

UNIVERZITA KARLOVA
1. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Praha 2019

Bc. Martina Pilzová

**Univerzita Karlova
1. lékařská fakulta**

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví
Studijní obor: NMgr. Ergoterapie



Bc. Martina Pilzová

**Využití systému CogniPlus pro trénink kognitivních funkcí
v ergoterapii u osob se získaným poškozením mozku**

*The utilization of CogniPlus system in cognitive-functions training during the
occupational therapy for people with a acquired brain injury*

Diplomová práce

Vedoucí závěrečné práce: Mgr. Zuzana Zemánková

Praha, rok 2019

PODĚKOVÁNÍ

Chtěla bych poděkovat vedoucí diplomové práce, paní Mgr. Zuzaně Zemánkové, za vedení, cenné poznámky, odborné připomínky, podněty a náměty, paní Ing. Aleně Dohnalové za pomoc se statistickým zpracováním dat.

Dále bych chtěla poděkovat ergoterapeutce Mgr. Zuzaně Pilsové a Bc. Simoně Koutné-Ježkové za spolupráci a za pomoc s výběrem pacientů, a v neposlední řadě patří velké poděkování všem ergoterapeutkám na Klinice rehabilitačního lékařství 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy za cenné poznámky a pomoc s výběrem pacientů.

PROHLÁŠENÍ

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

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

Bc. Martina Pilzová

V Praze dne:

Podpis studenta

ABSTRAKT DIPLOMOVÉ PRÁCE

Jméno: Bc. Martina Pilzová

Vedoucí práce: Mgr. Zuzana Zemánková

Oponent práce:

Název diplomové práce: Využití systému CogniPlus pro trénink kognitivních funkcí v ergoterapii u osob se získaným poškozením mozku

Abstrakt diplomové práce:

Získané poškození mozku je v dnešní době stále aktuální téma a závažný problém. Po léčbě se objevuje velký počet následků, které způsobují dlouhodobou pracovní neschopnost a invalidizaci mnoha osob. Jedním ze závažných následků jsou poruchy kognitivních funkcí, které znemožňují a znesnadňují návrat osob do běžného života. Jedním ze způsobů, jak je možné ovlivnit poruchy kognitivních funkcí, je systém CogniPlus.

Teoretická část práce představuje získané poškození mozku, jeho rozdělení, základní klasifikaci a následky. Dále se věnuje kognitivní rehabilitaci, jednak za využití počítačů, tak i konvenční metodou, a v neposlední řadě představuje práci ergoterapeuta a možnost testování kognitivních funkcí.

Cílem výzkumné části bylo zjistit, zda je trénink kognitivních funkcí pomocí systému CogniPlus efektivnější oproti tréninku kognitivních funkcí konvenční metodou tužka-papír. Do studie bylo zařazeno 20 osob, jeden účastník musel studii opustit ze zdravotních důvodů. Experimentální i kontrolní skupina měla terapii 1–2x týdně, dle možností, celkově byla terapie provedena 10x. Všichni účastníci byli hodnoceni vstupním a výstupním Addenbrookským kognitivním testem a dotazníkem kognitivních chyb.

Experimentální skupina prokazovala signifikantní zlepšení u celkového skóre ACE a u podskóre paměti, v dotazníku kognitivních chyb došlo ke statisticky významnému subjektivnímu zlepšení u 3 otázek. Oproti očekávání v kontrolní skupině došlo ke zlepšení u třech ukazatelů, a to u celkového skóre ACE, paměti a zrakově-prostorových schopností, ale v dotazníku kognitivních chyb nedošlo ke statisticky významnému zlepšení. Naopak došlo po rehabilitaci ke zhoršení statisticky významnému, a to u jedné otázky.

Tato práce potvrzuje, že je velmi důležité trénovat kognitivní funkce, terapii zaměřit přímo na daného pacienta a v ideálním případě propojovat konvenční metodu počítačovým tréninkem a naopak.

Klíčová slova:

získané poškození mozku, rehabilitace kognitivních funkcí, počítačová rehabilitace, ergoterapie, CogniPlus

Abstract:

Acquired brain injury is still a current topic and a serious problem nowadays. After a treatment, a lot of consequences appear which cause a long-term inability to work and invalidation of many people. One of the serious problems is a disorder of cognitive functions which disables people to get back to a normal life. One of the options how to affect the cognitive functions impairment is a system called CogniPlus.

Theoretical part of this work presents acquired brain injury, its dividing, basic classification and the consequences. Furthermore, this work dedicates to rehabilitation of cognitive functions using both computers and conventional methods. It also shows the work of the occupational therapist and the possibility of cognitive function testing.

The aim of the research is to find out if CogniPlus cognitive function training is more effective than the conventional pencil-paper method. 20 people were tested in this study. Unfortunately, one of them had to quit due to health problems. The experimental and the control group had a therapy once or twice a week. All the participants went through Addenbrooke cognitive test and through a questionnaire of cognitive mistakes at the beginning and at the end of the testing.

The experimental group showed a significant improvement in the global score ACE and in the memory subscore. Statistically important improvement occurred in three questions in the questionnaire of cognitive mistakes

Compared to the expectations there was an improvement in three indicators of the control group: in the global score ACE, the memory and the visual-spatial abilities. However, there was no statistically significant improvement in the questionnaire of cognitive mistakes. There was a statistically important deterioration in one question after rehabilitation.

This work shows that it is truly important to train cognitive functions, aim the therapy for one specific patient and in the optimal case combine the conventional method with the computer training, and vice versa.

Key words:

acquired brain injury, cognitive rehabilitation, computer-assisted rehabilitation, occupational therapy, CogniPlus

Identifikační záznam:

PILZOVÁ, Martina. *Využití systému CogniPlus pro trénink kognitivních funkcí v ergoterapii u osob se získaným poškozením mozku [The utilization of CogniPlus system in cognitive-functions training during the occupational therapy for people with a acquired brain injury]*. Praha, 2019. 106 s., 10 příl. Diplomová práce. Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta, Klinika rehabilitačního lékařství. Vedoucí práce Mgr. Zemánková, Zuzana.

Obsah

1 Úvod	12
2 TEORETICKÁ ČÁST	13
2.1 Získané poškození mozku	13
2.2 Typy poškození mozku	13
2.3 Traumatické poškození mozku	14
2.3.1 Incidence	14
2.3.2 Klasifikace traumatického poškození mozku.....	14
2.3.3 Příčiny	16
2.3.4 Prevence	17
2.3.5 Diagnostika	17
2.4 Cévní mozková příhoda (CMP).....	18
2.4.1 Incidence	18
2.4.2 Rozdělení	18
2.4.3 Faktory zvyšující riziko CMP	19
2.4.4 Terapie	20
2.5 Následky získaného poškození mozku.....	20
2.5.1 Somatické potíže	21
2.5.2 Kognitivní potíže	21
2.5.3 Emocionální a sociální potíže	22
2.6 Kognitivní funkce	23
2.7 Kognitivní rehabilitace	24
2.7.1 Zásady rehabilitace a neuroplasticita mozku	25
2.7.2 Kognitivní rehabilitace tužka papír	26
2.7.3 Kognitivní rehabilitace pomocí počítačových programů.....	27
2.8 Počítačový program CogniPlus	31
2.9 Ergoterapie u poruch kognitivních funkcí.....	40
2.9.1 Hodnocení kognitivních funkcí v ergoterapii	41
3 PRAKTICKÁ ČÁST	44
3.1 Cíl práce	44
3.2 Hypotéza.....	44
3.3 Metodologie práce	44
3.3.1 Popis a způsob výběru výzkumného vzorku.....	45

3.3.2 Etická hlediska výzkumu	46
3.4 Výzkumný soubor	47
3.5 Sběr dat	48
3.6 Výsledky naměřených hodnot v ACE	49
3.7 Výsledky naměřených hodnot v dotazníku kognitivních chyb	56
3.8 Výsledky statistického testování hypotézy	60
4 Diskuze	63
4.1 Diskuze k výsledkům	64
4.2 Limity výzkumu	66
4.3 Doporučení pro další výzkum	68
5 Závěr	69
6 Seznam použité literatury	71
8 Seznam příloh	83

1 Úvod

Získané poškození mozku je velmi závažný problém, kterému je nutné se věnovat. Jedná se o jednu z nejčastějších příčin úmrtí a invalidizace. Poškození mozku ovlivňuje jeho strukturu a funkci, kvůli čemuž se objevuje velké množství následků, které ovlivňují všechny systémy v těle. Následky způsobují poruchy v oblasti fyzických, kognitivních, behaviorálních a emocionálních funkcí. Jelikož poškození mozku utrpí nejčastěji osoby v produktivním věku, jsou tyto následky vážné, a znesnadňují nebo vylučují návrat zpět do jejich života nebo práce. Rehabilitaci je nutné začít včas a s odpovídající intenzitou, také je zde velmi důležitá interprofesní spolupráce. Je důležité nechávat získané poškození mozku jako akutní onemocnění, nýbrž jako stav chronický, který může trvat měsíce, ale i roky (Han, 2017).

Počítačové programy jsou v posledních letech často využívány a v rehabilitaci kognitivních funkcí velmi oblíbené. Pacienti pak mají možnost trénovat kognitivní funkce jednak v domácím prostředí, na lůžkovém oddělení nebo ambulantně docházet na rehabilitaci. Do dnešní doby vyšlo nespočet studií, které doporučují trénovat kognitivní funkce pomocí počítačových programů, jako např. Grynszpan et al. (2011) nebo Martin et al. (2017), a ukázalo se, že pozitivní výsledky přetrvávají i několik let po rehabilitaci (Hauke, Fimm a Sturm, 2011). Ve studiích vyšlo najevo, že zlepšení v oblasti kognitivních funkcí má velký podíl na zlepšení všedních denních činností, personálních i instrumentálních, což je doménou ergoterapeuta (Hallock et. al., 2016).

System CogniPlus byl vyvinut rakouskou společností Schuhfried, která má v oblasti psychodiagnostických nástrojů tradici už více než 60 let. System využívá k rehabilitaci kognitivních funkcí realistický scénář, který slouží k motivovanosti pacientů, a slibuje tak lepší generalizaci do běžného života. Generalizace do běžného života je ale stále velmi diskutabilní a autoři ji velmi často zpochybňují (Malia a Brannagan, 2010; Preiss a Křivohlavý, 2009). Tréninkové programy se v systému automaticky přizpůsobují schopnostem daného pacienta a dávají mu okamžitou zpětnou vazbu, která slouží jednak pacientům a jejich motivaci, ale je určena i pro terapeuty. Výsledky z jednotlivých sezení se ukládají, díky tomu vidíme pokroky i po 20 sezeních (Assessment Systems, 2001; Schuhfried).

2 Teoretická část

2.1 Získané poškození mozku

Získané poškození mozku je v dnešní době stále aktuální téma a svojí četností a závažností značným problémem ve vyspělých zemích (Smrčka, et al., 2001). V roce 2010 bylo v České republice hospitalizováno 57 325 lidí s cévním onemocněním mozku a 30 929 s poraněním mozku – přesněji i s nitrolebním krvácením (UZIS, 2010). Nejčtenější skupinou, která utrpí získané poškození mozku, bývají osoby v produktivním věku, tudíž jsou odkázáni na dlouhodobou pracovní neschopnost, dlouhodobou následnou rehabilitaci a veškeré léčebné náklady jsou finančně velmi náročné (Smrčka et al., 2001). V nynější době se neustále objevují nové léčebné postupy, moderní technologie nebo prostředky, díky kterým je možné zachránit a vyléčit mnoho pacientů. Bohužel se po léčbě setkáváme s velkým počtem následků, které mohou být příčinou invalidity (Smrčka, et al., 2001; Lippertová-Grünerová, 2009). K nejčastějším následkům po poranění mozku patří poruchy fyzických, kognitivních a smyslových funkcí, poruchy řeči, změny chování a emočního prožívání. V oblasti kognitivních funkcí se objevují nejčastěji poruchy paměti, pozornosti, plánování, rozhodování, organizace a náhledu. U poruch fyzických funkcí se jedná nejčastěji o tělesné postižení, ochrnutí části těla (hemiparézu), poruchy citlivosti a zhoršenou rovnováhu. V poruchách řeči se objevuje afázie či dysartrie. Pacienti se mohou potýkat se změnou chování a emočního prožívání, kdy se může objevit zvýšená lítostivost, snížená emoční kontrola, deprese či agresivita (Janečková, 2009). Pfeiffer a Sabe (2015) popisují nejčastější obtíže v kognitivních funkcích v oblasti orientace, pozornosti, koncentrace, paměti, prostorového vnímání, exekutivních funkcí a rychlosti zpracování informací.

2.2 Typy poškození mozku

Získaná poškození mozku (ABI) jsou veškerá poškození, která vznikla od narození (D'Ippolito et al., 2018). McArthur, et al. (2013) definuje ABI jako zranění mozku, které nastalo po 3 měsících věku. Získané poškození mozku můžeme rozdělit na traumatická poškození (TBI) a netraumatická poškození mozku.

Traumatické poškození mozku je způsobené úrazem hlavy, které vzniká vnější příčinou. Do vnějších příčin patří dopravní nehody, sportovní úrazy, napadení, pády

a úrazy v domácím prostředí (Powell, 2010; Seeto, Scruby a Greenhill, 2017). Mezi netraumatické poškození patří cévní mozkové příhody, hypoxie, anoxie, infekce, tumory a neurotické poruchy (D'Ippolito et al., 2018; The brain injury association, 2017; Janečková, 2011; McArthur, 2013). Jako netraumatické poškození se označují veškeré vnitřní příčiny, jako mozkové nádory, cerebrovaskulární obtíže, infekce, meningitida nebo encefalitida (Seeto, Scruby a Greenhill; 2017). U infekcí se jedná o virové infekce, které mají za následek zánět a otok mozku, hypoxie bývá následkem kómatu nebo infarktu myokardu, neurotické poruchy jsou nejčastěji způsobené nadměrným pitím alkoholu, léky, rozpouštědly, pesticidy a dalšími toxiny (Powell, 2010).

2.3 Traumatické poškození mozku

2.3.1 Incidence

Na celém světě je každoročně 10 milionů lidí, kteří utrpí traumatické poškození mozku, z toho v Evropě utrpí poškození mozku každoročně 1,4 milionů lidí (Martin, et al., 2017; Tverdal, et al., 2018). Kulišťák et al., (2017) uvádí incidenci poškození mozku 300 na 100 000 obyvatel za jeden rok.

Traumatické poškození mozku je globální problém, který postihuje všechny populace, a předpokládá se, že se do roku 2020 stane třetí nejčastější příčinou úmrtí (Martin et al., 2017). Nejčastěji je poškození mozku způsobeno dopravní nehodou. Na druhé místo se řadí sport, jednak adrenalinový a jednak úrazy na lyžích či kolech. Na dalších místech jsou úrazy pracovní, pády, násilí a také úrazy, které jsou způsobeny jiným onemocněním, jako např. epilepsie, srdeční záchvaty (Kulišťák et al., 2017). Smrčka et al. (2001) uvádí mezi nejčastější příčiny TBI dopravní nehody, na druhém místě neopatrné chodce, úrazy v domácím prostředí a pády.

2.3.2 Klasifikace traumatického poškození mozku

Traumatické poškození mozku můžeme rozdělit z několika úhlů pohledu. První rozdělení je dle stupně závažnosti, druhé podle patologicko-anatomických změn.

Klasifikace podle stupně závažnosti poranění mozku

K posouzení míry závažnosti poškození mozku se využívá klasifikace poruch vědomí – Glasgow Coma Scale (GCS). Jedná se o stupnici, kterou její autoři Teasdala

a Jannetta vytvořili ke klasifikaci bezvědomí a jako ukazatel prognózy poranění. Glasgow Coma Scale posuzuje tři základní formy vědomí:

- 1) Otevírání očí
- 2) Motorická reakce
- 3) Verbální projev

Dle získaných bodů v GCS dělíme poškození mozku na typy poškození. Lehké trauma mozku je 13–15 bodů, středně těžké trauma mozku 9–12 bodů a těžké trauma mozku 3–8 bodů (Amblér, 2011, Lippertová-Grünerová, 2009; Smrčka, 2001). Powell (2010) dělí poranění mozku do 4 skupin, a to: lehké poranění mozku, středně těžké a těžké poranění mozku a perzistentní vegetativní stav. Perzistentní vegetativní vztah je „*nepřítomnost jakékoli adaptivní odpovědi na zevní prostředí*“ (Koukolík, 2000).

Oproti tomu americká asociace zabývající se poškozením mozku definuje stupně závažnosti na lehké trauma mozku a těžké trauma mozku. Lehké trauma mozku je při ztrátě vědomí, a to od 15 minut až do 6 hodin, nebo post-traumatická amnézie až 24 hodin. Těžké trauma mozku je stav, kdy byl pacient v bezvědomí po dobu 6 a více hodin nebo při objevení se post-traumatické amnézie, která trvá 24 hodin a více. Po odeznění akutní fáze bývají přijati k rehabilitaci. U těchto pacientů se objevují více vážné fyzické deficity (The brain injury association, 2017).

Klasifikace podle patologicko-anatomických změn

Klasifikaci podle patologicko-anatomických změn můžeme rozdělit do dvou skupin podle různých autorů.

První skupinu rozděluje Lippertová-Grünerová (2009) na otevřené a zavřené trauma mozku a difúzní a fokální trauma mozku. U rozdělení na otevřené a zavřené trauma mozku je velmi důležitou součástí určit, jakým způsobem bylo trauma provedeno, přesněji jakým stupněm síly nebo jakým předmětem, a dle toho můžeme předpokládat, jaké struktury budou poraněny. Otevřené poranění mozku má velké riziko infekcí, jako je meningitida nebo absces. Druhým způsobem, jímž můžeme klasifikovat poranění, je rozlišení, zda se jedná o fokální či difúzní poškození mozku. Fokální trauma mozku

je poškození ohraničené mozkové tkáně. Jako ohraničené trauma můžeme označit hematomy (epidurální, subdurální či intracerebrální) nebo ohraničené kontuze mozku. Difúzní trauma mozku poškozuje mozkovou část bez ohraničení (Lippertová-Grünerová, 2009).

Smrčka, et al. (2001) tuto klasifikaci dělí na primární a sekundární poranění. Primární poranění vznikají nárazem hlavy na předmět nebo obráceně, jedná se tedy o porušení mozkové tkáně. Vzniká ve velmi krátkém čase, uvádí se 200 msec, ale autor uvádí, že je to často způsobeno do 20 msec. Méně často bývá mechanismus poranění velmi pomalé drcení hlavy. Do této skupiny patří fokální léze, která se vyznačuje poraněním skalpu, fraktury baze lebeční a kalvy, hematomy a kontuze. Tyto poranění vznikají přímým nárazem na hlavu nebo nepřímo, např. prudkým pádem nebo při prudkém pohybu v krční páteři. Druhým typem je léze difúzní, kam se řadí komoce a difúzní axonální poranění. Komoce je spojována s krátkodobým bezvědomím do 10 minut s přetrvávající nauzeou, bolestí hlavy a amnézií. Difúzním axonálním poraněním je označováno takové trauma, které zasáhlo mozkovou tkáň jako celek. Představuje funkční nebo strukturální poškození axonů a neexistuje u nich žádná možnost operační terapie (Lippertová-Grünerová, 2009; Smrčka et al., 2001). Druhá skupina jsou sekundární poranění, kdy dochází k zániknutí nervových buněk během několika hodin až týdnů po úrazu. Příčinou jsou mozkové změny, které jsou ovlivňovány přítomností extrakraniálních a intrakraniálních faktorů. Extrakraniální příčiny vznikají na základě respirační insuficience a arteriální hypotenze. Mezi intrakraniální příčiny řadíme traumatické intrakraniální krvácení a edém mozku (Lippertová-Grünerová, 2009; Juráň, Smrčka, Smrčka, 2001).

2.3.3 Příčiny

Traumatické poškození mozku je způsobeno vnější silou, která vede ke snížení nebo změně stavu vědomí. Mezi nejčastější příčiny traumatu mozku se řadí dopravní nehody, a to hlavně autonehody, nehody při jízdě na kole a na motocyklu. Další časté příčiny jsou časté pády, nehody v domácím prostředí, pracovní úrazy a sportovní zranění (Janečková, 2009; Lippertová-Grünerová, 2009). V neposlední řadě uvádí Smrčka, et. al. (2001) příčinu poranění práci v průmyslu.

2.3.4 Prevence

Prevenci můžeme rozdělit do dvou skupin, dle doby, na kterou chceme prevenci zacílit. Prevence primární se zaměřuje na předcházení vzniku daného onemocnění. Mlčoch (2008) uvádí jako prevenci kultivovanost v provozu, užívání bezpečnostních pásů, používání kvalitní přilby a obecné dodržování bezpečnostních opatření. Prevencí úrazů při sportu jsou ochranné pomůcky, mezi ty nejdůležitější patří ochrana hlavy (helma) a ochrana páteře. Další důležitou prevencí je výchova ke zdraví již od dětských let, kdy se děti učí poznávat riziková místa a situace. V automobilovém průmyslu je nejdůležitější dodržovat předpisy, používat bezpečnostní pásy a neriskovat. Sekundární prevence je předcházení komplikací, je zde nutná co nejrychlejší diagnostika a léčba poranění.

2.3.5 Diagnostika

Traumatické poranění mozku je velmi složité diagnostikovat a léčit. K diagnostice se využívá počítačová asistovaná tomografie (CAT), magnetická rezonance (MRI), rentgenové záření a screeningové nástroje, které měří různé oblasti jako řeč, pohyb, paměť a myšlení. Díky testům můžeme stanovit vhodný průběh léčby a rehabilitace. V momentě, kdy dojde ke stabilizaci stavu, se můžeme zaměřit na obnovování ztracených schopností nebo učení se provádět věci novým způsobem.

V nemocniční fázi se postupuje dle individuálních potřeb pacienta. Na rehabilitaci po traumatickém poškození mozku je specifické, že se na ni tradičně podílí: ergoterapeut, fyzioterapeut, logoped, neuropsycholog, neurolog, sociální pracovník aj.; jedná se o interprofesní tým. Zaměřují se na kognitivní terapii, neurobehaviorální terapii, pracovní rehabilitaci a neuropsychologické vyšetření. Pacienti dostávají během i po zotavení různé testy, které pomáhají určit, jaké části mozku byly postiženy. Každý odborník má svou škálu testů, které může využít k diagnostice. Podle výsledků testů se následně určí potřebný způsob rehabilitace. Délka rehabilitace je značně individuální, někteří pacienti potřebují týdny či měsíce, ale jiní mohou rehabilitaci vyžadovat roky nebo dokonce celý život (Brainline, 2014).

V nemocniční fázi jsou nejčastější následky poranění mozku:

- Poruchy kognitivních funkcí

- Poruchy řeči a komunikace
- Poruchy emocí a chování
- Poruchy smyslových a fyzických funkcí (Cerebrum, 2013).

2.4 Cévní mozková příhoda (CMP)

Při CMP dochází k přerušení zásobování určité části mozku krví, a tím dochází k odumírání mozkových buněk. Dojde k výpadku mozkové funkce, která odpovídá danému ložisku. Cévní mozkové příhody patří mezi nejčastější příčinu úmrtí či invalidizaci v České republice (IKTA, 2016; Fiksa, 2015).

2.4.1 Incidence

Národní registr cévních mozkových příhod uvádí, že je v České republice na 100 000 obyvatel 300 případů CMP, každoročně prodělá CMP 0,2 % populace. Mortalita je dvakrát větší než v ostatních evropských zemích, a to zejména u mužů ve věku 40–65 let. Česká republika má obecně největší morbiditu a mortalitu u pacientů po CMP (IKTA, 2016; Feigin, 2004). Incidence se neustále zvyšuje s věkem, a vzhledem k tomu, že stoupá průměrná délka života populace, lze očekávat, že se bude incidence CMP zvyšovat (Kulišťák et al., 2017). Průměrná délka života neustále stoupá, v letech 1899–1902 byl průměrný věk u mužů 38,9 roků a u žen 41,7 roků, v letech 1990–1991 se muži průměrně dožívali 68 let a ženy 75 let, ale v roce 2009 se muži průměrně dožívali 74 let a ženy 80,1 let (Országh a Káš, 1995; UZIS, 2010).

Cévní mozková příhoda představuje velmi závažný problém, neboť patří mezi třetí nejčastější příčinu úmrtí. Uvádí se, že postihuje kolem 5 % lidí nad 65 let a u přeživších způsobuje vážné trvalé následky (Káš, 1997).

2.4.2 Rozdělení

Při cévní mozkové příhodě dochází k přerušení toku krve do určité části mozku, což vede k nedostatečnému krevnímu zásobení mozku a tím jeho porušení. Přerušení toku krve do mozku je způsobeno krevní sraženinou, zúžením cévy nebo prasknutí cévy. Podle toho, v jakém místě a v jaké velikosti dojde k přerušení toku krve, se objevují klinické příznaky (Feigin, 2004).

Ischemická CMP

Téměř většina všech CMP jsou právě ischemické ikty, a to přesně 80 %. Příčinou této CMP je ischemizace mozkové tkáně, způsobené nedostatečným prokrvením. Snížení toku krve v cévách je způsobeno bloádou z krevní sraženiny, zúžením tepny nebo embolem.

Hemoragická CMP:

Dalších 20 % tvoří hemoragické CMP, kdy dochází k prasknutí cévy a krvácení do mozkové tkáně nebo prostoru pod arachnoideou. Tato CMP je životu nebezpečná a je spojena s vyšším počtem úmrtnosti oproti ischemické CMP. Je způsobena prasknutím tepny nebo onemocněním, které způsobuje ztenčení nebo ztvrdnutí stěny tepny. Krev v mozkové tkáni poškozuje dané neurony (IKTA, 2016; The brain injury association, 2017; Káš, 1997).

2.4.3 Faktory zvyšující riziko CMP

Mezi faktory, které zvyšují riziko CMP řadíme jednak určité onemocnění (např. vysoký krevní tlak), nebo návykové látky.

Rizikové faktory lze rozdělit do dvou skupin, a to na faktory ovlivnitelné a neovlivnitelné. Ovlivnitelné faktory lze zmírnit či úplně vyloučit, bude-li se pacient držet zdravého životního stylu nebo bude-li užívat léky, např. antihypertenziva. Mezi neovlivnitelné faktory řadíme faktory, které nemůžeme ovlivnit žádným způsobem, např. genetické dispozice nebo věk.

Rizikové faktory:

- Nezdravý životní styl:
 - kouření
 - obezita
 - nadměrné pití alkoholu
 - sedavý styl života
 - konzumace příliš tučného jídla
 - hormonální substituční terapie a antikoncepční pilulky
- Diabetes mellitus

- Arteriální hypertenze
- Hyperlipidémie a hypercholesterolémie
- Kardiovaskulární poruchy (fibrilace síní, srdeční selhání, vrozené srdeční vady)
- Ateroskleróza
- Genetické vlivy
- Pohlaví a věk

Mezi nejdůležitější faktory se řadí hypertenze, kouření, ateroskleróza, srdeční choroby, diabetes mellitus a nezdravá strava. Uvádí se, že až 85 % všech CMP se dá předcházet. Rizikové faktory se navzájem ovlivňují, ale jejich kombinací vzrůstá riziko CMP (The brain injury association, 2017; Káš, 1997; Feigin, 2004).

Prevence vzniku CMP je jednak primární, a to ve formě předcházení nebo eliminaci rizikových faktorů, ale je prevence i sekundární. Sekundární prevence se může překrývat s akutní terapií, jde o předcházení recidivy CMP. Uvádá se, že do roku od utrpení CMP je riziko recidivy kolem 10 %, v dalších letech je toto procento sníženo o polovinu (Kalina, et. al., 2008).

2.4.4 Terapie

Nejdůležitější je včasná lékařská pomoc a transport na specializované iktové oddělení. Od příjezdu záchranné služby dochází k hodnocení stavu vědomí, celkového klinického stavu, a lékař se snaží stabilizovat vitální funkce. Přesná terapie se pak liší dle typu iktu (Fiksa, 2015). Včasná hospitalizace a přesná terapie je život zachraňující, a včasná rehabilitace vede k pozdější nezávislosti a zlepšení kvality života (Feigin, 2004).

2.5 Následky získaného poškození mozku

Uvádí se, že na světě je přes milion lidí, kteří mají po TBI doživotní následky (Wilson, et al., 2014). Následky poškození mozku bývají kombinací několika deficitů a závisí na celé řadě faktorů, jako je typ, lokalizace a závažnost poranění. Příznaky se mohou vyskytovat izolovaně, kdy se objevuje pouze jedna porucha, ale nejčastěji bývají rozsáhlé. Mezi nejčastěji se vyskytující obtíže řadíme somatické, emocionální a behaviorální problémy, a v neposlední řadě problémy v oblasti kognitivních funkcí. Tyto obtíže se často vyskytují současně a pro pacienty je velmi náročné naučit se s nimi žít (The brain injury association, 2017; Janečková, 2009; Malia a Brannagan, 2010).

2.5.1 Somatické potíže

Somatické funkce zahrnují vegetativní, motorické a senzitivní funkce. Řadíme sem spánek, bdění, regulace dýchání a srdeční frekvence, povrchové čítí, regulace svalové síly, schopnost vidět, slyšet, cítit aj. (Lippertová-Grünerová, 2009). Mezi somatické obtíže, s nimiž se setkávají lidé po poškození mozku, patří paréza, ataxie, ztráta smyslového vnímání, poruchy sluchu nebo ušní šelesty, poruchy zraku, ztráta chuti a čichu, problémy s rovnováhou, bolesti hlavy, epilepsie, poruchy sexuálních funkcí (Powell a Malia, 2013). Může dojít k faciální paréze, kdy dojde k oslabení svalů obličeje a pacient může mít problémy se zavíráním očí nebo úst, se slintáním nebo polykáním. Z toho vznikají i druhotné obtíže s artikulací, která je způsobena ochabnutím svalů rtů, jazyka a hrdla. Z poruch senzorických a percepčních mají pacienti nejčastěji následující: první problém je porucha tělesného schématu, což znamená, že pacient nevnímá svoji končetinu, neví, kde se v prostoru nachází, neví, v jaké poloze končetina je. Pacient si neuvědomuje postiženou stranu svého těla. Jestliže je deficit v této oblasti velký, pacient může popírat existenci končetiny, při ještě vážnější poruše v této oblasti pacient danou končetinu, či podněty z té strany, nemusí ani vidět. Druhá porucha je neschopnost plánovat pohyb a provést úkol. Třetí problém v této oblasti jsou přidružené potíže, jako neschopnost zacházet adekvátně s předměty, posturální obtíže, neschopnost rozpoznat předměty dle tvaru a materiálu a také neschopnost provádět dané příkazy (WHO, 2004).

V oblasti soběstačnosti, samostatnosti a nezávislosti jsou tyto obtíže velmi náročné jak pro pacienta, tak pro jeho okolí (Powell a Malia, 2013).

2.5.2 Kognitivní potíže

Mezi kognitivní obtíže patří poruchy exekutivních funkcí, poruchy paměti a pozornosti, problémy s prostorovou orientací, rychlosti zpracování informací, problémy s řečí, ztráta schopnosti náhledu na problémy a neschopnost uvědomění si změn deficitů (Powell a Malia, 2013; Preiss a Kučerová, 2006; Dikmen, 2009). Dle místa a rozsahu poškození se tyto poruchy objevují buď izolovaně, nebo častěji v kombinaci několika poruch (Freitas et al., 2019; Pfeiffer a Sabe, 2015).

Kognitivní poruchy v akutním stádiu u pacientů po ABI zkoumali autoři Freitas et al. (2019). Uváděli nejčastější obtíže v oblasti paměti, přesněji v krátkodobé paměti,

a to u 19 % pacientů, a procesu učení se, který se objevoval u 23 % pacientů. Další problémy popisovali u exekutivních funkcí, pozornosti a dlouhodobé paměti. Kognitivní problémy začali pacienti subjektivně pociťovat 3–5 den po probuzení.

V subakutním stádiu se mezi nejčastější kognitivní obtíže u pacientů po ABI řadí porucha paměti, exekutivních funkcí a porucha pozornosti (Park et al., 2015).

Je prokázáno, že rozsah kognitivních obtíží se objevuje v závislosti několika faktorů. Mezi první faktor patří počet bodů v GCS. U pacientů, kteří měli počet 15 bodů, se nejčastěji objevují problémy v oblasti epizodické paměti. Počet bodů v GCS 13–14 bývá projevem obtíží v epizodické paměti, pozornosti, rychlosti zpracování informací a projevu řeči. U GCS nižších než 13 bodů bývají obtíže ve většině kognitivních funkcí. Mezi další faktory, který má vliv na množství obtíží, patří tzv. kognitivní rezerva. Pacienti, kteří více roků studovali, mají mírnější kognitivní obtíže, obzvláště v oblasti paměti a rychlosti zpracování informací. Naopak tomu je u pacientů, kteří mají méně vystudovaných let a mají nižší kognitivní rezervy, mají obtížnější zotavování a větší množství obtíží (Freitas et al., 2019).

Tyto kognitivní obtíže daleko více ovlivňují kvalitu života nežli obtíže fyzické, a narušují nezávislost v oblastech ADL (Bragge et al., 2014; Downing et al., 2019; Gallagher, 2019). Zároveň se nesmí zapomínat na interakci mezi kognitivními procesy a psychosociálními dovednostmi, kdy se tyto dvě oblasti navzájem ovlivňují (Malia a Brannagan, 2010).

Kognitivní obtíže jsou u pacientů po získaném poškození mozku velmi častou a závažnou poruchou, která znemožňuje pracovní uplatnění, běžný život nebo sociální interakce (Kulišťák, 2017). Objevují se až u 80–90 % všech pacientů a při jejich neřešení můžou přetrvávat nadále i mnoho let (Feigin, 2004; Powell a Malia, 2013).

2.5.3 Emocionální a sociální potíže

Do emočně-behaviorálních obtíží patří snížená frustrační tolerance, rychlé změny nálad, emoční labilita, emoční oploštělost, apatie, disinhibice, úzkost, deprese, obsese (Powell a Malia, 2013). Preiss (2006) uvádí největší obtíže v oblasti prožívání a chování, zejména se objevuje iritabilita, impulzivita, apatie, ztráta motivace a ztráta

zájmu o okolí. Také uvádí, že poruchy mohou vést až k psychotickým poruchám, kdy se může objevit mánie, nadměrná vztahovačnost a bludy.

Velmi často se setkáváme s tím, že pacienti po ABI nejsou schopni navazovat mezilidské vztahy, bývají lhostejní, nebo se chovají v určité situaci nevhodně. Pacienti mají problémy s kontrolou svých emocí, jsou velmi citliví, snadno se rozčílí nebo rozpláčou. Tyto obtíže mohou vést k nezaměstnanosti, sociální izolaci a osamělosti jedince. V rehabilitaci je proto vhodné zaměřit se i na tuto oblast a budovat společenské vztahy, v rámci skupinového cvičení, dále se věnovat jednotlivě chování v určité životní situaci a dávat pacientům prostor a náhled na dané chování (Westerhof-Evers et al., 2017).

Pacienti, u kterých se objeví kognitivní dysfunkce nebo psychosociální problémy, se velmi často obtížně integrují zpět do společnosti a je pro ně velmi obtížné najít si nové nebo se vrátit k původnímu zaměstnání (Rice-Oxley a Turner-Stokes, 1999).

2.6 Kognitivní funkce

Kognitivní funkce patří mezi základní funkce mozku. Mezi kognitivní funkce řadíme pozornost, paměť, zrakově-prostorové schopnosti, jazyk a exekutivní funkce. Díky těmto funkcím můžeme uceleně zpracovávat informace, poznávat okolní svět, řešit problémy, plánovat naše jednání, zvládat sociální interakce a přizpůsobit se v různých podmínkách (Radomski et al., 2016; Malia a Brannagan, 2010; Yoo et al., 2015; Klucká a Volfová, 2016).

Máme čtyři hlavní vlastnosti pozornosti. Jedná se o selektivitu, vigilitu, pozornost rozdělenou a zaměřenou. Z okolního světa na nás působí denně nespočet podnětů, které vnímáme. Díky základní vlastnosti pozornosti, jako je selektivita, si vybereme jen některé podněty, na které nějakým způsobem reagujeme. Další vlastnost pozornosti je zaměření se na určitý podnět po určitou dobu. Toto uplatníme např. při pracovním jednání nebo při rozhovoru. Díky rozdělené pozornosti se můžeme věnovat více věcem najednou. Tato vlastnost je o to jednodušší, když se jedná o věci zautomatizované. Poslední vlastnost pozornosti je vigilita. Jedná se o schopnost přenášet pozornost z jednoho podnětu na podnět jiný (Klucká a Volfová, 2016).

Zrakově-prostorové schopnosti nám podávají důležitou informaci o fungování pravé hemisféry. K těmto funkcím řadíme percepční, vizuálně konstrukční a motorické

schopnosti. Jedná se o schopnost orientovat se v prostoru, manipulaci s dvou- a třírozměrnými předměty. Při poruše se může objevovat vizuokonstrukční apraxie (Klucká a Volfová, 2016).

Paměť je kognitivní funkce, která velmi úzce souvisí s pozorností. V současné době rozlišujeme velké množství modelů/kategorií, které nám paměť dělí. Od poloviny šedesátých let 20. století rozeznáváme paměť sensorickou, krátkodobou a dlouhodobou. Sensorická paměť má schopnost ukládat omezené množství informací po velmi krátkou dobu. Krátkodobá paměť má schopnost ukládat informace o něco delší dobu než paměť sensorická, ale má také omezené množství informací. Dlouhodobá paměť ukládá informace na neomezeně dlouhé časové období. Další kategorie rozlišuje paměť na sémantickou, epizodickou a procedurální. Sémantická paměť se vyznačuje jako paměť pro obecné znalosti, kdežto epizodická pro osobní prožitky. Poslední klasifikace bude zmíněna podle Squirea, který paměť rozdělil na deklarativní (explicitní) a nedeklarativní (implicitní). Kulišťák (2003) toto rozdělení označuje za přímou paměť (explicitní) a nepřímou paměť (implicitní). Deklarativní paměť je to, co máme naučené, jedná se o fakta nebo vzorce. Nedeklarativní paměť umožňuje učení, tedy ukládání nových paměťových záznamů.

Exekutivní funkce umožňují každému jedinci schopnost samostatně žít, plánovat nebo organizovat. Autoři se shodují, že při poruše exekutivních funkcí může dojít k narušení schopnosti jedince se o sebe postarat nebo pracovat. Porucha v oblasti těchto funkcí se projevují globálně a ovlivňují oblast chování (Štěpánková a Steinová, 2009; Klucká a Volfová, 2016).

2.7 Kognitivní rehabilitace

Kognitivní rehabilitace je mechanismus, díky kterému můžeme znovu obnovovat dříve naučené, neboli navrátit se k premorbidnímu kognitivnímu stavu, nebo se naučit nové postupy, které budou kompenzovat kognitivní deficit. Jedná se o proces, který zmírňuje kognitivní poruchy – udržuje stávající dovednosti, učí kompenzační techniky, učí nové funkce jako adaptaci k prostředí (Cha a Kim, 2013; Kulišťák et al., 2017).

Kognitivní rehabilitace pomáhá osobám při řízení konkrétních problémů ve vnímání, paměti, myšlení a řešení problémů. Dovednosti se procvičují a učí se nové strategie – zlepšují se funkce nebo kompenzují deficity (Brainline, 2015).

Po získaném poškození mozku se v rámci kognitivní rehabilitace zaměřujeme na obnovu kognitivních funkcí. Podle toho, jaký máme cíl léčby, můžeme kognitivní rehabilitaci rozdělit do tří skupin, podle toho, na co se v terapii zaměříme. V první skupině se zaměřujeme cíleně na trénink jednotlivých kognitivních funkcí, jako např.: trénink paměti, pozornosti. Ve druhé skupině se zaměřujeme na úkoly ADL, jako např.: vaření, nakupování. Poslední skupina se zaměřuje na kompenzační pomůcky k odstranění poruch paměti, jako např.: diář, kalendář (Vas, et al., 2011).

Je velmi důležité, aby si každý terapeut kladl reálné cíle léčby, které budou splnitelné v reálném čase. Velmi důležitou složku v terapii hraje celý interprofesní tým, kde má své místo i ergoterapeut, a spolupráce celého týmu. Všichni členové týmu by měli navzájem spolupracovat, aby se došlo k co nejlepší terapii a k naplnění cílů (Kulišťák, 2017). Cílem ergoterapeuta v rehabilitaci je dosáhnout u pacienta nezávislosti, jednak v oblastech péče o sebe, jednak v sociální interakci a integraci do společnosti, ke své práci nebo do školy. Ergoterapeut se snaží navrátit pacienta zpět do jeho života (Martin, et al., 2017; Lippertová-Grünerová, 2009).

K hlavním zásadám kognitivní rehabilitace se řadí 4 hlavní oblasti, na které se musíme zaměřit, a to: opakování cvičení, úkoly zaměřené na daný problém, používání standardizovaných hodnocení a zaměření se na konkrétní kognitivní domény (Gates a Valenzuela, 2010; Bahar-Fuchs et al., 2013).

2.7.1 Zásady rehabilitace a neuroplasticita mozku

V rehabilitaci u pacientů se získaným poškozením mozku je velmi důležitý ucelený, individuální a odborný přístup. V ucelené rehabilitaci se prolínají veškeré složky rehabilitace. Interprofesní spolupráce je nezbytná pro naplnění cílů terapie. Snažíme se o jeho samostatnost a soběstačnost v ADL, navrátit pacienta zpět do života a zlepšit kvalitu jeho života (Lippertová-Grünerová, 2009; Kalita, et al., 2006).

Lippertová-Grünerová (2009) uvádí 5 základních principů neurorehabilitace, které je třeba dodržet, aby bylo možné dojít k naplnění námi zvolených cílů. Rehabilitace

by měla být zahájena již v akutní fázi a délka trvání se odvíjí dle potřeb jedince. Každá rehabilitace by měla být orientovaná na celou osobnost jedince, na jeho životní situaci. Autorka zdůrazňuje potřebu týmové spolupráce a vytvoření terapeutických konceptů. V poslední řadě se snažíme bránit izolaci pacientů, a i přes fyzické, smyslové nebo kognitivní obtíže integrovat jedince do společnosti.

K hlavním zásadám kognitivní rehabilitace se řadí 4 hlavní oblasti, na které se musíme zaměřit, a to: opakování cvičení, úkoly zaměřené na daný problém, používání standardizovaných hodnocení a zaměření se na konkrétní kognitivní domény (Gates a Valenzuela, 2010; Bahar-Fuchs et. al., 2013).

První hypotéza ohledně funkční neuroplasticity byla popsána v roce 1877, tuto hypotézu popsal fyziolog Hermann Munk. Neuroplasticita je schopnost nervového systému měnit se v závislosti na vnitřních či vnějších podmínkách, nebo na zkušenostech a opakujících se podnětech. V terapii vycházíme z toho, že cílené stimuly způsobí změny v neurální struktuře v mozku, a tím dojde k ovlivnění či obnovení funkcí poškozených tkání (Kolář et al., 2009).

2.7.2 Kognitivní rehabilitace tužka papír

Konvenční kognitivní rehabilitace je stále velmi používaným typem tréninku kognitivních funkcí. Terapeut se zaměřuje na určitou oblast, která dělá pacientovi problémy, a pomocí tvarů, číslic, písmen, slov nebo cvičení je nejlépe cíleně trénují. Pro některé pacienty je počítačový trénink spíše rozptylující, nebo na počítači nechtějí pracovat, a z toho důvodu u nich volíme spíše tento typ rehabilitace (Kulišťák et al., 2017). Kognitivní rehabilitace by měla zahrnovat neustálé opakování, praktické cvičení a učení se strategiím. V momentě, kdy probíhá rehabilitace konvenční metodou, může být terapie ovlivněna terapeutem, který může práci klientovi usnadnit, oproti počítačovému programu, který nastavuje úroveň dle aktuálních schopností klienta (Buschert et al., 2010).

K terapii lze využít skupinové cvičení, které může pomoci ke zvýšení sebeuvědomění, ke vzájemné podpoře, vytvoření terapeutického prostředí a přijetí dané situace. Jak ale uvádí autoři, je velmi náročné vytvořit vyhovující skupinu z důvodu velké

rozmanitosti kognitivních a behaviorálních změn (Bertisch et al., 2011; Pagan et al., 2015; Patterson et al., 2016).

2.7.3 Kognitivní rehabilitace pomocí počítačových programů

Počítačové programy, které slouží k rehabilitaci kognitivních funkcí, jsou nejvíce využívány v posledních 20 letech. V minulosti byly velmi finančně náročné a pro velký počet zařízení téměř nedostupné. Z tohoto důvodu dříve nejčastěji probíhala kognitivní rehabilitace pomocí běžně dostupných pomůcek, jako např.: pexeso, skládačky, dětské stavebnice nebo výukové pomůcky pro základní školy. V nynější době se neustále navyšuje počet počítačových programů, díky kterým mají pacienti možnost trénovat jednak v určitém zařízení, nebo v domácím prostředí (Preiss a Kučerová, et al., 2006). Mezi první zmínku o počítačových programech a jejich efektivitě patří Glanutsos (1980), který ve svém článku vyzdvihuje hlavně zpětnou vazbu, kterou dává program pacientovi a pacient si je tak vědom chyb, které dělá. Naopak tomu bylo v roce 1986, kdy vyšla studie Prigatana (1986), který zkoumal účinnost počítačového programu u pacientů po traumatickém poškození mozku. V jeho velmi intenzivní terapii, která dohromady trvala 625 hodin, bylo zlepšení pacientů v testech o jeden bod a on tedy pokládal počítačové programy za neúčinné. Stejnou skupinu pacientů sledovali Milders, Bergová a Deelman (1995) a Grynszpan et al. (2011) a jejich výsledky studie byly příznivé a prokazovaly účinnost počítačových programů. U sledovaných klientů došlo k signifikantnímu zlepšení v paměťových testech a v oblasti pozornosti v reakčním čase. Martin et al. (2017) uvádí asistovanou počítačovou technologii jako nedílnou součást klasické rehabilitace. Díky počítačové technologii může být pro pacienta snazší přestup z nemocniční fáze do domácího prostředí. K počítačovým technologiím se v léčebné rehabilitaci přistupuje čím dál častěji, a to z důvodu dostupnosti a okamžité zpětné vazby, která je velmi výhodná pro pacienta, který vidí své pokroky, ale také pro terapeuta.

Do dnešní doby proběhlo nespočet studií o kognitivní rehabilitaci za pomoci počítačových programů, které byly použity ve studii schizofrenie (Bowie et al., 2018; Bowie et al., 2017; Davalos, Green a Rial, 2002; Kumari, Prakash, 2015), Alzheimerovy choroby či demence (Da Silva-Sauer, 2019; Cipriani, 2006; Geyer et al., 2015), nebo u roztroušené sklerózy (Charvet et al., 2015). Tyto studie prokázaly zlepšení kognitivních funkcí pomocí počítačových systémů. Dle studie, kterou provedli Hauke, Fimm a Sturm (2011)

vyšlo najevo, že rehabilitace, v této studii pomocí systému CogniPlus, má dlouhodobý efekt po několik let.

Za zmínku stojí přehledová metaanalýza, kterou vytvořil Hallock et. al. (2016), ve které prohledávali 6 databází a články, které se věnovaly kognitivnímu tréninku u pacientů po TBI, kteří byli nejméně 12 měsíců od úrazu. Do studie zahrnuli randomizované i nerandomizované studie, které zkoumaly vliv kognitivní rehabilitace u pacientů v postakutním období po TBI. Kognitivní rehabilitace byla prováděna pomocí počítače či konvenční metodou tužka-papír. Autoři našli 3463 článků, z toho 431 splňovaly podmínky, a byly dále prozkoumávány. Nakonec bylo zahrnuto 14 studií, které splňovaly kritéria, s celkovým počtem 575 pacientů se 169 výsledky. Výsledkem bylo zlepšení v jednotlivých kognitivních doménách, jako verbální paměť, pozornost, exekutivní funkce, což mělo velký podíl na zlepšení pADL i iADL. Ve studii došli k závěru, že se kognitivní domény navzájem zrcadlí, a při trénování jedné oblasti dojde ke zlepšení v oblasti druhé. Výsledkem bylo také doporučení k provádění kombinované kognitivní rehabilitace, jednak pomocí počítače a jednak pomocí konvenční metody, kdy by si měl terapeut vždy uvědomovat výhody a nevýhody obou metod.

Mezi největší výhody počítačových programů patří: komplexnost, rozsah a složitost úkolů, rychlá a přesná zpětná vazba, automatické přizpůsobení výkonu jedince a nastavení dané obtížnosti cvičení (Cerebrum, 2007). Lippertová-Grünerová (2005) uvádí jako největší výhodu měnící se obtížnost dle výkonu klienta, možnost opakování cvičení a tréninku z domova. Mezi poslední výhody dle autorky a Haesnera et al (2015) patří zpětná vazba, která klienty motivuje ke cvičení a stále lepším výkonům. Haesner et al. (2015) dále uvádí, že by každé kognitivní cvičení mělo začínat na nízké úrovni obtížnosti a postupně se stávat obtížnějším, to vše individuálně podle výkonu klienta. Výsledkem studie bylo doporučení, kde je popsáno 8 důležitých faktorů při vývoji počítačového tréninku, jako např. atraktivní vzhled, úkoly spojené s činnostmi všedního dne, přímá zpětná vazba, klient nemá být po dobu cvičení vystaven stresu a tlaku, a klient by měl být hodnocen objektivními testy a testy pro sebeposouzení. Glanutsos (1980) považuje největší výhodu ve velmi vysoké rozlišovací schopnosti i malého pokroku.

Naopak mezi nevýhody řadí Cerebrum (2007) nevhodně zvolený typ programu nebo cvičení, který může posléze vést k frustraci pacienta a ztrátě motivace, objevuje se sporná generalizace do běžného života a speciálně upravený ovládací panel může vést

k desorientaci pacienta, a tím ovlivnit výsledky cvičení. Kolář a Chamoutová (2009) popisují jako velkou nevýhodu finanční náročnost počítačových programů nebo jejich licencí. Preiss a Křivohlavý (2009) popisují malý vliv na úkoly v reálném životě.

2.7.2.1 Typy počítačových programů

V nynější době máme na výběr z velkého množství počítačových programů, díky kterým lze trénovat kognitivní funkce. Zařízení, které by si chtělo takový program koupit, může vybírat z velké nabídky, ale bohužel se setkává i s tím, že jsou programy nebo licence dosti drahé a sehnat finanční podporu je náročné (Kulišťák et al., 2017). V této kapitole budou popsány nejznámější či nejrozšířenější počítačové programy v Evropě.

HAPPYneuron Brain Jogging

Jedná se o komplexní metodu pro kognitivní trénink, který je dostupný online nebo na CD. Byl vyvinut již před 10 lety vědeckým týmem francouzských neurologů a psychologů, v českém jazyce vyšel v roce 2010. Jedná se o soubor 20 her, které jsou zaměřeny na 5 kognitivních funkcí. Pomocí programu můžeme stimulovat paměť, rychlost zpracování informací, pozornost a koncentraci, exekutivní funkce, řečové funkce, prostorovou orientaci a vnímání. Každé cvičení má k dispozici 4 různá cvičení a každé cvičení má velké množství variant obtížnosti. Pro ovládnutí je nutná schopnost používat myš. Program průběžně ukládá a vyhodnocuje výsledky, které porovná s průměrem populace se stejným profilem (profil se zakládá při prvním spuštění programu), tedy s lidmi se stejným věkem, pohlavím a vzděláním (HAPPYneuron, 2018).

Neurop

Německý program Neurop byl vyvinut v roce 1993, byl vyvíjen a testován týmem neuropsychologů v čele s neuropsychologem Dr. Lacem Gaálem. Od první verze byl program několikrát upravován až do nynější podoby Neurop-3, která obsahuje 57 modulů (v rozšířené verzi) zaměřených na kognitivní rehabilitace. Program je přeložen do 12 jazyků, včetně češtiny. Velkou předností tohoto programu je možnost, pomocí Neurop-3 editoru, upravovat stávající cvičení, jako například vkládat do programu vlastní fotografie, obrázky nebo zvuky. Program je určen pro používání v nemocnicích,

ale také obsahuje verzi, která je určena pro domácí prostředí. Výsledky domácího cvičení se zaznamenávají a jsou zaslány terapeutovi (Drhlíková a Humpolíček, 2012; Neurop, 2018).

RehaCom

RehaCom je počítačový software pro počítačový trénink kognitivních funkcí od německé společnosti Hasomed. RehaCom je zaměřen na trénink pozornosti, paměti, exekutivních funkcí a zrakové orientace. Software lze použít ve všech fázích rehabilitace a je přístupný ve více než 20 jazycích, včetně češtiny. Program se automaticky přizpůsobuje dle aktuálního výkonu pacienta. Program je možné zakoupit ve dvou verzích, první verze je používána bez internetu, ukládá se na pevný panel a terapie může probíhat na rehabilitačním oddělení nebo třeba v nemocnici. Druhá verze je aktivována kódem přes server, jedná se o online verzi, kdy na dálku terapeut sleduje výsledky svého pacienta a pacient nemusí dojíždět na rehabilitaci. V angličtině obsahuje program 25 cvičení, zde lze nastavit některé parametry, které chceme zachovat, jako např.: počáteční úroveň, délka cvičení, časový limit pro řešení úkolů a zpětná zvuková vazba. Výsledky jsou zaznamenávány pomocí tabulek a grafů, kde se popisuje dosažená úroveň, počet chyb a potřebný čas na vyřešení úkolu (Hasomed, 2018).

CogniFit

Program CogniFit byl založen v roce 1999 profesorem Shlomo Breznitzem. Aplikace byla vyvinuta na posuzování a zlepšení kognitivních funkcí. Program je v 15 jazycích, ale čeština prozatím chybí, ale již se na ni pracuje. Aplikace umožňuje posuzovat a trénovat více než 20 základních kognitivních funkcí. Výsledky testu kognitivních funkcí jsou porovnány pomocí algoritmu s průměrnou demografickou hodnotou, čili mají normalizované výsledky získané objektivním měřením ve studiích. Vybraná cvičení a jejich obtížnosti jsou dynamicky kombinovány dle individuálních potřeb každého jedince. Aplikace je rozdělena dle věku, aplikace pro děti nebo pro dospělé. Cvičení probíhá online a pacient si platí licenci na konkrétní časový úsek, např. 12 měsíců (Preiss a Čermáková, 2010; CogniFit, 2018).

2.8 Počítačový program CogniPlus

Systém CogniPlus je nástroj pro kognitivní rehabilitaci od rakouské společnosti Schuhfried, která má více než 60letou tradici v oboru výzkumu a vývoje psychodiagnostických nástrojů. Jde o speciální hardware a software pro trénink kognitivních funkcí, který umožňuje přímo propojit psychologickou diagnostiku s rehabilitací. Je charakteristický tím, že využívá realistický scénář, díky kterému dokáže lépe motivovat klienty, a dosažený pokrok lépe integrovat do běžného života. Tréninkové programy identifikují úroveň schopností daného klienta a automaticky mu přizpůsobí obtížnost cvičení. Systém nám i pacientovi dává zpětnou vazbu, pacient po každé terapii vidí svůj aktuální výsledek a výsledek ze všech terapií u dané hry. Programy lze ovládat pomocí klasické klávesnice, nebo za využití reakčního panelu, který se na trhu objevuje ve 2 variantách (Assessment Systems, 2001; Schuhfried).

Reakční panel Standard



- 7 barevných a 10 číselných tlačítek, 1 sensorový bod;
- Vstup pro připojení pro pedálů;
- Generátor zvuků.

Reakční panel Universal



- 7 barevných a 10 číselných tlačítek, 1 sensorový bod;
- 2 otočné ovladače;
- 2 pákové ovladače;
- Vstup pro připojení pro pedálů;
- Vstup pro připojení analogových pedálů;
- Generátor zvuků.

Obr. 1- Reakční panel (Assessment systems, 2001)

Pomocí systému CogniPlus můžeme trénovat tyto kognitivní funkce: koncentrace pozornosti, rozdělená-distribovaná pozornost, udržení pozornosti, topografická, figurální, verbální paměť, paměť pro slova, pro tváře, logické uvažování, sakadický trénink – nácvik očních pohybů, odhad zrakového pole, dvojdimenzionální (plošné) operace, prostorové operace, vizuomotorická koordinace, měření reakcí, reakční chování, reakce na akustické podněty, vizuo-konstrukční schopnost, nakupování – tréninková

činnost zahrnující více funkcí. Systém CogniPlus obsahuje 15 her rozdělených do 8 modulů, viz. Tab. 1 (Assessment Systems, 2001;Schuhfried).

<i>Kognitivní funkce</i>	<i>Tréninkový program</i>			
<i>Úroveň pozornosti</i>	ALERT: Ostražitost	VIG: Bdělost		
<i>Selektivní pozornost</i>	DIVID: Rozdělená pozornost	FOCUS: Zaměřená pozornost	SELECT: Selektivní pozornost	
<i>Syndrom opomíjení a zorné pole</i>	SPACE: Zrakově prostorová pozornost			
<i>Pracovní paměť</i>	CODING: Prostorové kódování	DATEUP: Prostorová aktualizace	NBACK: Vizuální aktualizace	VISP: Vizuálně prostorový trénink
<i>Dlouhodobá paměť</i>	NAMES: Učení se tváří a jmen			
<i>Exekutivní funkce</i>	PLAND: Kompetence plánovat a jednat			
<i>Zpracování prostoru</i>	ROTATE: Mentální rotace			
<i>Vizuomotorická koordinace</i>	VISMO: Vizuomotorická koordinace			

Tab. 1. Jednotlivé tréninkové programy

Níže budou popsány jednotlivé tréninkové programy:

I. ALERT: Ostražitost

Tento tréninkový program trénuje ostražitost klienta, jedná se o schopnost dočasně zvýšit a udržet zvýšenou úroveň pozornosti. Klient musí sledovat vozovku a ve chvíli, kdy se na obrazovce objeví překážka, musí co nejrychleji stisknout reakční klávesu. V momentě, kdy zareaguje včas, tak motocykl zpomalí a vyhne se dané překážce. Jestliže klient zareaguje později, ozve se hlasité upozornění. Tento program má 18 úrovní, každá úroveň se liší požadovanou rychlostí reakce.



II. VIG: Bdělost

Obr. 2- ALERT (Assessment systems, 2001)

Zde procvičuje klient bdělost, tj. schopnost udržet pozornost v monotónních podmínkách po dlouhou dobu. Vozidlo, jehož řidičem je klient, jede po vozovce, kde potkává další vozidla v protisměru a před sebou. Jeho úkolem je reagovat, stiskem reakční klávesy, na vozidla, která před ním začnou brzdit, tedy při rozsvícení brzdových světel.



Obr. 3- VIG (Assessment systems, 2001)

III. **DIVID: Rozdělená pozornost**

Při procvičování rozdělené pozornosti se trénuje schopnost vykonávat více úkolů naráz. Klient v roli pracovníka na letišti sleduje několik obrazovek a zároveň poslouchá hlášení. Ve chvíli, kdy se objeví nějaký problém, musí klient stisknout reakční tlačítko. Obtížnost je navyšována počtem obrazovek a hlášení.



Obr. 4- DIVID (Assessment systems, 2001)

IV. **FOCUS: Zaměřená pozornost**

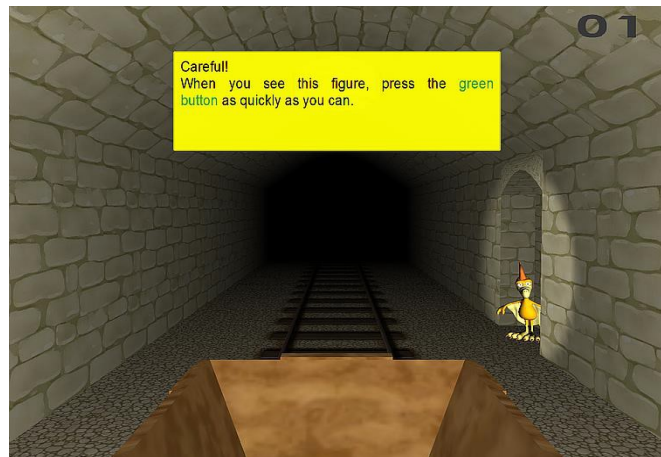
V tomto programu procvičujeme zaměřenou pozornost neboli schopnost reagovat na relevantní podněty ve velkém množství podnětů. Klient proplouvá džunglí na loďce a má za úkol reagovat na předem dané podněty, stisknutím reakční klávesy, aniž by se nechal rozptýlit množstvím ostatních podnětů. Obtížnost se stupňuje počtem podnětů a časovým limitem reakce.



Obr. 5- FOCUS (Assessment systems, 2001)

V. SELECT: Selektivní pozornost

Klient projíždí ve vozíku tunelem a jeho úkolem je reagovat na relevantní podněty a potlačit reakci na irelevantní podněty. Obtížnost se stupňuje, mění se počet podnětů a také maximální povolený reakční čas.



Obr 6- SELECT (Assessment systems, 2001)

VI. SPACE: Zrakově prostorová pozornost

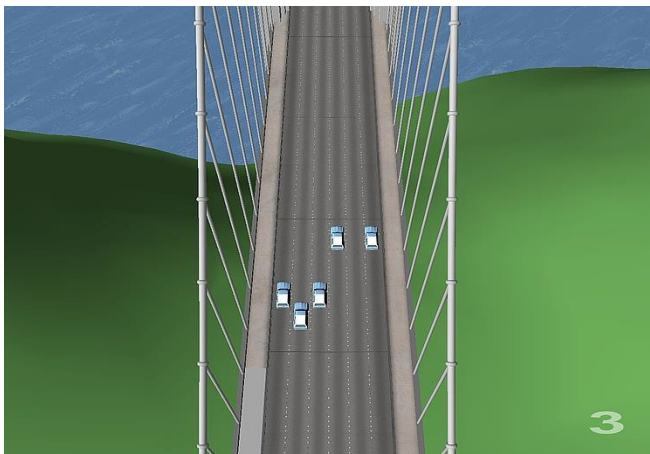
V tomto programu se trénuje schopnost řízení pozornosti směrem k podnětům na protilehlé straně. Klient, coby fotograf, sleduje různá dějiště, přičemž má za úkol vyfotit objekt ve chvíli, kdy se hledáček fotoaparátu zastaví na daném objektu. Obtížnost se stává náročnější, když se změní způsob pohybu a narůstá složitost dějiště.



Obr 7- SPACE (Assessment systems, 2001)

VII. CODING: Prostorové kódování

Zde si klient procvičuje kódování v čase a v prostoru. Po celou dobu sleduje most se skupinou jedoucích aut a má se rozhodnout, zda bylo změněno seskupení automobilů, či nikoliv. Obtížnost se postupně liší, ze začátku klient odpovídá, zda se formace automobilů změnila či ne, ve vyšších úrovních musí zaznamenat i pořadí automobilů.



Obr. 8- CODING (Assessment systems, 2001)

VIII. DATEUP: Prostorová aktualizace

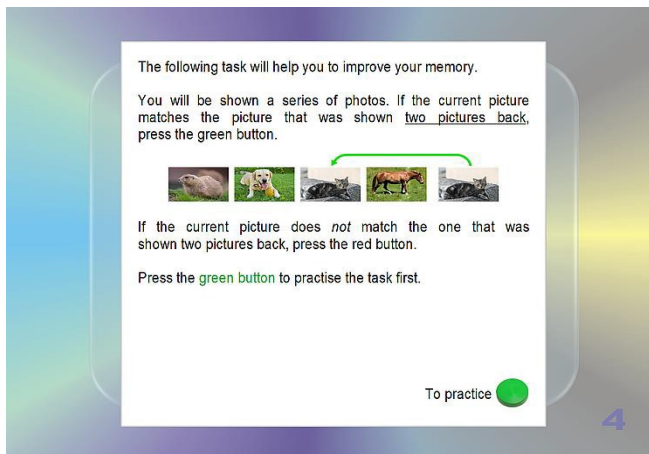
V tomto programu klient sleduje motýly na louce. Každý motýl postupně vzlétne a přistane a klient je v nepravidelných intervalech vyzván, aby označil např. poslední tři motýly. Obtížnost se postupně zvyšuje a klient si musí zapamatovat stále větší počet podnětů.



Obr. 9- DATEUP (Assessment systems, 2001)

IX. NBACK: Vizuální aktualizace

Klient si prohlíží sérii fotografií a musí se rozhodnout, zda se jedná o fotku novou, anebo zda ji už viděl v předchozí sérii. Obtížnost se zvyšuje a klient musí rychleji reagovat na sérii obrázků, které si jsou více podobné.



Obr. 9- NBACK (Assessment systems, 2001)

X. VISP: Vizuálně prostorový trénink

V tomto programu se trénuje zapamatování a vybavování informací. Klient sleduje několik lodí, které jsou postupně osvětleny nebo mizí, a v této fázi nastává zapamatování. Následně ve vybavování musí klient určit správné pořadí, v němž lodě měnily svůj stav. Úrovně se stávají obtížnější, dochází k nárůstu počtu lodí, pohybu a době osvětlení.



Obr. 10- VISP (Assessment systems, 2001)

XI. NAMES: Učení se tváří a jmen

Tento program trénuje strategie učení se jmen lidí a přiřazování k nim tváře. Klient se učí vytvářet učící smyčky a použití specifických strategií. V tomto programu máme tři formy her – formu S1, S2 a S3. Ve formě S1 se obtížnost liší počtem lidí v řadě, výrazností obrázků nebo smyslnosti jmen. Ve formách S2 a S3 si klient musí zapamatovat celé jména, ale obtížnost se již neliší.



Obr. 11- NAMES (Assessment systems, 2001)

XII. PLAND: Kompetence plánovat a jednat

Tento program trénuje schopnost plánovat a jednat pomocí vykonávání každodenních úkolů. Klient dostane plán města, ve kterém se nachází, a seznam úkolů, které musí splnit, jeho úkolem je vymyslet strategii, v jakém pořadí úkoly vykoná. Obtížnost se stupňuje pomocí různého počtu úkolů a potřebného času.



Obr.12- PLAND (Assessment systems, 2001)

XIII. ROTATE: Mentální rotace

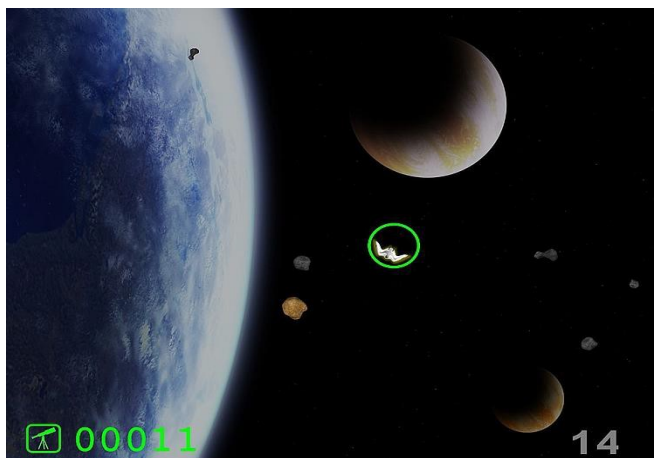
Zde klient trénuje a procvičuje schopnost vytvářet mentální obraz objektu ve 3D z jeho 2D předlohy. Klient tyto obrazce porovnává s referenčními a má za úkol určit, kdy budou mít shodnou předlohu, čili s obrazem mentálně rotuje. Náročnost se zvyšuje a obrazce jsou kombinovány a mění se úhel a směr rotace, obtížnost a prostorová složitost obrazu.



Obr. 13- ROTATE (Assessment systems, 2001)

XIV. VISMO: Vizuomotorická koordinace

Tento program trénuje schopnost koordinovat pohyb ruky s vizuálními podněty. Klient má za úkol sledovat pomocí teleskopu/hledáčku vesmírná tělesa a co nejdéle a nejpřesněji je hledáčkem zachytit. Dle délky a přesnosti zachycení tělesa získá určitý počet bodů. Obtížnost stoupá, když těleso začne opisovat složitější trajektorii, zvyšovat svou rychlost a v okolí se začnou objevovat další objekty (Assessment systems, 2001).



Obr. 14- VISMO (Assessment systems, 2001)

2.9 Ergoterapie u poruch kognitivních funkcí

V ergoterapii se zaměřujeme na trénink kognitivních funkcí, neboť jejich porucha má výrazný vliv na každodenní činnosti. Poruchy se projevují v denních činnostech, klient nepokračuje v činnosti a nevěnuje pozornost instrukcím ani chybám. Mohou se objevovat nedostatky, pacient si nevybavuje informace, situace a děje, které probíhaly před onemocněním. Nepamatuje si instrukce během terapie a může být neschopen vést rozhovor. Mohou se objevovat konfabulace, nepamatuje si události. Dle závažnosti stavu klient může mít problémy se sníženým náhledem, vybavováním informací či s nerozeznáním problémové situace. Může se také objevovat apraxie (Preiss, Kučerová, 2006; Válková, 2015).

Jak uvádí Kulišťák et al. (2017), ergoterapie se posunula za posledních let hodně dopředu a začíná se věnovat cílené kognitivní rehabilitaci, která může být prováděna klasickou konvenční metodou tužka/papír nebo pomocí počítače. Ergoterapeut se také zaměřuje na určitou činnost, ke které volí příslušnou kompenzační pomůcku a učí pacienta, jak ji ovládat a užívat v běžných denních činnostech. Nedílnou součástí ergoterapie je právě trénink kognitivních funkcí, a to z toho důvodu, že je dokázáno, že existuje souvislost a provázanost mezi funkčními schopnostmi pacienta a poruchami kognitivních funkcí. Ergoterapeut v terapii využívá dva základní přístupy, léčebný (restituční) a adaptační (kompenzační).

Léčebný přístup:

U tohoto přístupu předpokládáme, že se mozek bude znovu obnovovat (vytváření synapsí), a tak se zaměřujeme na obnovení poškozených kognitivních funkcí. Ergoterapeut využívá opakovaného nácviku a předpokládá, že pacient bude schopen zobecnit a použít naučené dovednosti během provádění ADL.

Adaptační přístup:

Pomocí kompenzace a adaptace podporujeme znovuzískání funkčních dovedností. Kompenzaci můžeme využít vnější (diáře, kalendáře, deníky) nebo vnitřní (asociace, vnitřní nápovědy apod.). Ergoterapeut mění nebo navrhuje přizpůsobení prostředí nebo činnosti (Preiss, Kučerová, 2006; Kulišťák, 2017).

Powell a Malia (2013) uvádějí několik návodů, jak si vytvořit vnější a vnitřní strategie. Vnější pomůcky, které nám pomohou zlepšit paměť, jsou: diáře, samolepky s úkoly, nástěnka, kalendář, hodinky, diktafon, záznamník, mobilní telefony, časoměřič, telefonní seznam, elektronický diář a počítač. Vnitřní strategie si každý utváří sám ve své mysli. Probíhá to pomocí utváření různých rýmovaček, příběhů, bezchybného učení, důkladného opakování anebo různých asociací.

2.9.1 Hodnocení kognitivních funkcí v ergoterapii

Hodnocení kognitivních funkcí v ergoterapii se provádí pomocí standardizovaných testů, strukturovaným pozorováním a rozhovorem, pomocí posuzovacích škál. Standardizované testy mají přesně daný způsob provedení a musí se dodržovat pravidla, jako např. k bodování, hodnocení. Jsou velmi důležité pro hodnocení efektivity léčby. Mezi standardizované testy hodnotící kognitivní funkce řadíme například Rivermeadský behaviorální kognitivní test nebo Test behaviorálních poruch pozornosti (Krivošíková, 2011).

Standardizované hodnocení zajišťuje reliabilitu a validitu a má stanovené normy. Díky tomu, že dodržujeme přesně daný postup testování, můžeme výsledek z našeho hodnocení srovnávat se stanovenými výsledky a díky tomu interpretovat dosažený výsledek. V momentě, kdy známe dosažený výsledek, můžeme interpretovat rozsah klinických problémů a sledovat vývoj deficitu. V ergoterapii je hodnocení pacientů nedílnou součástí stanovení cíle a plánu terapie (Malia, Brannagan, 2010; Jelínková, Krivošíková a Šajtarová, 2009). Při testování standardizovanými metodami je nutné dodržet přesně dané zásady, které jsou nutné pro správné vyhodnocení a interpretaci výsledků (Bartoš a Raisová, 2015).

Primární diagnostika kognitivních funkcí je doménou psychologa či neuropsychologa. Ergoterapeut má v kompetenci hodnotit kognitivní funkce, ale měl by pracovat pod vedením právě zmiňovaného psychologa, jestliže se nachází v daném zařízení (Downing et al., 2019). Na toto upozorňují i autoři Park et al. (2015), kteří popisují nutnou kooperaci psychologa a ergoterapeuta v praxi. Dále udávají jako důležitou složku terapie propojení kognitivní rehabilitace s ADL, což je doména ergoterapeuta. Ergoterapeut využívá k hodnocení screeningové testy, uvedeme si ty nejčastěji používané v praxi.

Montrealský kognitivní test (MoCA)

Test obsahuje 11 úkolů, které hodnotí paměť, exekutivní funkce, řečové schopnosti, zrakově-konstrukční schopnosti, pozornost a orientaci místem a časem. Tento test slouží k odhalení počínajících nebo mírných kognitivních poruch, jeho bodová hranice se pohybuje od 0 do 30 bodů, přičemž 26–30 bodů značí kognitivní funkce v normě. Administrace není náročná a časově se pohybuje od 7 do 30 min. MoCA se v roce 2006 dostala do české podoby a byly vytvořené normy na rozsáhlém vzorku české populace. Od roku 2011 lze využít tři alternativní verze testu, které obsahují podrobný návod k vyšetřování. Mezi velké plus řadí autoři časovou nenáročnost, použití testu zdarma a bez omezení a v neposlední řadě dobré psychometrické vlastnosti testu. Mezi slabé řadí autoři nevyrovnané bodování úkolů, kvůli přidělování stejného počtu bodů za kognitivně odlišné úlohy.

Tento test je vhodná alternativa pro testování kognitivních funkcí, neboť není tak lehký jako MMSE a zároveň není tak těžký jako ACE (Bartoš a Raisová, 2015).

Mini-Mental State Examination (MMSE)

Tento test patří k nejčastěji používanému testu v ČR. Hodnotí ve velmi krátkém čase kognitivní funkce, a to časoprostorovou orientaci, paměť, řečové schopnosti, čtení a psaní, zrakově-prostorové schopnosti, pozornost a kalkuli. Administrace se pohybuje od 5 do 10 minut a návod k administraci je nutné zakoupit od vlastníka práv k testu. Bodové rozhraní se pohybuje od 0 do 30 bodů, přičemž 30 bodů je norma. Test je rozšířen po celém světě, v Česku jsou vytvořené normy na vzorku seniorské populace. Od roku 2001 je test chráněn autorskými právy a jedno použití stojí jeden dolar. Netestuje exekutivní funkce a kognitivní porucha se může objevit i při normálním výsledku. Neexistuje žádná alternativní verze a tato verze není citlivá na časné změny kognitivních funkcí (Bartoš a Raisová, 2015).

Addenbrookský kognitivní test (ACE, ACE-CZ)

Test je náročnější pro terapeuta i pacienta, nabízí přesnější diagnostiku oproti ostatním zmíněným testům a nynější podoba ACE byla v roce 2009 validizována na české populaci. Test obsahuje 18 zkoušek, díky kterým můžeme hodnotit 5 kognitivních funkcí, a to pozornost a orientaci, několik druhů paměti (okamžitá, oddálená, sémantická,

retrográdní), exekutivní funkce, řečové schopnosti a zrakově-prostorové schopnosti. Administrace trvá 15–30 minut, každá úloha má určitý počet bodů, které se zapisují do políček určené pro skóre. Test zahrnuje i celý MMSE. Výsledky jsou u ACE 0–100 bodů, u MMSE 0–30 bodů. Normální počet bodů se pohybuje od 90 do 100 bodů, mírná kognitivní porucha je 80–90 bodů, 80 bodů a méně se označuje pro demenci. Díky tomuto testu můžeme včasné detekovat kognitivní poruchu (Bartoš, Raisová, 2015).

3 PRAKTICKÁ ČÁST

Praktická část je zaměřena na ověření efektivity rehabilitace kognitivních funkcí pomocí systému CogniPlus oproti konvenční metodě tužka-papír u pacientů, kteří utrpěli získané poškození mozku a mají kognitivní poruchu. Do výzkumu bylo zařazeno 20 osob, výzkum dokončilo 19 osob.

3.1 Cíl práce

Práce se zabývá počítačovým systémem CogniPlus, sledováním jeho efektivity oproti klasické konvenční metodě tužka-papír. Cílem práce bylo: Zjištění efektivity systému CogniPlus v terapii kognitivních funkcí u pacientů se získaným poškozením mozku.

3.2 Hypotéza

Na základě cíle práce byla stanovena jedna hlavní hypotéza a jedna alternativní hypotéza.

H0: Výsledky testů použitých na počátku a na konci tréninku se nebudou u experimentální a kontrolní skupiny signifikantně lišit.

HA: Výsledky testů použitých na počátku a na konci tréninku se budou u experimentální a kontrolní skupiny signifikantně lišit.

3.3 Metodologie práce

Práce je koncipována jako kvantitativní výzkum, kde se měří a testuje stanovená hypotéza a využívá se dedukce (Disman, 2002). Kvantitativní výzkum „*popisuje jevy pomocí proměnných (znaků) – lze jimi měřit určité vlastnosti, sleduje závislost mezi proměnnými*“ (Vojtová, 2015). Jedná se o kvaziexperiment, kdy budou probandi rozděleni do dvou skupin. První skupina je experimentální a druhá kontrolní. V kvaziexperimentu se porovnávají výsledky získané v předem rozdělených skupinách (Balcar, 2010). Kvaziexperient je to z toho důvodu, že budou mezi sebou porovnávány tyto dvě skupiny, kam budou pacienti rozděleni dle přesných podmínek.

3.3.1 Popis a způsob výběru výzkumného vzorku

Testování probíhalo v průběhu 2 let (leden 2016 – leden 2018). V každé skupině bylo 10 pacientů. Do studie byli zařazeni pacienti, kteří splňovali kritéria pro zařazení, které jsou popsány níže. Pacienti, kteří byli zařazeni do experimentální skupiny, docházeli na rehabilitaci na Klinikou rehabilitačního lékařství 1. LF UK a VFN, kde se systém CogniPlus nachází. Do kontrolní skupiny byli zařazeni pacienti z nemocnic, s nimiž se podařilo navázat spolupráci. Kontrolní skupinu tvořilo 10 pacientů, z toho byli čtyři z Krajské nemocnice Liberec, dva probandi byli z Fakultní nemocnice Královské Vinohrady a čtyři z Táborské nemocnice. Jeden účastník odstoupil ze studie kvůli zhoršení svého zdravotního stavu, takže studii dokončilo 19 osob. Bylo osloveno několik zdravotnických zařízení, která měla ergoterapeutku, ale spolupráci nebylo možné navázat, neboť nebylo v jejich silách zařídit stanovené podmínky.

Ve skupinách proběhlo testování kognitivních funkcí pomocí ACE a dotazníkem kognitivních chyb, a to při vstupním a výstupním vyšetření. Na rehabilitaci každý účastník docházel ambulantně 1–2x týdně, dle svých možností, celkem proběhla terapie 10x. Experimentální skupina prováděla rehabilitaci kognitivních funkcí pomocí systému CogniPlus a skupina kontrolní pomocí konvenční metody tužka-papír.

Experimentální skupina začínala trénovat na počítači vždy 4 stejné hry, při kterých probandi/pacienti trénovali pozornost, paměť pracovní a dlouhodobou a exekutivní funkce. V programu to byly hry: VIG: bdělost, CODING: prostorové kódování, NAMES: učení se tváří a jmen, PLAND: kompetence plánovat a jednat. Tyto hry zůstaly neměnné po 3 cvičení a vždy měly 15 min dlouhé trvání. Individuálně, dle každého pacienta, se od 4. cvičení mohla nějaká z her změnit, či nahradit hrou jinou.

Kontrolní skupina měla, po dohodě s ergoterapeutkou z daného zařízení, vybrané cvičení. Terapie byla prováděna konvenční metodou a byla zaměřena na oblast paměti, pozornosti, exekutivních funkcí. Cvičení byla vybírána z publikací *Cvičme si svůj mozek* (Suchá, 2004). Daná cvičení byla individuálně vybírána. Ergoterapeutka cvičení postupně stupňovala, dle výkonu pacienta.

Každý účastník podepsal informovaný souhlas a jeho kopii měl k dispozici. Také mohl kdykoliv během testování výzkum ukončit.

Kritéria pro zařazení do souboru:

- 1) Klienti po získaném poškození mozku s kognitivní poruchou, přesněji porucha paměti a pozornosti
- 2) Klienti v produktivním věku, 18–65 let; muži i ženy
- 3) Doba od prodělání TBI minimálně půl roku a maximálně 5 let, doba půl roku byla stanovena proto, aby byl alespoň částečně snížen vliv spontánní údravy a maximálně pět let od příhody, aby nedošlo k ustálení stavu a bylo možné očekávat zlepšení.
- 4) Pacienti, kteří získali v testu MoCA méně než 26 bodů anebo byli do studie doporučeni dle psychologického vyšetření
- 5) Každý účastník výzkumu podepíše informovaný souhlas a bude moci kdykoliv odstoupit
- 6) Motorický deficit není kontraindikací

Kritéria pro vyřazení z výzkumu:

- 1) Afázie
- 2) Pacienti po ABI bez kognitivního deficitu
- 3) Mladší 18 let a starší 65 let
- 4) Nesplnění časového rozmezí od prodělaného ABI – dříve než půl roku nebo déle než pět let

3.3.2 Etická hlediska výzkumu

Etická hlediska výzkumné práce je soubor pravidel, které je nutné dodržovat.

Mezi tyto etická hlediska řadí Gavora (2010):

1. Dobrovolná účast ve výzkumu. Výzkumník nesmí žádným nátlakem nutit lidi do výzkumu. Osoba, která souhlasí s provedením daného výzkumu může kdykoliv výzkum opustit.
2. Informovanost. Výzkumník je povinen každého účastníka informovat o typu výzkumu, o jejich úloze ve výzkumu, o časových podmínkách a také o tom, jak budou údaje publikovány.
3. Informovaný souhlas. Jedná se o písemný dokument, který musí podepsat každý účastník výzkumu a také výzkumník. Tímto podpisem účastník výzkumu potvrzuje souhlas s výzkumem a výzkumník potvrzuje dodržení daných podmínek výzkumu.
4. Neublížovat. Výzkum nesmí způsobit psychický či fyzický ublížení účastníků.

5. Důvěrnost informací o účastnících výzkumu. Musí se zachovat veškeré důvěrné informace a nesmí být zveřejněny v diplomové práci či jiném dokumentu.
6. Správnost zpracován dat. Výzkumník nesmí záměrně měnit, selektivně vypouštět či vynechat nebo si data vymyslet.

3.4 Výzkumný soubor

V experimentální skupině se nacházelo 10 účastníků v rozmezí věku od 25 let do 61 let. Ve skupině bylo 8 mužů a 2 ženy. Dva účastníci měli základní vzdělání, dva středoškolské vzdělání bez maturity, dva s maturitou a poslední čtyři účastníci měli vysokoškolské vzdělání. Všichni měli získané poškození mozku a doba vzniku byla od roku 2014 do roku 2016 (viz. Příloha 1). V kontrolní skupině bylo 9 účastníků, z toho 4 ženy a 5 mužů. Věk se pohyboval od 43 let do 63 let. V této skupině měl jeden klient základní vzdělání, čtyři měli středoškolské vzdělání, z toho 3 bez maturity a jeden s maturitou, a tři účastníci byli s vysokoškolským vzděláním. Všichni klienti utrpěli získané poškození mozku, které vzniklo v rozmezí od roku 2014 do roku 2016 (viz. Příloha 2).

Věk a doba trvání byla testována neparametrickým Mann–Whitneyovým testem a závislost na pohlaví skupiny byla testována Fisherovým testem. Skupiny se statisticky významně liší ve věku, experimentální skupina je statisticky významně mladší ($39,9 \pm 12,81$) než skupina kontrolní ($54,9 \pm 6,92$), a to na hladině významnosti 0,01. V délce trvání od úrazu se neliší ($p = 0,720$) a neliší se ani statisticky významně v zastoupení mužů a žen ($p = 0,350$) (viz Tab. 4).

		N	průměr	směrodatná odchylka	p
Věk	Kontrolní sk.	9	54,89	6,918	0,010
	Experimentální sk.	10	39,90	12,810	
Doba	Kontrolní sk.	9	2,67	,866	0,720
	Experimentální sk.	10	2,80	,789	

Tab. 4 Základní statistická charakteristika

3.5 Sběr dat

Sběr dat probíhal s použitím testové metody, konkrétně byl využit standardizovaný Addenbrookský kognitivní test (ACE) a dotazník kognitivních chyb (CFQ), který slouží k sebezposouzení frekvence kognitivních chyb v běžném životě (Preiss, 2012). Addenbrookský kognitivní test byl vybrán z toho důvodu, že je náročnější než často využívaný MMSE nebo MoCA a je podstatně citlivější na změny. Testuje více kognitivních funkcí a poskytuje samostatné podskóre pro každou kognitivní funkci. Dotazník byl dán pacientům pro zjištění subjektivních pocitů před a po terapii, aby bylo zjištěno, jaký subjektivní účinek na ně měla terapie a jak to pociťují v běžném životě. Dotazník bude vypovídající pouze orientačně a pro porovnání, zda došlo u pacientů ke zlepšení, či nikoli, zda pociťují změny v ADL. Dotazník i Addenbrookský kognitivní test byl pacientům zadán při prvním setkání (vstupní vyšetření) a na konci po absolvování všech terapií (výstupní vyšetření). Terapie trvala minimálně 5 týdnů a maximálně 10 týdnů. Pacienti v experimentální i kontrolní skupině docházeli, dle svých možností, 1–2x týdně na rehabilitaci. Celkem měl každý pacient 10 terapií, každá terapie trvala 60 minut.

Sběr dat probíhal na Klinice rehabilitačního lékařství v Praze, v Krajské nemocnici Liberec, Táborské nemocnici a ve Fakultní nemocnici Královské vinohrady. Na klinice rehabilitačního lékařství probíhal sběr dat pomocí systému CogniPlus, v ostatních nemocnicích konvenční metodou tužka-papír.

3.6 Výsledky naměřených hodnot v ACE

Ve výzkumu byli dvě skupiny pacientů, kontrolní (9 osob) a experimentální (10 osob). Pacienti v obou skupinách byli testováni stejným kognitivním testem (ACE), a to dvakrát, na začátku a na konci rehabilitace.

Cílem bylo zjistit, zda rehabilitací pomocí systému CogniPlus došlo ke statisticky významnému (na zvolené hladině významnosti 0,05) zlepšení sledovaných 7 kognitivních funkcí než ve skupině kontrolní, u které systém CogniPlus nebyl použit.

Testem normality Shapiro–Wilkovým bylo zjištěno, že většina sledovaných parametrů nemá normální rozdělení, a proto byly k testování použity neparametrické testy. Bylo otestováno, zda se liší počáteční hodnoty všech 7 parametrů před rehabilitací mezi kontrolní a experimentální skupinou, tedy zda se pacienti neliší. K základní statistické charakteristice byl použit Wilcoxonův neparametrický test pro dva závislé výběry a Mann–Whitneyův neparametrický test pro dva nezávislé výběry. Na počátku nebyl u 7 sledovaných parametrů statisticky významný rozdíl na zvolené hladině významnosti 0,05 ani u jediného parametru kognitivních funkcí (viz. Tab. 5).

Parametr	skupina	n	průměr	směrodatná odchylka	TS Mann- Whitney	p
počáteční hodnoty						
	ACE					
	Kontrolní	9	79,89	8,695	33,5	0,345
	Experimentální	10	83,40	7,058		
Pozornost a orientace	Kontrolní	9	16,67	1,500	44,0	0,932
	Experimentální	10	16,60	1,578		
Paměť	Kontrolní	9	17,00	4,637	32,0	0,287
	Experimentální	10	19,20	3,853		
Slovní produkce	Kontrolní	9	8,22	2,819	43,0	0,869
	Experimentální	10	8,00	3,197		
Jazyk	Kontrolní	9	24,56	1,878	33,5	0,305
	Experimentální	10	25,50	,707		
Zrakové a prostorové schopnosti	Kontrolní	9	13,44	1,333	32,0	0,278
	Experimentální	10	14,10	1,663		
MMSE	Kontrolní	9	26,56	2,242	32,0	0,282
	experiment	10	27,60	2,221		

Tab. 5 Základní statistická charakteristika

Dále bylo v každé skupině zvlášť testováno, zda existuje statisticky významný rozdíl mezi počátečními a koncovými hodnotami všech 7 sledovaných parametrů (Tab. 6, Tab. 7). Testování bylo vyhodnoceno pomocí testu Wilcoxonova pro dva závislé výběry mezi počátečními a koncovými hodnotami. V kontrolní skupině (Tab. 6) došlo

po rehabilitaci kognitivních funkcí k statisticky významnému zlepšení na hladině významnosti 0,05 (žlutá), resp. 0,01 (zelená) u 3 kognitivních ukazatelů, a to u celkové hodnoty ACE, u paměti a u zrakových a prostorových schopností. U ostatních 4 parametrů se statisticky významný rozdíl nepodařilo prokázat.

Parametr	Doba	n	průměr	Směrodatná odchylka	TS Wilcoxon	p
ACE	začátek	9	79,89	8,695	2,556	0,011
	konec	9	86,00	5,074		
Pozornost a orientace	začátek	9	16,67	1,500	1,063	0,288
	konec	9	17,22	1,093		
Paměť	začátek	9	17,00	4,637	2,552	0,011
	konec	9	20,11	3,333		
Slovní produkce	začátek	9	8,22	2,819	0,142	0,887
	konec	9	8,33	2,000		
Jazyk	začátek	9	24,56	1,878	1,604	0,109
	konec	9	25,33	1,323		
Zrakové a prostorové schopnosti	začátek	9	13,44	1,333	2,585	0,010
	konec	9	15,00	1,000		
MMSE	začátek	9	26,56	2,242	1,491	0,136
	konec	9	28,00	1,803		

Tab. 6 Kontrolní skupina

V experimentální skupině došlo po rehabilitaci k statisticky významnému zlepšení na hladině významnosti 0,05 u 2 kognitivních ukazatelů, a to u celkové hodnoty ACE a u paměti. U ostatních 5 parametrů se statisticky významný rozdíl nepodařilo prokázat.

Parametr	Doba	n	průměr	směrodatná odchylka	TS Wilcoxon	p
ACE	začátek	10	83,40	7,058	2,203	0,028
	konec	10	86,50	7,778		
Pozornost a orientace	začátek	10	16,60	1,578	0,333	0,739
	konec	10	16,70	1,418		
Paměť	začátek	10	19,20	3,853	2,034	0,042
	konec	10	21,10	5,131		
Slovní produkce	začátek	10	8,00	3,197	1,136	0,256
	konec	10	8,70	2,214		
Jazyk	začátek	10	25,50	,707	1,414	0,157
	konec	10	25,70	,483		
Zrakové a prostorové schopnosti	začátek	10	14,10	1,663	0,412	0,680
	konec	10	14,30	1,636		
MMSE	začátek	10	27,60	2,221	1,508	0,132
	konec	10	28,10	2,132		

Tab. 7 Experimentální skupina

Pomocí neparametrického testu Mann–Whiteyova pro dva nezávislé výběry bylo testováno, zda se statisticky významně liší rozdíl zjištěných hodnot (začátek rehabilitace – konec rehabilitace) u 7 parametrů mezi kontrolní a experimentální skupinou (Tab. 8).

Statisticky významný rozdíl na hladině významnosti 0,05 se pro zlepšení (konec–začátek) mezi skupinou experimentální a kontrolní prokázal jen u parametru zrakové a prostorové schopnosti, ovšem v neprospěch experimentální skupiny. Větší zlepšení bylo u kontrolní skupiny.

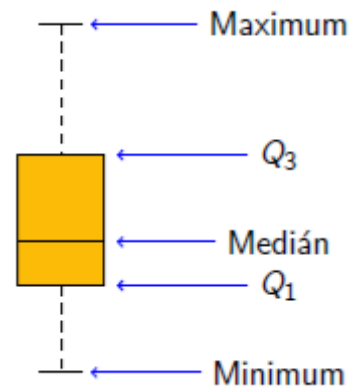
Parametr	skupina	n	průměr	směrodatná odchylka	TS Mann-Whitney	p
ACE	Kontrolní	9	6,11	6,528	32,5	0,302
	experimentální	10	3,10	3,695		
Pozornost a orientace	Kontrolní	9	,56	1,590	36,5	0,473
	Experimentální	10	,10	,994		
Paměť	Kontrolní	9	3,11	3,822	43,5	0,901
	Experimentální	10	1,90	2,283		
Slovní produkce	Kontrolní	9	,11	2,028	40,0	0,677
	Experimentální	10	,70	1,889		
Jazyk	Kontrolní	9	,78	1,394	37,0	0,398
	Experimentální	10	,20	,422		
Zrakové a prostorové schopnosti	Kontrolní	9	1,56	1,236	17,0	0,017
	Experimentální	10	,20	1,317		
MMSE	Kontrolní	9	1,44	2,404	31,0	0,278
	experimentální	10	,50	,972		

Tab. 8 Rozdíl zjištěných hodnot

Pro názornost výsledků jsou připojeny Box (krabicové) grafy, které graficky znázorní naměřené hodnoty z Tabulky 8.

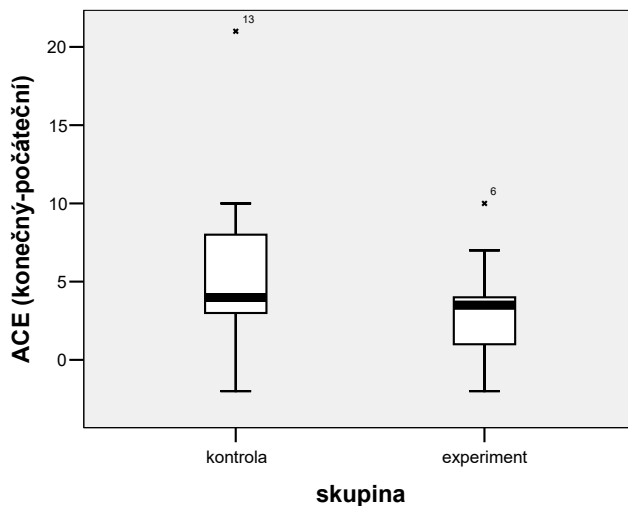
POPIS BOX GRAFU

Box graf neboli obdélník je vymezen kvartily (0.25 a 0.75) daného rozdělení. Interval mezi horním a dolním kvartilem (Q1 a Q3) obsahuje 50 % hodnot. Úsečka uprostřed se označuje jako medián, úsečky vedoucí od kvartilů se nazývají vousy a zobrazují přilehlé hodnoty (tj. hodnoty, které nejsou od přilehlého kvartilu dál než 1,5 násobku mezikvartilového rozpětí). Hodnoty za vousy označujeme jako odlehlé.



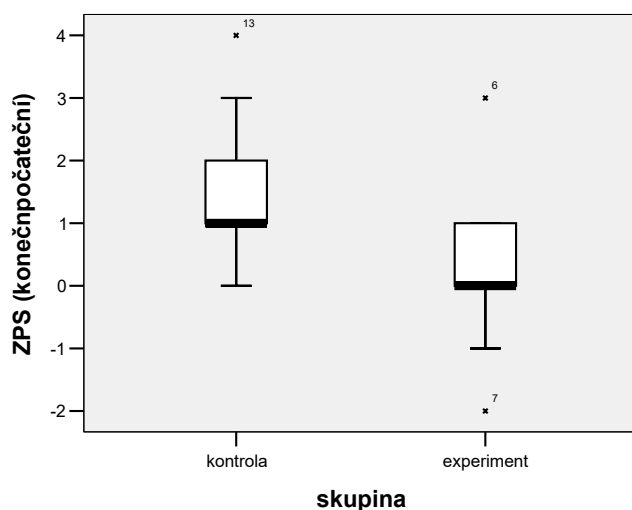
Obr. 15: Všeobecný popis Box grafu (Novák,2007)

Box graf 1 znázorňuje výsledky u experimentální a kontrolní skupiny před a po rehabilitaci v celkovém počtu bodů v testu ACE. Jedná se o grafické znázornění výsledků, takže graf znázorňuje, jaké změny nastaly. Jak je patrné z box grafu, kontrolní skupina měla větší rozptyl ve výsledcích oproti experimentální skupině, ale medián mají ve stejné úrovni. Celkově se box graf kontrolní skupiny překrývá se skupinou experimentální a ukazuje to, že nedošlo k signifikantnímu zlepšení v žádné skupině čili výsledky se neliší.



Box graf 1- Výsledky v testu ACE ($p = 0,302$)

Signifikantní zlepšení se podařilo prokázat v oblasti zrakově-prostorových schopností, což je znázorněné v Box grafu 2. Zlepšení v této oblasti se podařilo prokázat ve prospěch kontrolní skupiny. Na grafu je patrné, že má kontrolní skupina medián na 1, kdežto experimentální skupina má na této hodnotě horní kvartil. Z toho vyplývá, že kontrolní skupina má pod i nad hodnotou 1–50 % výsledků. Experimentální skupina má pod stejnou hodnotou 75 % výsledků.



Box graf 2- Výsledky v oblasti zrakově-prostorových schopností

Stejné výsledky, jako znázorňuje Box graf 1 jsou i v ostatních oblastech (viz. Příloha 2).

3.7 Výsledky naměřených hodnot v dotazníku kognitivních chyb

Vyhodnocení dotazníku kognitivních chyb probíhalo stejně tak, jak je popsáno pro kognitivní funkce. Jen navíc jsou uvedeny dvě tabulky 8 a 9 s absolutními a relativními četnostmi všech odpovědí (0–4) před i po rehabilitaci zvlášť v obou souborech, které se nacházejí v příloze.

Základní statistická charakteristika všech odpovědí z dotazníku kognitivních chyb na počátku rehabilitace je zaznamenána v Tabulce 10. Výsledek byl vytvořen pomocí neparametrického testu Mann–Whiteyova pro dva nezávislé výběry mezi skupinou kontrolní a experimentální. Na počátku před rehabilitací nebyl u 25 hodnot odpovědí

mezi skupinou kontrolní a experimentální statisticky významný rozdíl na zvolené hladině významnosti 0,05 ani u jediné otázky (viz. Příloha 5, Tab. 10).

V kontrolní skupině nedošlo k statisticky významnému zlepšení hodnocení kognitivních chyb na zvolené hladině významnosti u žádné z 25 otázek. Naopak došlo po rehabilitaci ke zhoršení statisticky významnému, a to u jediné otázky č. 3.: stává se Vám v poslední době, že si nevšimnete dopravní značky (viz Příloha 6, Tab. 11). Statistické zpracování proběhlo pomocí neparametrického testu Wilcoxonova pro 2 závislé výběry mezi počátečními a koncovými hodnotami, tedy hodnoty na začátku rehabilitace a při ukončení rehabilitace.

V experimentální skupině se odpovědi statisticky významně lišily před a po rehabilitaci na zvolené hladině významnosti 0,05 u 3 otázek, a to č. 19, 22 a 25. Snížily se hodnoty, tedy chyby se vyskytovaly méně. Otázka č. 19: stává se Vám v poslední době, že se zasníte, zatímco byste měli něčemu naslouchat; otázka č. 22: stává se Vám v poslední době, že si nemůžete na něco vzpomenout, přestože to máte na jazyku; otázka č. 25: stává se Vám v poslední době, že nevíte, o čem mluvit (viz Příloha 7, Tab. 12)?

Základní statistická charakteristika rozdílů zjištěných hodnot odpovědí na počátku a konci rehabilitace u sledovaných 25 otázek byla vyhodnocena pomocí neparametrického testu Mann–Whiteyova pro dva nezávislé výběry těchto rozdílů mezi skupinou experimentální a kontrolní. Rozdíly v odpovědích na otázky před a po rehabilitaci (počátek–konec) byly otestovány mezi kontrolní a experimentální skupinou a na hladině významnosti 0,05 byl prokázán statisticky významný rozdíl jen u jediné otázky, a to číslo 3: stává se Vám v poslední době, že si nevšimnete dopravní značky.

otázka	skupina	N	průměr	směrodatná odchylka	TS Mann-Whitney	p
d1	Kontrolní	9	,00	,707	42,5	0,812
	Experimentální	10	,00	,816		
d2	Kontrolní	8	-,25	,707	26,5	0,202
	Experimentální	10	,40	1,174		

d3	Kontrolní	9	-1,11	1,453	15,5	0,010
	Experimentální	10	,30	,675		
d4	Kontrolní	9	,11	,928	38,5	0,568
	Experimentální	10	,00	1,247		
d5	Kontrolní	9	,00	1,000	44,5	0,963
	Experimentální	10	,10	,568		
d6	Kontrolní	9	-,22	1,202	38,0	0,541
	Experimentální	10	,20	1,033		
d7	Kontrolní	9	,11	,782	40,0	0,668
	Experimentální	10	,30	1,252		
d8	Kontrolní	9	-,56	1,014	32,0	0,260
	Experimentální	10	,10	1,524		
d9	Kontrolní	9	-,11	,928	35,5	0,421
	Experimentální	10	,40	1,506		
d10	Kontrolní	9	-,44	1,509	35,0	0,383
	Experimentální	10	,30	,949		
d11	Kontrolní	9	,11	,333	39,5	0,562
	Experimentální	10	,30	1,160		
d12	Kontrolní	9	-,56	1,130	39,0	0,527
	Experimentální	10	,10	1,524		

d13	Kontrolní	9	-,44	1,130	38,0	0,543
	Experimentální	10	-,20	1,135		
d14	Kontrolní	9	-,11	1,054	38,0	0,545
	Experimentální	10	,20	,789		
d15	Kontrolní	9	-,22	,972	27,0	0,108
	Experimentální	10	,40	1,075		
d16	Kontrolní	9	,11	,928	37,5	0,519
	Experimentální	10	-,30	1,252		
d17	Kontrolní	9	-,22	1,986	36,0	0,448
	Experimentální	10	,60	1,506		
d18	Kontrolní	9	-,89	1,364	29,5	0,185
	Experimentální	10	,00	1,155		
d19	Kontrolní	9	-,11	,782	25,0	0,075
	Experimentální	10	,50	,527		
d20	Kontrolní	9	-,56	1,333	25,5	0,065
	Experimentální	10	,40	1,265		
d21	Kontrolní	9	,22	1,481	43,5	0,896
	Experimentální	10	,20	1,135		
d22	Kontrolní	9	,00	,707	24,5	0,068
	Experimentální	10	,80	,919		

d23	Kontrolní	9	,00	,500	41,0	0,720
	Experimentální	10	,10	,876		
d24	Kontrolní	9	-,22	,667	38,5	0,552
	Experimentální	10	-,10	,876		
d25	Kontrolní	9	,00	,707	31,0	0,194
	Experimentální	10	,40	,516		

Tab. 13 Rozdíl zjištěných hodnot

3.8 Výsledky statistického testování hypotézy

Cílem diplomové práce bylo zjistit, zda bude mít větší efekt rehabilitace kognitivních funkcí pomocí systému CogniPlus oproti konvenční metodě tužka-papír. Byla stanovena hlavní hypotéza a to: výsledky testů použitých na počátku a na konci tréninku se nebudou u experimentální a kontrolní skupiny signifikantně lišit. Pro testování hypotézy byl využit neparametrický Mann–Whiteyův test.

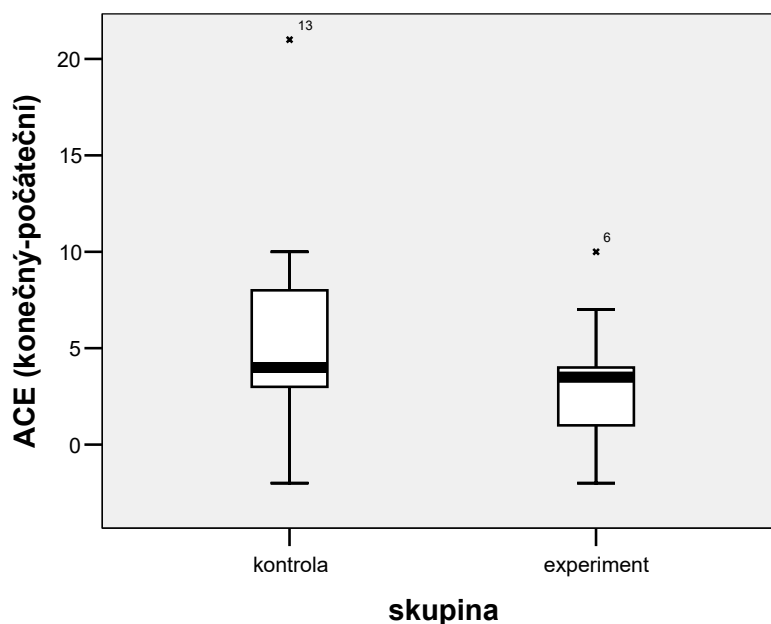
Parametr	skupina	n	průměr	směrodatná odchylka	TS Mann-Whitney	p
ACE	Kontrolní	9	6,11	6,528	32,5	0,302
	experimentální	10	3,10	3,695		
Pozornost a orientace	Kontrolní	9	,56	1,590	36,5	0,473
	Experimentální	10	,10	,994		
Paměť	Kontrolní	9	3,11	3,822	43,5	0,901
	Experimentální	10	1,90	2,283		
Slovní produkce	Kontrolní	9	,11	2,028	40,0	0,677
	Experimentální	10	,70	1,889		
Jazyk	Kontrolní	9	,78	1,394	37,0	0,398
	Experimentální	10	,20	,422		
Zrakové a prostorové schopnosti	Kontrolní	9	1,56	1,236	17,0	0,017
	Experimentální	10	,20	1,317		
MMSE	Kontrolní	9	1,44	2,404	31,0	0,278
	experimentální	10	,50	,972		

Tab. 14 Rozdíl zjištěných hodnot v testu ACE na počátku a konci terapie

Tabulka ukazuje, že po rehabilitaci došlo ke statisticky významnému rozdílu na hladině významnosti 0,05 zlepšení v oblasti zrakově prostorových schopností u kontrolní skupiny.

HO: Výsledky testů použitých na počátku a na konci tréninku se nebudou u experimentální a kontrolní skupiny signifikantně lišit.

HA: Výsledky testů použitých na počátku a na konci tréninku se budou u experimentální a kontrolní skupiny signifikantně lišit



Box graf 8- Výsledky v testu ACE

Z tabulky 14 a box grafu vyplývá, že hodnota mezi vstupním a výstupním měřením ACE testu se statisticky významně neliší mezi kontrolní a experimentální skupinou.

Z výsledků testu ACE vyplývá, že nevznikl statisticky významný rozdíl mezi kontrolní a experimentální skupinou. Z toho důvodu **přijímám** nulovou hypotézu a **zamítám** alternativní.

4 Diskuze

Kognitivní potíže bývají jedny z nejčastějších následků po získaném poškození mozku. Tyto obtíže limitují jedince ve všech oblastech jeho života. Bývají častým důvodem vzniku invalidizace, neboť brání navrácení jedince zpět do svého života. Lidé po ABI se z tohoto důvodu nemůžou navrátit zpět ke svým koníčkům, k práci, k přátelům. Dochází také k narušení nezávislosti v základních ADL, z toho může vzniknout ztráta motivace a frustrace (Baltaduonienė et al., 2018; Park et al., 2015).

Dnešní moderní rehabilitace se stále více přiklání k terapii kognitivních funkcí pomocí počítačových programů. Na výběr je hned několik programů, které lze k těmto účelům využít. Je však velmi důležité, aby každý terapeut dokázal zhodnotit individualitu každého jedince, zda je vhodné daný program využít (Baltaduonienė et al., 2018; Parker et al., 2018).

Využitím počítačového programu v nemocniční fázi můžeme pacientům usnadnit přestup do domácího prostředí (Martin, et al., 2017). Díky efektivní péči je možné tímto zkrátit dobu hospitalizace a náklady s tím spojené (Yoo et al., 2015; Cho et al., 2015). Mezi hlavní výhody počítačových programů patří zpětná vazba, o které se zmiňuje už studie v roce 1980 (Glanutsos, 1980). Zpětná vazba slouží pro pacienta i terapeuta, kteří vidí pokroky terapie graficky znázorněné. Tyto výsledky jsou uloženy v paměti zařízení (viz. Příloha 9). Mezi další výhody řadí autoři automatické přizpůsobení výkonu jedince, kdy se během cvičení automaticky nastavuje obtížnost, lehčí nebo těžší. Díky tomu program nastaví přesně a individuálně terapii na míru každému pacientovi. Počítačový program je velmi citlivý na rozeznání i malého pokroku (Cerebrum, 2007; Lippertová-Grünerová, 2005; Haesner et al., 2015; Glanutsos, 1980; Yoo et al., 2015; Cho et al., 2015).

I systém CogniPlus má nespočet výhod, ty, které již byly zmíněné, ale i ty, které popisovali samotní pacienti. Všichni pacienti se shodli, že má systém CogniPlus velmi příjemné grafické zpracování. Před každým novým cvičením bylo jedno cvičné cvičení, na kterém si pacienti vyzkoušeli dané cvičení. Až po cvičném cvičení se daný program začíná trénovat doopravdy, což většina pacientů udávala jako další výhodu. Oproti tomu se vyskytly i nějaké nevýhody, které pacienti subjektivně popisovali. Šest pacientů udávalo snadné navrácení nižší obtížnosti. Subjektivně pociťovali, že se snadněji vrátili o obtížnost níže, a naopak dlouho se posouvali do vyššího kola. Další nevýhodou udávali

tří pacienti u programu ALERT, a to jeho nereálné zpracování. V reálném prostředí by na auto před sebou reagovali mnohem později, kdežto v programu museli zareagovat co nejrychleji. Autoři mezi nevýhody řadí nevhodně zvolený typ programu, což může vést k demotivaci pacienta a tím ke zkreslení výsledků. Samozřejmě se zde objevuje i nevýhoda ze strany pořizovatele počítačové techniky, a tím je cena programů či cena licencí (Cerebrum, 2007; Kolář a Chamoutová, 2009).

System CogniPlus využívá realistický scénář, který vede k větší motivovanosti pacientů a jak uvádějí autoři, díky tomuto realistickému scénáři mohou pacienti naučené postupy lépe generalizovat zpět do života. Toto tvrzení je stále velmi diskutabilní. Objevují se autoři, kteří ve své studii prokazují zlepšení v reálném životě (Hauke, Fimm, Sturm, 2011; Vance et al., 2007, Cha a Kim, 2013), oproti tomu jsou autoři, kteří to popírají, neboť se to v dané studii neprokázalo (Malia a Brannagan, 2010). Stejný závěr vyšel i ze studie, kterou vytvořili autoři Yoo et al. (2015). Zkoumali změny v oblasti ADL před a po rehabilitaci pomocí testu FIM (funkční míra nezávislosti). V tomto testu nevyšel signifikantní rozdíl a nepotvrdila se tím jejich hypotéza, že po zlepšení kognitivních funkcí dojde ke zlepšení v oblastech všedního života. Poslední skupina autorů popisuje jen malý vliv na úkoly v reálném životě (Preiss a Křivohlavý, 2009; Preiss, Čermáková, Rodriguez, 2010).

4.1 Diskuze k výsledkům

Tato práce měla za cíl představit systém CogniPlus, jeho využití a zjištění jeho efektivity oproti konvenční metodě. Sběr dat probíhal v průběhu dvou let (2016–2018). Každý pacient měl celkově 10 terapií, na které ambulantně docházel 1–2x týdně.

Ke zjištění efektivity dané terapie byl v obou skupinách využit test ACE a dotazník kognitivních chyb. Standardizovaný test byl vybrán, aby zajišťoval reliabilitu a validitu a měl přesně stanovené normy. Při testování každý terapeut dodržoval daný postup testování a tím bylo předejito subjektivnímu zkreslování výsledků (Krivošíková, 2011; Malia a Brannagan, 2010; Jelínková, Krivošíková a Šajtarová, 2009). Dotazník kognitivních chyb byl přijat k posouzení subjektivních obtíží před a po rehabilitaci.

V experimentální skupině došlo k signifikantnímu zlepšení v testu ACE, na hladině významnosti 0,05 u 2 kognitivních ukazatelů, a to u celkové hodnoty ACE a u hodnoty paměti. U ostatních pěti parametrů, jako pozornosti a orientace, slovní produkce,

jazyka, zrakově-prostorové schopnosti a výsledek v MMSE, se nepodařil prokázat statisticky významný rozdíl. V dotazníku kognitivních chyb se odpovědi na konci terapie signifikantně lišily na zvolené hladině významnosti 0,05 u 3 otázek a to:

- 1) *Stává se Vám v poslední době, že..... se zasníte, zatímco byste měli něčemu naslouchat?*
- 2) *Stává se Vám v poslední době, že..... si nemůžete na něco vzpomenout, přestože to máte na jazyku?*
- 3) *Stává se Vám v poslední době, že..... nevíte o čem mluvit?*

Pacienti subjektivně uváděli, že dokáží po terapii lépe naslouchat, vzpomenout si na určité věci a lépe komunikovat se svým okolím.

V kontrolní skupině došlo, oproti očekávání, po rehabilitaci k signifikantnímu zlepšení na hladině významnosti 0,05 u 3 kognitivních ukazatelů, a to u celkové hodnoty ACE, u paměti a u zrakově-prostorových schopností. U ostatních 4 parametrů, jako pozornost a orientace, slovní produkce, jazyk a MMSE se nepodařilo prokázat signifikantní zlepšení na začátku a konci terapie. V dotazníku kognitivních chyb nedošlo k signifikantnímu zlepšení u žádné z 25 otázek. U jedné otázky došlo ke zhoršení na hladině významnosti 0,05, a to u otázky:

- 1) *Stává se Vám v poslední době.....si nevšimnete dopravní značky?*

V tomto případě zůstává otázkou, zda skutečně došlo k subjektivnímu zhoršení a nesoustředění se při jízdě nebo zda pacienti nevěděli, jak odpovídat, neboť od úrazu nemohli řídit auto.

V práci byly stanovené dvě hypotézy. Nulová hypotéza předpokládala, že se nebudou výsledky testů u experimentální a kontrolní skupiny signifikantně lišit. Alternativní hypotéza předpokládala, že se výsledky testů lišit budou. Jak je popsáno v kapitole 3.8 Výsledky statistického testování hypotézy, došlo k přijetí nulové hypotézy. Při porovnání experimentální a kontrolní skupiny došlo ke statisticky významnému zlepšení v oblasti zrakově-prostorových schopností u kontrolní skupiny (viz. Tab. 14, Box graf 8). V dotazníku kognitivních chyb se prokázalo signifikantní zlepšení pouze u otázky č. 3: *Stává se Vám v poslední době.....si nevšimnete dopravní značky?*

Větší zlepšení v subjektivním hodnocení kognitivních chyb lze přisuzovat již zmiňované zpětné vazbě. Stejně výsledky popisovali i autoři Hauke, Fimm a Sturm (2011). Pacienti, kteří trénovali kognitivní funkce pomocí systému CogniPlus, dokázali již po dvou týdnech subjektivně zhodnotit zlepšování kognitivních funkcí v oblasti pozornosti a soustředění oproti kontrolní skupině. Autoři tento výsledek přisuzovali právě vizuální zpětné vazbě.

4.2 Limity výzkumu

Výsledky testu ACE neprokázaly účinnost systému CogniPlus, avšak je mnoho faktorů, které je mohly ovlivnit. Mezi nejdůležitější faktor, který mohl být důvodem proč nedošlo ke zlepšení v experimentální skupině, mohl být malý vzorek pacientů, který mohl být způsoben přísným kritériem výběru vzorku.

S malým počtem pacientů se potýkali i ve studii od autorů Chen et al. (1997). Ve studii uváděli malý počet probandů jako zásadní problém. Studie se věnovala zkoumání vlivu počítačových programů na kognitivní funkce. Bylo zahrnuto 500 pacientů, kteří byli rozděleni dle typu poranění a deficitu v oblasti kognitivních funkcí. Z tohoto počtu bylo vybráno pouze 20 pacientů, kteří splňovali podmínky studie. Jako další problém v této studii uváděli obsah terapie kontrolní skupiny. K tomu, aby se dala vyloučit spontánní údrava, by bylo zapotřebí, aby měla kontrolní skupina pouze rehabilitaci ve smyslu ergoterapie, logopedie či fyzioterapie, ale bez kognitivní rehabilitace. Zároveň uváděli, že toto není z etického hlediska možné, ale zabraňuje to výzkumníkům určit do jaké míry je počítačový trénink účinný.

Dalším faktorem, který mohl ovlivnit tento výsledek studie, byla délka terapie. Pacienti docházeli dle svých možností, 1–2x týdně, a terapie vždy trvala jednu hodinu. Tato délka terapie byla stanovena na základě výzkumu od autorů Vance et al. (2007), kteří zkoumali kognitivní funkce. Pacienti v této studii měli hodinovou terapii s minimálním počtem opakování 10x. Pacienti se zde signifikantně zlepšili v rychlosti zpracování informací, pozornosti, paměti a bylo pro ně snazší vykonávat ADL. Samotní autoři uváděli jako velký negativní faktor nedostatek pacientů, kteří se zvládají hodinu věnovat kognitivní rehabilitaci.

Ze studií vyplývá, že nejčastější délka kognitivní terapie je 4–6 týdnů a časově se rehabilitace pohybuje od 60 minut do 240 minut týdně. Do dnešní doby nebyla popsána studie, která by předepisovala přesné podmínky, jak dlouho a v jaké intenzitě by měla kognitivní rehabilitace probíhat, aby byla efektivní (Baltaduonienė et al., 2018). Na tento faktor se zaměřila přehledová metaanalýza v roce 2013, kterou vytvořili autoři Cha a Kim (2013). Tato metaanalýza vznikla z nutnosti mít praxi založenou na důkazech (Evidence-Based Practice, EBP) a autoři se snažili najít co nejvíce studií s doporučenými postupy k terapii, jako je délka terapie, intenzita či hodnotící nástroje. Prohledali databáze jako EBSCO, Cochrane, PubMed, PsycINFO a Web of Science. Jedním z jejich kritérií výběru bylo i testování standardizovaným testem. Nakonec bylo zahrnuto 107 studií od roku 1988 do roku 2011. Z těchto 107 studií nesplňovalo výsledky 95 studií. V celkových 12 studiích bylo 461 pacientů. Podařilo se prokázat signifikantní zlepšení v oblasti kognitivních funkcí, tak i v oblasti ADL. Ačkoliv byl rozdíl signifikantní, autoři jej označili za střední hodnotu s nejasnými výsledky. Výsledkem bylo doporučení vytvářet další výzkumy k ověření efektivity, které se budou testovat objektivním standardizovaným testem.

Objevují se další faktory, které mohou ovlivnit výsledky. Patří sem sociodemografická rozdílnost, věk a délka vzdělání, vliv spontánní údravy, ale také sem patří fyzické cvičení, motivace pacientů a dobré rodinné zázemí (Gehring et al., 2011; Jorge, et al., 2010; Nilius et al. 2015). Vzájemnou propojenost mezi kognitivní rehabilitací a motorickým tréninkem popisují autoři De Bruin, Reve a Murer (2012) a říkají, že motorický trénink příznivě ovlivňuje kognitivní funkce. V jejich studii doporučují, aby nebyla kognitivní rehabilitace prováděna samostatně, ale vždy v kombinaci s fyzioterapií nebo ergoterapií. Mezi další faktory se řadí nespoupráce pacientů a jejich brzká ztráta motivace či zvýšená frustrace. Také je pro pacienta těžké držet celou dobu pozornost a soustředěnost a mohou být brzy unavení (Kulišťák et al., 2017; Powell, Malia, 2013; Westerhof-Evers et al., 2017).

Mezi největší limity tohoto výzkumu patří malý výzkumný soubor. Druhým velkým limitem byla dlouho trvající terapie. Hodinu trvající terapie je velmi náročná, obzvláště pro pacienty s kognitivní poruchou. Také sem patří nenavázání spolupráce s dalšími ergoterapeuty. Ti v rámci svého zařízení nemohli zajistit dané podmínky výzkumu.

4.3 Doporučení pro další výzkum

Ze studií je již patrné, že je účinnost počítačových programů prokazatelná. Ačkoliv je těchto studií velký počet, stále chybí studie, kde by byl popsán individuální případ terapeutického postupu, který bude zajišťovat evidence – based practice, podle čehož by se mohl terapeut řídit. Ve studiích nebývá častokrát ani popsáno, jakým způsobem pacienti cvičili, jaké absolvovali programy nebo cvičení. Bylo by zapotřebí vytvořit studii, která bude zjišťovat, jaká by měla být intenzita terapie, aby došlo k signifikantnímu zlepšení v oblasti kognitivních funkcí.

Pro další výzkumy je nutné zajistit velký počet probandů, aby se výsledky daly aplikovat na populaci. Je zapotřebí zajistit veškeré požadavky a zabránit co největšímu množství negativních faktorů, aby nedošlo k ovlivnění výsledků.

Bylo by zajímavé na tuto práci navázat a vytvořit studii, která bude zkoumat mnohonásobně vyšší počet probandů, u této skupiny zjišťovat vliv kognitivní rehabilitace a také hodnotit dlouhodobý účinek, za rok či dva roky, aby se prokázalo, zda i my můžeme souhlasit s autory, kteří prokázali ve své studii dlouhodobé výsledky několik let po terapii (Hauke, Fimm a Sturm, 2011).

V terapii je program CogniPlus velmi vhodný jako nástroj pro kognitivní rehabilitaci. Pomůže terapeutovi vhodně nastavit danou obtížnost pro pacienta. Zaznamenává výsledky ze všech sezení a pacient na grafu vidí své pokroky. Je důležité, aby byl terapeut schopen zhodnotit, pro jaké pacienty je počítačový trénink vhodný.

5 Závěr

Diplomová práce, která se zabývá využitím systému CogniPlus a jeho efektivitou v rehabilitaci kognitivních funkcí, je rozdělena na část teoretickou a výzkumnou. Teoretická část je věnována získanému poškození mozku, kde je popsána základní terminologie, incidence onemocnění, příčiny, prevence a velká část je věnována následkům po poškození mozku. Tyto následky jsou pro jedince velmi limitující a znemožňují návrat osob do běžného života, tj. návrat ke koníčkům, do práce či školy nebo k přátelům. Jedna z možností, jakým lze ovlivnit tyto negativní následky v oblasti kognitivních funkcí, je systém CogniPlus. V teoretické části je popsána úloha ergoterapeuta a jeho možnost testování kognitivních funkcí nejčastěji využívanými testy. Ergoterapeut má možnost zhodnotit kognitivní funkce, ale primární diagnostika kognitivních funkcí náleží psychologům a neuropsychologům. Vždy by měla terapie probíhat v rámci celého interprofesního týmu a ergoterapeut by měl kognitivní funkce a jejich terapii provádět vždy po konzultaci a pod vedením psychologa na daném oddělení.

Cílem výzkumné části bylo zjistit efektivitu systému CogniPlus v terapii kognitivních funkcí oproti konvenční metodě tužka-papír. Efektivita byla zjišťována pomocí testu ACE a dotazníku kognitivních chyb. Z celkových 20 osob zařazených do studie ji dokončilo 19 osob. Probandi docházeli 1–2x týdně a terapie vždy trvala 1 hodinu. Z výsledků se neprokázalo statisticky významné zlepšení na hladině významnosti 0,05 mezi experimentální a kontrolní skupinou. Tento výsledek mohlo ovlivnit několik negativních faktorů, jako je malý počet probandů nebo nízká intenzita rehabilitace.

Systém CogniPlus je velmi dobrý nástroj pro trénink kognitivních funkcí, který ukazuje pacientům a terapeutům postupné zlepšení, ať už v dosaženém pokroku či reakčním čase. Jeho velkou předností je okamžitá zpětná vazba, citlivé nastavování náročnosti a realistický scénář, který oceňovali pacienti v experimentální skupině.

Pro další výzkum systému CogniPlus by bylo zapotřebí získat dostatečně velké množství pacientů a vytvořit výzkum ideálně v rámci hospitalizace, aby byla terapie pravidelná a nezávislá na možnostech docházení na rehabilitaci.

Je velmi důležité nepodceňovat poruchu kognitivních funkcí, včas ji detekovat a rehabilitovat. V ideálních podmínkách by bylo nejúčinnější kombinovat kognitivní

rehabilitaci pomocí počítače s konvenční metodou tužka-papír, jak dokazuje i studie Hallocka et al. (2016).

6 Seznam použité literatury

1. AMBLER, Zdeněk. *Základy neurologie: [učebnice pro lékařské fakulty]*. 7. vyd. Praha: Galén, 2011. ISBN 978-80-7262-707-3.
2. *ASSESSMENT SYSTEM* [online]. 2019 [cit. 2019-03-17]. Dostupné z: <https://cz.asystems.as/>
3. BAHAR-FUCHS, Alex, CLARE, Linda a WOODS, Bob, Cognitive training and cognitive rehabilitation for persons with mild to moderate dementia of the Alzheimer's or vascular type: a review', *Alzheimer's Research & Therapy* [online]. 2013. 5(4), pp. 1–14. doi: 10.1186/alzrt189
4. BALCAR, Karel. *Základy vědecké metodologie* [online prezentace]. PVŠPS [cit. 2016-05-26]. Dostupné z: http://www.pvsps.cz/data/document/20101126/zaklady_vedecke_metodologie.ppt?id=524
5. BALTADUONIENE, Daiva, et al. Computer-based cognitive rehabilitation for cognitive functions after stroke', *Česká a Slovenská Neurologie a Neurochirurgie*. [online]. 2018. vol. 81, no. 3, pp. 269–277, [cit. 2019-04-15], <<http://search.ebscohost.com.ezproxy.is.cuni.cz/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,uid,url&db=asn&AN=129981345&lang=cs&site=ehost-live>>.
6. BARTOŠ, Aleš a Miloslava RAISOVÁ. *Testy a dotazníky pro vyšetřování kognitivních funkcí, nálady a soběstačnosti*. Praha: Mladá fronta, 2015. ISBN 978-80-204-3491-3.
7. BERTISCH, Hilary et al., Group Treatment in Acquired Brain Injury Rehabilitation, *Journal for Specialists in Group Work* [online]. 2011. 36(4), pp. 264–277. [cit. 2019-03-15] doi: 10.1080/01933922.2011.613901.
8. BOWIE, Christopher. R. et al., Action-based cognitive remediation for individuals with serious mental illnesses: Effects of real-world simulations and goal setting on functional and vocational outcomes, *Psychiatric Rehabilitation Journal* [online]. 2017 40(1), pp. 53–60. [cit. 2019-03-15] doi: 10.1037/prj0000189.
9. BOWIE, Christopher. R. et al., Cognitive and functional deficits in bipolar disorder and schizophrenia as a function of the presence and history of psychosis, *Bipolar Disorders* [online]. 2018 20(7), pp. 604–613. [cit. 2019-03-15] doi: 10.1111/bdi.12654.

10. *BRAIN INJURY ASSOCIATION of America* [online]. 2019 [cit. 2019-03-17].
Dostupné z: <https://www.biausa.org/>
11. *BRAINLINE: All about brain injury and PTSD* [online]. 2019 [cit. 2019-03-17].
Dostupné z: <https://www.brainline.org/>
12. BUSCHET, Verena, BOKDE, Arun L. W. a HAMPEL, Harald, Cognitive intervention in Alzheimer disease', *Nature Reviews Neurology* [online]. 2010 6(9), pp. 508–518. [cit. 2019-03-15] doi: 10.1038/nrneurol.2010.113.
13. CEREBRUM. *Sdružení osob po poranění mozku a jejich rodin* [online]. 2007 [cit. 2018-03-14]. Dostupné z: http://www.cerebrum2007.cz/files/54_62091.pdf
14. CEREBRUM. *Typy poranění mozku*. [cit. 2018-03-20] Dostupné z <http://www.poranenimozku.cz/poraneni-mozku/typy-poraneni-mozku.html>.
15. CEREBRUM. *Analýza současné situace dostupnosti vybrané zdravotní a sociální péče a rehabilitace pro pacienty po získaném poškození mozku v České republice*. 2010. [online]. Praha: CEREBRUM, 2010 [cit. 2016-04-12]. Dostupné z: http://www.cerebrum2007.cz/design/Analýza_soucasne_situace_zdravotni.pdf
16. CIPRIANI, Giovanna, BIANCHETTI, Angelo a TRABUCCHI, Marco. Outcomes of a computer-based cognitive rehabilitation program on Alzheimer's disease patients compared with those on patients affected by mild cognitive impairment', *Archives of Gerontology and Geriatrics* [online]. 2006 43(3), pp. 327–335. [cit. 2019-03-15]. doi: 10.1016/j.archger.2005.12.003.
17. COGNIFIT [online]. *Brain training*. 2016 [cit. 2017-04-13]. Dostupné z: <https://www.cognifit.com/whats-cognifit>
18. COGNIFIT [online]. 2019 [cit. 2019-03-17]. Dostupné z: <https://www.cognifit.com/>
19. COGNIPLUS. Assesment Systems [online]. *Katalog tréninkových programů*. Czech Republic, 2001 [cit. 2018-10-13]. Dostupné z: http://cz.asystems.as/files/Docs/CPS_katalog_t%C3%A9ninkov%C3%BDch_program
20. COGNIPLUS. Assesment Systems Czech [online]. Czech Republic, 2001 [cit. 2017-03-20]. Dostupné z: <http://cz.asystems.as/produkty/schuhfried/cogniplus>
21. D'IPPOLITO, Mariagrazia et al., Changes in Caregivers Lifestyle after Severe Acquired Brain Injury: A Preliminary Investigation, *Biomed Research International*. [online]. 2018. p. 2824081. doi: 10.1155/2018/2824081.

22. DA SILVA-SAUER, Leandro et al., New perspectives for cognitive rehabilitation: Could brain-computer interface systems benefit people with dementia?, *Psychology & Neuroscience* [online]. 2019. 12(1), pp. 25–37. [cit. 2019-03-15]. doi: 10.1037/pne0000154.
23. DAVALOS, Deana B., GREEN, Mack a RIAL, Daniel. Enhancement of Executive Functioning Skills: An Additional Tier in the Treatment of Schizophrenia', *Community Mental Health Journal* [online]. 2002. 38(5), p. 403. [cit. 2019-03-15] Dostupné z: <http://search.ebscohost.com.ezproxy.is.cuni.cz/login.aspx?direct=true&db=sih&AN=7475599&lang=cs&site=ehost-live>.
24. DIKMEN, Sureyya S. et al. (2009) 'Cognitive Outcome Following Traumatic Brain Injury', *Journal of Head Trauma Rehabilitation* [online]. 2009. 24(6), pp. 430–438. . [cit. 2019-03-15]. Dostupné z: <http://search.ebscohost.com.ezproxy.is.cuni.cz/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=45892139&lang=cs&site=ehost-live>.
25. DISMAN, Miroslav. *Jak se vyrábí sociologická znalost: příručka pro uživatele*. 3. vyd. Praha: Karolinum, 2002. 374 s. ISBN 8024601397.
26. DONIGER, Glen M. et al., Virtual reality-based cognitive-motor training for middle-aged adults at high Alzheimer's disease risk: A randomized controlled trial', *Alzheimer's & Dementia (New York, N. Y.)* [online]. 2018 4, pp. 118–129. [cit. 2019-03-15] doi: 10.1016/j.trci.2018.02.005.
27. DOWNING, Marina, BRAGGE, Peter a PONSFORD, Jennie. Cognitive Rehabilitation Following Traumatic Brain Injury: A Survey of Current Practice in Australia, *Brain Impairment*. [online]. 2019 vol. 20, no. 1, pp. 24–36, [cit. 2019-04-15], <<http://search.ebscohost.com.ezproxy.is.cuni.cz/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,uid,url&db=asn&AN=134684910&lang=cs&site=ehost-live>>.
28. DRHLÍKOVÁ, Lenka a Pavel HUMPOLÍČEK. *Neuropsychologická diagnostika pomocí programu Neurop-2: normativní studie*. 2012.
29. FEIGIN, Valery. *Cévní mozková příhoda: Prevence a léčba mozkového iktu*. Praha: Galén, 2004. ISBN 978-80-7262-428-7.

30. FIKSA, Jan. Cévní mozková příhoda, patogeneze a současné aspekty léčby. Kapitoly z kardiologie pro praktické lékaře. 2015 7(2), s. 42-45. ISSN 1803-7542.
31. FREITAS, Cardoso et al. Cognitive Impairment Following Acute Mild Traumatic Brain Injury', *Frontiers In Neurology*. [online]. 2019 vol. 10, p. 198, [cit. 2019-04-15], Dostupné z: <<http://search.ebscohost.com.ezproxy.is.cuni.cz/login.aspx?direct=true&db=mdc&AN=30906278&lang=cs&site=ehost-live>>.
32. GALLAGHER, Michael et al. A systematic review of recommended modifications of CBT for people with cognitive impairments following brain injury', *Neuropsychological Rehabilitation*. [online]. 2019 29(1), pp. 1–21. [cit. 2019-04-15], Dostupné z: <http://search.ebscohost.com.ezproxy.is.cuni.cz/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=132616554&lang=cs&site=ehost-live> (Accessed: 17 April 2019).
33. GATES, Nicola a Michael VALENZUELA. *Cognitive exercise and its role in cognitive function in older adults*. *Curr Psychiatry Rep*. [online]. 2010. 12(1), [cit. 2019-03-10]. DOI: 10.1007/s11920-009-0085-y.
34. GAVORA, Peter et al. Elektronická učebnica pedagogického výskumu. [online]. [cit. 25. 03. 2019]. Bratislava: Univerzita Komenského. [online]. 2010. ISBN 978–80–223–2951–4. Dostupné z: <http://www.e-metodologia.fedu.uniba.sk/>
35. GEYER, Jason et al., Evidence for age-associated cognitive decline from internet game scores. *Alzheimer's & Dementia* [online]. 2015. [cit. 2019-03-15]. DOI: 10.1016/j.dadm.2015.04.002
36. GLANUTSOS, Rosamond. What is Cognitive Rehabilitation? *Journal of Rehabilitation*. [online]. 1980, 46(3). Dostupné z: <http://search.ebscohost.com.ezproxy.is.cuni.cz/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=5016661&lang=cs&site=ehost-live>.
37. GRYSZPAN, Ouriel et al. Efficacy and Specificity of Computer-assisted Cognitive Remediation in Schizophrenia: A Meta-analytical Study [online]. 2011. [cit. 2018-04-08]. *Psychological Medicine*, 41, 163-173. Doi: 10.1017/S0033291710000607
38. HALLOCK, Harry et al. Cognitive Training for Post-Acute Traumatic Brain Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers In Human*

- Neuroscience*. (10), 537. [online]. 2016. ISSN: 1662-5161. Dostupné: <http://search.ebscohost.com.ezproxy.is.cuni.cz/login.aspx?direct=true&db=mdc&AN=27833541&lang=cs&site=ehost-live>.
39. HAN, Dy. *Acquired Brain Injury : Clinical Essentials for Neurotrauma and Rehabilitation Professionals*, Springer Publishing Company, New York. [online]. 2017. [cit. 2019-03-10]. Dostupné z: <<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=1433608&lang=cs&site=ehost-live>>.
40. *HAPPYNEURON* [online]. 2018 [cit. 2019-03-01]. Dostupné z: <http://www.happy-neuron.com/>
41. HAUKE, Johanna, FIMM, Bruno, STURM, Walter. Efficacy of alertness training in a case of brainstem encephalitis: Clinical and theoretical implications', *Neuropsychological Rehabilitation*, [online]. 2011. 21(2), pp. 164–182. [cit. 2018-03-24]. Dostupné z: <http://search.ebscohost.com.ezproxy.is.cuni.cz/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=59165510&lang=cs&site=ehost-live>
42. CHA, Yu-Jin a Hee KIM. Effect of computer-based cognitive rehabilitation (CBCR) for people with stroke: A systematic review and metaanalysis. *NeuroRehabilitation* [online]. 2013, 32(2), 359-368 [cit. 2016-05-26]. ISSN 10538135. Dostupné z: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&an=86380755&scope=site>
43. CHARVET, Leigh E. et al., Remotely-delivered cognitive remediation in multiple sclerosis (MS): protocol and results from a pilot study. *Sage Publications*. 2015. [online]. (1), [cit. 2019-03-10]. DOI: 10.1177/2055217315609629. ISSN 2055-2173.
44. CHEN, Annabel S. H, et al. The effectiveness of computer-assisted cognitive rehabilitation for persons with traumatic brain injury, *Brain Injury*, [online]. 1997. 11:3, 197-210, DOI: 10.1080/026990597123647
45. CHO, Hwi-Young et al., Effects of computer assisted cognitive rehabilitation on brain wave, memory and attention of stroke patients: a randomized control trial. *J Phys Ther Sci*. [online]. 2015;27(4):1029–1032. doi:10.1589/jpts.27.1029

46. IKTA- Národní registr cévních mozkových příhod. Počet registrovaných pacientů s CMP. [cit. 2018-09-01] Dostupné z: <http://www.ikta.cz/index.php?pg=home--narodni-registr-cevnich-mozkovych-prihodikta-cz--stav-registru>.
47. JANEČKOVÁ, Marcela. *Doporučení k organizaci systému zdravotně-sociální péče o pacienty po získaném poškození mozku*. CEREBRUM - Sdružení osob po poranění mozku a jejich rodin, 2011. ISBN 978-80-904357-5-9.
48. JANEČKOVÁ, Marcela. *Poranění mozku - a co dál?*. Praha: Cerebrum - Sdružení osob po poranění mozku a jejich rodin, 2009. ISBN 978-80-904357-2-8.
49. JELÍNKOVÁ, Jana, Mária KRIVOŠÍKOVÁ a Ludmila ŠAJTAROVÁ. *Ergoterapie*. Praha: Portál, 2009, 270 s. ISBN 978-80-7367-583-7.
50. JURÁŇ, Vilém, Martin SMRČKA a Vladimír SMRČKA. *Poranění mozku*. Neurochirurgická klinika FNB - Bohunice: Lékařská fakulta MU. [online]. [cit. 2018-12-12] DOI: Dostupné z: http://www.med.muni.cz/Traumatologie/Neurochirurgie/Medici_traum.htm.
51. KALINA, Miroslav et al., *Cévní mozková příhoda v medicínské praxi*. Praha: TRITON, 2008. ISBN 978-80-7387-107-9.
52. KÁŠ, Svatopluk. *Neurologie v běžné lékařské praxi*. Praha: Grada, 1997. ISBN 80-7169-339-1.
53. KLUCKÁ, Jana a Pavla VOLFOVÁ. *Kognitivní trénink v praxi 2., rozšířené vydání*. Praha: Grada, 2016, 176 s. ISBN 978-80-247-5580-9.
54. KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, c2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
55. KOUKOLÍK, František. *Lidský mozek: Norma a poruchy*. Praha: Portál, 2000. ISBN 80-7178-379-X.
56. KRIVOŠÍKOVÁ, Mária. *Úvod do ergoterapie*. Praha: Grada, 2011, 364 s. ISBN 978-80-247-2699-1.
57. KULIŠŤÁK, Petr. *Klinická neuropsychologie v praxi*. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2017. ISBN 978-80-246-3068-7.
58. KULIŠŤÁK, Petr. *Neuropsychologie*. Vyd. 2., aktualiz. a přeprac. Praha: Portál, 2011. ISBN 978-80-7367-891-3.
59. KUMARI, Neelam a PRAKASH, Jai. Neurocognitive rehabilitation of the patients with chronic schizophrenia', *Indian Journal of Health & Wellbeing*

- [online]. 2015. 6(8), pp. 774–777. [cit. 2019-03-15] Dostupné z: <http://search.ebscohost.com.ezproxy.is.cuni.cz/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=109564704&lang=cs&site=ehost-live>.
60. LIPPERTOVÁ-GRUENEROVÁ, Marcela. *Trauma mozku a jeho rehabilitace*. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-569-7.
61. LIPPERTOVÁ-GRÜNEROVÁ, Marcela. *Neurorehabilitace*. 1. vyd. Praha: Galén, 2005, 350 s. ISBN 80-7262-317-6.
62. MALIA, Kit a Anne BRANNAGAN. *Jak provádět trénink kognitivních funkcí: Praktická příručka pro každého*. Praha: CEREBRUM, 2010. ISBN 978-80-904357-3-5.
63. MARTIN, Suzanne et al. A qualitative study adopting a user-centered approach to design and validate a brain computer interface for cognitive rehabilitation for people with brain injury. *Assistive Technology* [online]. 2017, 1-9 [cit. 2018-04-08]. DOI: 10.1080/10400435.2017.1317675. ISSN 1040-0435. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10400435.2017.1317675>
64. McARTHUR, Caitlin et al., Further development of the response scales of the Acquired Brain Injury Challenge Assessment (ABI-CA), *Brain Injury*. [online]. 2013. 27(11), pp. 1271–1280. [cit. 2019-03-10]. doi: 10.3109/02699052.2013.809551.
65. MILDERS, Maarten V., Ina J. BERG, Betto G. DEELMAN. Four-year follow-up of a controlled memory training study in closed head injured patients, *Neuropsychological Rehabilitation*. [online]. 1995. 5:3, 223-238. [cit. 2017-04-13]. DOI: 10.1080/09602019508401468
66. NEUROP: Spezielle Applikationen mit Computern [Online]. (2019), [cit. 2019-03-17]. Dostupné z: <http://www.neurop.de/>
67. NOVÁK, Václav. K čemu je nám krabicový graf? Karmické zkoumání: Krabicový graf. In: *Blog.Respekt.CZ* [online]. 2007 [cit. 2019-04-18]. Dostupné z: <https://novak.blog.respekt.cz/k-cemu-je-nam-krabicovy-graf-karmicke-zkoumani/>
68. ORSZÁGH, Jan a Svatopluk KÁŠ. *Cévní příhody mozkové*. 3.přepřac.vyd. Praha: Brána, 1995. ISBN 80-901783-8-3.
69. PAGAN, Elizabeth et al., A Survey of Multidisciplinary Clinicians Working in Rehabilitation for People with Traumatic Brain Injury', *Brain Impairment*

- [online]. 2015. 16(3), pp. 173–195. [cit. 2019-03-15] doi: 10.1017/BrImp.2015.34.
70. PARK, HY et al. The Effect of Occupation-based Cognitive Rehabilitation for Traumatic Brain Injury: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials, *Occupational Therapy International*. [online]. 2015 vol. 22, no. 2, pp. 104–116, [cit. 2019-04-10]. <<http://search.ebscohost.com.ezproxy.is.cuni.cz/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,uid,url&db=asn&AN=102447763&lang=cs&site=ehost-live>>.
71. PARKER, Hillary A. et al. Functional independence after acquired brain injury: Prospective effects of health self-efficacy and cognitive impairment, *Rehabilitation Psychology*. [online]. 2018 vol. 63, no. 4, pp. 595–603, [cit. 2019-04-15], Dostupné z: <<http://search.ebscohost.com.ezproxy.is.cuni.cz/login.aspx?direct=true&db=mdc&AN=30247052&lang=cs&site=ehost-live>>.
72. PATTERSON, Freyr, FLEMING, Jennifer a DOIG, Emmah. Group-based delivery of interventions in traumatic brain injury rehabilitation: A scoping review. *Disability and Rehabilitation*. [online]. 2016. 38, 1961–1986, [cit. 2019-01-20]. doi:10.3109/09638288.2015.1111436
73. PFEIFFER, Camila F. a Liliana R. SABE. Music Therapy and Cognitive Rehabilitation: Screening of Music Cognition in Adult Patients With Right Hemisphere Stroke. *Psychomusicology: Music, Mind*. [online]. 2015, 25(4), 392403 [cit. 2016-04-25]. ISSN 02753987. Dostupné z: DOI: 10.1037/pmu0000123.
74. POWELL, Trevor a Kit MALIA. *Cvičebnice pro lidi po poranění mozku: cvičení z oblasti kognitivní rehabilitace*. Praha: Cerebrum, 2013. 194 s. ISBN 978-80-9043577-3.
75. POWELL, Trevor. *Poškození mozku: Praktický průvodce pro terapeuty, rodinné příslušníky a pacienty*. Praha: Portál, 2010. ISBN 978-80-7367-667-4.
76. PREISS, Marek a Hana KUČEROVÁ. *Neuropsychologie v neurologii*. Praha: Grada Publishing, 2006. ISBN 80-247-0843-4.
77. PREISS, Marek a Hana PŘIKRYLOVÁ KUČEROVÁ. *Neuropsychologie v neurologii*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2006. Psyché (Grada). ISBN 80-247-0843-4.
78. PREISS, Marek a Hana PŘIKRYLOVÁ KUČEROVÁ. *Neuropsychologie v psychiatrii*. Praha: Grada, 2006. Psyché (Grada). ISBN 80-247-1460-4.

79. PREISS, Marek a Jaro KŘIVOHLAVÝ. *Trénování paměti a poznávacích schopností*. Praha: Grada, 2009. Psychologie pro každého. ISBN 978-80-247-2738-7.
80. PREISS, Marek a Radka ČERMÁKOVÁ. *Kognitivní trénink v domácích podmínkách on-line: program Cognifit* [online]. Psychiatrické centrum Praha: Cerebrum, 2010 [cit. 2018-03-18]. Dostupné z: http://www.cerebrum2007.cz/files/306_18066feaf5.pdf
81. PRIGATANO, George P. *Neuropsychological rehabilitation after brain injury*. London: The John Hopkins Press. 1986.
82. RADOMSKI, Mary V. et al.; Effectiveness of Interventions to Address Cognitive Impairments and Improve Occupational Performance After Traumatic Brain Injury: A Systematic Review. *Am J Occup Ther.* [online]. 2016. 70(3). [cit. 2019-03-10]. doi: 10.5014/ajot.2016.020776
83. *Rehabilitace po cévní mozkové příhodě: Průvodce nejen pro rehabilitační pracovníky*. Praha: Grada Publishing, 2004. ISBN 80-247-0592-3.
84. *REHACOM: Computer-based Cognitive Rehabilitation* [online]. Hasomed [cit. 2019-03-01]. Dostupné z: <https://www.rehacom.com/what-is-rehacom.html>
85. RICE-OXLEY, Mark a Lynne TURNER-STOKES. Effectiveness of brain injury rehabilitation. *Clinical Rehabilitation.* [online]. 1999; pp. 7-24., **13**(1), [cit. 2018-03-24]. ISSN 02692155. Dostupné z: <http://search.ebscohost.com.ezproxy.is.cuni.cz/login.aspx?direct=true&db=mdc&AN=10685619&lang=cs&site=ehost-live>
86. SEETO, Erin, SCRUBY, Kate a GREENHILL, Tina. Your whole life becomes a recovery: Experiences of young adults following acquired brain injury, *Counselling Psychology Review.* [online]. 2017 32(4), pp. 39–48. . [cit. 2019-03-10]. Dostupné z: <http://search.ebscohost.com.ezproxy.is.cuni.cz/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=126383360&lang=cs&site=ehost-live>
87. *SCHUHFRIED* [online]. 2018 [cit. 2019-03-17]. Dostupné z: <https://www.schuhfried.com/>
88. SMRČKA, Martin. *Poranění mozku*. Praha: Grada Publishing, 2001. ISBN 80-7169-820-2.
89. ŠTĚPÁNKOVÁ, Hana a Dana STEINOVÁ. *Trénink kognitivních funkcí u stárnoucí populace*. Vydavatel: Psychiatrické centrum Praha, 1. vydání. [online].

2009. 96 s. ISBN 978-80-87142-08-0. Dostupné z:
https://www.nudz.cz/files/pdf/stepankova_steinova_metodika_tp.pdf
90. SUCHÁ, Jitka. Cvičte si svůj mozek 1 a 2. Pracovní sešity pro pacienty s demencí. Praha: Pfizer a ČALS. [online]. 2004. Dostupné z:
https://www.pfizer.cz/edukativni_brozury
91. TVERDAL, Cathrine B. et al., Traumatic brain injury: Patient experience and satisfaction with discharge from trauma hospital', *Journal Of Rehabilitation Medicine*. 2018. 50(6), pp. 505–513. [cit. 2019-01-20]. doi: 10.2340/16501977-2332.
92. ÚZIS. [online]. *Hospitalizovaní v nemocnicích 2010*. Zdravotnická statistika ČR. Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR. 2012. Praha. <http://www.uzis.cz/>.
93. ÚZIS. [online]. *Hospitalizovaní v nemocnicích 2015*. In: Zdravotnická statistika ČR. Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR. 2016. Praha. <http://www.uzis.cz/>.
94. VÁLKOVÁ, Lenka. *Rehabilitace kognitivních funkcí v ošetrovatelské praxi*. Praha: Grada Publishing, 2015. Sestra. ISBN 978-80-247-5571-7.
95. VANCE, David et al., The Accelerate Study: The Longitudinal Effect of Speed of Processing Training on Cognitive Performance of Older Adults, *Rehabilitation Psychology*, [online]. 2007 52(1), pp. 89–96. [cit. 2019-03-10]. doi: 10.1037/0090-5550.52.1.89.
96. VAS, Asha K. Higher-Order Reasoning Training Years After Traumatic Brain Injury in Adults. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*. [online]. 2011, 26(3), 224. [cit. 2018-03-24]. ISSN 08859701. Dostupné z:
<http://search.ebscohost.com.ezproxy.is.cuni.cz/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=61015327&lang=cs&site=ehost-live>
97. VOJTOVÁ, Markéta. *Terminologie ve výzkumu* [online prezentace]. VOŠZ a SZŠ Hradec Králové [cit. 2017-02-03]. Dostupné z:
http://www.zshk.cz/files/terminologie_vyzkum.pdf
98. WESTERHOF-EVERS, Herma J. et al., Effectiveness of a Treatment for Impairments in Social Cognition and Emotion Regulation (T-ScEmo) After Traumatic Brain Injury: A Randomized Controlled Trial', *The Journal Of Head Trauma Rehabilitation*. [online]. 2017 32(5), pp. 296–307. [cit. 2019-03-10]. doi: 10.1097/HTR.0000000000000332.

99. YOO, Chanuk et al., Effect of computerized cognitive rehabilitation program on cognitive function and activities of living in stroke patients', *Journal Of Physical Therapy Science*, [online]. 2015 27(8), pp. 2487–2489. [cit. 2019-03-10]. doi: 10.1589/jpts.27.2487.

7 Seznam zkratek

ABI – Získané poškození mozku

ACE – Addenbrookský kognitivní test

ADL – Activities of daily living, všední denní činnosti

CAT – Počítačová asistovaná tomografie

CFQ – Dotazník kognitivních chyb

CMP – Cévní mozková příhoda

EBP – Evidence based practice

EEG – Elektroencefalografie

GCS – Glasgow Coma Scale

hCMP – Hemoragická cévní mozková příhoda

iADL – instrumentální všední denní činnosti

iCMP – Ischemická cévní mozková příhoda

MMSE – Mini-mental state examination

MoCA – Montrealský kognitivní test

MRI – Magnetická rezonance

pADL – personální všední denní činnosti

TBI – Traumatické poškození mozku

8 Seznam příloh

Příloha 1: Experimentální skupina (Tab.2) a kontrolní skupina (Tab. 3)

Příloha 2: Box grafy – grafické znázornění naměřených hodnot z Tabulky 8

Příloha 3: Dotazník kognitivních chyb – absolutní a relativní četnost u experimentální skupiny

Příloha 4: Dotazník kognitivních chyb – absolutní a relativní četnost u kontrolní skupiny

Příloha 5: Dotazník kognitivních chyb – základní statistická charakteristika

Příloha 6: Kontrolní skupina – rozdíl hodnot na začátku a konci terapie

Příloha 7: Experimentální skupina – rozdíl hodnot na začátku a konci terapie

Příloha 8: Dotazník kognitivních chyb

Příloha 9: CogniPlus

Příloha 10: Informovaný souhlas

Příloha 1: Experimentální skupina (Tab.2) a kontrolní skupina (Tab. 3)

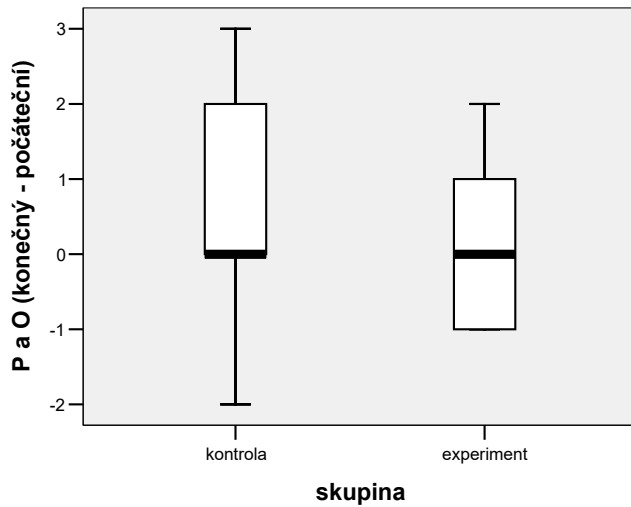
Pacient	Věk	Pohlaví	Vzdělání	Příčina ABI	Doba vzniku ABI
1	61	muž	VŠ	hCMP	2014
2	41	muž	VŠ	Intrakraniální hemoragie	2016
3	37	muž	ŠŠ s maturitou	Intrakraniální hemoragie	2015
4	23	muž	ZŠ	TBI	2015
5	55	muž	SŠ bez maturity	iCMP	2015
6	53	žena	SŠ bez maturity	hCMP	2016
7	37	muž	VŠ	TBI	2014
8	30	žena	VŠ	TBI	2015
9	37	muž	ZŠ	SAK	2016
10	25	muž	SŠ s maturitou	TBI	2016

Tab. 2- Experimentální skupina – základní charakteristika

Pacient	Věk	Pohlaví	Vzdělání	Příčina ABI	Doba vzniku ABI
1	43	žena	SŠ bez maturity	iCMP	2016
2	52	muž	ZŠ	TBI	2014
3	63	muž	SŠ bez maturity	iCMP	2014
4	57	muž	SŠ s maturitou	iCMP	2016
5	56	žena	VŠ	Meningitida	2016
6	61	muž	VŠ	iCMP	2015
7	63	žena	SŠ bez maturity	TBI	2016
8	50	muž	SŠ	iCMP	2015
9	49	žena	VŠ	TBI	2016

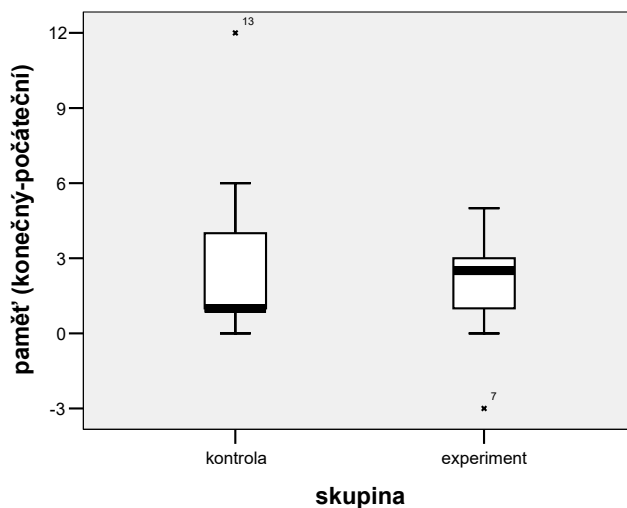
Tab. 3- Kontrolní skupina – základní charakteristika

Příloha 2: Box grafy, grafické znázornění naměřených hodnot z Tabulky 8



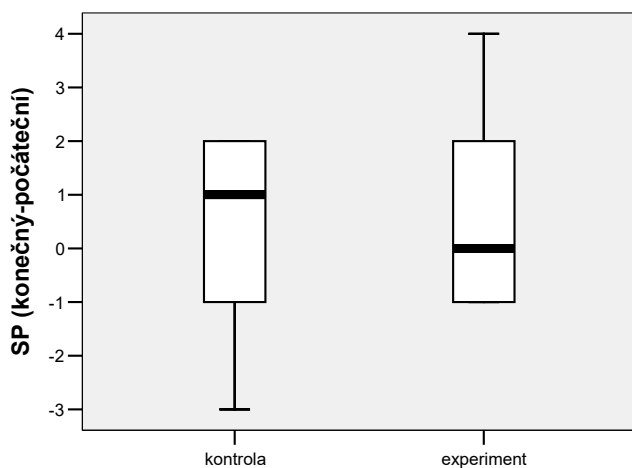
Box graf 3- Výsledky v oblasti pozornosti a orientace

Box graf 3 znázorňuje výsledky u experimentální a kontrolní skupiny před a po rehabilitaci v oblasti pozornost a orientace. Kontrolní skupina měla větší rozptyl výsledků. Experimentální skupina má dolní kvartil spojený s minimem. Oba grafy se navzájem překrývají, což značí, že nedošlo k signifikantnímu zlepšení.



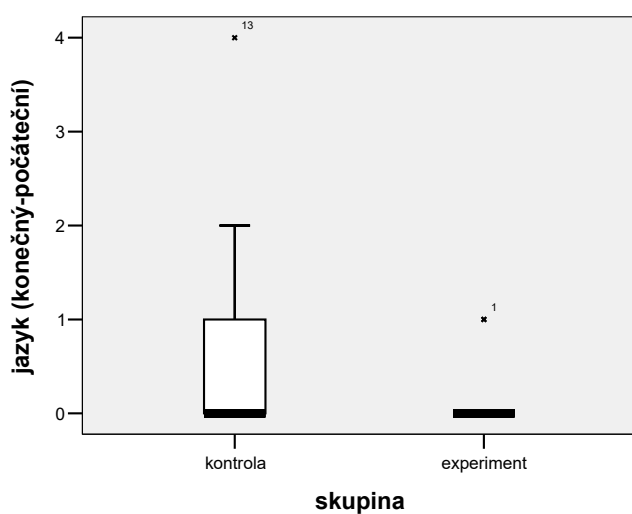
Box graf 4- Výsledky v oblasti paměti

Box graf 4 znázorňuje výsledky u experimentální a kontrolní skupiny před a po rehabilitaci v oblasti paměti. Obě skupiny mají přibližně stejný rozptyl výsledků a jejich výsledky se neliší.



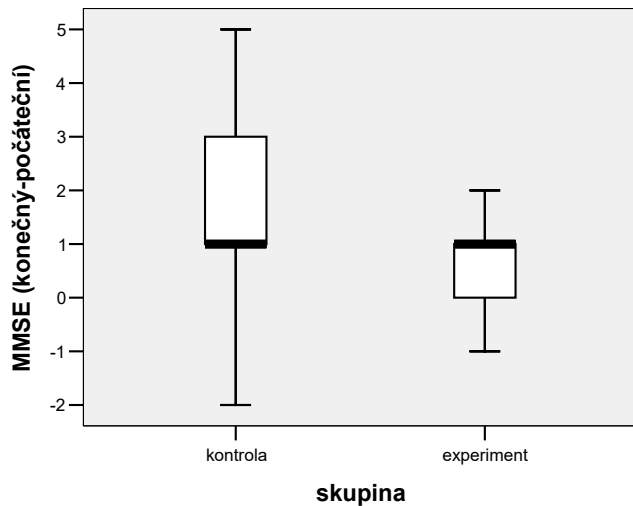
Box graf 5- Výsledky v oblasti slovní produkce

Box graf 5 znázorňuje výsledky u experimentální a kontrolní skupiny před a po rehabilitaci v oblasti slovní produkce. Kontrolní i experimentální skupina mají stejný rozptyl výsledků uvnitř box grafu, kontrolní skupina měla více nižších hodnot než experimentální.



Box graf 6- Výsledky v oblasti jazyka

Box graf 6 znázorňuje výsledky v oblasti jazyka. Kontrolní skupina má větší rozptyl výsledků. Experimentální skupina má všechny hodnoty na stejné úrovni, tj. minimum, dolní kvartil, medián, horní kvartil a maximum. Skupiny mají stejně medián, překrývají se a výsledky se neliší.



Box graf 7 znázorňuje výsledky u experimentální a kontrolní skupiny před a po rehabilitaci v testu MMSE. U kontrolní skupiny je patrné větší rozptýlení výsledků oproti experimentální skupině. Ovšem výsledky obou skupin se vzájemně překrývají, a ani u tohoto parametru nedošlo k prokázání signifikantního zlepšení v žádné skupině.

Box graf 7- Výsledky v testu MMSE

Příloha 3: Dotazník kognitivních chyb – absolutní a relativní četnost u experimentální skupiny

Č. otázky	doba	0- nikdy		1- velmi zřídka		2- občas		3- docela často		4- velmi často		S
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
1	začátek	1	10	3	30	4	40	1	10	1	10	10
	konec	1	10	3	30	4	40	1	10	1	10	10
2	začátek	3	30	6	60					1	10	10
	konec	4	40	6	60							10
3	začátek	5	50	3	30	1	10			1	10	10
	konec	6	60	3	30			1	10			10
4	začátek	6	60	1	10	2	20			1	10	10
	konec	4	40	4	40	1	10	1	10			10
5	začátek	6	60	3	30					1	10	10
	konec	6	60	3	30			1	10			10
6	začátek	6	60	2	20	1	10			1	10	10
	konec	7	70	1	10	1	10	1	10			10
7	začátek	2	20	1	10	6	60			1	10	10
	konec	4	40			4	40	2	20			10
8	začátek	4	40	3	30	2	20			1	10	10
	konec	3	30	5	50	1	10	1	10			10

9	začátek	4	40	1	10	3	30			2	10	10
	konec	3	30	5	50	1	10			1	10	10
10	začátek	3	30	2	20	4	40			1	10	10
	konec	4	40	4	40			1	10	1	10	10
11	začátek	6	60	2	20	2	20					10
	konec	8	80	1	10	1	10					10
12	začátek	9	90							1	10	10
	konec	8	80	1	10	1	10					10
13	začátek	4	40	2	20	3	30			1	10	10
	konec	3	30	3	30	2	20	1	10	1	10	10
14	začátek	4	40	2	20	2	20	1	10	1	10	10
	konec	4	40	2	20	3	30	1	10			10
15	začátek	1	10	2	20	5	50	1	10	1	10	10
	konec	2	20	3	30	4	40			1	10	10
16	začátek	3	30	6	60	1	10					10
	konec	5	50	1	10	3	30			1	10	10
17	začátek	2	20	4	40	2	20	1	10	1	10	10
	konec	4	40	3	30	3	30					10
18	začátek	7	70	2	20	1	10					10
	konec	7	70	2	20	1	10					10

19	začátek	1	10	4	40	3	30			2	20	10
	konec	4	40	2	20	2	20	1	10	1	10	10
20	začátek	1	10	3	30	2	20	1	10	3	30	10
	konec	1	10	4	40	2	20	2	20	1	10	10
21	začátek	2	20	3	30	3	30	1	10	1	10	10
	konec	3	30	3	30	2	20	1	10	1	10	10
22	začátek			1	10	5	50	2	20	2	20	10
	konec	1	10	3	30	5	50			1	10	10
23	začátek	5	50	3	30	1	10	1	10			10
	konec	4	40	5	50	1	10					10
24	začátek	6	60			2	20	1	10	1	10	10
	konec	4	40	2	20	2	20	2	20			10
25	začátek	2	20	4	40	2	20	1	10	1	10	10
	konec	3	30	4	40	2	20	1	10			10

Tab. 8 Experimentální skupina: absolutní a relativní četnosti všech odpovědí před i po rehabilitaci

Příloha 4: Dotazník kognitivních chyb – absolutní a relativní četnost u kontrolní skupiny

Č. otázky doba		0- nikdy		1- velmi zřídka		2- občas		3- docela často		4- velmi často		S
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
1	začátek	3	33,3			1	11,1	5	55,6			9
	konec	3	33,3			3	33,3	1	11,1	2	22,2	9
2	začátek	3	33,3			5	55,6	1	11,0			9
	konec	1	12,5	2	25,0	2	25,0	3	37,5			8
3	začátek	6	66,7			3	33,3					
	konec	4	44,4					4	44,4	1	11,1	9
4	začátek	5	55,6			2	22,2	1	11,1	1	11,1	9
	konec	4	44,4	2	22,2	1	11,1	2	22,2			9
5	začátek	5	55,6	3	33,3	1	11,1					9
	konec	6	66,7	1	11,1	2	22,2					9
6	začátek	2	22,2	3	33,3	1	11,1	3	33,3			9
	konec	3	33,3	1	11,1	2	22,2	1	11,1	2	22,2	9
7	začátek	1	11,1	1	11,1	2	22,1	1	11,1	4	44,4	9
	konec			2	22,2	3	33,3	1	11,1	3	33,3	9
8	začátek	4	44,4	2	22,2	2	22,2	1	11,1			9
	konec	2	22,2	2	22,2	3	33,3	2	22,2			9

9	začátek	2	22,2	2	22,2	3	33,3	2	22,2			9
	konec	3	33,3	2	22,2	1	11,1	1	11,1	2	22,2	9
10	začátek	5	55,6	4	44,4							9
	konec	5	55,6	2	22,2			2	22,2			9
11	začátek	6	66,7	1	11,1	1	11,1	1	11,1			9
	konec	6	66,7	1	11,1	2	22,2					9
12	začátek	5	55,6	1	11,1	3	33,3					9
	konec	4	44,4	1	11,1	2	22,2	1	11,1	1	11,1	9
13	začátek	3	33,3			5	55,6	1	11,1			9
	konec	2	22,2	2	22,2	2	22,2	1	11,1	2	22,2	9
14	začátek	3	33,3	2	22,2	2	22,2	1	11,1	1	11,1	9
	konec	3	33,3	1	11,1	2	22,2	3	33,3			9
15	začátek	1	11,1			5	55,6	2	22,2	1	11,1	9
	konec	2	22,2			2	22,2	2	22,2	3	33,3	9
16	začátek	2	22,2	4	44,4	1	11,1	1	11,1	1	11,1	9
	konec	3	33,3	3	33,3	1	11,1	1	11,1	1	11,1	9
17	začátek	1	11,1	2	22,2	3	33,3	2	22,2	1	11,1	9
	konec	2	22,2	1	11,1	2	22,2	1	11,1	3	33,3	9
18	začátek	5	55,6	1	11,1	1	11,1	2	22,2			9
	konec	3	33,3		,	3	33,3	1	11,1	2	22,2	9

19	začátek	3	33,3	3	33,3	1	11,1	2	22,2			9
	konec	3	33,3	3	33,3	1	11,1	1	11,1	1	11,1	9
20	začátek	2	22,2	2	22,2	4	44,4	1	11,1			9
	konec	1	11,1	2	22,2	4	44,4			2	22,2	9
21	začátek	3	33,3	2	22,2	3	33,3	1	11,1			9
	konec	4	44,4	3	33,3			2	22,2			9
22	začátek			2	22,2	3	33,3	1	11,1	3	33,3	9
	konec	1	11,1			3	33,3	3	33,3	2	22,2	9
23	začátek	3	33,3	1	11,1	3	33,3	1	11,1	1	11,1	9
	konec	3	33,3	1	11,1	2	22,2	3	33,3			9
24	začátek	5	55,6	2	22,2	1	11,1	1	11,1			9
	konec	5	55,6	2	22,2			1	11,1	1	11,1	9
25	začátek	3	33,3	2	22,2	1	11,1	2	22,2	1	11,1	9
	konec	3	33,3	1	11,1	3	33,3	1	11,1	1	11,1	9

Tab. 9 Kontrolní skupina: absolutní a relativní četnosti všech odpovědí před i po rehabilitaci

Příloha 5: Dotazník kognitivních chyb- základní statistická charakteristika

otázka	skupina	N	průměr	směrodatná odchylka	TS Mann-Whitney	p
p1	Kontrolní	9	1,89	1,453	40,0	0,674
	Experimentální	10	1,80	1,135		
p2	Kontrolní	9	1,44	1,130	31,5	0,251
	Experimentální	10	1,00	1,155		
p3	Kontrolní	9	,67	1,000	40,5	0,680
	Experimentální	10	,90	1,287		
p4	Kontrolní	9	1,22	1,563	40,5	0,681
	Experimentální	10	,90	1,370		
p5	Kontrolní	9	,56	,726	43,5	0,889
	Experimentální	10	,70	1,252		
p6	Kontrolní	9	1,56	1,236	27,5	0,133
	Experimentální	10	,80	1,317		
p7	Kontrolní	9	2,67	1,500	27,5	0,133
	Experimentální	10	1,70	1,160		
p8	Kontrolní	9	1,00	1,118	44,0	0,931
	Experimentální	10	1,10	1,287		
p9	Kontrolní	9	1,56	1,130	41,5	0,767

	Experimentální	10	1,50	1,581		
p10	Kontrolní	9	,44	,527	23,5	0,062
	Experimentální	10	1,40	1,265		
p11	Kontrolní	9	,67	1,118	44,0	0,924
	Experimentální	10	,60	,843		
p12	Kontrolní	9	,78	,972	31,5	0,154
	Experimentální	10	,40	1,265		
p13	Kontrolní	9	1,44	1,130	37,5	0,513
	Experimentální	10	1,20	1,317		
p14	Kontrolní	9	1,44	1,424	42,0	0,800
	Experimentální	10	1,30	1,418		
p15	Kontrolní	9	2,22	1,093	35,5	0,400
	Experimentální	10	1,90	1,101		
p16	Kontrolní	9	1,44	1,333	33,5	0,305
	Experimentální	10	,80	,632		
p17	Kontrolní	9	2,00	1,225	33,5	0,334
	Experimentální	10	1,50	1,269		
p18	Kontrolní	9	1,00	1,323	35,0	0,344
	Experimentální	10	,40	,699		
p19	Kontrolní	9	1,22	1,202	33,0	0,310

	Experimentální	10	1,80	1,317		
p20	Kontrolní	9	1,44	1,014	32,5	0,293
	Experimentální	10	2,20	1,476		
p21	Kontrolní	9	1,22	1,093	38,0	0,554
	Experimentální	10	1,60	1,265		
p22	Kontrolní	9	2,56	1,236	44,5	0,966
	Experimentální	10	2,50	,972		
p23	Kontrolní	9	1,56	1,424	31,0	0,230
	Experimentální	10	,80	1,033		
p24	Kontrolní	9	,78	1,093	42,5	0,820
	Experimentální	10	1,10	1,524		
p25	Kontrolní	9	1,56	1,509	44,5	0,966
	Experimentální	10	1,50	1,269		

Tab. 10 Základní statistická charakteristika

Příloha 6: Kontrolní skupina – rozdíl hodnot na začátku a konci terapie

otázka	doba	průměr	N	směrodatná odchylka	TS Wilcoxon	p
1	začátek	1,89	9	1,453	0,000	1,000
	konec	1,89	9	1,616		
2	začátek	1,63	8	1,061	1,000	0,317
	konec	1,88	8	1,126		
3	začátek	,67	9	1,000	2,060	0,039
	konec	1,78	9	1,716		
4	začátek	1,22	9	1,563	0,378	0,705
	konec	1,11	9	1,269		
5	začátek	,56	9	,726	0,000	1,000
	konec	,56	9	,882		
6	začátek	1,56	9	1,236	0,649	0,516
	konec	1,78	9	1,641		
7	začátek	2,67	9	1,500	0,447	0,655
	konec	2,56	9	1,236		
8	začátek	1,00	9	1,118	1,633	0,102
	konec	1,56	9	1,130		
9	začátek	1,56	9	1,130	0,378	0,705
	konec	1,67	9	1,658		

10	začátek	,44	9	,527	0,743	0,458
	konec	,89	9	1,269		
11	začátek	,67	9	1,118	1,000	0,317
	konec	,56	9	,882		
12	začátek	,78	9	,972	1,342	0,180
	konec	1,33	9	1,500		
13	začátek	1,44	9	1,130	1,190	0,234
	konec	1,89	9	1,537		
14	začátek	1,44	9	1,424	0,333	0,739
	konec	1,56	9	1,333		
15	začátek	2,22	9	1,093	0,707	0,480
	konec	2,44	9	1,590		
16	začátek	1,44	9	1,333	0,378	0,705
	konec	1,33	9	1,414		
17	začátek	2,00	9	1,225	0,318	0,750
	konec	2,22	9	1,641		
18	začátek	1,00	9	1,323	1,786	0,074
	konec	1,89	9	1,616		
19	začátek	1,22	9	1,202	0,447	0,655
	konec	1,33	9	1,414		

20	začátek	1,44	9	1,014	1,342	0,180
	konec	2,00	9	1,323		
21	začátek	1,22	9	1,093	0,368	0,713
	konec	1,00	9	1,225		
22	začátek	2,56	9	1,236	0,000	1,000
	konec	2,56	9	1,236		
23	začátek	1,56	9	1,424	0,000	1,000
	konec	1,56	9	1,333		
24	začátek	,78	9	1,093	1,000	0,317
	konec	1,00	9	1,500		
25	začátek	1,56	9	1,509	0,000	1,000
	konec	1,56	9	1,424		

Tab. 11 Kontrolní skupina – rozdíl hodnot na začátku a konci terapie

Příloha 7: Experimentální skupina – rozdíl hodnot na začátku a konci terapie

otázka	doba	průměr	N	směrodatná odchylka	TS Wilcoxon	p
1	Začátek	1,80	10	1,135	0,000	1,000
	Konec	1,80	10	1,135		
2	Začátek	1,00	10	1,155	1,000	0,317
	Konec	,60	10	,516		
3	Začátek	,90	10	1,287	1,342	0,180
	Konec	,60	10	,966		
4	Začátek	,90	10	1,370	0,333	0,739
	Konec	,90	10	,994		
5	Začátek	,70	10	1,252	0,577	0,564
	Konec	,60	10	,966		
6	Začátek	,80	10	1,317	0,557	0,577
	Konec	,60	10	1,075		
7	Začátek	1,70	10	1,160	0,750	0,453
	Konec	1,40	10	1,265		
8	Začátek	1,10	10	1,287	0,086	0,931
	Konec	1,00	10	,943		
9	Začátek	1,50	10	1,581	0,791	0,429

	Konec	1,10	10	1,197		
10	Začátek	1,40	10	1,265	1,000	0,317
	Konec	1,10	10	1,370		
11	Začátek	,60	10	,843	0,756	0,450
	Konec	,30	10	,675		
12	Začátek	,40	10	1,265	0,000	1,000
	Konec	,30	10	,675		
13	Začátek	1,20	10	1,317	0,378	0,705
	Konec	1,40	10	1,350		
14	Začátek	1,30	10	1,418	0,816	0,414
	Konec	1,10	10	1,101		
15	Začátek	1,90	10	1,101	1,134	0,257
	Konec	1,50	10	1,179		
16	Začátek	,80	10	,632	0,632	0,527
	Konec	1,10	10	1,370		
17	Začátek	1,50	10	1,269	1,186	0,236
	Konec	,90	10	,876		
18	Začátek	,40	10	,699	0,000	1,000
	Konec	,40	10	,699		
19	Začátek	1,80	10	1,317	2,236	0,025

	Konec	1,30	10	1,418		
20	Začátek	2,20	10	1,476	0,962	0,336
	Konec	1,80	10	1,229		
21	Začátek	1,60	10	1,265	0,541	0,589
	Konec	1,40	10	1,350		
22	Začátek	2,50	10	,972	2,070	0,038
	Konec	1,70	10	1,059		
23	Začátek	,80	10	1,033	0,378	0,705
	Konec	,70	10	,675		
24	Začátek	1,10	10	1,524	0,378	0,705
	Konec	1,20	10	1,229		
25	Začátek	1,50	10	1,269	2,000	0,046
	Konec	1,10	10	,994		

Tab. 12 Experimentální skupina – rozdíl hodnot na začátku a konci terapie

Příloha 8: Dotazník kognitivních chyb

Prosím zaškrtněte vyhovující odpověď do příslušného sloupce křížkem.

Stává se Vám v poslední době (posledních několika týdnech), že...

		0= nikdy	1= velmi zřídka	2= občas	3= docela často	4= velmi často
1.	... něco čtete a najednou si uvědomíte, že tomu nevěnujete pozornost a musíte si to přečíst znovu?					
2.	... zapomínáte, proč jste přešel z jedné části domu/bytu do druhé?					
3.	... si nevšimnete dopravní značky?					
4.	... si spletete pravou a levou, když někomu vysvětlujete cestu?					
5.	... vrážíte do lidí?					
6.	... si nepamatujete, zda jste zhasnuli světlo, vypnuli sporák či zamknuli dveře?					
7.	... se nesoustředíte na jména lidí, se kterými se seznamujete?					
8.	... něco řeknete a vzápětí si uvědomíte, že to mohlo znít urážlivě?					
9.	... neslyšíte, že na Vás někdo mluví, když se zabýváte něčím jiným?					
10.	... se rozčílíte a pak toho litujete?					
11.	... důležité dopisy necháváte bez odpovědi po celé dni?					
12.	... nevíte, kde odbočit na cestě, kterou dobře znáte, ale používáte ji jen zřídka?					
13.	... nemůžete najít to, co si chcete koupit v supermarketu (přestože to tam mají)?					

14.	... najednou přemýšlíte, zda jste nějaké slovo použili správně?					
15.	... se nemůžete rozhodnout?					
16.	... zjistíte, že jste zapomněli na nějakou schůzku?					
17.	... zapomínáte, kam jste něco položili, například noviny nebo knihu?					
18.	... si uvědomíte, že jste zahodili, co jste si chtěli nechat a ponecháte si to, co jste chtěli zahodit - například vyhodíte čokoládu a necháte si obal?					
19.	... se zasníte, zatímco byste měli něčemu naslouchat?					
20.	... zapomínáte jména lidí?					
21.	... doma něco děláte a uprostřed toho se začnete neplánovaně zabývat jinou činností?					
22.	... si nemůžete na něco vzpomenout, přestože to máte na jazyku?					
23.	... zapomínáte, pro co jste přišli do obchodu?					
24.	... padají věci z rukou?					
25.	... nevíte o čem mluvit?					

Příloha 9: CogniPlus

Ostražitost (ALERT)

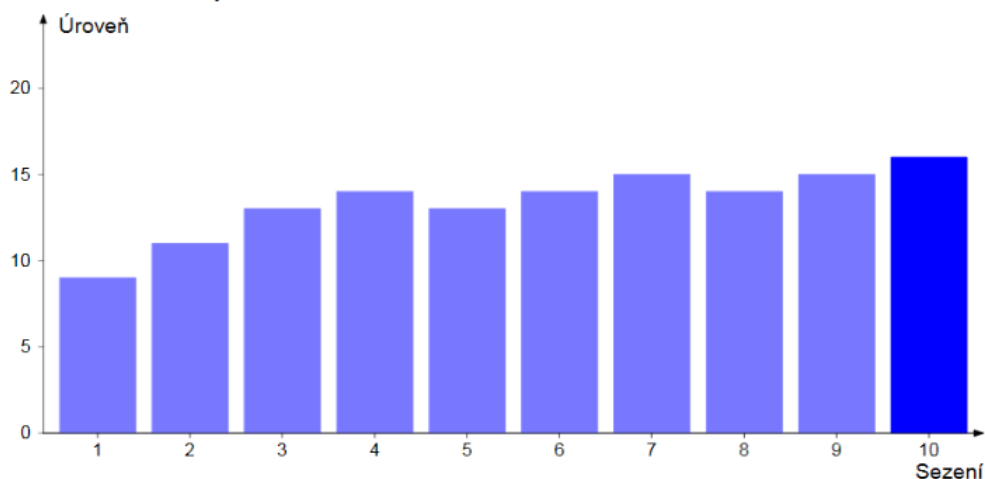
Forma tréninku S1 - fázičká

Čas tréninku: 04.10.2016 - 23.03.2017

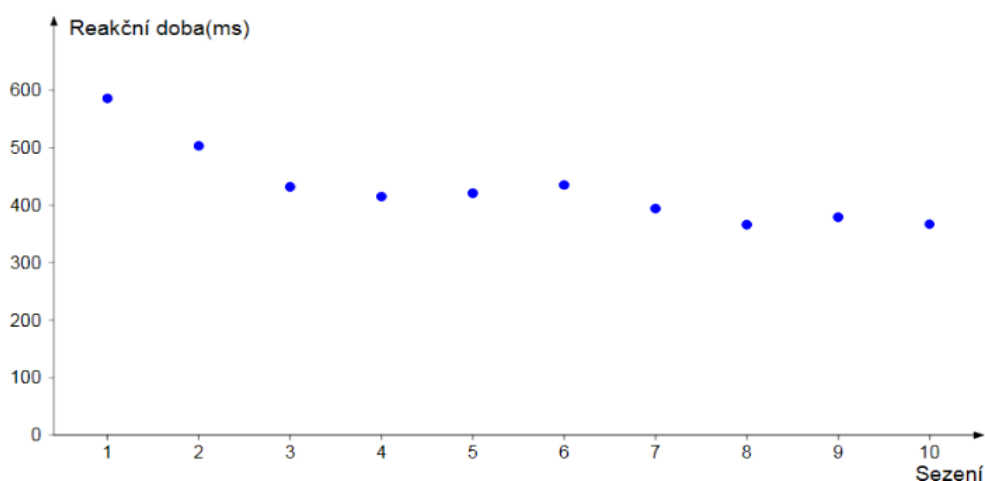
Počet sezení: 10

Celkový čas (hh:mm): 01:35

Úroveň – zobrazení průběhu:



Střední reakční doba v dosavadních sezeních:



Tabulka výsledků:

Sezení	Poslední dosažená úroveň	Střední reakční doba(ms)	Počet časově přiměřených reakcí	Počet reakcí, které nebyly požadovány
1	9	586	6 (100%)	0
2	11	503	26 (87%)	0
3	13	432	25 (81%)	4
4	14	415	24 (75%)	0
5	13	421	20 (69%)	0
6	14	435	23 (72%)	3
7	15	394	25 (81%)	0
8	14	366	19 (61%)	0
9	15	379	23 (74%)	1
10	16	367	19 (61%)	0

Poznámka/-y: — - Proměnná „střední reakční doba“ se vypočítává až při minimálním počtu dvou reakcí.

Příloha 8: Informovaný souhlas

Informovaný souhlas pacienta

Název a popis studie: Využití systému CogniPlus pro trénink kognitivních funkcí v ergoterapii u osob se získaným poškozením mozku.

Cíl práce: Zjištění efektivity systému CogniPlus v terapii kognitivních funkcí u pacientů se získaným poškozením mozku.

Jméno pacienta:

Datum narození:

Odpovědný student:

1. Já, níže podepsaný/podepsaná souhlasím s mou účastí ve studii.
2. Byl(a) jsem podrobně informován(a) o cíli studie, o jejích postupech, a o tom, co se ode mě očekává. Studentka pověřená prováděním studie mi vysvětlil očekávané přínosy a případná zdravotní rizika, která by se mohla vyskytnout během mé účasti ve studii a vysvětlila mi, jak bude postupovat při výskytu jejího nežádoucího průběhu. Beru na vědomí, že prováděná studie je výzkumnou činností.
3. Informoval(a) jsem studentku o průběhu onemocnění, včetně všech doprovodných příznaků a léčbě, kterou jsem měl(a) indikovanou.
4. Porozuměl(a) jsem tomu, že svou účast ve studii mohu kdykoliv přerušit či odstoupit, aniž by to jakkoliv ovlivnilo průběh mého dalšího léčení. Moje účast ve studii je dobrovolná.
5. Při zařazení do studie budou moje osobní data uchována s plnou ochranou důvěrnosti dle platných zákonů ČR. Do mé původní zdravotní dokumentace budou moci na základě mého uděleného souhlasu nahlédnout za účelem ověření získaných údajů zástupci sponzora, nezávislých etických komisí a zahraničních nebo místních kompetentních úřadů (v ČR Státní ústav pro kontrolu léčiv). Pro tyto případy je

zaručena ochrana důvěrnosti mých osobních dat. Při vlastním provádění studie mohou být mé údaje poskytnuty jiným než výše uvedeným subjektům pouze bez identifikačních údajů pod číselným kódem. Rovněž pro výzkumné a vědecké účely v budoucnu mohou být moje osobní údaje poskytnuty pouze jako anonymizovaná data nebo s mým výslovným souhlasem.

6. S mou účastí ve studii není spojeno poskytnutí žádné odměny.
7. Porozuměl jsem tomu, že mé jméno se nebude nikdy vyskytovat v referátech o této studii. Já naopak nebudu proti použití výsledků z této studie.

Podpis pacienta:

Podpis studentky pověřenou touto studií:

Datum, čas:

Datum, čas: