

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2022

Miroslav Štádl

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: B0915P360008

Miroslav Štádler

**HODNOCENÍ KOGNITIVNÍCH FUNKCÍ BĚHEM
LOKOMOCE PO CÉVNÍ MOZKOVÉ PŘÍHODĚ**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Mgr. Iva Hereitová

PLZEŇ 2022

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně a všechny použité prameny jsem uvedl v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne:

.....

vlastnoruční podpis

Abstrakt

Příjmení a jméno: Štádler Miroslav

Katedra: Rehabilitačních oborů

Název práce: Hodnocení kognitivních funkcí během lokomoce po cévní mozkové příhodě

Vedoucí práce: Mgr. Iva Hereitová

Počet stran – číslované: 42

Počet stran – nečíslované: 27

Počet příloh: 5

Počet titulů použité literatury: 69

Klíčová slova: cévní mozková příhoda, kognitivní funkce, Stroopův test, kognitivně-motorická interference

Souhrn:

Tato bakalářská práce se zabývá hodnocením vlivu kognitivně-motorického tréninku v délce tří měsíců na kognitivně-motorickou interferenci během lokomoce po ischemické cévní mozkové příhodě. Ischemická cévní mozková příhoda a s ní spojené poruchy kognitivních funkcí negativně ovlivňují rychlost lokomoce. Výsledky ukazují, že kognitivně-motorický trénink zařazený v rámci neurorehabilitace zvyšuje rychlost lokomoce a zlepšuje efektivitu kognitivních funkcí.

Abstract

Surname and name: Štádlér Miroslav

Department: Department of Rehabilitation Sciences

Title of thesis: Evaluation of cognitive functions during locomotion after stroke

Consultant: Mgr. Iva Hereitová

Number of pages – numbered: 42

Number of pages – unnumbered: 27

Number of appendices: 5

Number of literature items used: 69

Keywords: stroke, cognitive functions, Stroop test, cognitive-motor interference

Summary:

This bachelor thesis deals with the evaluation of the effect of cognitive-motor training over a period of three months on cognitive-motor interference during locomotion after ischemic stroke. Ischemic stroke and related disorders cognitively impairments negatively affect locomotion speed. The results show that cognitive-motor training included in neurorehabilitation increases locomotion speed and improves the efficiency of cognitive function.

Předmluva

Tato bakalářská práce se zabývá hodnocením vlivu kognitivně-motorického tréninku v délce tří měsíců na kognitivně-motorickou interferenci během lokomoce po ischemické cévní mozkové příhodě. Ischemická cévní mozková příhoda a s ní spojené poruchy kognitivních funkcí negativně ovlivňují rychlost lokomoce. Pacienti, kteří prodělali ischemickou cévní mozkovou příhodu, mívají často postiženy kognitivní i motorické funkce, což zhoršuje jejich fungování při každodenních činnostech, které nejsou tvořeny pouze jedním úkolem, ale dvěma a více úkoly. Rehabilitace se často zaměřuje jen na motorickou složku. Běžné denní činnosti ale vyžadují souběžné plnění více úkolů najednou, například vedení dialogu při lokomoci nebo přecházení rušné křižovatky se světelnou signalizací. Tyto činnosti však vyžadují integritu mezi kognicí a motorikou.

Poděkování

Děkuji Mgr. Ivě Hereitové za odborné vedení práce, trpělivost, poskytování cenných rad a materiálních podkladů. Dále děkuji Mgr. Tomáši Votíkovi za pomoc při vstupním a závěrečném testování.

OBSAH

SEZNAM GRAFŮ	10
SEZNAM TABULEK	11
SEZNAM OBRÁZKŮ	12
SEZNAM ZKRATEK	13
ÚVOD.....	14
TEORETICKÁ ČÁST	15
1 CÉVNÍ MOZKOVÁ PŘÍHODA.....	15
1.1 Ischemická mozková příhoda	16
1.1.1 Specifické klinické obrazy ischemické mozkové příhody	17
1.2 Tranzitorní ischemická ataka	18
1.3 Hemoragické cévní mozkové příhody	18
1.3.1 Intracerebrální hemoragie.....	18
1.3.2 Subarachnoidální krvácení	18
2 PORUCHY KOGNITIVNÍCH FUNKCÍ PO CÉVNÍ MOZKOVÉ PŘÍHODĚ	20
2.1 Mírná kognitivní porucha	20
2.2 Vaskulární demence.....	21
2.3 Poruchy paměti	22
2.4 Poruchy řeči	22
2.5 Poruchy exekutivních funkcí	22
2.6 Poruchy zrakově – prostorové orientace.....	23
3 KOGNITIVNĚ-MOTORICKÁ INTERFERENCE	24
4 KOGNITIVNĚ-MOTORICKÝ RIZIKOVÝ SYNDROM	26
5 KOGNITIVNĚ-MOTORICKÝ TRÉNINK	28
PRAKTICKÁ ČÁST	30
6 CÍL A ÚKOLY PRÁCE.....	30
6.1 Hlavní cíl.....	30

6.2	Úkoly práce.....	30
7	HYPOTÉZY	31
7.1	Hypotéza 1	31
7.2	Hypotéza 2	31
7.3	Hypotéza 3	31
7.4	Hypotéza 4	31
7.5	Hypotéza 5	31
8	CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU.....	32
8.1	Pacient 1.....	33
8.2	Pacient 2.....	34
8.3	Pacient 3.....	35
9	METODIKA VÝZKUMU	36
9.1	Postup měření	36
9.2	Kognitivně-motorický trénink pacientů.....	37
10	ANALÝZA A INTERPRETACE VÝSLEDKŮ	38
10.1	Hypotéza 1.....	38
10.2	Hypotéza 2.....	40
10.3	Hypotéza 3.....	42
10.4	Hypotéza 4.....	44
10.5	Hypotéza 5.....	46
	DISKUZE.....	48
	LIMITY	54
	ZÁVĚR.....	55
	SEZNAM ZDROJŮ	57
	SEZNAM PŘÍLOH	64
	PŘÍLOHY	65

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Rozdíl výsledků v MoCA před a po kognitivně-motorickém tréninku v délce 3 měsíců	38
Graf 2 Rozdíl výsledků v testu soběstačnosti dle Barthel indexu před a po kognitivně-motorickém tréninku v délce 3 měsíců.....	40
Graf 3 Rozdíl časů přirozené chůze s kognitivním úkolem před a po kognitivně-motorickém tréninku v délce 3 měsíců	42
Graf 4 Rozdíl v chybovosti, počet správných odpovědí ve Visual-Verbal Stroop testu vsedě před a po kognitivně-motorickém tréninku v délce 3 měsíců	44
Graf 5 Rozdíl v počtu správných odpovědí ve Visual-Verbal Stroop testu během lokomoce před a po kognitivně-motorickém tréninku v délce 3 měsíců	46

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Základní charakteristika pacientů	32
Tabulka 2 Přehled pacientů dle charakteru iktu	32
Tabulka 3 Výsledky dotazníků před kognitivně-motorickým tréninkem v délce 3 měsíců	33
Tabulka 4 Výsledky dotazníků po kognitivně-motorickém tréninku v délce 3 měsíců	33
Tabulka 5 Výsledek MoCA před a po kognitivně-motorickém tréninku v délce 3 měsíců	38
Tabulka 6 Výsledek soběstačnosti v ADL dle Barthel indexu před a po kognitivně-motorickém tréninku v délce 3 měsíců.....	40
Tabulka 7 Rychlost přirozené chůze s kognitivním úkolem před a po kognitivně-motorickém tréninku v délce 3 měsíců	42
Tabulka 8 Počet správných odpovědí ve Visual-Verbal Stroop testu vsedě před a po kognitivně-motorickém tréninku v délce 3 měsíců	44
Tabulka 9 Počet správných odpovědí ve Visual-Verbal Stroop testu během přirozené rychlosti lokomoce před a po kognitivně-motorickém tréninku v délce 3 měsíců.....	46

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Věkově standardizovaná incidence cévní mozkové příhody podle zemí, pro obě pohlaví do roku 2016.....	15
Obrázek 2: Schéma mozkového infarktu.....	16
Obrázek 3: Typy hemoragických cévních mozkových příhod.....	19
Obrázek 4: Vzorce kognitivně-motorické interference během lokomoce.....	25
Obrázek 5: Vliv tělesných systémů a faktorů na rozvoj MCR a demence.....	27
Obrázek 6: Schéma kognitivně-motorického duálního tréninku.....	29

SEZNAM ZKRATEK

ACM - a.cerebri media

ACA - a. cerebri anterior

ADL - activity of daily living

aj. - a jiné

CMP - cévní mozková příhoda

CT - počítačová tomografie

iCMP - ischemická cévní mozková příhoda

MoCA - Montrealský kognitivní test

MR - magnetická rezonance

např. - například

resp. - respektive

PNF - propioceptivní neuromuskulární facilitace

PST - Pražská verze Stroopova testu

SAK - subarachnoidální krvácení

sin. - sinister, vlevo

TIA - tranzitorní ischemická ataka

tzv. - takzvaně

ÚVOD

Cévní mozková příhoda zaujímá první místo jako příčina invalidizace ve společnosti. Pacienti po cévní mozkové příhodě mívají poruchy kognitivních i motorických funkcí a celkové zpomalení psychomotorického tempa. Provádění každodenních činností vyžaduje komplexní schopnosti kognice a motoriky. Poruchy každé z těchto složek negativně ovlivňují druhou složku. Nejčastěji se jedná o poruchy kognitivních, zejména exekutivních funkcí, které negativně ovlivňují lokomoci. Pacientova lokomoce se při plnění kognitivního úkolu zpomaluje, klesá délka kroku a kadence. Pacient proto zaměří svou pozornost na chůzi, čímž dochází k neefektivnímu plnění kognitivního úkolu. Dále pacienti po cévní mozkové příhodě představují rizikovou skupinu pro vznik kognitivního rizikového syndromu, který vykazuje výrazně vyšší rušivé faktory pro interferenci. Poruchy kognitivních funkcí narušují výkon v každodenních aktivitách. Zachování a zlepšení kognitivních funkcí je zásadní pro obnovení funkčních schopností, nezávislosti v každodenních činnostech a pro snadnější návrat do společnosti. (Plummer-D'Amato, Altmann, 2012; Hereitová, Krobot, 2020)

Chůze již není považována za pouhou automatizovanou pohybovou aktivitu. Vliv kognice na lokomoci se projevuje například tím, že si jedinec uvědomuje cíle cesty, je schopen vědomě a přiměřeně ovládat pohyby končetin a během lokomoce je schopen se orientovat v často složitém prostředí, za účelem dosažení požadovaného cíle. (Yogev-Seligmann, Hausdorff, Giladi, 2008)

Významnou částí neurorehabilitace jak efektivně kombinovat kognitivní a lokomoční složku je trénink kognitivně-motorické interference, který je účinný při podpoře a obnově kognitivních i motorických funkcí po cévní mozkové příhodě. Trénink dvojího úkolu má pozitivní vliv na pozornost, paměť, exekutivní funkce a další složky kognice, které pak mají vliv na zlepšení motoriky, především chůzi a rovnováhu. (Park, Lee, 2018)

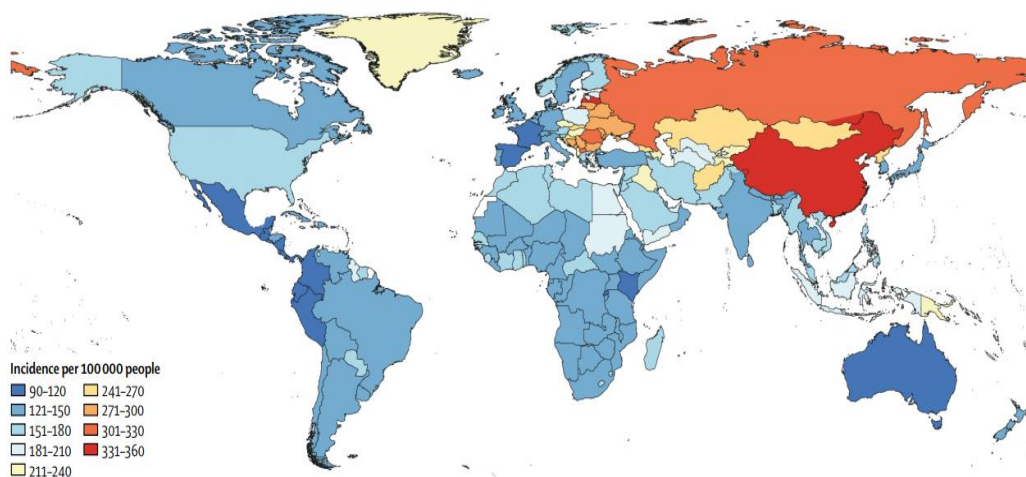
Cílem práce je hodnocení vlivu kognitivně-motorického tréninku v délce tří měsíců na kognitivně-motorickou interferenci během lokomoce po ischemické cévní mozkové příhodě.

TEORETICKÁ ČÁST

1 CÉVNÍ MOZKOVÁ PŘÍHODA

„Cévní mozková příhoda je charakterizována akutně vzniklými klinickými fokálními či globálními příznaky poruchy funkce mozku trvajících déle než 24 hodin (event. do smrti) bez zjevné jiné než vaskulární příčiny.“ (Seidl, 2008, s. 83)

Cévní mozková příhoda (CMP) je dle Světové zdravotnické organizace (WHO) hlavní příčinou invalidity, druhou hlavní příčinou demence a společně s ischemickou chorobou srdeční hlavní příčinou smrti v současné společnosti. Údaje WHO ukazují, že incidence CMP je ve vyspělých zemích ustálená nebo klesá. Naopak v rozvojových zemích výskyt stoupá. Předpokladem ovšem je, že s pokračujícím stárnutím populace, zejména v západních zemích, se výskyt cévní mozkové příhody navýší. Nejeefektivnější cestou ke snížení výskytu CMP ve společnosti je prevence rizikových faktorů. Rizikové faktory rozdělujeme na ovlivnitelné a neovlivnitelné. Mezi hlavní rizikové faktory ovlivnitelné řadíme vysoký krevní tlak, diabetes, srdeční choroby, kouření, obezitu, fyzickou inaktivitu a stres s depresemi. Rizikové faktory neovlivnitelné jsou především věk, pohlaví, etnický původ a genetické predispozice. (Feigin et al., 2003; Ovbiagele et al., 2011)



Obrázek 1 Věkově standardizovaná incidence cévní mozkové příhody podle zemí, pro obě pohlaví do roku 2016 (Johnson et al., 2019)

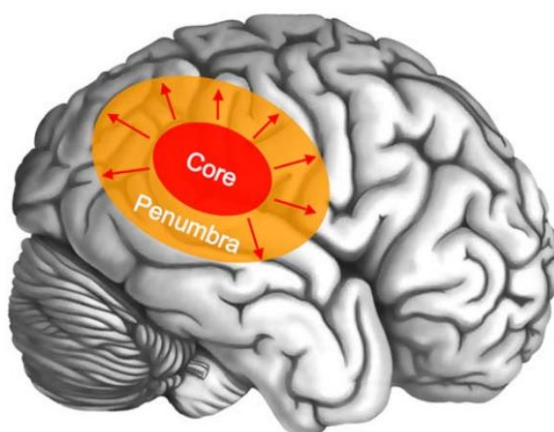
Mozkové příhody se dělí na ischemické (80% případů) a hemoragické (20% případů), které se rozdělují na intracerebrální a subarachnoidální krvácení. (Kalvach a kol., 2010)

1.1 Ischemická mozková příhoda

Ischemická mozková příhoda se projevuje neurologickým deficitem trvajícím více než 24 hodin s výskytem morfologických změn, které jsou patrné při zobrazovacím vyšetření (magnetické rezonanci nebo počítačové tomografii). (Kalina a kol., 2008)

Ischemická mozková příhoda, též mozkový infarkt, se může projevit jako trombotický iktus postihující velké a malé tepny, kardioembolická příhoda, systémová hypoperfuze nebo trombóza žilních splavů. Bez ohledu na příčinu je omezeno cévní zásobení mozku. Mozek má nízkou kyslíkovou rezervu a je závislý na dodávce kyslíku a glukózy, která je zajišťována mozkovým průtokem, což činí mozkovou tkáň zvláště zranitelnou vůči účinkům ischemie. Spektrum klinických příznaků a závažnosti iktu je dáno jeho lokalizací v mozku a přítomností kolaterálního oběhu. (Deb et al., 2010)

U akutního mozkového infarktu rozeznáváme jádro (core) a tzv. ischemický polostín (penumbra). V jádru infarktu dochází k nevratným změnám na mozkové tkáni a trvalému poškození. Jádro obklopuje penumbra, která se při včasném zahájení léčby považuje za oblast s potencionálně reverzibilním deficitem. Pokud není včas zahájena léčba, ireverzibilní jádro se přesune na oblast penumbry (ve směru červených šipek). (Kloska et al., 2010)



Obrázek 2 Schéma mozkového infarktu (Kloska et al., 2010)

Ischemické ikty vznikají zejména v karotickém povodí, ve vertebrobazilárním povodí představují přibližně 20% všech ischemických iktů. Ikty ve vertebrobazilárním povodí mají nepříznivý průběh, který často končí smrtí pacienta nebo těžkým neurologickým deficitem. Největší mortalitou se vyznačuje okluze a. basilaris, která končí v 90% případů smrtí. (Kalita a kol., 2006)

1.1.1 Specifické klinické obrazy ischemické mozkové příhody

Při postižení karotického povodí je typická kontralaterální hemisferální léze, která se může projevit jako hemiparéza, hemiplegie, poruchy čítí hemicharakteru, afázie, paréza pohledu s konjugovanou deviací. Někdy se vyskytují i epileptické paroxysmy a u těžkých iktů poruchy vědomí. Při postižení v povodí a. cerebri anterior je výrazně více postižena dolní končetina oproti horní končetině, porucha čítí je lehká. Obvykle je přítomna porucha psychických funkcí (některá ze složek frontálního syndromu). Možná je i apraxie či dyskoordinace na druhostranných končetinách. Při postižení v povodí a. cerebri media se hemiparéza projeví jako těžký motorický deficit horních končetin, který se může velmi variabilně kombinovat s hemianopií a s poruchami vyšších funkcí příslušných dané hemisféře. Pro lézi v povodí a. cerebri posterior jsou typické poruchy zraku (homonymní hemianopsie, alexie, zraková agnozie, aj.), také se mohou vyskytnout psychické poruchy a stavy zmatenosti. (Ambler, 2006; Kalina a kol., 2008)

Pro postižení vertebrobazilárního povodí je typická kmenová a cereberální symptomatika. Především zvracení, závratě, poruchy rovnováhy, nystagmus, ataxie, diplopie, parestézie, poruchy vědomí. Častý je výskyt Hornerova syndromu. Při výraznější poruše může dojít ke ztrátám vědomí. (Ambler, 2006)

Lakunární infarkty nebo malé subkortikální infarkty vznikají v důsledku okluze malých penetrujících tepen a představují čtvrtinu mozkových infarktů. U pacientů s lakunárním infarktem se obvykle vyskytuje klasický lakunární syndrom (čistá motorická hemiparéza, senzomotorická příhoda, poruchy čítí hemicharakteru, ataxie nebo dysartrie s poruchami funkce ruky). Lakunární infarkty vykazují paradoxní klinický průběh s příznivou prognózou v krátkodobém horizontu, charakterizovanou nízkou časnou mortalitou a sníženým funkčním postižením při propuštění z nemocnice, ale se zvýšeným rizikem recidivy mozkové příhody a vaskulární demence ve střednědobém a dlouhodobém horizontu. (Arboix, Martí-Vilalta, 2014)

1.2 Tranzitorní ischemická ataka

Tranzitorní ischemická ataka (TIA) je dočasný náhle vzniklý neurologický deficit způsobený ischemií mozku nebo sítnice trvající méně než 24 hodin. Typická ataka trvá několik minut, maximálně desítek minut. TIA se pokládá za nejvýznamnější varovný signál hrozícího iktu. Její zachycení ovšem bývá náročné, protože mnoho pacientů nevyhledá lékařskou pomoc, a u těch, kteří ji vyhledají, mohou být příznaky již na ústupu. (Kalina a kol., 2008; Ovbiagele et al., 2011)

1.3 Hemoragické cévní mozkové příhody

Krvácivé mozkové příhody zahrnují cca 20% z celkového počtu iktů. Oproti ischemickým iktům vykazují prokazatelně vyšší mortalitu a morbiditu. Při hemoragické příhodě dochází k ruptuře cévy. Dvě třetiny přežívajících jsou částečně nebo zcela závislí na zdravotní a sociální péči. Mezi hemoragické cévní mozkové příhody patří intracerebrální krvácení (ICH, 15% případů) a subarachnoidální krvácení (SAK, 5% případů). (Kalina a kol., 2008)

1.3.1 Intracerebrální hemoragie

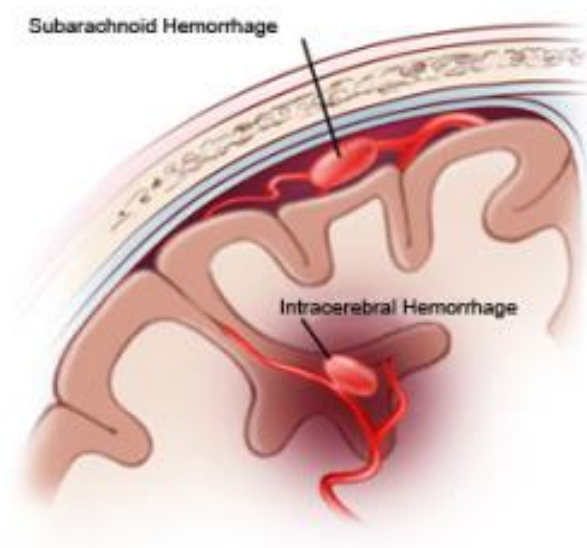
Intracerebrální krvácení (ICH) se dle příčiny dělí na primární a sekundární. U primární hemoragie jsou příčinami hypertenze a cerebrální amyloidní angiopatie. Krvácení způsobené mozkovými nádory, aneuryzmaty, mozkovými malformacemi a koagulopatií jsou klasifikovány jako sekundární hemoragie. Intracerebrální krvácení začíná prasknutím cévy, které vyvolá počáteční krvácení. Prasknutí cévy je ve většině případů důsledkem chronické hypertenze, která postupně poškozují cévní stěnu. (Schlunk, Greenberg, 2015)

Hypertenzní hemoragie jsou lokalizovány zejména v anatomicky predilekčních místech, především v bazálních gangliích, subkortikálně a v thalamu. V zadní jámě lební postihují mozeček a kmen (pons). Z klinického obrazu nelze zcela přesně určit, zda se jedná o ischemii nebo hemoragii, proto je nezbytné zobrazovací vyšetření počítačovou tomografií, eventuálně doplněnou o magnetickou rezonanci. (Kalvach a kol., 2010)

1.3.2 Subarachnoidální krvácení

Subarachnoidální krvácení (SAK) je krvácení do likvórových cest mezi arachnoideu a pia mater. SAK často končí smrtí nebo těžkým neurologickým deficitem. Typickým počátečním příznakem je náhlá, krutá, během několika vteřin vzniklá bolest hlavy v různé lokalizaci, kterou pacienti popisují jako největší bolest ve svém životě. Bolest se šíří dále do záhlaví a šíje. Bolest hlavy je projevem meningeálního dráždění, které je způsobeno

průnikem krve do subarachnoidálních prostor. Přítomny jsou i nauzea, zvracení a kvantitativní a kvalitativní poruchy vědomí, především počáteční bezvědomí. Čtvrtina nemocných se projevuje psychomotorickým neklidem, zmateností. Z dalších příznaků je to fotofobie a epileptické záchvaty. Nejčastější příčinou je ruptura aneurysma (85% případů). Většina vakovitých aneurysmat je umístěna na bifurkacích Wilsonova okruhu. Vůbec nejčastějšími místy je spojení a. communicans anterior s oběma aa. cerebri anteriores a dále spojení a. communicans posterior s a. carotis interna. (Kalita a kol., 2006; Kalvach a kol., 2010)



*Obrázek 3 Typy hemoragických cévních mozkových příhod
(Oxford University Hospitals, c2022)*

2 PORUCHY KOGNITIVNÍCH FUNKCÍ PO CÉVNÍ MOZKOVÉ PŘÍHODĚ

U pacientů po cévní mozkové příhodě se často vyskytují kognitivní poruchy. Prevalence kognitivních poruch po cévní mozkové příhodě se pohybuje od 20% do 80%, přičemž se liší podle jednotlivých zemí, ras a diagnostických kritérií. Riziko kognitivní poruchy po cévní mozkové příhodě souvisí jak s demografickými faktory, jako je věk, vzdělání a povolání, tak s vaskulárními faktory. Často bývají zamaskovány těžkými motorickými poruchami, a jsou tak ignorovány. Základní mechanismy kognitivní poruchy po cévní mozkové příhodě nejsou podrobně známy. Projevy a klinický obraz jsou závislé na lokalizaci a velikosti léze. K patogenezi kognitivních poruch po cévní mozkové příhodě pravděpodobně přispívají neuroanatomické léze způsobené cévní mozkovou příhodou ve strategických oblastech, jako je hipokampus (poruchy paměti) a bílá hmota mozková. Léze bílé hmoty je běžný projev ischemického poškození mozkového parenchymu. Nejčastěji se jedná o lakunární infarkty. K patogenezi dále přispívá mozkové mikrokrvácení v důsledku malých cerebrovaskulárních onemocnění a smíšená Alzheimerova demence s cévní mozkovou příhodou, a to samostatně nebo v kombinaci. (Sun, Tan, Yu, 2014)

Kognitivní porucha po iktu má různou míru poruch prostorových funkcí, orientace, pozornosti a paměti. Jejich výskyt oddálí zotavení ostatních tělesných funkcí. Vznik těchto poruch souvisí s mozkovou ischemií a hypoxií v různých úrovních mozku a s abnormální hemoragií při cévní mozkové příhodě. Pacienty také často provází úzkost, deprese, rezistence a další emoční a behaviorální abnormality. (Xuefang, Guihua, Fengru, 2021)

2.1 Mírná kognitivní porucha

Mírná kognitivní porucha je stav mezi fyziologickým kognitivním stárnutím a rozvojem demence. Považuje se za běžný následek cévní mozkové příhody. Zpravidla se časem zlepšuje, je však spojena s vysokým rizikem rozvoje vaskulární demence. Pacienti mívají normální nebo mírné problémy se zvládnutím aktivit každodenního života a vykazují poruchu alespoň v jedné ze čtyř kognitivních domén, kterými jsou paměť, exekutivní funkce, vizuoprostorová orientace a řečové schopnosti. Dále je nezbytná potvrzená cerebrovaskulární léze na CT, případně MR. K rozvoji vaskulární demence není nutná přítomnost mírného kognitivního deficitu, demence se tak může rozvíjet samostatně bez dalších příznaků. (Cho et al., 2014, Sachdev et al., 2009)

2.2 Vaskulární demence

Jedná se o heterogenní skupinu syndromů ischemického nebo hemoragického poškození mozku s kognitivním deficitem. Tvoří 15%-20% všech demencí u pacientů nad 65 let. Podle lokalizace a rozsahu mohou být projevy subkortikální (dysexekutivní syndrom, psychomotorické zpomalení) nebo kortikální (lobární syndromy, poruchy symbolických funkcí). Často bývá v kombinaci s Alzheimerovou nemocí. K rizikovým faktorům vaskulární demence a vaskulárního kognitivního deficitu patří: hypertenze, ischemická choroba srdeční, zejména fibrilace síní, cukrovka, kouření a ateroskleróza. (Caisberger, Vališ, 2017)

Mezi nejčastější projevy patří pyramidové a extrapyramidové poruchy, frontální deliberace, pseudobulbární syndrom a především zpomalení psychomotorického tempa. Lokomoce bývá nejistá, hemiparetická nebo apraktická. Pacienti mívají strach z pádů a v lokomoci se kombinují mozečkové, pyramidové a extrapyramidové poruchy. Kognitivní poruchy závisí na lokalizaci a velikosti infarktu. I přesto však můžeme rozdělit vaskulární demenci podle lokalizace do dvou skupin – kortikální a subkortikální. (Bartoš, Řípková, 2012)

Kortikální demence se projevuje postižením korových funkcí, především poruchou vstřípivosti paměti, apraxií, afázií, agnozií a prostorovou dezorientací. U subkortikální demence jsou postiženy podkorové funkce, zejména poškození bazálních ganglií, bílé hmoty mozkové a thalamu vede k poškození motorických a asociačních drah. Hlavní poruchy jsou převážně poruchy psychomotorického tempa, dysexekutivní syndrom. Dále poruchy hybnosti, které se nejvíce negativně projevují na udržení stoje a chůzi. (Bartoš, Řípková, 2012)

Demence se vznikem po cévní mozkové příhodě tvoří samostatnou skupinu, protože se nemusí nutně jednat jen o vaskulární postižení, ale již němě probíhající demenci, která je iktem zvýrazněna. V tomto případě se po iktu zpravidla rozvíjí Alzheimerova nemoc. Často se v souvislosti s iktovými demencemi setkáváme s multiinfarktovou demencí. Multiinfarktová demence, též lakunární demence, vzniká postižením malých perforujících mozkových tepen vlivem opakujících se iktů. Kognitivní deficit je závislý na rozsahu a lokalizaci postižení, vždy jsou však přítomny poruchy hybnosti. Typickým příznakem je skokové zhoršení kognice u pacientů s klinickým obrazem opakujících se malých iktů. Lakunární demence časem u většiny pacientů progreduje do smíšené kortiko – subkortikální demence. (Rusina, Matěj, 2009)

2.3 Poruchy paměti

Poruchy paměti po cévní mozkové příhodě bývají běžné. Většinou se objevuje přechodná ztráta paměti, která ale může později progredovat do trvalého stavu. Až u 30% pacientů dochází po iktu k rozvoji některého typu demence. Po cévní mozkové příhodě se častěji vyskytuje porucha epizodické paměti než porucha sémantické nebo procedurální paměti. Bezprostřední paměť bývá zachována. K poruchám krátkodobé paměti řadíme především tranzitorní globální amnézii, která má akutní skokový nástup bez dalších neurologických příznaků. Jedná se o anterogradní amnézii, u které je porušena vstřípivost nových informací. Zpravidla do 24 hodin odezní. Dlouhodobá paměť s informacemi ze vzdálené minulosti zůstává také relativně neporušena. Ztráta paměti u pacientů po cévní mozkové příhodě může být také spojena s dezorientací v důsledku anterogradní amnézie, která pramení z neschopnosti získat nebo nahromadit nové vzpomínky po příhodě a retrogradní amnézie, kdy si pacient není schopen vybavit vzpomínky získané před cévní mozkovou příhodou, a také s konfabulacemi (smyšlením) tj. stav, kdy pacient nahrazuje informace, na které si nemůže vzpomenout, novými „smyšlenými“ informacemi. Také se vyskytují poruchy pozornosti a změny osobnosti. (Maeshima, Osawa, 2021; Arena, Rabinstein, 2015)

2.4 Poruchy řeči

Afázie a dysartrie jsou nejčastěji se vyskytující poruchy řeči způsobené poškozením mozku. Jsou jedním z nejčastějších projevů kognitivních poruch způsobených cévní mozkovou příhodou. Tyto poruchy se vyskytují u 40%-60% pacientů s akutní cévní mozkovou příhodou. Afázie je porucha porozumění a produkce řeči, dysartrie je porucha motorického projevu řeči. Zotavení je možné i v těžkých případech. Základem léčby zůstává logopedická terapie. (Berthier, 2005; Konečný et al., 2017)

Dle lokalizace postižení rozlišujeme afázii Brocovu a Wernickeho. Postižení Brocova centra ve frontálním laloku se projevuje poruchami motorické produkce řeči a případně dysartrií. Centra percepce řeči zůstávají zachována, protože jejich lokalizace je v temporálním laloku. Léze centra percepce řeči se nazývá Wernickeho afázie. (Koukolík, 2012)

2.5 Poruchy exekutivních funkcí

Spíše než poruchy paměti, pacienti bez předchozího kognitivního postižení uvádějí po cévní mozkové příhodě potíže s exekutivními funkcemi. Především jde o poruchy

soustředění, pozornosti a rychlosti zpracování informací. Tyto poruchy se souhrnně označují jako akutní dysexekutivní syndrom po cévní mozkové příhodě. Současně se mohou objevit i poruchy chování označované jako frontální syndrom. (Marsh et al., 2020)

Dle charakteru poruchy můžeme dysexekutivní syndrom rozdělit na behaviorální a kognitivní. (Godefroy, Stuss, 2007)

Behaviorální dysexekutivní syndrom se projevuje velkou škálou poruch chování. Setkáváme se s globální hypoaktivitou s apatií a abulií, globální hyperaktivitou s poruchami soustředění a psychomotorickou instabilitou. Dále s perseverativním a stereotypním chováním a se závislostí na prostředí. K dalším poruchám řadíme poruchy stravování, mikce, emocí, sociálního a sexuálního chování, konfabulace, paramnézie, anosognózie a anosodiaforie. Kognitivní dysexekutivní syndrom zahrnuje poruchy útlumu a zpomalení reakcí, poruchy řešení problémů, plánování a generování informací. Také se může vyskytnout trvalá pozornost a bdělost, deficit pracovní paměti a poruchy kognitivně-motorické interference. (Godefroy, Stuss, 2007; Godefroy et al., 2010)

2.6 Poruchy zrakově – prostorové orientace

Běžnou poruchou zrakově – prostorové orientace je vizuoprostorová zanedbatelnost tzv. neglect syndrom, vznikající při lézi nedominantní hemisféry. Pacienti nevnímají prostor, předměty nebo dokonce části vlastního těla kontralaterálně od strany léze. Tato porucha přispívá výrazným rizikem k úrazům a především pádům během chůze. Vyskytuje se zpravidla společně s motorickým nebo somatosensorickým deficitem. Bývají poruchy propriocepce. Je pravděpodobné, že prostorová nepozornost, která se projevuje při vizuoprostorovém zanedbávání, se vztahuje i na proprioceptivní zpracování, které zajišťuje prostorové povědomí o končetinách s cílem provedení pohybu. Nejčastěji se vyskytuje levostranný hemineglect syndrom spojený s lézí pravé hemisféry. (Semrau et al., 2015; Ringman et al., 2004)

3 KOGNITIVNĚ-MOTORICKÁ INTERFERENCE

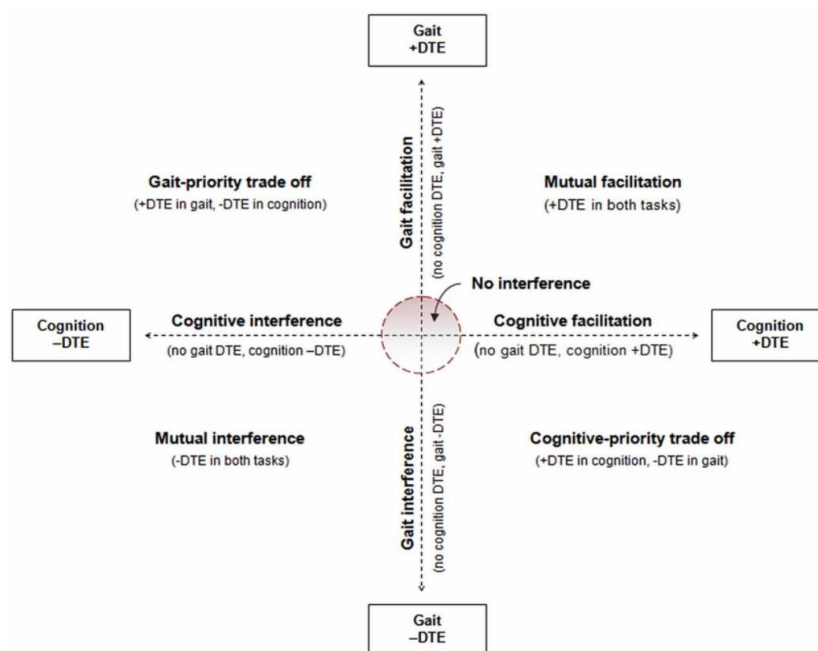
Pacienti po CMP mívají často postižené kognitivní i motorické funkce. Ztráta motorických i kognitivních funkcí je úzce spojena s funkčním zotavením v činnostech každodenního života (ADL). V podmínkách každodenních činností se kombinuje více úkolů najednou, například při přecházení rušné křižovatky nebo telefonování při chůzi. Po poškození mozku se pacienti obvykle umí zaměřit pouze na jednoduchý úkol, ale složitější nebo kombinace dvou a více úkolů jim dělá problémy. Pro výkon ADL je důležitá integrita mezi kognicí a motorikou. Pokud je tato integrita porušena, vede to k poruchám během kognitivně-motorické interference. (Park, Lee, 2018; Hereitová, Krobot, 2020)

Kognitivně-motorická interference je fenomén, při kterém současné provádění kognitivního a motorického úkolu vede ke zhoršení v jednom nebo obou úkolech ve srovnání s prováděním každého zvlášť. Provádění dvou úkolů současně negativně ovlivňuje výkonnost chůze. Pacient tak nemůže např. při chůzi telefonovat. V současné době se rehabilitace po CMP zaměřuje spíše na motorickou složku (stoj, chůze), ale neřeší kognitivní deficit. U pacientů s neurologickým deficitem má kognitivně-motorická interference významnou roli. Rehabilitace po CMP by se tak měla zabývat kognitivním i motorickým tréninkem. (Kim, Han, Lee, 2014)

Pacienti po cévní mozkové příhodě vykazují oproti zdravým jedincům výrazné snížení výkonnosti v oblasti kognitivních a motorických úkolů nebo v jejich kombinaci (tj. kognitivně-motorická interference). V případě poruchy na této úrovni koordinace pohybu během dvojího úkolu může docházet při chůzi k pádům. Pády však nejsou výsledkem deficitu rovnováhy, ale jsou výsledkem neschopnosti efektivně rozdělit pozornost na různé úkoly během lokomoce. (Pang et al., 2018)

Po cévní mozkové příhodě kognitivně-motorická interference způsobuje podstatné narušení mnoha aspektů chůze. Interference dvou úkolů má za následek pomalejší rychlost chůze, snížení kadence kroku a kratší délku kroku. Jedinci s větším motorickým postižením vykazují při plnění kognitivního úkolu výraznější zpomalení chůze a problém se splněním dvojího úkolu. Na kvalitě chůze se negativně podílí nejen motorické poruchy, ale i poruchy kognitivní. Jedná se o poruchy exekutivních funkcí, řeči, paměti a vizuospeciální poruchy (neglect syndrom), které zvýrazňují nejistotu chůze a riziko pádů. Obtížnější kognitivní úkoly mohou mít tendenci ke zpomalení chůze, zatímco jednodušší kognitivní úkoly mohou být spojeny s poklesem rovnováhy. (Plummer-D'Amato, Altmann, 2012)

K hodnocení kognitivně-motorické interference se využívá kognitivní a motorický úkol, který pacient musí provést současně. U pacientů po cévní mozkové příhodě je často narušeno psychomotorické tempo. Nutné zvýšení pozornosti zpomaluje rychlost chůze. Stejně tak zapojení exekutivních a vizuospeciálních funkcí do plánování a provedení chůze negativně ovlivňuje pozornost, která je potřeba na oba úkoly. (Djamshidian et al., 2011; Plummer-D'Amato et al., 2012)



Obrázek 4 Vzorce kognitivně-motorické interference během lokomoce (Plummer, Eskes, 2015)

Plummer et al. (2014) vytvořili koncept kognitivně-motorické interference během lokomoce po CMP. Ačkoli je teoreticky možné, že jednotlivci mohou vykazovat jakýkoli z možných vzorců interference dvou úkolů znázorněných na obrázku 4, u jedinců s cévní mozkovou příhodou dochází převážně k vzájemné interferenci nebo k interferenci chůze bez kognitivní interference nebo k interferenci chůze se vzájemnou interferencí. Záporné hodnoty dual-task efektu (DTE) proto podle konvence znamenají, že se výkonnost v duální úloze zhoršila ve srovnání s jednoduchou úlohou, zatímco kladné hodnoty DTE ukazují na relativní zlepšení výkonu v duálním úkolu (tj. přínos duálního úkolu).

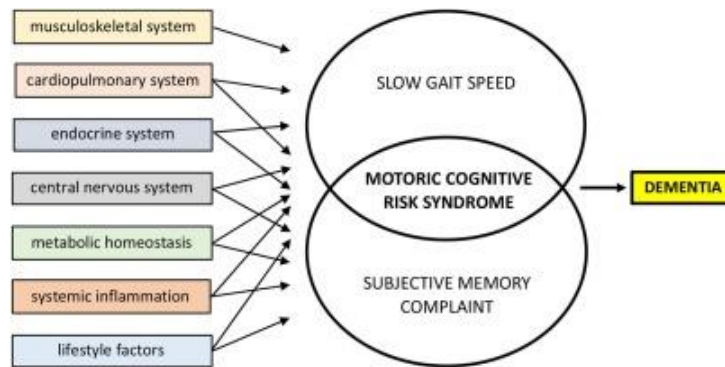
4 KOGNITIVNĚ-MOTORICKÝ RIZIKOVÝ SYNDROM

U některých pacientů může cévní mozková příhoda vyvolat tzv. syndrom motorického kognitivního rizika, který je charakterizován kognitivními poruchami a pomalou chůzí. Tento syndrom je spojený s větší mírou rušivých faktorů interference. Pro starší jedince je výrazným rizikovým faktorem k přechodu do syndromu demence (nejčastěji vaskulární demence nebo Alzheimerova nemoc). Syndrom motorického kognitivního rizika se opírá o silný vztah mezi chůzí, kognitivními funkcemi a rizikem demence. Rychlost chůze lze měřit v klinických podmínkách bez náročného vybavení, proto je hlavním hodnotícím kritériem. Rychlost chůze proto můžeme v rámci syndromu motorického kognitivního rizika použít pro hodnocení potencionálního rizika iktu. (Verghese et al., 2013; Allali et al., 2016; Hereitová, Krobot, 2020)

Poruchy v jednotlivých fázích krokového cyklu jsou spojeny s konkrétními kognitivními poruchami. (Verghese et al., 2007; Ben Assayag et al., 2015)

Pomalá rychlost chůze předpovídá výskyt demence a zhoršení kognitivních funkcí u starších osob. Neurodegenerativní patologie a cerebrovaskulární zátěž mohou poškozovat mozkové oblasti, které se podílejí na kognitivních funkcích i motorické kontrole. Současně systémové stavy, které se vyznačují vyšší kardiorespirační, metabolickou a zánětlivou zátěží, mohou ovlivnit řadu orgánů a systémů, které se účastní motorických funkcí, včetně mozku, což má v konečném důsledku dopad na kognitivní funkce. Vzájemné působení těla a mysli se zdá být relevantní během rozvoje kognitivního poklesu a demence. Měření rychlosti chůze může zlepšit detekci prodromální demence a kognitivních poruch u jedinců s demencí i bez demence. Pokles rychlosti chůze předpovídá demenci, ale také může předcházet poklesu kognitivní výkonnosti. (Grande et al., 2019)

Pomalá rychlost chůze a subjektivní stížnosti na paměť mají několik společných rizikových faktorů, především kardiovaskulární onemocnění, diabetes mellitus, abnormální profil kortizolu, nízkou hladinu vitamínu D, atrofii mozku se sníženým objemem hipokampu a zvýšené ukládání beta-amyloidu v mozku. Základní patogeneze kognitivně-motorického risk syndromu však zůstává nedostatečně objasněna. Pokles rychlosti chůze se může objevit již 12 let před nástupem hlavních projevů demence. To je dáno tím, že poznávání a chůze mají mnoho společných korových oblastí v mozku, exekutivní funkce a rizikové funkce. (Semba et al., 2020)



Obrázek 5 Vliv tělesných systémů a faktorů na rozvoj MCR a demence (Semba et al., 2020)

Obrázek 5 ukazuje, jak se kardiopulmonární, endokrinní, centrální nervový a metabolický systém společně se systémovým zánětem a faktory životního stylu podílí na snížení rychlosti chůze a subjektivních poruchách paměti. Muskuloskeletární systém má vliv pouze na zpomalení chůze. Zpomalení chůze a subjektivní poruchy paměti vedou společně ke vzniku kognitivně-motorického risk syndromu, který se může později rozvinout do demence, nejčastěji Alzheimerovy demence. Zpomalení chůze a zhoršení kognitivních funkcí u starších osob by se nemělo ignorovat, protože se může jednat o první příznaky rozvoje demence. Často již mnoho let před propuknutím nemoci. (Semba et al., 2020)

Pacienti mají vyšší náklady na chůzi při dvou úkolech než při provádění jednoduchého úkolu. To se projevuje změnami v rychlosti chůze, která se zpravidla při provádění kognitivně náročného úkolu (dual-task) zpomaluje. Neschopnost konverzovat při chůzi se ukázala jako rizikový ukazatel budoucích pádů. Hodnocení rychlosti chůze během dvojího úkolu se tak stalo uznávaným způsobem hodnocení kognitivně-motorické interference, rizika pádů a rozvoje demence zejména u populace s kognitivními poruchami. Souvislosti mezi náklady na chůzi s dvojitým úkolem, exekutivními dysfunkcemi a deficitem pozornosti jsou běžné a jsou připisovány společným mozkovým sítím. Přesné mechanismy zatím neznáme, ale zatím víme, že kontrola chůze závisí na prefrontálně-striálních sítích, které jsou zapojeny do exekutivních funkcí, a také na frontálně-hipokampálních obvodech, které jsou klíčové pro epizodickou paměť. Zobrazovací studie mozku také odhalily, že nižší objem prefrontální a primární motorické kůry, tedy oblastí zapojených do řízení mozkových funkcí ve výkonném síťovém okruhu pro normální chůzi, jsou spojeny s vyššími náklady na duální úkoly. (Montero-Odasso et al., 2019)

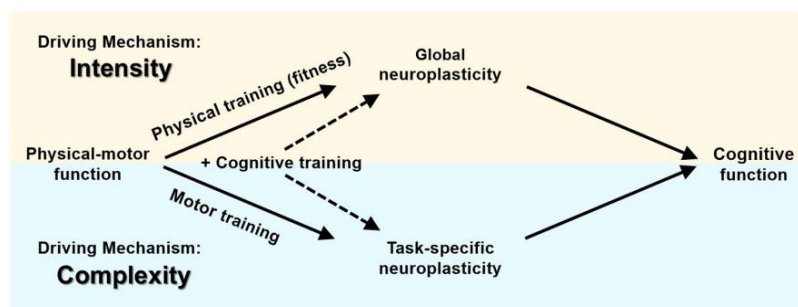
5 KOGNITIVNĚ-MOTORICKÝ TRÉNINK

Pro pacienty s chronickou cévní mozkovou příhodou je návrat do společnosti hlavním cílem rehabilitačního výcviku. Kromě toho, že od pacientů vyžadují bezpečnou chůzi v jednoduchém a předvídatelném prostředí, vyžadují společenské aktivity od pacientů bezpečnou chůzi v komplexním prostředí, které je nepředvídatelné, rušivé a náročné. Komplexní chůze navíc vyžaduje kognitivní schopnosti, jako je např. zvedání těžkých předmětů, rozhlížení se kolem sebe a zapojení se do sociálních aktivit. Pro pacienty po CMP je tedy nezbytná rehabilitace nejen motorických funkcí, ale i kognitivních funkcí. Kognitivně-motorický duální trénink (CMDT) je typ kognitivní rehabilitace prováděný současně s pohybovou rehabilitační terapií. (Zhou et al., 2021)

Provádění dvou úkolů současně může negativně ovlivnit výkonnost chůze u zdravých jedinců i u jedinců s neurologickým deficitem. Interference během kognitivně-motorického úkolu se u jedinců po cévní mozkové příhodě projevuje snížením rychlosti, kadence a délky kroku. Doba kroku se prodlužuje. Snížená kapacita pro provádění duálních úkolů a snížená schopnost přizpůsobit se měnícímu se prostředí mohou omezovat schopnost jedinců po cévní mozkové příhodě vrátit se do společnosti. (Liu et al., 2017)

Kognitivně-motorický dual-task trénink je terapeutická metoda podporující obnovu motorických i kognitivních funkcí po neurologických poškozeních. Dual-task training je tréninková technika provádění kognitivního úkolu během provádění motorického úkolu. Obvykle bývá používána u pacientů s cévní mozkovou příhodou, poškozením mozku a Parkinsonovou chorobou ke zlepšení jejich rovnováhy a schopnosti chůze a dosud se aktivně zkoumá. (Park, Lee, 2018)

Zvýšené nároky na pozornost mohou vést k interferenci mezi oběma úkoly, která se projevuje snížením výkonu v jednom nebo obou úkolech. Na základě tohoto principu, který říká, že trénink systému znamená jeho zatěžování, se doporučuje zažít kognitivně-motorickou interferenci v kontrolovaných podmínkách a za pomoci CMDT ji oslabit. (Netz, 2019)



Obrázek 6 Schéma kognitivně-motorického duálního tréninku (Netz, 2019)

Obrázek 6 ukazuje přínos kognitivně-motorického tréninku vedoucí ke zlepšení kognitivních funkcí. Návčik motoriky, fyzický trénink a kognitivní trénink startují v centrální nervové soustavě autoreparační mechanismy v rámci neuroplasticity, které se podílejí na zlepšení kognitivních funkcí. Jak již bylo zmíněno, kognitivní funkce jsou nezbytnou součástí všech komponent chůze a jejich správná funkce je nezbytná k vykonávání dvojího úkolu. (Netz, 2019)

PRAKTICKÁ ČÁST

6 CÍL A ÚKOLY PRÁCE

6.1 Hlavní cíl

Hlavním cílem bylo zhodnotit vliv kognitivně-motorického tréninku v délce 3 měsíců na kognitivně-motorickou interferenci během lokomoce po ischemické cévní mozkové příhodě.

6.2 Úkoly práce

Na základě hlavního cíle práce je nutné splnit následující úkoly:

- Získat teoretické znalosti z různých zdrojů o problematice cévní mozkové příhody a jejím vlivu na kognitivní funkce, rychlost chůze a kognitivně-motorickou interferenci
- Vyhledat soubor probandů, u kterých provedeme měření
- Provést vstupní měření před zahájením rehabilitace
- Vést u probandů kognitivně-motorický trénink v délce 3 měsíců
- Provést výstupní měření a zjistit vliv kognitivně-motorického tréninku na kognitivně-motorickou interferenci během lokomoce po ischemické cévní mozkové příhodě

Tyto úkoly budou uceleny, porovnány a diskutovány v závěru práce.

7 HYPOTÉZY

V této práci byly stanoveny tyto hypotézy:

7.1 Hypotéza 1

Předpokládám, že kognitivně-motorický trénink v délce 3 měsíců zlepší efektivitu kognitivních funkcí po ischemické cévní mozkové příhodě dle Montrealského kognitivního testu (MoCA).

7.2 Hypotéza 2

Předpokládám, že kognitivně-motorický trénink v délce 3 měsíců zlepší soběstačnost v každodenních činnostech (ADL) po ischemické cévní mozkové příhodě dle Barthel indexu.

7.3 Hypotéza 3

Předpokládám, že kognitivně-motorický trénink v délce 3 měsíců zvýší rychlost přirozené lokomoce s kognitivním úkolem po ischemické cévní mozkové příhodě.

7.4 Hypotéza 4

Předpokládám, že kognitivně-motorický trénink v délce 3 měsíců sníží chybovost ve Visual-Verbal Stroop testu vsedě po ischemické cévní mozkové příhodě.

7.5 Hypotéza 5

Předpokládám, že kognitivně-motorický trénink v délce 3 měsíců sníží chybovost ve Visual-Verbal Stroop testu během lokomoce po ischemické cévní mozkové příhodě.

8 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU

Byli vybráni tři pacienti po ischemické cévní mozkové příhodě v rozmezí 11 dní, 3 měsíce a 3 roky od iktu se schopností ujít 10 metrů bez kompenzačních pomůcek. Kritériem vyloučení byly: psychiatrické poruchy, akutní infekční onemocnění, horečnatá onemocnění, poruchy vědomí, poruchy zraku, afázie, muskuloskeletární poruchy či neschopnost dát informovaný souhlas.

	Věk	Váha	Výška	BMI	Studium (roky)	Starobní důchod
Pacient 1	50	85	176	27,44	12	-
Pacient 2	58	76	169	26,61	16	-
Pacient 3	53	86	179	26,84	13	3 roky

Tabulka 1 Základní charakteristika pacientů (zdroj vlastní)

Legenda k tabulce 1: BMI – body mass index

	Doba od iktu	Strana léze	Typ CMP
Pacient 1	3 roky	pravá	iCMP, ACM, ACA, sin. - foramen ovale
Pacient 2	11 dní	levá	lakunární iCMP - centrum semiovale vpravo
Pacient 3	3 měsíce	levá	TIA

Tabulka 2 Přehled pacientů dle charakteru iktu (zdroj vlastní)

Legenda k tabulce 2: iCMP – ischemická cévní mozková příhoda

ACM – arteria cerebri media

ACA – arteria cerebri anterior

sin. – sinister, vlevo

TIA – tranzitorní ischemická ataka

	MoCA	Short Falls	SF - 36	Beck	Barthel index	NIHSS	Stroop vsedě	Stroop lokomoce
Pacient 1	17	11	77	2	85	11	2	5
Pacient 2	27	7	44	10	90	5	3	3
Pacient 3	18	7	26	8	90	0	14	7

Tabulka 3 Výsledky dotazníků před kognitivně-motorickým tréninkem v délce 3 měsíců (zdroj vlastní)

	MoCA	Short Falls	SF - 36	Beck	Barthel index	NIHSS	Stroop vsedě	Stroop lokomoce
Pacient 1	25	9	100	2	90	11	3	7
Pacient 2	30	7	93	6	100	0	16	9
Pacient 3	18	7	98	10	100	0	10	9

Tabulka 4 Výsledky dotazníků po kognitivně-motorickém tréninku v délce 3 měsíců (zdroj vlastní)

Legenda k tabulce 3 a 4: MoCA – Montrealský kognitivní test

Short Falls – dotazník obavy z pádů

SF-36 – dotazník kvality života

Beck – dotazník deprese

Barthel index – dotazník soběstačnosti v každodenních činnostech

NIHSS – stupnice cévní mozkové příhody

Stroop – forma kognitivního úkolu, vizuálně-verbální test náročný na exekutivní funkce

8.1 Pacient 1

Pacient 1, muž, 50 let, kuřák, od příhody exkuřák, vředová choroba gastroduodena na medikaci. Pacient byl 3 roky (vznik 11.6.2018) po prodělané ischemické cévní mozkové příhodě. Diagnóza: stav po iCMP centrální pravostranná lehká až středně těžká hemiparéza s akcentací akrálně a výraznějšími projevy na dolní končetině, rezidující paréza n. VII (facialis), expresivní fatická porucha (Brocova afázie) a lehký kognitivní deficit. Lokalizace iCMP hemisferálně vlevo při uzávěru ACM a ACA při foramen ovale. Etiologie kardioembolizační, patrně vznik jako stav po i.v. trombolýze 11.6.2018. Byla indikována mechanická trombektomie, která byla částečně úspěšná. Pro hlubokou žilní trombózu žil dolních končetin byl opakovaně antikoagulován. Pacient je kardiopulmonálně kompenzován, uzavření foramen ovale 11/2019. Postavení PHK mírně semiflekční, tonus mírně vyšší, pasivně rameno omezeno jen v krajní poloze, nebolestivé, jemná motorika mírně obleněna, končetinu se snaží zapojit. PDK postavení přiměřené, tonus vyšší, zkrácený

triceps surae a hamstringy. Poruchy čítí: pravostranná hemihyestezie, porucha pohybcitu a polohocitu. Stoj I a II stabilní, stoj III nestabilní. Pacientova chůze je stabilní s hemiparetickým stereotypem, na delší trasu chodí s kompenzačními pomůckami - dlahou Push orto afo na PDK a vycházkovou holí. Chůzi po pokoji a po rovné ploše zvládne bez pomůcek. Kromě zapínání zipů, knoflíků a vázání tkaniček je zcela soběstačný. Pacient spolupracuje a je motivovaný.

Oslabení kognitivních funkcí je středně těžké až těžké, v oblasti řeči je přítomna Brocova afázie a je sníženo psychomotorické tempo. Paměť verbálně auditivní je silnou stránkou pacienta, paměť na čísla je oslabena. Pozornost je schopen zaměřit a udržet. Exekutivní funkce mají dobré základní kvality při provádění jednoduchých úkolů, při provádění složitějších úkolů je patrna slabší pružnost. Pacient je orientován a emoce a chování jsou vyrovnané. Dále se u pacienta vyskytuje Brocova afázie, alexie, agrafie. Pacientova řeč je spíše nonfluentní s anomie, odpovídá spíše jednoslovně či dvouslovně, případně tvoří jednoduché věty. Při konverzaci efektivně využívá možnost psaní (prstem na stůl nebo LHK na papír). Schopnost pojmenování se daří u frekventovaných slov, u méně frekventovaných se projeví anomie.

Pacient rehabilitoval na neurorehabilitaci FN Plzeň, později byl přeložen do RÚ Kladruby, kde rehabilitoval od srpna do října 2018 (3 měsíce). Znovu rehabilitoval v RÚ Kladruby od ledna do března 2021. Pacient je kardiopulmonálně kompenzován a pravidelně dochází na logopedii, neurologii, kognitivní trénink a fyzioterapii.

8.2 Pacient 2

Pacient 2, muž, 58 let, kuřák, arteriální hypertenze, 11 dní od iktu. Diagnóza: subakutní ischemická cévní mozková příhoda hemisferálně vpravo, klinicky flukující monoparéza LHK s akrálním maximem, pravděpodobně lakunární etiologie. Stav po 9/2021 TIA hemisferálně vpravo. Od rána 3.10.2021 pociťoval slabost LHK, bez brnění, bolesti, poruch řeči či hybnosti DKK. Podobné potíže měl již týden před, ale spontánně odezněly. K vyšetření přichází 4.10.2021, zjištěn mozkový infarkt způsobený trombózou mozkových tepen. Na vstupním CT mozku byla zjištěna rozvíjející se drobná ischemie vysoko vpravo v centrální krajině a parietálně. Dále byla nalezena starší postmalatická lakuna v centrum semiovale vpravo. Také bylo doplněno CT AG, které prokázalo 48% stenózu ACI vlevo. Laboratorní záchyt dyslipidémie bez signifikantní patologie. Za hospitalizace byl pacient zajištěn antiagregační terapií ASA včetně sytící dávky a byla

zahájena hypolipidemická léčba. Hospitalizace do 8.10.2021 ve FN Plzeň. Přetrvává omezení hybnosti LHK, zejména akrálně, vážne úchop, pozitivní paretické jevy.

8.3 Pacient 3

Pacient 3, žena, 53 let, kuřák, 3 měsíce od iktu, Diagnóza: stav po TIA hemisferálně vlevo s centrální parézou n. facialis vpravo. Dále stav po kardiopulmonární resuscitaci pro fibrilační zástavu 31.10.2021, intermitentní AV blokáda III st., stav po akutní respirační insuficienci-UPV od 31.10.-4.11.2021, posthypoxická encefalopatie t.č. ve výrazné regresi a stav po primoimplantaci ICD 12.11.2021. Odpoledne 22.10.2021 asi 15 minut trvající epizoda tuhnutí pravé tváře, špatně vyslovovala, viditelný pokles koutku spíše nebyl. Poruchu hybnosti nebo cití neguje. Stav se krátkodobě opakoval 23.12.2021. K vyšetření do FN Plzeň přichází 23.12.2021. Pacientka orientována, bez fatické poruchy nebo zjevné dysartrie, bez poruchy cití, stoj a chůze normální, reflexy výbavné, spastické a paretické jevy negativní. Podán Kardegic 500mg 1-0-0 a k užívání doporučen Godasal 100mg 1-0-0.

9 METODIKA VÝZKUMU

9.1 Postup měření

Při vstupním měření byl pacientům nejprve předložen informovaný souhlas a byli seznámeni s terapií. U pacientů byla odebrána anamnéza a proběhlo prvotní vyšetření pomocí dotazníků: dotazník soběstačnosti v každodenních činnostech – Barthel index (BI), dotazník deprese – Beckova stupnice, dotazník kognice – Montrealský kognitivní test (MoCA), dotazník kvality života – 36-Item Short Form Survey (SF-36), dotazník obavy z pádů – Short falls Efficacy Scale-International (Short FES-I) a stupnice cévní mozkové příhody – National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS). Tyto dotazníky byly součástí vyšetření také při výstupním měření.

Probandi byli vyzváni k provedení 10-metrového testu chůze (10 Meter Walk Test - 10MWT). 10MWT byl proveden v šesti podmínkách náhodného pořadí určeném losováním. Na rovné ploše bylo barevnou páskou vyznačeno 10 metrů s dalšími 2 metry na každém konci pro možnost zrychlení nebo zpomalení. Čas úseku byl zaznamenán pomocí stopek. Pro každou podmínku úkolu byly naměřeny dva pokusy. Po každé podmínce a mezi zkouškami následovala jedna minuta odpočinku pro minimalizaci účinků únavy a motorického učení. Při analýze dat byla použita střední hodnota času z obou pokusů. Probandi udržovali požadovanou rychlost při provádění Visual-Verbal Stroop testu nebo motorického úkolu během 10MWT podle svých nejlepších schopností bez prioritizace chůze či zvoleného úkolu.

Stanoveny byly 3 testovací podmínky:

Podmínka 1: 10MWT při vlastní zvolené konstantní rychlosti chůze

Podmínka 2: 10MWT při maximální zvolené rychlosti chůze

Podmínka 3: 10MWT v kombinaci s Visual-Verbal Stroop testem při vlastní zvolené konstantní rychlosti chůze

Pro kognitivně-motorický úkol byl zvolen 10MWT v kombinaci s Visual-Verbal Stroop testem. Nejdříve probandi prováděli 30-ti sekundový Visual-Verbal Stroop test vsedě. Následně prováděli Visual-Verbal Stroop test během chůze se 16 slovy, kdy 4 slova měla shodné barvy a 12 slov odlišné (např. slovo „modrá“ psané žlutými písmeny). Slova byla zobrazena ve velikosti 40 až 58 cm × 20 cm na vzdálenost 415 cm. Probandi nebyli seznámeni se strategiemi pro upřednostňování vzorů chůze nebo kognitivního úkolu.

Stroop test používá barvy červenou, modrou, žlutou a zelenou. Účastníci museli pojmenovat barvu písma, kterou byla písmena napsána, ale ne skutečné vyobrazené slovo. Časový interval mezi jednotlivými slovy byl nastaven nahodile mezi 0,8 ms a 1,2 ms, aby se zabránilo efektu rytmicity. Testy odlišovala posloupnost barev slov. Použito bylo 8 verzí Stroopova testu pro zabránění efektu učení. Visual-Verbal Stroop test byl prezentován prostřednictvím data projektoru Epson EH-TW750 napojeném na notebook HP 17-cn0605nc v náhodném pořadí jednotlivých verzí. Všechna měření Visual-Verbal Stroop testu byla videograficky zaznamenána v rámci softwaru (Windows Movie Maker, Microsoft, Redmond, Washington, U.S.) Video obsahuje verbální odpovědi probandů na pozorované barevné slovo na obrazovce. Z videa byl zaznamenán a analyzován počet správných odpovědí. Analýza byla založena na všech podnětech, bez ohledu na shodu slova a barvy (např. slovo „červená“ bude uvedeno modrou barvou a proband odpoví modře nebo slovo bude „červené“ a bude uvedeno červeně a proband odpoví červeně). (Převzato z: Hereitová, Krobot, 2020)

9.2 Kognitivně-motorický trénink pacientů

U třech pacientů byl veden kognitivně-motorický trénink 2x týdně po dobu 3 měsíců. Základem tréninku byla lokomoce na rovné ploše s kognitivní zátěží ve formě Pražské verze Stroopova testu. Pro zlepšení exekutivních funkcí, pozornosti a jemné motoriky byly zvoleny dvě kostky se stejnými obrázky. Pacient měl za úkol otočit na nás stejný obrázek, jaký mu byl ukazován. Na každé kostce bylo šest různých tvarů v jiných barvách. Pro zlepšení řeči a výbavnosti slov se využívaly kognitivní karty s vyobrazenými zvířaty, předměty denní potřeby a podobně. Trénink ve venkovním prostoru byl zvolen pro zlepšení vizuospaciální orientace. Dále se trénovala výbavnost slov (např. řekněte co nejvíce slov na písmeno K) a paměť (zapamatujte si slova, která Vám teď řeknu či všeobecné znalosti).

Jak již bylo zmíněno, rozsah poškození je závislý na lokalizaci a velikosti léze. Z toho důvodu nelze udělat pro každého pacienta po ischemické cévní mozkové příhodě jednotný koncept kognitivně-motorického tréninku, neboť každý iktar potřebuje trénovat jinou doménu. Proto byly u pacienta 2 do kognitivně-motorického tréninku zařazeny prvky facilitace (míčkování, protažení), Bobath konceptu (handling), propioceptivní neuromuskulární facilitace (kombinace izotonických kontrakcí ve druhé diagonále) a cvičení s horní končetinou do opory (cvičení na čtyřech).

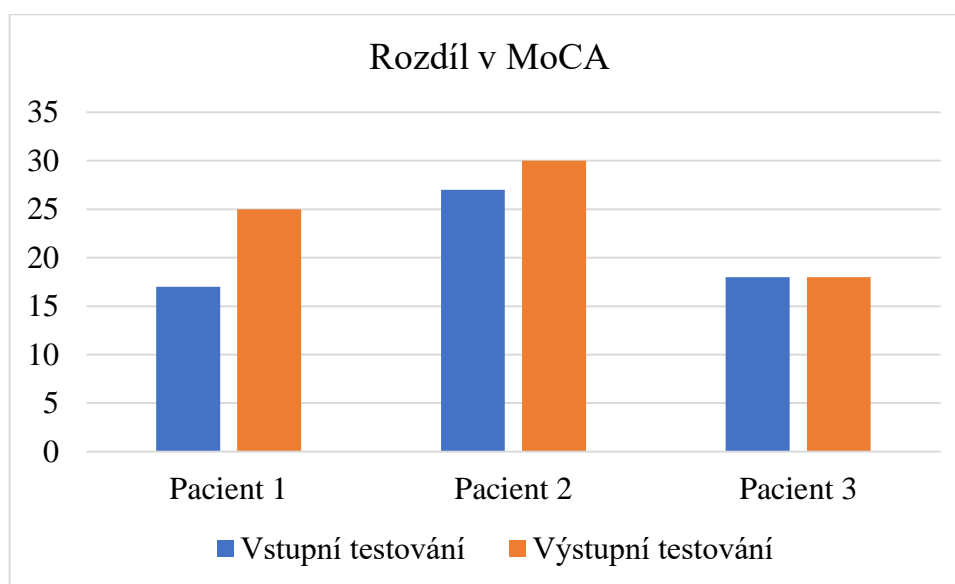
10 ANALÝZA A INTERPRETACE VÝSLEDKŮ

10.1 Hypotéza 1

Předpokládám, že kognitivně-motorický trénink v délce 3 měsíců zlepší efektivitu kognitivních funkcí po ischemické cévní mozkové příhodě dle Montrealského kognitivního testu (MoCA).

MoCA (body)	Vstupní testování	Výstupní testování
Pacient 1	17	25
Pacient 2	27	30
Pacient 3	18	18

Tabulka 5 Výsledek MoCA před a po kognitivně-motorickém tréninku v délce 3 měsíců (zdroj vlastní)



Graf 1 Rozdíl výsledků v MoCA před a po kognitivně-motorickém tréninku v délce 3 měsíců (zdroj vlastní)

Odpověď: hypotézu lze potvrdit

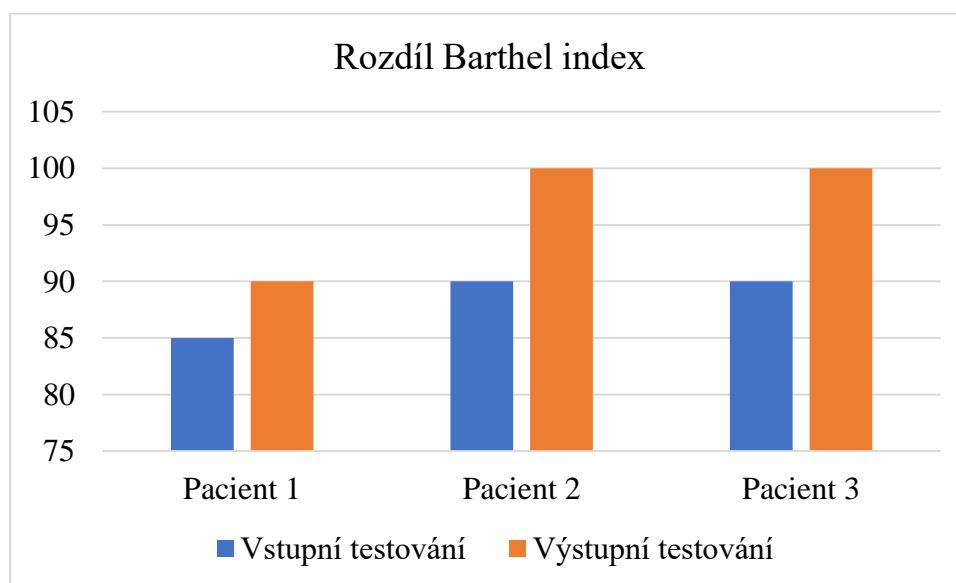
U pacienta 1 a 2 (iCMP) došlo ke zlepšení v MoCA po kognitivně-motorickém tréninku v délce 3 měsíců, u pacienta 3 (TIA) zůstaly výsledky stejné. V tabulce č. 5 je zaznamenán počet bodů získaný v MoCA při vstupním testování a výstupním testování. Pro znázornění zlepšení v MoCA mezi vstupním testováním a výstupním testováním je zhotoven graf č. 1.

10.2 Hypotéza 2

Předpokládám, že kognitivně-motorický trénink v délce 3 měsíců zlepší soběstačnost v každodenních činnostech (ADL) po ischemické cévní mozkové příhodě dle Barthel indexu.

Barthel index (body)	Vstupní testování	Výstupní testování
Pacient 1	85	90
Pacient 2	90	100
Pacient 3	90	100

Tabulka 6 Výsledek soběstačnosti v ADL dle Barthel indexu před a po kognitivně-motorickém tréninku v délce 3 měsíců (zdroj vlastní)



Graf 2 Rozdíl výsledků v testu soběstačnosti dle Barthel indexu před a po kognitivně-motorickém tréninku v délce 3 měsíců (zdroj vlastní)

Odpověď: hypotézu lze potvrdit

Po kognitivně-motorickém tréninku v délce 3 měsíců došlo ke zlepšení soběstačnosti v ADL dle indexu Barthelové u všech testovaných pacientů. Jak je uvedeno v tabulce č. 6, pacient 2 (iCMP) a pacient 3 (TIA) dosáhli při výstupním testování sta bodů, tedy plné

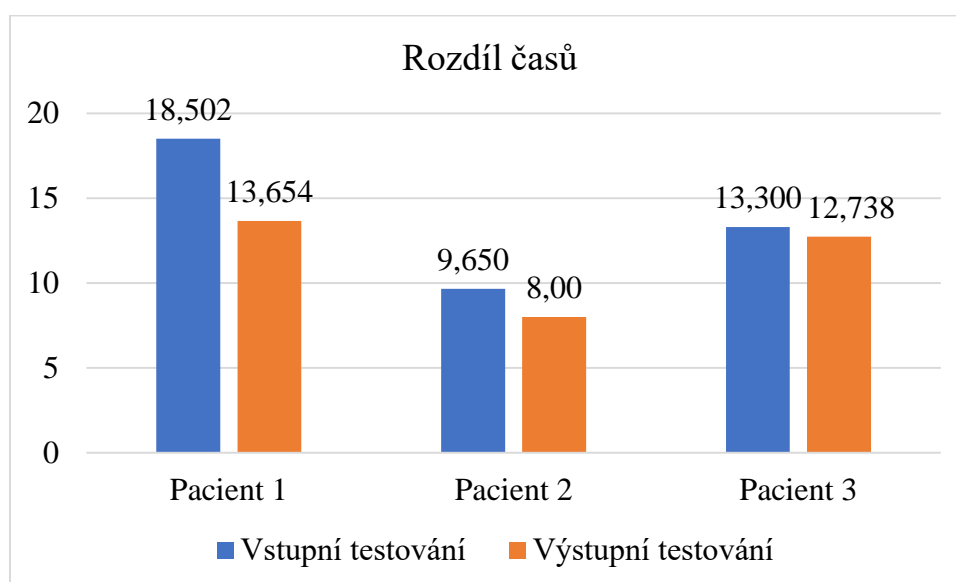
nezávislosti. Pacient 1 (iCMP-uzávěř ACA a ACM při foramen ovale) je na hraniční hodnotě lehké závislosti na pomoci okolí a nezávislosti. Od prvního testování došlo k výraznému zlepšení soběstačnosti u všech testovaných pacientů, jak dokládá graf č. 2.

10.3 Hypotéza 3

Předpokládám, že kognitivně-motorický trénink v délce 3 měsíců zvýší rychlost přirozené lokomoce s kognitivním úkolem po ischemické cévní mozkové příhodě.

Přirozená chůze s kognitivním úkolem (čas v sekundách)	Vstupní testování	Výstupní testování
Pacient 1	18,502	13,654
Pacient 2	9,650	8,00
Pacient 3	13,300	12,738

Tabulka 7 Rychlost přirozené chůze s kognitivním úkolem před a po kognitivně-motorickém tréninku v délce 3 měsíců (zdroj vlastní)



Graf 3 Rozdíl časů přirozené chůze s kognitivním úkolem před a po kognitivně-motorickém tréninku v délce 3 měsíců (zdroj vlastní)

Odpověď: hypotézu lze potvrdit

Kognitivně-motorický trénink v délce 3 měsíců zvýšil u všech testovaných pacientů rychlost přirozené lokomoce s kognitivním úkolem, hodnoceno časem v sekundách. Tabulka č. 7 ukazuje, jak se rychlost lokomoce pacientů po kognitivně-motorickém tréninku zvýšila oproti vstupnímu testování, respektive hodnoty se snížily, protože hodnotíme časem

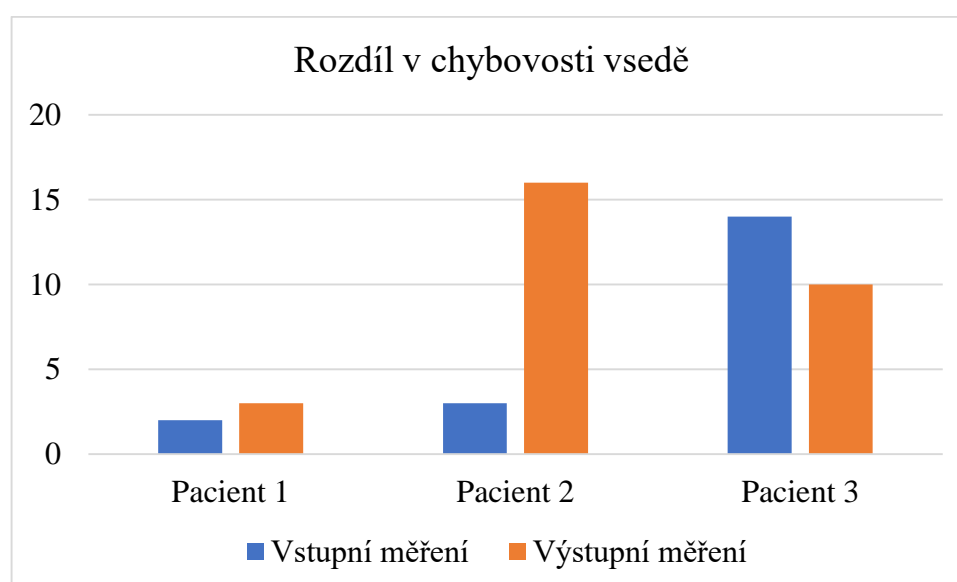
v sekundách. V grafu č. 3 lze vidět rozdíly ve zrychlení lokomoce. Rozdíl u pacienta 1 (iCMP-uzávěr ACA a ACM při foramen ovale) oproti vstupnímu testování je poměrně výrazný, pacient 2 (iCMP) a pacient 3 (TIA) vykazují mírné zlepšení od vstupního testování.

10.4 Hypotéza 4

Předpokládám, že kognitivně-motorický trénink v délce 3 měsíců sníží chybovost ve Visual-Verbal Stroop testu vsedě po ischemické cévní mozkové příhodě.

	Vstupní měření	Výstupní měření
Pacient 1	2	3
Pacient 2	3	16
Pacient 3	14	10
Počet správných odpovědí		

Tabulka 8 Počet správných odpovědí ve Visual-Verbal Stroop testu vsedě před a po kognitivně-motorickém tréninku v délce 3 měsíců (zdroj vlastní)



Graf 4 Rozdíl v chybovosti, počet správných odpovědí ve Visual-Verbal Stroop testu vsedě před a po kognitivně-motorickém tréninku v délce 3 měsíců (zdroj vlastní)

Odpověď: hypotézu lze potvrdit

Kognitivně-motorický trénink v délce 3 měsíců snížil chybovost ve Visual-Stroop testu vsedě u pacientů 1 a 2 po ischemické cévní mozkové příhodě. U pacienta 3 (TIA) se chybovost zvýšila. Tabulka č. 8 ukazuje u pacienta 1 mírné snížení chybovosti, u pacienta 2 je rozdíl vstupního a výstupního testování výrazný a při výstupním testování dosáhl nulové chybovosti, všechny jeho odpovědi byly správné. U pacienta 3 po tranzitorní ischemické atace došlo k mírnému zhoršení chybovosti, což mohlo být zapříčiněno

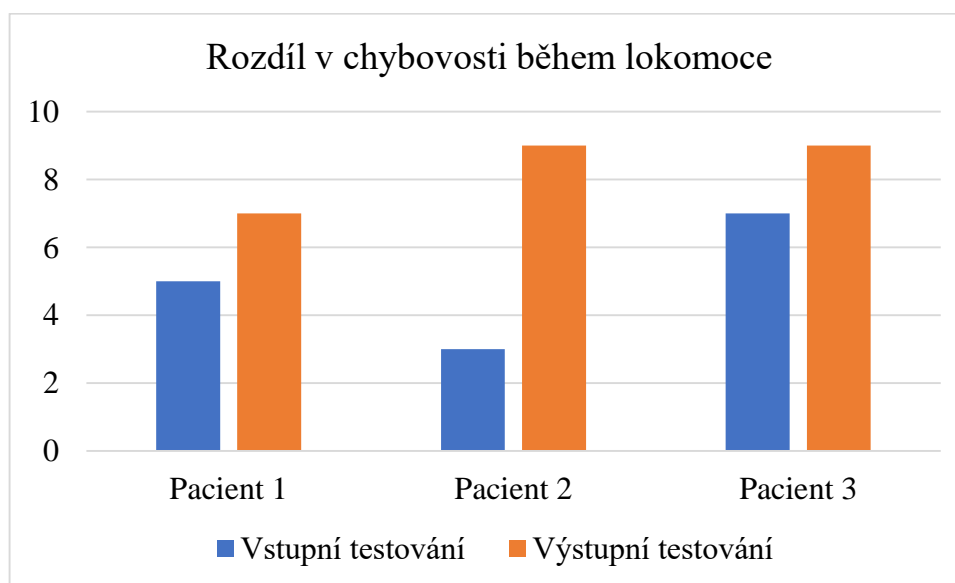
aktuálním psychickým rozpoložením a malou motivací způsobenou chybováním. Graf č. 4 ukazuje rozdíl chybovosti vsedě u testovaných pacientů před a po kognitivně-motorickém tréninku v délce 3 měsíců. Na grafu lze vidět zvýšení počtu správných odpovědí při výstupním měření u pacienta 1 a 2. U pacienta 3 vidíme snížení počtu správných odpovědí.

10.5 Hypotéza 5

Předpokládám, že kognitivně-motorický trénink v délce 3 měsíců sníží chybovost ve Visual-Verbal Stroop testu během lokomoce po ischemické cévní mozkové příhodě.

	Vstupní testování	Výstupní testování
Pacient 1	5	7
Pacient 2	3	9
Pacient 3	7	9
Počet správných odpovědí		

Tabulka 9 Počet správných odpovědí ve Visual-Verbal Stroop testu během přirozené rychlosti lokomoce před a po kognitivně-motorickém tréninku v délce 3 měsíců (zdroj vlastní)



Graf 5 Rozdíl v počtu správných odpovědí ve Visual-Verbal Stroop testu během lokomoce před a po kognitivně-motorickém tréninku v délce 3 měsíců (zdroj vlastní)

Odpověď: hypotézu lze potvrdit

Po kognitivně-motorickém tréninku v délce 3 měsíců se chybovost ve Visual-Verbal Stroop testu během přirozené rychlosti lokomoce snížila. Tabulka č. 9 ukazuje rozdíl mezi vstupním a výstupním testováním chybovosti ve Visual-Verbal Stroop testu během přirozené rychlosti lokomoce. U pacienta 1 (iCMP-uzávěr ACA a ACM při foramen ovale), pacienta 2 (iCMP) a 3 (TIA) došlo ke zvýšení počtu správných odpovědí během lokomoce.

U pacienta 2 byly při výstupním testování všechny odpovědi správné. Graf č. 5 ukazuje rozdíl v počtu správných odpovědí mezi vstupním a výstupním testováním. U všech pacientů se zvýšil počet správných odpovědí.

DISKUZE

Hypotéza 1 předpokládala, že kognitivně-motorický trénink v délce 3 měsícůlepší efektivitu kognitivních funkcí po ischemické cévní mozkové příhodě dle MoCA. Tato hypotéza se nám potvrdila. Zařazení kognitivně-motorického tréninku do rehabilitace vedlo ke zlepšení v MoCA oproti prvnímu testování.

Kim et al. (2014) hodnotili vliv tréninku s duálními kognitivními úkoly na kognitivní schopnosti a schopnost chůze po cévní mozkové příhodě. K měření kognitivních a lokomočních schopností byly použity Stroopův test, test Timed Up and Go (TUG), test chůze na 10 metrů (10MWT) a Figure-of-8 Walk Test (F8WT). Trénink s dvěma úkoly zlepšil kognitivní schopnosti během chůze, především pozornost a exekutivní funkce. Výkonnost pacientů s tréninkem s dvěma úkoly byla lepší než výkonnost pacientů s tréninkem jednoho úkolu. Tyto přínosy tréninku navíc přetrvávaly po dobu 2 týdnů po terapii. Výsledkem studie bylo zjištění, že trénink dvou úkolů zlepšuje kognitivní schopnosti a schopnosti chůze pacientů s cévní mozkovou příhodou.

Studie Sagnier et al. (2017) hodnotila souvislost mezi změnou chůze a kognitivním výsledkem po akutní iCMP. Autoři zmiňují, že chůze a kognice se mohou vzájemně ovlivňovat prostřednictvím kognitivně-motorické interference. Studie měřila úroveň poznávání, chůze a motorického postižení na začátku, 3 měsíce a 1 rok po iktu pomocí MoCA, 10MWT a Fugl-Meyerova motorického hodnocení (FMMA). Vliv změn v 10MWT v průběhu jednoho roku sledování na změny v MoCA byl odhadnut pomocí zobecněného lineárního smíšeného modelu s FMMA, s věkem a pohlavím jako kovariátami.

Výsledky studie prokázaly, že skóre 10MWT se od počátku do jednoho roku zlepšilo, stejně jako skóre MoCA a FMMA. Devadesát devět pacientů mělo po 1 roce skóre MoCA < 26. Změny v 10MWT byly nezávisle spojeny se změnami v MoCA. Analýzy dílčích skóre MoCA naznačily, že změny ve výkonnosti chůze souvisely se změnami v exekutivních funkcích a vybavování. Tato studie potvrzuje, že trénink kognitivně-motorické interference má vliv na zlepšení kognitivních funkcí hodnocených pomocí MoCA.

Na základě našeho šetření pomocí dotazníku MoCA před a po kognitivně-motorickém tréninku jsme taktéž pozorovali, že dochází ke zlepšování kognitivních funkcí.

Stejně jako Kim et al. (2014) a Sagnier et al. (2017) pozorujeme zlepšení kognitivních funkcí díky zařazení kognitivně-motorického tréninku do rehabilitace.

Hypotéza 2 předpokládala, že kognitivně-motorický trénink v délce 3 měsícůlepší soběstačnost v ADL dle Barthel indexu po ischemické cévní mozkové příhodě. Tato hypotéza se nám potvrdila. Pacienti vykazovali zlepšení a většina dosahuje plné soběstačnosti (nezávislosti).

Park (2019) prováděl studii k posouzení vlivu duálního úkolu na funkci horních končetin a na výkon každodenních činností u 21 pacientů, kteří prodělali CMP s hemiplegií. S pacienty prováděl duální trénink trvající 30 minut, 5 dní v týdnu po dobu 3 týdnů. Změny ve výkonnosti běžných každodenních činností měřil pomocí korejské modifikace Barthel indexu. Výsledky prokázaly, že trénink kognitivně-motorické interference zlepšil schopnost vykonávat každodenní činnosti. Toto zlepšení se navíc zachovalo v každodenním životě i po ukončení tréninku.

Výsledky studie An, Kim (2021) ukazují, že u pacientů po CMP je trénink kognitivně-motorické interference, který kombinuje pozornost a exekutivní schopnosti, velmi účinný. Trénink podporoval aktivní účast a motivaci.

Rychlost chůze je chápána jako klíčový faktor v klinických studiích pro hodnocení soběstačnosti. Hereitová a Krobot (2020) uvádí, že kognitivně-motorická interference při dvojím úkolu je důležitým terapeutickým faktorem pro nezávislé zlepšení soběstačnosti u pacientů po CMP.

Studie Chen et al. (2013) ukázala, že poruchy psychiky, zejména deprese, významně ovlivňují fyzické funkce. V důsledku toho dochází u pacientů po mozkové příhodě s depresí k většímu omezení denních aktivit a horšímu stupni zotavení.

Hofgren et al. (2007) uvádí, že dobrý neurologický stav je významným faktorem pro obnovení kognitivních funkcí, pro zlepšení schopností každodenního života a návrat do zaměstnání.

Stejně jako popisuje Park (2019), pozorujeme po ukončení rehabilitace kognitivně-motorické interference zlepšení v každodenních činnostech. Naše výsledky hodnocené pomocí Barthel indexu prokázaly zlepšení v ADL a pacienti dosáhli nezávislosti nebo jen lehké závislosti na okolí. Za zmínku stojí, že u pacienta, který vykazoval lehkou závislost na

okolí při vstupním měření, byla výsledná hodnota testu na pomezí mezi nezávislostí a lehkou závislostí.

Hypotéza 3 předpokládala, že kognitivně-motorický trénink v délce 3 měsíců zvýší rychlost přirozené chůze s kognitivním úkolem po ischemické cévní mozkové příhodě. Tato hypotéza se nám potvrdila. U všech pacientů se zlepšila rychlost přirozené chůze s kognitivním úkolem.

Studie Hereitová, Krobot (2020) prokázala, že trénink kognitivně-motorické interference signifikantně zlepšuje rychlost a stereotyp chůze po CMP i na dynamickém chodníkovém pásu Zebris. Zebris udržuje požadovanou rychlost, a tím podporuje rytmicitu a automatizaci chůze.

Studie Liu et al. (2017) zkoumala účinky kognitivně-motorického tréninku na chůzi s dvěma úkoly v porovnání s výkonností chůze s dvěma úkoly bez tréninku. Studie se účastnilo 28 pacientů po CMP. Pacienti byli náhodně zařazeni do skupiny s kognitivním dual-task tréninkem chůze (CDTT), do skupiny s motorickým dual-task tréninkem chůze (MDTT) a do skupiny s konvenční fyzikální terapií (CPT). Účastníci ve skupině CDTT procvičovali kognitivní úkoly při chůzi a ve skupině MDTT pacienti procvičovali motorické úkoly při chůzi. Účastníci ve skupině CPT absolvovali posilování, trénink rovnováhy a chůze. Trénink trval 30 minut a prováděl se 3x v týdnu po dobu 4 týdnů. Tři testovací podmínky pro hodnocení účinků tréninku byly samostatná chůze, chůze při plnění kognitivního úkolu (sériové odečítání) a chůze při plnění motorického úkolu (nošení tácu). Parametry zahrnovaly rychlost chůze, náklady na rychlost chůze při duálním úkolu (DTC-speed), kadenci, dobu kroku a délku kroku. Po CDTT se zlepšil výkon kognitivně-motorického duálního úkolu chůze, především se zvýšila délka kroku a rychlost. Po MDTT se zlepšila výkonnost chůze při motorickém duálním úkolu. Z výsledků vyplývá, že CDTT zlepšil výkonnost kognitivního duálního úkolu chůze a MDTT zlepšil výkonnost motorického duálního úkolu chůze.

Plummer et al. (2014) zkoumali proveditelnost a účinnost kognitivně-motorického tréninku chůze s duálními úkoly u dospělých osob žijících ve společnosti 12 měsíců po CMP. Sekundárním cílem bylo posoudit přínos tréninku na různé kombinace dvou úkolů. Sedm účastníků mužského pohlaví se po 12 měsících od iktu zúčastnilo 12 sezení tréninku chůze s dvěma úkoly. Hodnotila se výkonnost při jednom a dvou úkolech ve čtyřech různých kombinacích duálních úkolů na začátku, po 6 a 12 sezeních a pokud možno i po 1 měsíci

sledování. Proveditelnost byla hodnocena tak, že účastníky požádali, aby na konci každého cvičení hodnotili psychickou a fyzickou únavu, vnímanou obtížnost, úzkost a strach z pádu. Pět ze sedmi účastníků prokázalo zvýšení rychlosti chůze při duálních úkolech alespoň v jedné z kombinací duálních úkolů. Plummer et al. (2014) došel k závěru, že trénink chůze může zlepšit rychlost chůze při dvou úkolech.

Lee et al. (2019) zkoumali účinky komunitního tréninku chůze (CWT) na schopnost chůze a sebeobsluhu v souvislosti s pádem. Studie se účastnilo 45 lidí po CMP, přičemž 15 bylo určeno do skupiny s CWT. Trénink probíhal třikrát týdně (vždy 30 min) po dobu 4 týdnů. Trénink byl prováděn postupným zvyšováním obtížnosti v různých prostředích mimo nemocniční pokoj. Zjištění prokázala, že CWT zvýšil rychlost a vytrvalost chůze a soběstačnost v souvislosti s pádem u pacientů po cévní mozkové příhodě.

Naše výsledky prokázaly, že stejně jako popisuje studie Liu et al. (2017) a Plummer et al. (2014), kognitivně-motorický trénink zlepšil rychlost chůze s dvojitým úkolem. Naši pacienti během rehabilitace procvičovali kognitivní úkol během chůze. Měření jsme prováděli pomocí 10-metrového testu chůze (10MWT) s kognitivní zátěží ve formě Visual-Verbal Stroop testu. Chůze našich pacientů se zrychlila a stala se bezpečnější při pohybu ve společnosti. Podobného výsledku dosáhla i studie Lee et al. (2019). Když jsme porovnali výsledky vstupního testování a výstupního testování, zjistili jsme, že rehabilitace kognitivně-motorické interference vedla ke zlepšení rychlosti chůze.

Hypotéza 4 a 5 předpokládala snížení chybovosti ve Visual-Verbal Stroop testu po kognitivně-motorickém tréninku v délce 3 měsíců po ischemické cévní mozkové příhodě. U hypotézy 4 jsme hodnotili chybovost ve Stroop testu vsedě, u hypotézy 5 během přirozené rychlosti lokomoce. Obě hypotézy lze potvrdit. U hypotézy 4 nebyly rozdíly tak výrazné, u pacienta 3 se chybovost dokonce navýšila, což mohlo být zapříčiněno snížením snahy a motivace po první chybě během měření. U hypotézy 5 jsou již změny v chybovosti výraznější u všech pacientů.

Hiyamizu et al. (2012) rozdělili 45 zdravých osob starších 65 let do skupin s duálním a jednoúkolovým tréninkem. Zkoumali účinky dvouúkolového tréninku rovnováhy na kognitivní funkce a posturální kontrolu ve stoji. Experimentální skupina absolvovala silový trénink a trénink rovnováhy současně s kognitivním úkolem 2x týdně po dobu 3 měsíců. Pro měření fyzické výkonnosti byly použity Chair Stand Test, Functional Reach Test, and Timed Up and Go Test. K měření kognitivní flexibility byl použit Trail Making Test. V situaci

duálního úkolu byl účastník požádán, aby udržel stoj na silové plošině po dobu 30 sekund při provádění Stroopova testu v japonské verzi. Jejich výsledky ukazují, že skupina s duálními úkoly měla ve srovnání se skupinou s jediným úkolem výrazně lepší výkon ve Stroopově testu.

Studie Wollesen et al. (2016) zkoumala vliv dvojího úkolu na pokles rovnováhy při stoji a chůzi. Autoři porovnali výkonnost exekutivní úlohy (Stroop test) v podmínkách dvojího úkolu. Bylo vyšetřeno 28 osob starších 65 let v podmínkách jednoduchého a dvojího úkolu. Po nácvičku chůze v podmínkách dvojího úkolu došlo při provádění chůze a vizuálně-verbálního Stroopova testu současně ke zlepšení jak kognitivní výkonnosti (větší počet správných odpovědí), tak i chůze, zejména zvýšení rychlosti chůze a prodloužení délky kroku.

Kim et al. (2014) použili ve své studii, která zkoumala vliv duálního tréninku na kognitivní funkce a chůzi po cévní mozkové příhodě, Stroopův test. Stroopův test hodnotil reakční dobu a přesnost, tedy počet odpovědí za daný časový úsek. Po uplynutí duálního tréninku došlo ke zlepšení kognitivních funkcí a počet správných odpovědí ve Stroop testu stoupal. Skupina s tréninkem dvojího úkolu vykazovala větší zlepšení než skupina s jednoduchým úkolem. Toto zlepšení bylo potvrzeno i při kontrolním měření dva týdny po ukončení duálního tréninku.

Vasques et al. (2011) hodnotili vliv kombinovaného tréninku na deseti starších jedincích s depresivní poruchou. Osoby prováděli Stroop test a Forward and Backward Test. Stroop test byl použit k posouzení kognitivních funkcí. Starší účastníci chodili na elektrickém běžeckém pásu po dobu 30 minut a podstoupili stejné kognitivní testy před, během, bezprostředně po a 15 minut po skončení cvičení. Výsledky Stroop testu se po cvičení zlepšily, což ukazuje efektivitu fyzického cvičení na kognitivní funkce.

Studie Park, Lee (2018) zkoumala účinky kognitivně-motorického tréninku společně se sluchově motorickým synchronizačním tréninkem (ASMT) na zlepšení efektivity kognitivních funkcí, které se podílí na zvládnutí duálních úkolů. Studie se účastnila 30 osob po CMP. Experimentální skupinu zahrnovalo 15 osob, které absolvovaly kognitivně-motorický trénink s ASMT třikrát týdně po dobu 6 týdnů. Každé sezení trvalo 30 minut. Účastníci prováděli 13 motorických úkolů a zároveň stiskli tlačítko ovladače pokaždé, když slyšeli referenční zvuk, který byl přehráván přes software pro ASMT. Motorické úkoly byly pro dvě ruce, pro pravou ruku a pro levou ruku. Úloha pro dvě ruce zahrnovala klepání

oběma rukama v rytmu referenčního zvuku, zatímco každá úloha pro jednu ruku zahrnovala stisknutí pravé nebo levé spouště v reakci na referenční zvuk.

Studie ukázala, že kognitivně-motorický trénink společně s ASMT má pozitivní vliv na pozornost, paměť a exekutivní funkce. Experimentální skupina s tréninkem dvojího úkolu ukázala zlepšení ve Stroop testu oproti skupině s tréninkem jednoduchého úkolu.

Stejně jako popisuje studie Hiyamizu et al. (2012), i naše výsledky prokázaly zlepšení v chybovosti ve Stroop testu po kognitivně-motorickém tréninku. Visual-Verbal Stroop test vsedě byl u jednoho pacienta horší než při vstupním měření, ale u dvou pacientů se chybovost snížila, zejména u pacienta 2. Při Visual-Verbal Stroop testu během lokomoce došlo ke zvýšení počtu správných odpovědí u všech pacientů, stejně jako popisuje studie Kim et al. (2014).

LIMITY

Práce je limitovaná především nízkým počtem účastníků, a to nám zabraňuje v zobecnění zjištěných výsledků. Práci také limituje krátká doba sledování a kognitivně-motorického tréninku, který probíhal 2x v týdnu v délce 3 měsíců. Dalším limitem je odlišná doba od prodělaného iktu a různorodost klinického obrazu CMP u pacientů, kdy vykazují odlišné poruchy v jednotlivých složkách kognitivně-motorické interference. Za další limit této práce by mohlo být bráno, že klinický obraz poruch a celkový stav každého pacienta vyžaduje jiné podmínky kognitivně-motorického tréninku.

ZÁVĚR

U většiny pacientů po ischemické cévní mozkové příhodě se vyskytují kognitivní poruchy a snížení rychlosti lokomoce. Nejistá lokomoce může vést k pádům a následným zraněním. Lokomoce je jedním z předpokladů pro zvládnání aktivit každodenního života a nezávislosti na okolí, je často brána pouze jako motorický děj, ale podílí se na ní další složky a děje, které ji ovlivňují. Jedná se především o kognitivní funkce, které umožňují lokomoci ve společnosti, ale zároveň ztěžují její kvalitu.

Cílem této práce bylo zhodnocení vlivu kognitivně-motorického tréninku v délce tři měsíců s frekvencí 2x týdně na kognitivně-motorickou interferenci během lokomoce po ischemické cévní mozkové příhodě.

Bylo stanoveno 5 hypotéz, které lze potvrdit. Výsledky ukazují, že u všech pacientů došlo ke zvýšení rychlosti lokomoce, zlepšení efektivity kognitivních funkcí i zlepšení celkového stavu. Kognitivně-motorický trénink v délce 3 měsíců měl pozitivní přínos a pacienti se naučili samostatně fungovat a efektivně plnit složitější nebo dvojí úkoly během kognitivně-motorické interference. U pacientů se zlepšila soběstačnost v každodenních činnostech a pacienti byli po tréninku nezávislí nebo jen lehce závislí na pomoci okolí dle Barthel indexu. Dále se zvýšila rychlost přirozené lokomoce během současného provádění kognitivního úkolu. Zlepšení lokomoce umožnilo pacientům lepší a jistější fungování ve společnosti. Došlo také ke snížení chybovosti během Visual-Verbal Stroop testu vsedě a během lokomoce a ke zlepšení všech složek kognice hodnocených pomocí Montrealského kognitivního testu (MoCA).

Za limity práce lze považovat malý počet účastníků studie a různost kognitivně-motorického tréninku u pacientů. U iktových pacientů však nelze použít jednotný koncept kognitivně-motorického tréninku, protože ischemická cévní mozková příhoda může zasáhnout různé oblasti v mozku, a tím způsobit různorodé obtíže. Proto je potřeba, aby kognitivně-motorický trénink byl utvořen každému iktari na míru, neboť každý potřebuje trénovat jinou doménu.

Domnívám se, že tato práce by mohla poukázat na efektivitu kognitivně-motorického tréninku na zlepšení lokomoce, kognitivních funkcí a celkového stavu pacientů po ischemické cévní mozkové příhodě. Současným trendem v léčbě iktů je mechanická trombektomie, která je efektivní. Problémem může být, že u pacienta po takové léčbě jsou

často jediným viditelným důsledkem iCMP poruchy hybnosti, které mohou i úplně chybět. Poruchy kognitivních funkcí bývají často skryty a bez důkladnějšího vyšetření mohou zůstat neodhalené. Po zdánlivém vyléčení a návratu do společnosti se mohou u pacientů vyskytnout poruchy chůze, hybnosti i kognice, protože činnosti ve společnosti jsou často tvořeny dvojitým úkolem. Rehabilitace po iktu se často zaměřuje pouze na motorickou složku lokomoce. V současné době se již sice objevuje rehabilitace kognitivních funkcí po iCMP, ale pouze jako samostatná složka rehabilitace. Myslím si, že k efektivnímu a rychlému návratu do společnosti je vhodnější trénovat kognitivní i motorickou složku zároveň v podmínkách interference. To je doloženo dobrými výsledky se zlepšující se tendencí změřenými v praxi.

SEZNAM ZDROJŮ

ALLALI, Gilles, Emmeline I. AYERS a Joe VERGHESE. Motoric Cognitive Risk Syndrome Subtypes and Cognitive Profiles. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* [online]. 2016, **71**(3), 378-384 [cit. 2022-07-11]. ISSN 1079-5006. Dostupné z: doi:10.1093/gerona/glv092

AMBLER, Zdeněk. *Základy neurologie: [učebnice pro lékařské fakulty]*. 6., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Galén, c2006. ISBN 80-246-1258-5.

AN, Hee-Su a Deok-Ju KIM. Effects of activities of daily living-based dual-task training on upper extremity function, cognitive function, and quality of life in stroke patients. *Osong Public Health and Research Perspectives* [online]. 2021, **12**(5), 304-313 [cit. 2022-07-13]. ISSN 2210-9099. Dostupné z: doi:10.24171/j.phrp.2021.0177

ARBOIX, Adrià a Josep Lluís MARTÍ-VILALTA. Lacunar stroke. *Expert Review of Neurotherapeutics* [online]. 2014, **9**(2), 179-196 [cit. 2022-07-16]. ISSN 1473-7175. Dostupné z: doi:10.1586/14737175.9.2.179

ARENA, Julieta E. a Alejandro A. RABINSTEIN. Transient Global Amnesia. *Mayo Clinic Proceedings* [online]. 2015, **90**(2), 264-272 [cit. 2022-07-11]. ISSN 00256196. Dostupné z: doi:10.1016/j.mayocp.2014.12.001

BARTOŠ, Aleš a Daniela ŘÍPOVÁ. Vaskulární demence a vaskulární kognitivní porucha. *Neurol. praxi* [online]. Solen, 2012, **13**(2), 72-77 [cit. 2022-07-12]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: https://www.neurologiepropraxi.cz/artkey/neu-201202-0004_Vaskularni_demence_a_vaskularni_kognitivni_porucha.php

BEN ASSAYAG, Einor, Shani SHENHAR-TSARFATY, Amos D. KORCZYN, et al. Gait Measures as Predictors of Poststroke Cognitive Function. *Stroke* [online]. 2015, **46**(4), 1077-1083 [cit. 2022-07-11]. ISSN 0039-2499. Dostupné z: doi:10.1161/STROKEAHA.114.007346

BERTHIER, Marcelo L. Poststroke Aphasia. *Drugs & Aging* [online]. 2005, **22**(2), 163-182 [cit. 2022-07-11]. ISSN 1170-229X. Dostupné z: doi:10.2165/00002512-200522020-00006

BEZDÍČEK, Ondřej, Hana GEORGI, Tomáš NIKOLAI a Miloslav KOPEČEK. *Pražská verze Stroopova testu*. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2021. ISBN 978-80-246-4778-4.

CAISBERGER, Filip a Martin VALIŠ. Vaskulární demence. *Psychiatr. praxi* [online]. Solen, 2017, **18**(2), 87-90 [cit. 2022-03-28]. ISSN 1803-5272. Dostupné z: https://www.psychiatriepropraxi.cz/artkey/psy-201702-0010_Vaskularni_demence.php

Cerebrovaskulární manuál [online]. Brno: MUDr. David Goldemund, c2022 [cit. 2022-03-29]. Dostupné z: <https://www.manual-cmp.cz/>

- DEB, Prabal, Suash SHARMA a K.M. HASSAN. Pathophysiologic mechanisms of acute ischemic stroke: An overview with emphasis on therapeutic significance beyond thrombolysis. *Pathophysiology* [online]. 2010, **17**(3), 197-218 [cit. 2022-07-10]. ISSN 09284680. Dostupné z: doi:10.1016/j.pathophys.2009.12.001
- DJAMSHIDIAN, Atbin, Sean S. O'SULLIVAN, Andrew LEES a Bruno B. AVERBECK. Stroop test performance in impulsive and non impulsive patients with Parkinson's disease. *Parkinsonism & Related Disorders* [online]. 2011, **17**(3), 212-214 [cit. 2022-07-13]. ISSN 13538020. Dostupné z: doi:10.1016/j.parkreldis.2010.12.014
- FEIGIN, Valery L, Carlene MM LAWES, Derrick A BENNETT a Craig S ANDERSON. Stroke epidemiology: a review of population-based studies of incidence, prevalence, and case-fatality in the late 20th century. *The Lancet Neurology* [online]. 2003, **2**(1), 43-53 [cit. 2022-07-09]. ISSN 14744422. Dostupné z: doi:10.1016/S1474-4422(03)00266-7
- GODEFROY, Olivier a Donald STUSS. Dysexecutive syndromes. In: GODEFROY, Olivier a Julien BOGOUSSLAVSKY, ed. *The Behavioral and Cognitive Neurology of Stroke* [online]. Cambridge University Press, 2009, 2007-1-18, 369-406 [cit. 2022-07-11]. ISBN 9780521842617. Dostupné z: doi:10.1017/CBO9780511544880.020
- GODEFROY, Olivier, Philippe AZOUVI, Philippe ROBERT, Martine ROUSSEL, Didier LEGALL a Thierry MEULEMANS. Dysexecutive syndrome: Diagnostic criteria and validation study. *Annals of Neurology* [online]. 2010, **68**(6), 855-864 [cit. 2022-07-11]. ISSN 03645134. Dostupné z: doi:10.1002/ana.22117
- GOLDIE, Patricia A., Thomas A. MATYAS a Owen M. EVANS. Gait after stroke: Initial deficit and changes in temporal patterns for each gait phase. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 2001, **82**(8), 1057-1065 [cit. 2022-07-12]. ISSN 00039993. Dostupné z: doi:10.1053/apmr.2001.25085
- GRANDE, Giulia, Federico TRIOLO, Arturo NUARA, Anna-Karin WELMER, Laura FRATIGLIONI a Davide L. VETRANO. Measuring gait speed to better identify prodromal dementia. *Experimental Gerontology* [online]. 2019, **124** [cit. 2022-07-17]. ISSN 05315565. Dostupné z: doi:10.1016/j.exger.2019.05.014
- HEREITOVÁ, I. Cévní mozková příhoda. *Ortopedická protetika*, 2021, roč. 23, č. říjen 2021, 56-62. ISSN: 1212-6705
- HEREITOVÁ, Iva a Alois KROBOT. Cognitive-motor interference after stroke. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie* [online]. 2020, **83/116**(5), 520-525 [cit. 2022-07-12]. ISSN 12107859. Dostupné z: doi:10.14735/amcsnn2020520
- HIYAMIZU, Makoto, Shu MORIOKA, Koji SHOMOTO a Tomoaki SHIMADA. Effects of dual task balance training on dual task performance in elderly people: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation* [online]. 2012, **26**(1), 58-67 [cit. 2022-07-26]. ISSN 0269-2155. Dostupné z: doi:10.1177/0269215510394222
- HOFGREN, C., A. BJÖRKDAHL, E. ESBJÖRNSSON a K. STIBRANTSUNNERHAGEN. Recovery after stroke: cognition, ADL function and return to work. *Acta Neurologica Scandinavica* [online]. 2007, **115**(2), 73-80 [cit. 2022-03-30]. ISSN 0001-6314. Dostupné z: doi:10.1111/j.1600-0404.2006.00768.x

CHEN, C., D. LEYS a A. ESQUENAZI. The interaction between neuropsychological and motor deficits in patients after stroke. *Neurology* [online]. 2013, **80**(3, Supplement 2), 27-34 [cit. 2022-03-30]. ISSN 0028-3878. Dostupné z: doi:10.1212/WNL.0b013e3182762569

CHO, Soo-Jin, Kyung-Ho YU, Mi Sun OH, et al. Post-stroke memory impairment among patients with vascular mild cognitive impairment. *BMC Neurology* [online]. 2014, **14**(1) [cit. 2022-07-11]. ISSN 1471-2377. Dostupné z: doi:10.1186/s12883-014-0244-6

JAFFE, David L., David A. BROWN, Cheryl D. PIERSON-CAREY, Ellie L. BUCKLEY a Henry L. LEW. Stepping over obstacles to improve walking in individuals with poststroke hemiplegia. *The Journal of Rehabilitation Research and Development* [online]. 2004, **41**(3A) [cit. 2022-03-22]. ISSN 0748-7711. Dostupné z: doi:10.1682/JRRD.2004.03.0283

JOHNSON, Catherine Owens, Minh NGUYEN, Gregory A ROTH, et al. Global, regional, and national burden of stroke, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *The Lancet Neurology* [online]. 2019, **18**(5), 439-458 [cit. 2022-07-10]. ISSN 14744422. Dostupné z: doi:10.1016/S1474-4422(19)30034-1

JONSDOTTIR, Johanna a Maurizio FERRARIN. Gait Disorders in Persons After Stroke. In: *Handbook of Human Motion* [online]. Cham: Springer International Publishing, 2018, 2018-04-05, 1205-1216 [cit. 2022-07-12]. ISBN 978-3-319-14417-7. Dostupné z: doi:10.1007/978-3-319-14418-4_61

KALINA, Miroslav. *Cévní mozková příhoda v medicínské praxi*. Praha: Triton, 2008. ISBN 978-80-7387-107-9.

KALITA, Zbyněk. *Akutní cévní mozkové příhody: diagnostika, patofyziologie, management*. Praha: Maxdorf, c2006. Jessenius. ISBN 80-85912-26-0.

KALVACH, Pavel. *Mozkové ischemie a hemoragie*. 3., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-2765-3.

KIM, Gye Yeop, Mi Ran HAN a Hong Gyun LEE. Effect of Dual-task Rehabilitative Training on Cognitive and Motor Function of Stroke Patients. *Journal of Physical Therapy Science* [online]. 2014, **26**(1), 1-6 [cit. 2022-03-18]. ISSN 0915-5287. Dostupné z: doi:10.1589/jpts.26.1

KLOSKA, Stephan P., Max WINTERMARK, Tobias ENGELHORN a Jochen B. FIEBACH. Acute stroke magnetic resonance imaging: current status and future perspective. *Neuroradiology* [online]. 2010, **52**(3), 189-201 [cit. 2022-07-10]. ISSN 0028-3940. Dostupné z: doi:10.1007/s00234-009-0637-1

KONEČNÝ, Petr, Robert VYSOKÝ, Milan ELFMARK a Karel URBÁNEK. Effects of Targeted Orofacial Rehabilitation in Patients after Stroke with Speech Disorders. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie* [online]. 2017, **80/113**(3), 316-322 [cit. 2022-07-11]. ISSN 12107859. Dostupné z: doi:10.14735/amcsnn2017316

KOUKOLÍK, František. *Lidský mozek: [funkční systémy, norma a poruchy]*. 3., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Galén, c2012. ISBN 978-80-7262-771-4

LEE, Jun-Min, Hyung-Hoon MOON, Sung-Ki LEE, Hae-Lim LEE a Yun-Jin PARK. The effects of a community-based walking program on walking ability and fall-related self-efficacy of chronic stroke patients. *Journal of Exercise Rehabilitation* [online]. 2019, **15**(1), 20-25 [cit. 2022-07-26]. ISSN 2288-176X. Dostupné z: doi:10.12965/jer.1836502.251

LIU, Yan-Ci, Yea-Ru YANG, Yun-An TSAI a Ray-Yau WANG. Cognitive and motor dual task gait training improve dual task gait performance after stroke - A randomized controlled pilot trial. *Scientific Reports* [online]. 2017, **7**(1) [cit. 2022-03-25]. ISSN 2045-2322. Dostupné z: doi:10.1038/s41598-017-04165-y

MAESHIMA, Shinichiro a Aiko OSAWA. Memory Impairment Due to Stroke. In: DEHKHARGHANI, Seena, ed. *Stroke* [online]. Exon Publications, 2021, 2021-06-22, 111-120 [cit. 2022-07-11]. ISBN 9780645001761. Dostupné z: doi:10.36255/exonpublications.stroke.memoryimpairment.2021

MARSH, Elisabeth B., Christian BRODBECK, Rafael H. LLINAS, Dania MALLICK, Joshua P. KULASINGHAM, Jonathan Z. SIMON a Rodolfo R. LLINÁS. Poststroke acute dysexecutive syndrome, a disorder resulting from minor stroke due to disruption of network dynamics. *Proceedings of the National Academy of Sciences* [online]. 2020, **117**(52), 33578-33585 [cit. 2022-07-11]. ISSN 0027-8424. Dostupné z: doi:10.1073/pnas.2013231117

MEESTER, D., E. AL-YAHYA, A. DENNIS, et al. A randomized controlled trial of a walking training with simultaneous cognitive demand (dual-task) in chronic stroke. *European Journal of Neurology* [online]. 2018, **26**(3), 435-441 [cit. 2022-03-25]. ISSN 1351-5101. Dostupné z: doi:10.1111/ene.13833

MoCA Cognitive Assessment [online]. Québec: Ziad Nasreddine MD., c2022 [cit. 2022-03-29]. Dostupné z: <https://www.mocatest.org/>

MONTERO-ODASSO, M., M. SPEECHLEY, H. CHERTKOW, et al. Donepezil for gait and falls in mild cognitive impairment: a randomized controlled trial. *European Journal of Neurology* [online]. 2019, **26**(4), 651-659 [cit. 2022-07-17]. ISSN 1351-5101. Dostupné z: doi:10.1111/ene.13872

NETZ, Yael. Is There a Preferred Mode of Exercise for Cognition Enhancement in Older Age?—A Narrative Review. *Frontiers in Medicine* [online]. 2019, **6** [cit. 2022-07-17]. ISSN 2296-858X. Dostupné z: doi:10.3389/fmed.2019.00057

OVBIAGELE, Bruce a Mai N. NGUYEN-HUYNH. Stroke Epidemiology: Advancing Our Understanding of Disease Mechanism and Therapy. *Neurotherapeutics* [online]. 2011, **8**(3), 319-329 [cit. 2022-07-09]. ISSN 1933-7213. Dostupné z: doi:10.1007/s13311-011-0053-1

PANG, Marco Yiu Chung, Lei YANG, Huixi OUYANG, Freddy Man Hin LAM, Meizhen HUANG a Deborah Ann JEHU. Dual-Task Exercise Reduces Cognitive-Motor Interference in Walking and Falls After Stroke. *Stroke* [online]. 2018, **49**(12), 2990-2998 [cit. 2022-07-12]. ISSN 0039-2499. Dostupné z: doi:10.1161/STROKEAHA.118.022157

PARK, JuHyung. Dual Task Training Effects on Upper Extremity Functions and Performance of Daily Activities of Chronic Stroke Patients. *Osong Public Health and Research Perspectives* [online]. 2019, **10**(1), 2-5 [cit. 2022-03-29]. ISSN 2210-9099. Dostupné z: doi:10.24171/j.phrp.2019.10.1.02

PARK, Myoung-Ok a Sang-Heon LEE. Effects of cognitive-motor dual-task training combined with auditory motor synchronization training on cognitive functioning in individuals with chronic stroke. *Medicine* [online]. 2018, **97**(22) [cit. 2022-03-25]. ISSN 0025-7974. Dostupné z: doi:10.1097/MD.00000000000010910

PLUMMER, Prudence, Raymond M. VILLALOBOS, Moira S. VAYDA, Myriam MOSER a Erin JOHNSON. Feasibility of Dual-Task Gait Training for Community-Dwelling Adults after Stroke: A Case Series. *Stroke Research and Treatment* [online]. 2014, **2014**, 1-12 [cit. 2022-03-30]. ISSN 2090-8105. Dostupné z: doi:10.1155/2014/538602

PLUMMER, Prudence a Gail ESKES. Measuring treatment effects on dual-task performance: a framework for research and clinical practice. *Frontiers in Human Neuroscience* [online]. 2015, **9** [cit. 2022-07-16]. ISSN 1662-5161. Dostupné z: doi:10.3389/fnhum.2015.00225

PLUMMER-D'AMATO, Prudence a Lori J.P. ALTMANN. Relationships between motor function and gait-related dual-task interference after stroke: A pilot study. *Gait & Posture* [online]. 2012, **35**(1), 170-172 [cit. 2022-07-12]. ISSN 09666362. Dostupné z: doi:10.1016/j.gaitpost.2011.08.015

PLUMMER-D'AMATO, Prudence, Briana BRANCATO, Mallory DANTOWITZ, Stephanie BIRKEN, Christina BONKE a Erin FUREY. Effects of Gait and Cognitive Task Difficulty on Cognitive-Motor Interference in Aging. *Journal of Aging Research* [online]. 2012, **2012**, 1-8 [cit. 2022-07-13]. ISSN 2090-2204. Dostupné z: doi:10.1155/2012/583894

RINGMAN, J. M., J. L. SAVER, R. F. WOOLSON, W. R. CLARKE a H. P. ADAMS. Frequency, risk factors, anatomy, and course of unilateral neglect in an acute stroke cohort. *Neurology* [online]. 2004, **63**(3), 468-474 [cit. 2022-07-11]. ISSN 0028-3878. Dostupné z: doi:10.1212/01.WNL.0000133011.10689.CE

RUSINA, Robert a Radoslav MATĚJ. Vaskulární demence. *Neurol. pro praxi* [online]. 2009, **10**(4), 250–253 [cit. 2022-07-11]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2009/04/13.pdf>

SAGNIER, Sharmila, Pauline RENO, Stéphane OLINDO, et al. Gait Change Is Associated with Cognitive Outcome after an Acute Ischemic Stroke. *Frontiers in Aging Neuroscience* [online]. 2017, **9** [cit. 2022-03-30]. ISSN 1663-4365. Dostupné z: doi:10.3389/fnagi.2017.00153

SACHDEV, PERMINDER S., XIAOHUA CHEN, HENRY BRODATY, CLAIRE THOMPSON, ANNETTE ALTENDORF a WEI WEN. The determinants and longitudinal course of post-stroke mild cognitive impairment. *Journal of the International Neuropsychological Society* [online]. 2009, **15**(6), 915-923 [cit. 2022-07-11]. ISSN 1355-6177. Dostupné z: doi:10.1017/S1355617709990579

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

SEMBA, Richard D., Qu TIAN, Michelle C. CARLSON, Qian-Li XUE a Luigi FERRUCCI. Motoric cognitive risk syndrome: Integration of two early harbingers of dementia in older adults. *Ageing Research Reviews* [online]. 2020, **58** [cit. 2022-07-17]. ISSN 15681637. Dostupné z: doi:10.1016/j.arr.2020.101022

SEMRAU, Jennifer A., Jeffery C. WANG, Troy M. HERTER, Stephen H. SCOTT a Sean P. DUKELOW. Relationship Between Visuospatial Neglect and Kinesthetic Deficits After Stroke. *Neurorehabilitation and Neural Repair* [online]. 2015, **29**(4), 318-328 [cit. 2022-07-11]. ISSN 1545-9683. Dostupné z: doi:10.1177/1545968314545173

SCHLUNK, Frieder a Steven M. GREENBERG. The Pathophysiology of Intracerebral Hemorrhage Formation and Expansion. *Translational Stroke Research* [online]. 2015, **6**(4), 257-263 [cit. 2022-07-10]. ISSN 1868-4483. Dostupné z: doi:10.1007/s12975-015-0410-1

SUN, Jia-Hao, Lan TAN a Jin-Tai YU. Post-stroke cognitive impairment: epidemiology, mechanisms and management. *Annals of Translational Medicine* [online]. 2014, **2**(8):80. [cit. 2022-07-16]. ISSN 2305-5847. Dostupné z: doi:10.3978/j.issn.2305-5839.2014.08.05

TYSON, Sarah F, Marie HANLEY, Jay CHILLALA, Andrea SELLEY a Raymond C TALLIS. Balance Disability After Stroke. *Physical Therapy* [online]. 2006, **86**(1), 30-38 [cit. 2022-07-12]. ISSN 0031-9023. Dostupné z: doi:10.1093/ptj/86.1.30

VÁLKOVÁ, Lenka. *Rehabilitace kognitivních funkcí v ošetrovatelské praxi*. Praha: Grada Publishing, 2015. Sestra (Grada). ISBN 978-80-247-5571-7.

VASQUES, Paulo Eduardo, Helena MORAES, Heitor SILVEIRA, Andrea Camaz DESLANDES a Jerson LAKS. Acute exercise improves cognition in the depressed elderly: the effect of dual-tasks. *Clinics* [online]. 2011, **66**(9), 1553-1557 [cit. 2022-07-26]. ISSN 18075932. Dostupné z: doi:10.1590/S1807-59322011000900008

VERGHESE, J., C. WANG, R. B LIPTON, R. HOLTZER a X. XUE. Quantitative gait dysfunction and risk of cognitive decline and dementia. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry* [online]. 2007, **78**(9), 929-935 [cit. 2022-07-11]. ISSN 0022-3050. Dostupné z: doi:10.1136/jnnp.2006.106914

VERGHESE, J., C. WANG, R. B. LIPTON a R. HOLTZER. Motoric Cognitive Risk Syndrome and the Risk of Dementia. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences* [online]. 2013, **68**(4), 412-418 [cit. 2022-07-12]. ISSN 1079-5006. Dostupné z: doi:10.1093/gerona/gls191

WHAT IS A SUBARACHNOID HAEMORRHAGE (SAH)?. In: *Oxford University Hospitals* [online]. Oxford: Oxford University Hospitals NHS Foundation Trust, c2022 [cit. 2022-07-10]. Dostupné z: <https://www.ouh.nhs.uk/head2head/our-work/what-is.aspx>

WOLLESEN, B., C. VOELCKER-REHAGE, T. REGENBRECHT a K. MATTES. Influence of a visual-verbal Stroop test on standing and walking performance of older adults. *Neuroscience* [online]. 2016, **318**, 166-177 [cit. 2022-07-26]. ISSN 03064522. Dostupné z: doi:10.1016/j.neuroscience.2016.01.031

XUEFANG, Liu, Wang GUIHUA a Miao FENGRU. The effect of early cognitive training and rehabilitation for patients with cognitive dysfunction in stroke. *International Journal of Methods in Psychiatric Research* [online]. 2021, **30**(3) [cit. 2022-07-17]. ISSN 1049-8931. Dostupné z: doi:10.1002/mpr.1882

YOGEV-SELIGMANN, Galit, Jeffrey M. HAUSDORFF a Nir GILADI. The role of executive function and attention in gait. *Movement Disorders* [online]. 2008, **23**(3), 329-342 [cit. 2022-07-16]. ISSN 08853185. Dostupné z: doi:10.1002/mds.21720

ZHOU, Qiang, Hongchang YANG, Quanfu ZHOU a Hongyao PAN. Effects of cognitive motor dual-task training on stroke patients: A RCT-based meta-analysis. *Journal of Clinical Neuroscience* [online]. 2021, **92**, 175-182 [cit. 2022-07-17]. ISSN 09675868. Dostupné z: doi:10.1016/j.jocn.2021.08.009

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 Informovaný souhlas.....	65
Příloha 2 Montrealský kognitivní test	66
Příloha 3 Index soběstačnosti dle Barthelové.....	67
Příloha 4 Kognitivně-motorický trénink	68
Příloha 5 Některé varianty Pražské verze Stroopova testu (PST)	69

PŘÍLOHY

Příloha 1 Informovaný souhlas

Informovaný souhlas

Název bakalářské práce: Hodnocení kognitivních funkcí během lokomoce po cévní mozkové příhodě

Autor: Miroslav Štádler

Vedoucí práce: Mgr. Iva Hereitová

Já, níže podepsaný(á) souhlasím, že:

1. Se zcela dobrovolně účastním spolupráce na bakalářské práci.
2. Jsem byl(a) informován(a) o průběhu měření a terapií a seznámen(a) s cílem sledování.
3. Jsem povolil(a) autorovi práce provádět všechny předem vysvětlené terapeutické techniky na mé osobě.
4. Dovoluji autorovi práce zveřejnit mé výsledky, včetně informací k tomu spojených, jako je průběh mého onemocnění nebo výsledky jednotlivých vyšetření.
5. Autor může použít pořízenou fotodokumentaci s mojí osobou do bakalářské práce.
6. Jsem byl(a) seznámen(a) s dobrovolným odstupem od spolupráce bez jakéhokoliv bližšího uvedení důvodu.
7. Jsem byl(a) informován(a) o anonymitě

V..... dne

Podpis.....

Zdroj: vlastní

Příloha 2 Montrealský kognitivní test

MONTREALSKÝ KOGNITIVNÍ TEST (Nasreddinův test)

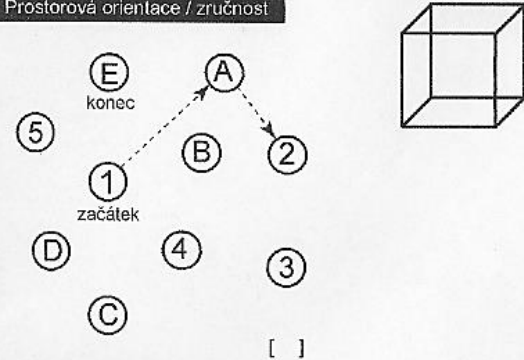
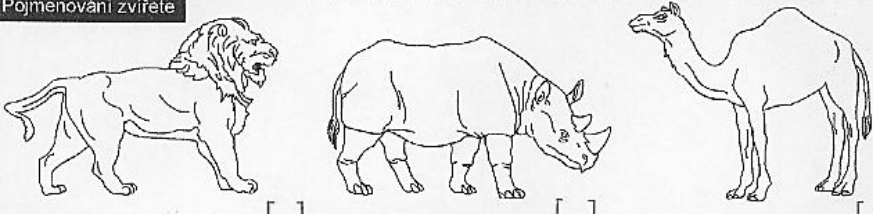
JMÉNO :

Vzdělání :

Pohlaví :

Datum narození :

DATUM :

Prostorová orientace / zručnost 		Okopírujte krychli []	Namalujte ciferník a označte 11 hodin 10 minut (3 body) [] kontura [] číslice [] ručičky	BODY ___/5																	
Pojmenování zvířete 		[] [] []	___/3																		
Pamět	Přečtete řadu slov. Testovaný je musí opakovat. Zopakujte je ještě jednou. Po 5 minutách požádejte o opakování slov.	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>TVĚŘ</th> <th>SAMET</th> <th>KOSTEL</th> <th>KOPRETINA</th> <th>ČERVENÁ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. pokus</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. pokus</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		TVĚŘ	SAMET	KOSTEL	KOPRETINA	ČERVENÁ	1. pokus						2. pokus						žádný bod
	TVĚŘ	SAMET	KOSTEL	KOPRETINA	ČERVENÁ																
1. pokus																					
2. pokus																					
Pozornost	Přečtete řadu čísel (1 za vteřinu). Testovaný je má zopakovat, jak šla za sebou. Testovaný je má zopakovat pozpátku.	[] 2 1 8 5 4 [] 7 4 2	___/2																		
Čtení řady písmen.	Testovaný musí klepnout prstem pokaždé, když uslyší A. Při 2 a více chybách nedostane žádný bod.	[] FBACMNAAJKLBAFAKDEAAAJAMOF AAB	___/1																		
Množina odečtů 7 od 100.	[] 93 [] 86 [] 79 [] 72 [] 65 4-5 správných odečtů = 3 body / 2-3 správně = 2 body / 1 správný = 1 bod / 0 správný = 0 bod	___/3																			
Řeč	Opakujte po mně: Pouze vím, že je to Jan, kdo má dnes pomáhat. [] Když jsou v místnosti psi, kočka se vždy schová pod gauč. []	___/2																			
Vybavování slov:	Řekněte co nejvíce slov, která začínají písmenem K, během 1 minuty. [] (N > 11 slov)	___/1																			
Abstrakce	Podobnost mezi např. banán-pomeranč = ovoce. [] vlak - bicykl [] hodinky - pravítka	___/2																			
Pozdější vybavení slov	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Vybavení slov BEZ NÁPOVĚDY</th> <th>TVĚŘ</th> <th>SAMET</th> <th>KOSTEL</th> <th>KOPRETINA</th> <th>ČERVENÁ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Jedna nápověda</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Více nápovědy</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Vybavení slov BEZ NÁPOVĚDY	TVĚŘ	SAMET	KOSTEL	KOPRETINA	ČERVENÁ	Jedna nápověda						Více nápovědy						Body se udílí pouze BEZ NÁPOVĚDY	___/5
Vybavení slov BEZ NÁPOVĚDY	TVĚŘ	SAMET	KOSTEL	KOPRETINA	ČERVENÁ																
Jedna nápověda																					
Více nápovědy																					
Nepovinné	[] datum [] měsíc [] rok [] den [] místo [] město	___/6																			
© Z.Nasreddine MD www.mocatest.org		NORMA ≥ 26 / 30	CELKEM ___/30 Přidej 1 bod všem, kteří nemají 12 leté školní vzdělání!																		

Zdroj: www.mocatest.org

Příloha 3 Index soběstačnosti dle Barthelové

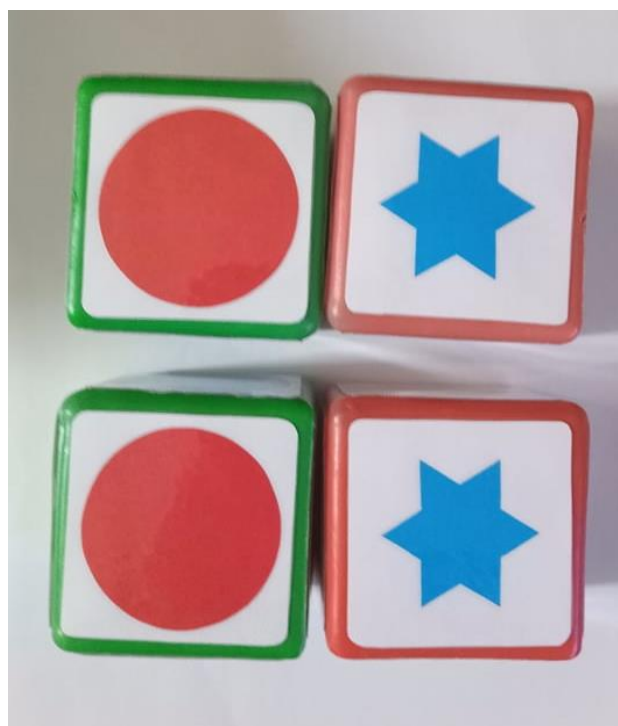
INDEX SOBĚSTAČNOSTI DLE BARTHELOVÉ

PACIENT _____ ROČNÍK _____ DATUM _____

HODNOCENÝ ASPEKT	POPIS	BODOVACÍ SKÓRE
1. NAJEDENÍ, NAPITÍ	SAMOSTATNĚ BEZ POMOCI	10
	S POMOCÍ	5
	NEPROVEDE	0
2. OBLÉKÁNÍ	SAMOSTATNĚ BEZ POMOCI	10
	S POMOCÍ	5
	NEPROVEDE	0
3. KOUPÁNÍ	SAMOSTATNĚ BEZ POMOCI	10
	S POMOCÍ	5
	NEPROVEDE	0
4. OSOBNÍ HYGIENA	SAMOSTATNĚ NEBO S POMOCÍ	5
	NEPROVEDE	0
5. KONTINENCE MOČI	PLNĚ KONTINENTNÍ	10
	OBČAS INKONTINENTNÍ	5
	INKONTINENTNÍ	0
6. KONTINENCE STOLICE	PLNĚ KONTINENTNÍ	10
	OBČAS INKONTINENTNÍ	5
	INKONTINENTNÍ	0
7. POUŽITÍ WC	SAMOSTATNĚ BEZ POMOCI	10
	S POMOCÍ	5
	NEPROVEDE	0
8. PŘESUN LŮŽKO - ŽIDLE	SAMOSTATNĚ BEZ POMOCI	15
	S MALOU POMOCÍ	10
	VYDRŽÍ SEDĚT	5
	NEPROVEDE	0
9. CHŮZE PO ROVINĚ	SAMOSTATNĚ NAD 50 M	15
	S POMOCÍ 50 M	10
	NA VOZÍKU 50 M	5
	NEPROVEDE	0
10. CHŮZE PO SCHODECH	SAMOSTATNĚ BEZ POMOCI	10
	S POMOCÍ	5
	NEPROVEDE	0

HODNOCENÍ SOBĚSTAČNOSTI DLE BARTHELOVÉ	
0 - 40 BODŮ	VYSOCE ZÁVISLÝ
45 - 60 BODŮ	ZÁVISLOST STŘEDNÍHO STUPNĚ
65 - 95 BODŮ	LEHKÁ ZÁVISLOST
100 BODŮ	NEZÁVISLÝ

Příloha 4 Kognitivně-motorický trénink



Zdroj: vlastní

Příloha 5 Některé varianty Pražské verze Stroopova testu (PST)

červená žlutá modrá zelená
modrá zelená červená žlutá
červená žlutá zelená modrá
zelená červená žlutá modrá
žlutá modrá zelená červená
červená modrá zelená žlutá

