

Univerzita Karlova

1. lékařská fakulta

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví



Bc. Kateřina Hanzlíková

**Využití dual task tréninku v rehabilitaci u pacientů
po získaném poškození mozku**

The use of dual task training in rehabilitation of patients
after acquired brain injury

Diplomová práce

Vedoucí závěrečné práce: Bc. Mária Krivošíková, M. Sc.

Praha, 2024

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucí diplomové práce, paní Bc. Márii Krivošíkové, M. Sc., za vedení, cenné poznámky, odborné připomínky a podněty. Děkuji Vám za všechen čas, vstřícnost při konzultacích, trpělivost a ochotu vždy poradit.

Dále bych chtěla poděkovat vedení Rehabilitačního ústavu Hrabyně a Chuchelná, které mi umožnilo na pracovišti sbírat data pro praktickou část diplomové práce.

V neposlední řadě bych chtěla poděkovat své rodině, mému příteli a kamarádům, kteří za mnou po celý čas studia stáli, velice mě podporovali a byli mi velkou oporou.

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem řádně uvedla a citovala všechny použité literární zdroje. 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.

V Praze, 3. 5. 2024

Bc. Kateřina Hanzlíková

Podpis studenta

IDENTIFIKAČNÍ ZÁZNAM

HANZLÍKOVÁ, Kateřina. *Využití dual task tréninku v rehabilitaci u pacientů po získaném poškození mozku. [The use of dual task training in rehabilitation of patients after acquired brain injury]*. Praha, 2024. 95 stran, 1 příloha. Diplomová práce. Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta, Klinika rehabilitačního lékařství. Vedoucí diplomové práce Bc. Mária Krivošíková, M. Sc.

ABSTRAKT DIPLOMOVÉ PRÁCE

Jméno a příjmení: Bc. Kateřina Hanzlíková

Vedoucí práce: Bc. Mária Krivošíková, M. Sc.

Název diplomové práce: Využití dual task tréninku v rehabilitaci u pacientů po získaném poškození mozku

Abstrakt diplomové práce:

Pacienti po získaném poškození mozku mohou mít celou řadu kognitivních, motorických, psychických, fatických nebo smyslových potíží. Tyto poruchy mají dopad na výkon jedince v personálních a instrumentálních všedních denních činnostech. Zároveň mohou pacienti ztrácet funkce, které byly dříve automatické, jako je například schopnost udržet posturální kontrolu. Proto musí vynaložit více úsilí pro vědomou kontrolu pohybu. Kvůli tomu se sníží schopnost vykonávat dva úkoly současně. Podmínky běžného dne ale vyžadují souběžné vykonávání více úkolových interakcí.

Do kognitivně zaměřeného Denního stacionáře na Klinice rehabilitačního lékařství 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze je zařazen dual task program pro pacienty po získaném poškození mozku. Ten se zabývá tréninkem kognitivních a motorických funkcí. Teoretická část této práce se zabývá problematikou dual task paradigmatu. Cílem praktické části je zhodnotit efekt tohoto 4týdenního intenzivního programu na kognitivní, motorické funkce a soběstačnost u jedinců po získaném poškození mozku.

Zjištění efektu dual task programu spočívalo v porovnání výkonu experimentální skupiny se skupinou kontrolní, která absolvovala konvenční rehabilitaci. Oba výzkumné vzorky byly na začátku a na konci rehabilitace otestovány testovou baterií: MiniBESTest, TUG, TUG s druhotným úkolem, CIQ-R, FIM a KONB. Naměřená data sloužila k následné analýze. V práci bylo analyzováno celkem 25 probandů experimentální skupiny a 7 probandů kontrolní skupiny. Jedná se o kvantitativní typ práce.

Výsledky naznačují, že pacienti, kteří absolvovali dual task program, musí vynaložit menší náklady na provedení dvojího úkolu. Díky této změně může dojít k snazšímu zapojení jedinců zpět do běžného života.

Klíčová slova: dual task, získané poškození mozku, motorické funkce, kognitivní funkce, kognitivně-motorická interference

Title: The use of dual task training in rehabilitation of patients after acquired brain injury

Abstract:

Patients after acquired brain damage may have a range of cognitive, motor, psychological, phatic, or sensory difficulties. These impairments impact the individual's performance in personal and instrumental activities of everyday life. Simultaneously, patients may lose functions that were previously automatic, such as the ability to maintain postural control. Therefore, they need to make more effort to consciously control movement and because of this, the ability to perform two tasks at the same time is reduced. However, the conditions of a normal day require simultaneous execution of multiple interactions.

The cognitively oriented Day Care Centre of The Department of Rehabilitation Medicine of the General Hospital and the First Medical Faculty of Charles University includes a dual task program for patients after acquired brain injury, which focuses on training of cognitive and motor functions. The theoretical part of this thesis is addressing the issue of dual task paradigm. The aim of the practical part is to evaluate the effect of this 4week intensive program on cognitive, motor functions and self-sufficiency of individuals after acquired brain injury.

To determine the effect of the dual task program, the performance of the experimental group was compared with the control group that underwent conventional rehabilitation. Both research samples were tested at the beginning and at the end of rehabilitation with the following test battery: MiniBESTest, TUG, TUG with dual task, CIQ-R, FIM and KONB. The collected data were used for subsequent analysis. A total of 25 probands of the experimental group and 7 probands of the control group were analysed in this study. This is a quantitative type of thesis.

The results suggest that the patients who completed the dual task program need to put less effort into performing a dual task. This change may lead to an easier integration of individuals back into normal life.

Keywords: dual task, acquired brain injury, motor function, cognitive function, cognitive-motor interference

OBSAH

| | |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| Úvod | 10 |
| 1 Teoretická část..... | 12 |
| 1.1 Získané poškození mozku a jejich dopad na schopnosti člověka | 12 |
| 1.1.1 Získané poškození mozku | 12 |
| 1.1.2 Následky ZPM..... | 13 |
| 1.2 Dual task trénink | 16 |
| 1.2.1 Paradigma dvou úkolů..... | 16 |
| 1.2.2 Způsob vyhodnocení dual task programů | 18 |
| 1.2.3 Efekt dual task programů u pacientů po ZPM..... | 22 |
| 1.3 Využití dual task tréninku v neurorehabilitaci | 27 |
| 1.3.1 Využití dual task programu v neurorehabilitaci v zahraničí | 27 |
| 1.3.2 Využití dual task programu v České republice | 30 |
| 1.3.3 Dual task program na KRL 1. LF VFN v Praze..... | 32 |
| 2 Praktická část..... | 35 |
| 2.1 Cíl práce a hypotézy | 35 |
| 2.2 Metody zpracování diplomové práce | 37 |
| 2.2.1 Metodologie teoretické části | 37 |
| 2.2.2 Místa sběru výzkumného vzorku | 38 |
| 2.2.3 Výzkumný vzorek | 40 |
| 2.2.4 Analýza dat..... | 44 |
| 2.3 Výsledky analýzy dat | 45 |
| 2.3.1 Efekt DT programu na motorické funkce | 46 |
| 2.3.2 Efekt DT programu na schopnost vykonávat více úkolové interakce..... | 50 |
| 2.3.3 Efekt DT programu na kognitivní funkce | 53 |
| 2.3.4 Efekt DT programu na soběstačnost | 58 |
| 2.4 Interpretace výsledků vzhledem k hypotézám | 64 |

| | | |
|-----|-------------------------------------------------|----|
| 3 | Diskuze..... | 68 |
| 3.1 | Diskuze k teoretické části..... | 68 |
| 3.2 | Diskuze k praktické části..... | 70 |
| 3.3 | Diskuze k výsledkům | 72 |
| 3.4 | Limity práce a doporučení pro další výzkum..... | 76 |
| 4 | Závěr..... | 77 |
| 5 | Seznam použité literatury | 79 |
| 6 | Seznam zkratek | 90 |
| 7 | Seznam tabulek | 92 |
| 8 | seznam grafů | 93 |
| 9 | Přílohy | 94 |

ÚVOD

Předložená diplomová práce se zabývá využitím dual task tréninku v rehabilitaci u pacientů po získaném poškození mozku.

Mezi získané poškození mozku řadíme traumatická poškození mozku, cévní mozkové příhody, dále nádorová a infekční onemocnění (Trpková et al., 2018). Incidence traumatického poškození mozku v České republice je přibližně 150 případů na 100 000 lidí ročně a celkově pak způsobuje 30 % náhlých úmrtí. Incidence cévních mozkových příhod je okolo 300 případů na 100 000 obyvatel za rok (Krámská, 2017). Každý šestý pacient na následky cévní mozkové příhody umírá (Dabrowská et al., 2021).

Pacienti po získaném poškození mozku mohou mít celou řadu motorických, kognitivních, fatických, smyslových nebo psychických potíží (Trpková et al., 2018). Poruchy pozornosti, paměti a exekutivních funkcí předpovídají závislost postiženého v personálních a instrumentálních všedních denních činnostech. Zejména při postižení exekutivních funkcí se pacienti hůře zapojují zpět do společnosti (Whyte et al., 2011).

Jedinci se zdravotním postižením ztrácejí funkce, které byly dříve automatické. Jedná se například o stoj, chůzi a rovnováhu. To znamená, že pacient po získaném poškození mozku musí vynaložit více úsilí pro vědomou kontrolu pohybu než zdravý jedinec. Tím se sníží jeho schopnost vykonávat dva úkoly současně (Useros Olmo et al., 2020). Funkční mobilita ale vyžaduje rozdělení pozornosti mezi dva nebo více úkolů současně. Taková činnost je například mluvení při chůzi (Muci et al., 2020). Proto mezi základní předpoklady začlenění se pacienta zpět do společnosti a reagovat na rychle se měnící podmínky okolí běžného dne, je schopnost umět vykonávat dva úkoly současně (Silsupadol et al., 2009).

V neurorehabilitaci se tréninkem kognitivních i motorických funkcí současně zabývá dual task trénink, jehož cílem je podpořit maximální možnou participaci jedince v běžném životě (Hereitová a Krobot, 2020). Principem dual task tréninku je plnění primárního motorického úkolu za přidání sekundárního kognitivního úkolu. Pro vykonávání dvou úkolů současně je nutné rozdělit pozornost ke dvěma cílům (Nonnekes et al., 2020). To nasměruje pozornost probanda k externímu zdroji pozornosti, zatímco provádí primární úkol motorický (Ghai et al., 2017). Tento trénink má za cíl ovlivnit motorické dovednosti tak, aby mohl jedinec zároveň zaměřit svou pozornost i na jiné činnosti (Plummer et al, 2013).

Dual task trénink je v současné době hodně zkoumaným. Ve světě existuje značné množství studií sledující efekt dual task tréninků u různých cílových skupin a stále spousta analýz přibývá. Pro další výzkum je potřeba zjišťovat evidenci o výsledcích neurorehabilitačních programů také i v České republice. Je nutné se zabývat efektem dual task tréninku na kognitivní i motorické funkce u pacientů po získaném poškození mozku. Na Klinice rehabilitačního lékařství 1. lékařské fakulty Všeobecné fakultní nemocnice (dále jen KRL 1. LF UK VFN) v Praze probíhá dual task trénink v rámci kognitivně zaměřeného Denního stacionáře (dále jen kDS). Vzniká tak potřeba vyhodnotit data tohoto programu, a tím podrobně prozkoumat efekt tréninku na konkrétní motorické a kognitivní funkce a soběstačnost u jedinců po získaném poškození mozku.

1 TEORETICKÁ ČÁST

1.1 Získané poškození mozku a jejich dopad na schopnosti člověka

1.1.1 Získané poškození mozku

Jde o poškození mozku, které nastalo během života člověka, hovoříme tedy o poškození získaném (dále ZPM). Patří mezi ně všechny získané onemocnění mozku bez ohledu na jejich příčinu. Řadíme zde traumatické poškození mozku, cévní mozkové příhody, dále nádorová a infekční onemocnění (Trpková et al., 2018).

Traumatické poškození mozku (dále TBI) může být způsobeno jakkoliv, od lehkého úderu do hlavy až po pronikavé poranění mozku (Georges a Das, 2023). TBI představuje hlavní příčinu úmrtí a závažně invalidizující poranění, které souvisejí s traumatem. Tradičně je klasifikujeme do třech kategorií: mírné TBI, středně těžké TBI a těžké TBI (Savitsky et al., 2016).

Mezi mírné TBI řadíme méně závažné onemocnění jejichž souznačným termínem je otřes mozku. Otřesy jsou většinou následkem tupého, a hlavně nepronikavého poranění hlavy, jehož klinické příznaky jsou pouze přechodné – u 80–90 % případů příznaky odezní do 7-10 dnů. Typickými příznaky jsou nevolnost, zvracení, špatné soustředění nebo problémy s pamětí (Blennow et al., 2016).

Při středně těžkých poranění mohou být příznaky neústupné a dlouhodobé. Pacienti rovněž pociťují bolesti hlavy, závratě a nevolnosti. Ale na rozdíl od lehkých TBI již můžou mít celou řadu motorických, řečových, koordinačních a kognitivních problémů (Šplíchal, 2017).

Pacienti po těžkém poranění mozku mají již velmi závažné ireverzibilní změny mozkové tkáně a bývají v bezvědomí řady týdnů i měsíců, minimálně však 24 hodin. Motorické, kognitivní a řečové poruchy bývají velmi těžké. Prognóza není jednoznačná, většinou si ani v rámci neuroplasticity mozek neumí s následky těžkého TBI poradit (Šplíchal, 2017).

Cévní mozkové příhody (dále CMP) jsou cerebrovaskulární choroby se specifickými klinickými příznaky trvajících déle než 24 hodin, jejichž příčinou jsou rychle se rozvíjející ložiska. Každá cévní mozková příhoda má jiný specifický klinický projev, příčinu i léčbu. Dle příčiny je dělíme na ischemické a hemoragické příhody. Při ischemické příhodě dojde k poruše prokrvení mozku nebo jeho části kvůli uzávěru artérie krevní sraženinou – trombem

nebo embolem. Naopak u hemoragické příhody dojde ke krvácení do mozkové tkáně. Více než jedna třetina pacientů na následky CMP umírá a ze zbývajících počtu přibližně 40–50 % trpí motorickou a kognitivní poruchou (Krámská, 2017).

Nádorová onemocnění mozku představují heterogenní skupinu nádorů, které rostou z buněk centrální nervové soustavy. Nádory mozku jsou celkem vzácné, necelých 2 % všech tumorů vzniká v CNS. Jako všechny tumory se dělí na dvě hlavní skupiny, a to na benigní a maligní. Maligní primární nádory mozku patří k nejobtížněji léčitelným, až 75 % pacientů do pěti let onemocnění podléhá. Klinický obraz u pacientů se může projevovat fokálně, tj. dle lokalizace nádoru, anebo generalizovaně, přičemž symptomy se mohou projevit v průběhu dnů, týdnů, měsíců až let. Také záleží na velikosti nádorů a rychlosti jejich růstu. Mezi hlavní příznaky řadíme celkovou slabost, dysfázii, neglect syndrom, hemianopsii, kognitivní dysfunkce, poruchy paměti, změny nálad, nevolnosti, ospalost, bolesti hlavy a další. Dalším závažným příznakem bývají epileptické záchvaty (Lapointe et al., 2018).

Posledním možným způsobem vzniku získaného poškození mozku je infekce. **Infekční onemocnění mozku** nebo celkové nervové soustavy jsou způsobeny bakteriálními, virovými, plísňovými nebo parazitárními infekcemi. Tyto patogenní mikroby, včetně neuroinvasivních virů, bakterií, parazitů a hub mohou vstoupit do CNS a způsobit mnoho klinických potíží. Infekce lze rozdělit do několik skupin, a to na meningitidy, encefalitidy, abscesy, empyémy, myelitidy nebo meningoencefalitidy a encefalomyelitidy (Ekizoglu, 2017).

1.1.2 Následky ZPM

Jak již bylo zmíněno, pacienti po získaném poškození mozku mohou mít celou řadu motorických, kognitivních, fatických, smyslových nebo psychických potíží (Trpková et al., 2018).

Poruchy motorických funkcí jsou velmi častým následkem získaného poškození mozku. Mezi nejčastější motorické poruchy u syndromu centrálního motoneuronu patří paréza, plegie, spasticita a zkrácení svalu (Gál et al., 2015). Následkem ZPM také velmi často dochází k poruše rovnováhy a tím k narušení funkčních motorických dovedností (Bendová et al., 2021). Aby nebyla narušena rovnováha, musí jedinec udržet svou posturu stabilní. **Stabilita** je definována jako rovnovážné reakce člověka na podněty okolí, při jejich působení se umět ustálit a po jejich odeznění se umět navrátit do výchozího postavení. Jde o ustavičné přizpůsobování svalů a kloubů tak, aby tělo bylo udrženo nad opěrnou bází.

Předpokladem stability je správná funkce posturálního svalstva a nervového systému včetně vestibulárního, zrakového a somatosenzorického systému (Bizovská et al., 2017).

Funkční motorické dovednosti definujeme jako procesy posturální kontroly při vykonávání aktivit každodenního života jejichž cílem je přizpůsobit držení těla danému úkolu a tím zajistit posturální stabilitu jedince (Bendová et al., 2021). Funkční a bezpečná **chůze** vyžaduje vyšší úroveň kognitivních funkcí (Leone et al., 2014). Jakékoliv snížení vědomě řízené pozornosti zvyšuje pravděpodobnost narušení koordinace a stability (Ghai et al., 2017). Poruchy stability, koordinace a svalové síly mají za následek poruchu chůze. Studie dokazují, že u lidí po ZPM dochází ke snížení kadence chůze, prodloužení délky stojné fáze a zkrácení délky kroku (Jung et al., 2020).

Kognitivní funkce neboli funkce poznávací, umožňují přijímat a zpracovávat vjemy a následně na ně reagovat. Mezi kognitivní funkce řadíme paměť, řeč, pozornost, zrakově-prostorovou orientaci, rychlost zpracování a také exekutivní funkce (Bartoš, 2022). Díky nim jsme schopni rozpoznávat, pamatovat si, učit se a přizpůsobovat se měnícím se podmínkám. Exekutivní funkce umožňují řešit problémy, plánovat, organizovat a vytvářet vlastní náhled a úsudek (Válková, 2015).

Kognitivní poruchy jsou rovněž častým následkem získaného poranění mozku. Více než jedna třetina pacientů po cévní mozkové příhodě má kognitivní deficit (Liu et al., 2018). Které kognitivní funkce budou poškozeny závisí na místě poranění mozku. Důvodem je, že každá kognitivní funkce je umístěna v jiné části mozku. Získané poškození mozku tak může poškodit buď všechny kognitivní funkce, anebo jen některé (Válková, 2015).

Jak velký kognitivní deficit nastane, závisí na závažnosti poškození mozku. Při lehkém poškození může dojít pouze k přechodné kognitivní poruše, kdy se stav během několika měsíců vrátí do normálu. Obvykle se kognitivní funkce zlepší během prvních 6 měsíců. Pacienti pociťují např. mírnou zmatenost, poruchu pozornosti a zapomnětlivost. Naproti tomu u jedinců se středně těžkým a těžkým postižením kognitivní deficit přetrvává 18–24 měsíců a mají vyšší riziko, že jim kognitivní deficit přejde do chronického stavu (Wang a Li, 2016).

V posledních letech je často zkoumaným tématem souhra mezi pozorností a posturální kontrolou (McCulloch, 2007). Porucha pozornosti je běžným příznakem u pacientů po cévních mozkových příhodách (Spaccavento et al., 2019). A také nejčastějším kognitivním deficitem po traumatickém poškození mozku (Shah et al., 2017). **Pozornost** dělíme do dvou kategorií. První kategorii představují intenzivní procesy zahrnující bdělost, druhou kategorii poté tvoří

selektivní procesy, mezi něž řadíme soustředěnou a rozdělenou pozornost. Aby jedinec uměl rychle a přiměřeně reagovat na jakoukoliv náhlou žádost jeho okolí, musí být bdělý. Bdělost je tedy základním předpokladem správného výkonu pozornosti. Selektivní pozornost je schopnost jedince upřednostnit konkrétní úkol a tím potlačit v tu chvíli nedůležité vjemy okolí. Schopnost vykonávat dva úkoly vyžaduje pozornost rozčlenit, což zajišťuje pozornost rozdělená (Spaccavento et al., 2019).

Další důležitou kognitivní funkcí vzhledem k tématu je pracovní paměť. **Pracovní paměť** neboli paměť krátkodobou definujeme jako dynamický systém, který dočasně uchovává získané informace a zároveň s nimi pracuje tak, aby vyřešil aktuální úkol. Tento proces je nezbytným prvkem k vykonávání aktivit běžného dne (Norouzi et al., 2019).

V poslední řadě je také nutné zmínit roli **exekutivních funkcí**. Ty jsou popisovány jako proces, který umožňuje vyhodnotit situaci a umět ji následně vhodně vyřešit. Mezi exekutivní funkce řadíme jednotlivé funkce jako jsou plánování, myšlení, zahájení činnosti a jednání člověka. Zaručují funkční chování jedince, a proto jsou často nadřazovány nad ostatní kognitivní funkce (Klucká a Volfová, 2016). Studie, které se zabírají mozkovou aktivitou, lokalizují větší aktivitu v prefrontální kůře během toho, co jedinec vykonává dvojitý úkol. Právě tato oblast je zodpovědná za exekutivní funkce (Baek et al., 2021b).

Kognitivní deficity mohou významně narušit aktivity každodenního života, zaměstnání, sociální vztahy a aktivní účast v komunitě (Barman et al., 2016). Zejména poruchy těchto funkcí předpovídají závislost postiženého v personálních a instrumentálních všedních denních činnostech (Whyte et al., 2011). Pacienti po získaném poškození mozku ztrácejí funkce, které byly dříve automatické. Jako je například stoj, chůze a rovnováha. To znamená, že pacient musí vynaložit více úsilí pro vědomou kontrolu pohybu. Tím se sníží schopnost jedince vykonávat dva úkoly současně (Useros Olmo et al., 2020). Aby se jedinec mohl začlenit zpět do společnosti a uměl reagovat na rychle se měnící podmínky okolí běžného dne, musí umět vykonávat **dva úkoly současně** (Silsupadol et al., 2009).

Mozek má vzácnou schopnost obnovy nervových buněk a drah. Po získaném poškození je mozek schopný zapojit jiné, nepoškozené části, a tím je do určité míry schopný nahradit narušené schopnosti, a to po celý život člověka. Tato schopnost se nazývá **neuroplasticita** (Klucká a Volfová, 2016).

1.2 Dual task trénink

Dual task trénink je, jak z názvu vyplývá, trénink zaměřující se na dvě oblasti. Oblast kognitivní a oblast motorickou. Dual tasking je současné vykonávání dvou úkolů vyžadujících pozornost rozdělit ke dvou cílům (Nonnekes et al., 2020). Jak dual task trénink funguje detailně popisuje model dual task paradigm. V českém jazykovém prostředí se také užívá pojem dvojí úkol z anglického termínu dual task. V této práci budou využity oba termíny.

1.2.1 Paradigma dvou úkolů

Paradigma dvou úkolů je teorie využívána v kognitivní a sociální psychologii (Evans a Stanovich, 2013). Neexistuje jedna **teorie duálních procesů**, jedná se spíše o teoretický rámec, který obecně rozděluje činnosti do dvou kognitivních systémů. Systém automatický a systém kontrolovaný (Robins, 2022). Gawronski a Creighton (2013) v knize Carlstona (2013) popisují rozdíl mezi automatickým a řízeným procesem. Řízené procesy jsou jedincem zahájeny záměrně, probíhají vědomě, a proto potřebují vysoké množství kognitivních zdrojů. Automatické procesy naopak nelze vyvolat záměrně, probíhají mimo vědomí a stačí jim malé množství kognitivních zdrojů. Brožek (2017) také uvádí, že automatizace blízce souvisí s distribucí pozornosti. Automatické procesy jsou pro vědomé řízení pozornosti méně náročné, a proto jsou pak rychlejší a plynulejší oproti procesům kontrolovaným.

Aby byl mozek schopný vykonávat víceúkolové interakce, je nutná automatická kontrola motorických funkcí a rovnováhy (Leland et al., 2017). Chůze je rovněž považována za automatický úkol (Jung et al., 2022). Udržet posturální kontrolu při dual-taskingu je komplexním výsledkem stability trupu a senzorio-motorických funkcí. To vyžaduje vyšší stupeň pozornosti než při vykonávání jednoho úkolu (Leland et al., 2017).

Tento proces je pro zdravé jedince zcela automatický. Lidé po cévní mozkové příhodě musí kvůli snížené automatické posturální kontrole vynaložit obrovskou koncentraci, aby obnovili funkci rovnováhy. Funkční mobilita ale vyžaduje rozdělení pozornosti mezi dva nebo více úkolů současně. To zahrnuje činnosti jako je mluvení při chůzi, přecházení ulice při sledování dopravy a další činnosti (Muci et al., 2020). A proto má narušení pozornosti a ostatních kognitivních funkcí za následek zhoršení motoricko-smyslových úkolů jedince (Leland et al., 2017).

Principem dual task tréninku je přidání sekundárního kognitivního úkolu k primárnímu motorickému úkolu. Dvojí úkol nasměřuje pozornost probanda k externímu zdroji pozornosti,

zatímco provádí primární úkol motorický. Podle hypotézy omezené akce, může právě tato změna pozornosti umožnit motorickým systémům fungovat automaticky, což vede k efektivnějšímu výkonu (Ghai et al., 2017).

Tento neurorehabilitační přístup vychází z potenciálu neuroplasticity. **Cílem teorie** je stimulovat funkční nezávislost jedince a využít jeho maximálně možný potenciál. Tato teorie vybočuje z tradiční intervence, která se zaměřuje pouze na obnovení motorické funkce (Hereitová a Krobot, 2020). Dual task performance tedy vyžaduje složitější činnost jedince než výkon jednoho motorického úkolu (Muci et al., 2020).

Studie bezesporně dokazují, že po přidání sekundárního kognitivního úkolu dochází ke zpomalení úkolu motorického, a to bez ohledu na složitosti kognitivního úkolu, stádia nebo úrovni onemocnění (Leone et al., 2014). Může však také dojít ke snížení výkonu u úkolu sekundárního (Pike et al., 2022). Bylo zjištěno, že tento nárůst kognitivního zapracování nepříznivě ovlivňuje jak kognitivní, tak motorický výkon (Ghai et al., 2017). K poklesu výkonu úkolů dochází v důsledku soutěže o dostupný zdroj pozornosti, a to v případě, že úkoly vyžadují více než celková kapacita pozornosti nabízí (Wajda et al., 2013). Tento jev je konceptualizován jako **interference při dvou úkolech**. Plummer et al. (2013) uvádí rovnou devět možných interferencí, které při duálním úkolu mohou nastat:

1. žádná interference – výkon dual task úkolů se v porovnání single-task úkolu nemění;
2. kognitivně-motorická interference – dojde ke zpomalení motorického úkolu, zatímco kognitivní sekundární úkol zůstává stabilní;
3. motoricko-kognitivní interference – dojde ke zpomalení kognitivního úkolu, zatímco motorický úkol zůstává stabilní;
4. motorická facilitace – zatímco kognitivní úkol zůstává stabilní, dochází ke zlepšení motorického úkolu;
5. kognitivní facilitace – zatímco motorický úkol zůstává stabilní, dochází ke zlepšení kognitivního úkolu;
6. kognitivní kompromis priorit – dochází ke zlepšení kognitivního úkolu na úkor motorického výkonu, který se zhoršuje;
7. motorický kompromis priorit – zatímco dochází ke zlepšení motorického úkolu, kognitivní úkol se zhoršuje;
8. vzájemná interference – výkon obou úkolů se zhoršuje;
9. vzájemná facilitace – výkon obou úkolů se zlepšuje.

Studie zmiňují teorie, které zdůvodňují proč k interferencím dochází. První teorie se nazývá „**teorie úzkého hrdla**“. Dle této teorie mohou být neurologické dráhy, které zprostředkovávají kognitivní a motorické úkoly, ovlivněny, pokud je kontinuální vstup při dual tasku nastaven stejně jak při single tasku (Ghai et al., 2017). Tzn. pokud oba úkoly vyžadují odpověď ve stejnou dobu, vznikne „úzké hrdlo“ a bude dokončen pouze jeden úkol, a to ten, který požaduje delší zpracování (např. počítání) a druhý úkol se zpozdí (např. sníží se rychlost chůze). Druhá teorie se nazývá „**teorie vícenásobných zdrojů**“. Dle této teorie existuje určitý limit počtu zdrojů, které jsou v určité chvíli k dispozici. Jakmile dva úkoly vyžadují více zdrojů, než je limit jedince, dojde ke zpomalení jednoho nebo i obou úkolů. Třetí teorií je „**teorie kapacitních limitů**“. Tato teorie uvádí, že při současném vykonávání dvou úkolů dochází k paralelnímu zpracování a dostupné zdroje jsou funkčně rozděleny mezi dva vykonávané úkoly. To má za následek prodloužení doby dokončení obou úkolů (Lim et al., 2022).

Faktory jako např. narušená rovnováha, motorické deficity dolních a horních končetin, snížená automatizace posturální kontroly, narušení exekutivních funkcí, pracovní paměti a pozornosti mají negativní účinky na výkon dvojího úkolu. Důležité je brát zřetel na další faktor, který zhoršuje jak funkční, tak motorické, emoční i kognitivní schopnosti jedince. Tímto rizikovým faktorem dual task performance je **únava** (Muci et al., 2020).

1.2.2 Způsob vyhodnocení dual task programů

Výsledky z hodnocení chůze a kognitivních funkcí neprokazují skutečnou schopnost jedince vykonávat všední denní činnosti a neukazují tedy výkon pacienta v reálném životě. Větší validitu pro funkční zhodnocení jedince má výsledek z dual task hodnocení (Leone et al., 2014). Efekt dvojího úkolu (dále DTE) se dá vypočítat rozdílem výkonů za podmínek jednoho a dvou úkolů (McCulloch, 2007):

$$DTE = \text{dual task} - \text{single task}.$$

Jak již bylo zmíněno v předchozí kapitole, jedinec při vykonávání dvojího úkolu může jeden z úkolů upřednostnit, ale také může dojít k interferenci obou úkolů (Tiernan et al., 2022). Výsledek také může být ovlivněn výkonem primárního úkolu. Náklady na dva úkoly mohou být u jedince, který chodí pomalu, daleko vyšší než u jedince, který chodí rychle. Proto se pro správný výpočet efektu dual tasku užívá vzorec, který bere v úvahu rozdíl ve výkonu při jednom úkolu (McCulloch, 2007). Vzorec porovnává rozdíl výkonu za podmínky

dvojího úkolu s výkonem za podmínky jednoho úkolu k výkonu za podmínky jednoho úkolu. Výsledek je interpretován v procentech (Hereitová et al., 2023):

$$DTE (\%) = (dual\ task - single\ task) / single\ task \times 100.$$

Jestliže efekt dvojího úkolu vyjde v záporných hodnotách, tak hovoříme o tzv. nákladech na dvojí úkol neboli **dual task cost** (DTC) a výkonost probanda v dual task úkolu se zhoršila. Naopak pokud dojde ke zlepšení v dual task úkolu a vyjdou kladné hodnoty DTE, hovoříme o efektu, který nazýváme přínos dvojího úkolu neboli **dual task benefit** (Hereitová et al., 2023). Řada studií počítá efekt dual tasku pouze na motorické funkce. Pro správné vyhodnocení interference a určení prioritizace úkolů by však měly být počítány náklady na motorické a kognitivní úkoly současně (Baek et al., 2021a).

Odhalit změny v primárním úkolu bývá někdy obtížné. Pro komplexní hodnocení je nutné zvážit faktory, které primární úkol ovlivňují, a to typ souběžného úkolu, stupeň náročnosti úkolů, dobře předaná instrukce o provádění úkolů a nedostatek informací o nákladech dual tasku u zdravých jedinců. Je totiž nutné brát v potaz, že i u vysoce automatizovaných pohybů zdravých jedinců může dojít při duálním úkolu ke změně v parametrech chůze, a tedy k interferenci (Gutiérrez-Cruz et al., 2019). Proto pro správnou identifikaci efektu dvojího úkolu je zapotřebí nejen efekt vypočítat, ale také provést komplexní analýzu chůze, nebo jiného motorického úkolu, zahrnující kinematiku a prostorově-časové parametry (Jung et al., 2022).

Efekt dual task programů je sledován na posturální stabilitě, chůzi, kognitivních funkcích a soběstačnosti. Hereitová a Krobot (2020) uvádějí příklady **screeningových testů** pro hodnocení chůze při dvojím úkolu: Test Stops Walking When Talking, Timed Up and Go Cognitive Test, Imagine Timed Up and Go Test a Trail-WalkingTest. Následující tabulka obsahuje nejčastější testy, které můžeme využít k ověření efektu dual task tréninku. Nejvýznamnější z nich budou následně stručně popsány.

Tabulka 1: Testy, kterými lze ověřit dual task trénink

| Posturální stabilita, chůze | Kognitivní funkce | Soběstačnost |
|------------------------------------|--------------------------|---------------------|
| TUG | MMSE | FIM |
| TUG s druhotným úkolem | MoCA | BI |
| Mini-BESTest | RBMT | COPM |
| Rombergova zkouška | KONB | CIQ-R |
| BBS | ACE-R | PULSES |

Timed Up and Go a Timed Up and Go Test s druhotným úkolem (TUG) jsou nejčastěji používané testy k vypočítání nákladů na dvojí úkol DTC. Jsou to validní a spolehlivé testy pro hodnocení pohyblivosti a rovnováhy. Skládají se z částí postavování, přímé chůze, otáčení, otáčení do sedu a sednutí. Výchozím výsledkem je čas, za který jedinec vstane ze židle, ujde 3 metry, otočí se na místě, dojde zpět k židli a sedne si. Timed Up and Go s druhotným úkolem nabízí testování podmínky při dvou úkolech přidáním motorického nebo kognitivního sekundárního úkolu (Rahman et al., 2018).

Následující screeningové testy slouží ke korelaci naměřených výsledků před a po dual task tréninku nebo programu. První z nich je **Mini-BESTest**. Tento test je komplexním hodnotícím nástrojem rovnováhy u pacientů po získaném poškození mozku, s Parkinsonovou nemocí, s poruchami vestibulárního aparátu a s roztroušenou sklerózou. Hodnotí dynamickou kontrolu těla jako např. stoj na nakloněné plošině, stoj na měkké plošině, chůze přes překážky. Jeho substestem je rovněž Timed Up and Go test a Time Up and Go test s druhotným úkolem. Celkem obsahuje 14 úkolů, které jsou rozděleny do 4 kategorií: proaktivní stabilita, reaktivní stabilita, senzorycká orientace a dynamická kontrola během chůze. Výsledek z tohoto hodnocení ukazuje riziko pádu testovaného jedince. V riziku je jedinec, který získá méně než 19 bodů z 28 možných (Michalčinová et al., 2022).

Běžně užívaným neurologickým testem k posouzení propriocepce a ataxie je **Rombergova zkouška**. Pozitivita Rombergovy zkoušky indikuje těžkou poruchu vnímání polohy a pohybu těla v prostoru (Forbes et al., 2023). Rombergova zkouška je dělená dle obtížností na tři substesty. Romberg I. zahrnuje stoj na šířku pánve s horními končetinami v předpažení a oči jsou otevřeny. Romberg II. se testuje ve stoji o úzké bázi s předpaženými horními končetinami při otevřených očích. Romberg III. zahrnuje rovněž stoj o úzké bázi s předpažením, avšak oči jsou již zavřené (Hronovská, 2012). Rombergův příznak je pozitivní v případě, že jedinec při zavření očí jeví známky instability z důvodu eliminace zrakových vjemů (Forbes et al., 2023).

Dalším spolehlivým a validním testem je **Berg Balance Scale (BBS)**. Tento test byl původně určen k hodnocení rizika pádu u seniorů. Balanční škála dle Bergové posuzuje zejména rovnováhu ve stoji a skládá se ze 14 položek (Bao et al., 2023). Pro její jednoduchost, rychlost provedení a validitu je jednou z nejvyužívanějších škál pro hodnocení rovnováhy. Test se skládá ze 14 úkolů jako např. vstávání, sedání, otáčení se, zvedání předmětů, stoje a dalších. Chůze však není testována (Dupalová et al., 2017). Burdová (2022) tento test využila

v dual task programu Denního stacionáře KRL 1. LF UK a VFN k rozdělení úrovní dual task tréninku dle náročnosti.

Nejčastější screeningové hodnocení kognitivních funkcí představuje Mini-Mental State Examination test (MMSE) a Montrealský kognitivní test (MoCA). **Mini-Mental State Examination test** je screeningová metoda k určení kognitivního stavu a odhalení kognitivních poruch. MMSE hodnotí pouze mentální funkce a skládá se z 11 položek rozdělených do kategorií orientace, rozsah pozornosti, koncentrace / pracovní paměť, verbální paměť a řeč a praxe. Maximální počet bodů je 30. Vyhodnocení je následující: normě odpovídá 27–30 bodů, podezření na mírnou kognitivní poruchu vymezuje 25–26 bodů, 24–18 bodů je lehká demence, 17–6 bodů středně těžká demence a 6 bodů a méně těžká demence (Štěpánková et al., 2015).

Montrealský kognitivní test je jednoduchý, snadně dostupný a rychlý test, který posuzuje kognitivní schopnosti jako jsou vizuálně-prostorové funkce, exekutivní funkce, pojmenování, epizodická paměť, pozornost, jazyk, abstrakce a orientace. Maximální počet bodů je stejně jak v MMSE 30. Při dosažení méně než 26 bodů se předpokládá výskyt mírných kognitivních poruch (Carson et al., 2017).

Posledním uvedeným testem sloužícím ke zhodnocení kognitivních funkcí je **Klecanská neuropsychologická baterie (KONB)**. Tato baterie je využívána psychology v dual task programu na KRL 1. LF UK a VFN. KONB se skládá z 15 subtestů: učení seznamu slov, učení příběhu, kopie figury, doplňování vzorů, pojmenování, verbální fluence, číselný čtverec, vyřazování, spojování písmen a čísel, vybavení seznamu slov, rekognice, vybavení příběhu a vybavení figury. Tento test tedy hodnotí bezprostřední paměť, vizuo-prostorové schopnosti, řeč, pozornost a pracovní paměť, exekutivní funkce a oddálené vybavení. Výsledky jsou přepočítávány do váženého a hrubého skóre (Bublíková, 2017).

Dalším zkoumanou oblastí efektu je soběstačnost. Nejznámější a nejpoužívanější test je **Barthel Index (BI)**. Index Barthelové slouží k hodnocení personálních ADL v 10 položkách: příjem jídla, přesuny, osobní hygiena, užití WC, koupání, chůze po rovině, chůze na schodech, oblékání, kontrola moči a stolice. Hodnotící škála je třibodová: 10–15 provede samostatně, 5 s dopomocí, 0 neprovede, maximální počet získaných bodů je 100 (Krivošíková, 2011).

Funkční míra nezávislosti (FIM) je široce využívaný validní test pro zhodnocení míry závislosti jedince na dopomoci při činnostech každodenního života. FIM hodnotí celkem 18 položek rozdělených do třech kategorií: fyzické funkce, psychologické funkce a sociální funkce. Hodnotící škálu vymezuje 1–7 bodů. Nejmenší možný počet bodů je 18, maximální

pak 126 bodů. FIM zahrnuje úkoly jako jsou přesuny, chůze, komunikace, paměť, ovládání svěračů, péče o tělo, sebesycení, koupání, oblékání a užití WC (D'Andrea et al., 2020).

V neposlední řadě je nutné zmínit **Dotazník integrace do komunity (CIQ-R)**, který slouží k posouzení stupně integrace a participace jedince se zdravotním postižením do komunity. CIQ-R objektivně posuzuje mezilidské vztahy, participaci jedince v aktivitách denního života a instrumentálních aktivitách denního života a hodnocení elektronických a sociálních sítí (Ioncoli et al., 2020).

1.2.3 Efekt dual task programů u pacientů po ZPM

Ve světě existuje značné množství studií sledující efekt dual task tréninku u pacientů po získaném poškození mozku, u pacientů s Parkinsonovou nemocí, roztroušenou sklerózou, u starších pacientů, zdravých jedinců a dalších. Řady studií efekt dual tasku označily jako neprůkazný nebo totožný s konvenční rehabilitací (He et al., 2018). Efekt dvojího úkolu závisí na několika faktorech: typu úkolu, úrovni složitosti, přesných instrukcí, a zejména na deficitu pacienta (Tomporowski a Qazi, 2020). Dále je důležitý výběr poskytovaných úkolů dual task tréninku. Pokud je intenzita úkolů příliš malá, nedojde k dosažení požadovaného efektu. Ale také i když je intenzita úkolů příliš velká a přesáhne horní hranici kapacity jedince, tak rovněž nedojde k dosažení cíle tréninku (Wang et al., 2023). He et al. (2018) uvádějí, že tyto faktory vedou k značným metodologickým limitacím, které zapříčiňují špatné výsledky řady studií. Je nutné vybrat vhodný typ dvojí úlohy k motorickým a kognitivním schopnostem pacienta (Wang et al., 2023).

Efekt dual task programů na motorické funkce

Studie obecně dokazují, že pacienti po cévní mozkové příhodě neumí vykonávat dva úkoly současně. U dospělých jedinců s cévní mozkovou příhodou je kognitivně-motorická interference nejčastěji prokázána na zpomalení rychlosti chůze a také zkrácení délky kroku (Plummer et al., 2021). Řada studií se proto zabývá hodnocením posturální kontroly ve souvislosti s chůzí. Zvládat dual tasking při chůzi je u dospělých jedinců po cévní mozkové příhodě velmi významné. Rychlost chůze při dual tasku může být silnějším prediktorem denních aktivit při chůzi než rychlost chůze bez duálního úkolu (Feld et al., 2018).

U pacientů s hemiparézou často dochází k poruše posturální kontroly trupu. Při dysfunkci koordinace a rovnováhy se snižuje schopnost chůze. Zhou et al. (2021) sledovali účinek dual task tréninku na motorické funkce u chronických pacientů po cévní mozkové

příhodě. Kognitivně-motorickým dual task tréninkem došlo k významnému zkrácení doby dokončení Timed Up and Go testu a k významnému zlepšení v Berg Balance Scale testu u chronických pacientů po cévní mozkové příhodě v porovnání se skupinou kontrolní. Autoři v závěru spekulují, že tento trénink může mít remodelační účinky na motorické funkční oblasti mozku (Zhou et al., 2021).

Studie Iqbala a kol. z roku 2020 uvádějí, že ke zlepšení chůze u pacientů po cévní mozkové příhodě dochází nejen tréninkem dual task, ale i s běžnou konvenční rehabilitací. Výsledky však prokazují, že při dual task tréninku, v porovnání s konvenční rehabilitací, dochází ke významnému a efektivnějšímu zlepšení, a to v parametrech rychlost, délka kroku, doba cyklu a kadence. Zlepšení chůze v parametrech délka kroku a kadence a zlepšení ve skóre Berg Balance scale testu u pacientů s cévní mozkovou příhodou po dual task tréninku potvrzuje také studie Zhanga et al. z roku 2022.

Důsledkem poruchy rovnováhy a stability trupu je také riziko pádu (Ahmed et al., 2021). Pokud dochází při vykonávání dvojího úkolu ke zhoršení výkonu motorického úkolu, rovněž se riziko pádu zvýší (Wang et al., 2023). Tréninkem dual task dostatečnou intenzitou, zaměřením se na pohyby trupu ve všech rovinách a komplexností můžeme toto riziko snížit (Ahmed et al., 2021). Pád však není pouze jen následkem narušené posturální stability, ale vzniká také neschopností jedince rozdělit pozornost v rámci dual taskingu (Plummer et al., 2013).

Porovnání dual task a single task tréninku

Dříve se studie zabývaly pouze hodnocením motorických funkcí, zejména rovnováhy a chůze. V posledních třech letech se autoři snaží více porozumět duální interferenci. Při vykonávání dual tasku jedinci snižují zejména výkonost motorického úkolu a tím jejich interference narůstá. Plummer et al. (2021) zmiňují, že ač je současné porozumění duální interference dobré, stále zůstává nejasné, jak můžeme interferenci při použití dual tasku v rehabilitaci snížit. Snažili se na toto tvrzení navázat, proto ve své studii porovnávali single task chůzi s dual task chůzí, a také sledovali výkon kognitivního úkolu u pacientů po cévní mozkové příhodě do tří let po iktu. Zaměřovali se na relevantní efekt kognitivně-motorické interference. Autoři zjistili, že rychlost chůze se zlepšila u obou zkoumaných skupin, avšak relevantní rozdíl mezi single task a dual task skupinou nebyl bohužel odhalen. Závěrem studie tedy je, že aby se zlepšila chůze při dvou úkolech, je nutné vykonávat trénink dual task častěji, intenzivněji a déle (Plummer et al., 2021). Jung et al. (2020), kteří porovnávali

zdravé jedince s jedinci po získaném poškození mozku, rovněž zjistili, že u osob se získaným poškozením mozku dochází při dual tasku k zhoršení výkonu chůze. A to zejména ke snížení rychlosti chůze, kadence a kinematiky hlezenního kloubu v porovnání se skupinou bez získaného poškození mozku. Autoři také zjistili, že při zvyšování nároků kognitivního úkolu dochází k pozvolnému snižování výkonu motorického úkolu (Jung et al., 2020).

Je tedy nutné, z důvodu kognitivně-motorické interference, efekt dual tasku sledovat dlouhodobě. Studie zkoumající efekt dual tasku zmiňují pokles výkonu jednoho nebo obou úkolů během provádění dual task testování, ale již longitudinální studie, které většinou zkoumají efekt programu, uvádějí jeho pozitivní účinnost na ovládání trupu, držení těla, a to z důvodu zlepšení kapacity zpracování informací (Ahmed et al., 2021).

Zhodnotit kognitivně-motorickou interferenci pomocí dvojího úkolu a popsat motorické chování během dvou úkolů, které vyžadují pracovní paměť, si kladli za cíl také Useros Olmo et al. (2020). Autoři zkoumali účinnost prostorové krátkodobé paměti na rovnováhu u pacientů po traumatickém poškození mozku. Autoři předem očekávali na základě rešerše, že motorický výkon probandů se během vykonávání dvojího úkolu sníží. Z počátku experimentální skupina opravdu vykazovala zpomalení motorického úkolu. Ale aby autoři tuto interferenci eliminovali, nastavili rychlost chůze. To vedlo k upřednostnění motorického úkolu na úkor kognitivního úkolu. Poté již došlo ke zlepšení posturální kontroly. Také je nutné zvážit, že složitost motorického úkolu ovlivňuje velikost motoricko-kognitivní interference (Useros Olmo et al., 2020).

Baek et al. (2021a) ve studii, kde byl sledován efekt dual tasku na chůzi, dual task cost, kognitivní schopnosti, rovnováhu a riziko pádu, uvádějí, že tyto schopnosti ovlivňuje expozice interference. Tu zase ovlivňuje funkční mobilita a exekutivní funkce. Jedinci po cévní mozkové příhodě vykazují vysokou dual task interferenci. Vysoká interference u obou úkolů má negativní vliv na exekutivní funkce. Ve studii jedinci po cévní mozkové příhodě s mírnou motorickou interferencí dokončili Timed Up and Go test daleko rychleji než skupina s mírnou kognitivní interferencí. Autoři zmiňují, že jedinci, kteří mají vysokou funkční mobilitu vykazují vysokou kognitivní interferenci, tzn. tyto pacienti věnují větší část své pozornosti motorice, a proto je jejich motorická interference nízká. Pokud jsou však požadavky na pozornost vyšší než kapacita jedince, mohou se jednotlivé úkoly navzájem ovlivňovat. Autoři studie dále zjistili, že výrazné souběžné interference v motorických i kognitivních doménách způsobují větší deficity v exekutivních funkcích, které měřili pomocí Testu cesty. Závěry studie mají

klinický přínos pro nastavení programů dual task tréninku a pro jeho hodnocení (Baek et al., 2021a).

Baek et al. (2021b) se ve své další studii zaměřili na možnosti snížení interference v rehabilitaci u pacientů po cévní mozkové příhodě. Vycházeli z předpokladu, že pro lepší začlenění pacientů do společnosti je potřeba specifitější trénink duálních úkolů. Podle nich existují dva principy dual task tréninku pro jedince s nárůstem duální interference. Prvním principem je specifita dual task tréninku, aby došlo ke zvýšení kapacity nutné ke zpracování dvojího úkolu. Druhým principem je zlepšení automatizace motorického úkolu jeho opakovaným tréninkem. Snížením nároků na pozornost tak nedojde během dual tasku ke zpomalení motorického úkolu. Cílem této studie bylo zhodnotit celkovou interferenci porovnáním nákladů dual task chůze s kognitivním úkolem s náklady single task chůze. Autoři dospěli k závěru, že specifický dual task trénink byl účinnější na zlepšení schopnosti chůze než single task trénink u pacientů s cévní mozkovou příhodou. Zároveň došlo ke zlepšení duální interference. V experimentální skupině došlo ke zlepšení v parametrech rychlost, délka kroku a variabilita. Ke zlepšení chůze došlo i u druhé skupiny, to autoři vysvětlují tím, že samotný trénink chůze na běžecím pásu zlepšil její automatizaci (Baek et al., 2021b).

Efekt dual task programů na kognitivní funkce

V neposlední řadě je nutné zmínit efekt dual tasku na kognitivní funkce. Studie zkoumající efekt dual tasku na rovnováhu a chůzi se o efektu tréninku na kognitivní funkce zmiňují buď okrajově nebo vůbec (Wang et al. 2023).

Účinek dual task tréninku na kognitivní funkce však prokazují i některé starší studie. Studie Kima et al. z roku 2014 zkoumala efekt 4týdenního dual task programu nejen na motorické, ale i kognitivní funkce. Autoři došli k závěru, že skupina, která absolvovala dual task trénink vykazovala větší zlepšení ve Stroopově testu než kontrolní skupina. Toto kognitivní zlepšení experimentální skupina dokonce potvrdila i v kontrolním testování 2 týdny po ukončení programu.

Systematický přehled autorů Fritz et al. z roku 2015 uvádí, že intenzivním dual task tréninkem došlo pouze ke zlepšení single-task a dual-task chůze, ale jen k mírnému zlepšení kognitivních funkcí, a to pouze v rychlosti zpracování a mentální flexibilitě, nebo dokonce k jejich poklesu. Autoři v diskuzi uvádějí, že slabé výsledky o efektu dual task tréninku na kognitivní funkce naznačují, jak je důležitý výběr způsobu hodnocení kognitivních funkcí. Nejčastější testy, které hodnotily kognitivní funkce v tomto systematickém přehledu, byly:

Trail Making test, Frontal Assesment battery, Memory Span a Tracking task test. Pro další zkoumání v této oblasti je nutné zjistit vhodnost používání testů.

Je důležité nezapomenout, že právě bez zlepšení kognitivních funkcí, a to zejména pozornosti, by nedošlo k ovlivnění motorických funkcí. Zároveň pro zlepšení rovnováhy, a tím snížení rizika pádu, je důležitý kognitivní trénink (Choi, 2015). Také se předpokládá, že zlepšená motorická funkce má pozitivní vliv na rychlost kognitivního zpracování (An a Kim, 2021). Z tohoto důvodu se studie z posledních let zaměřují na zhodnocení efektu dual task tréninku na kognitivní funkce.

Studie autorů An a Kima (2021) a Sun et al. (2022) už v úvodu zmiňují, že v programu se úmyslně vyhýbali hodnocení rovnováhy a chůze, jelikož těchto studií už existuje značné množství.

Studie Sun et al. (2022) uvádí, že u skupiny probandů absolvujících kognitivně-motorický dual task trénink došlo ke zlepšení globálních kognitivních funkcí a ke statisticky signifikantnímu zlepšení Mini Mental State Examination testu a Montrealského kognitivního testu oproti skupině kontrolní absolvující pouze konvenční kognitivní trénink.

Efekt dual task programů na soběstačnost

Díky dual task tréninku je zlepšena zejména pracovní paměť, pozornost a exekutivní funkce. Dále neurální činnost a výkonné funkce. Tyhle změny vedou ke zvýšení kvality života. Proto pacienti, kteří dual task trénink absolvují, se lépe začlení zpět do společnosti a naučí se lépe reagovat na rychle se měnící se podmínky prostředí v každodenním životě (An a Kim, 2021). Park a Lee (2019) závěrem své studie apelují na to, že dual task trénink zahrnující různé kognitivní úkoly je efektivní metodou pro zlepšení jak motorických, tak kognitivních funkcí a tyto programy je více než vhodné zařadit do intervencí klinické ergoterapie.

Přestože mnoho studií dospěla k závěru, že dual task tréninkem dochází ke zpomalení motorického úkolu, verbálních reakcí a kognitivních úkolů, je nutné vyzdvihnout jeho význam. Jedinci po získaném poškození mozku se dual task tréninkem naučí strategie rozdělení pozornosti při provádění úkolů, zvýšení stupně kognitivního zapojení do činnosti, prioritizaci úkolů a v neposlední řadě se naučí reagovat na rušivé elementy okolního prostředí (Plummer et al., 2020). A při dlouhodobém tréninku následně dojde i ke zlepšení kognitivně-motorické interference (Ahmed et al., 2021).

1.3 Využití dual task tréninku v neurorehabilitaci

1.3.1 Využití dual task programu v neurorehabilitaci v zahraničí

Rozvíjet integraci do společnosti a sociální zapojení osob se zdravotním postižením je klíčovým cílem pro všechny oblasti rehabilitace (Ioncoli et al., 2020). **Neurorehabilitace** je komplexní interprofesionální individuálně zaměřená rehabilitace pacientů se získaným poškozením mozku. Cílem neurorehabilitace je skrze využití rehabilitačních prostředků eliminovat co nejvíce funkčních, motorických, kognitivních a smyslových deficitů jedince a tím mu umožnit co nejvíce možnou soběstačnost (Švestková, 2013).

Dual task program je **neurorehabilitační přístup**, který je založen na evidence based practice. Jak již bylo zmíněno, tento přístup se pomocí dvojího úkolování využívá k tréninku podmínek každodenního života. Je to jeden z prostředků, kterým lze pozitivně ovlivnit kognitivně-motorickou interferenci. Aby jedinec dosáhl co nejvýše možné nezávislosti, musí zvládat vykonávat všední denní činnosti. Proto je nutná souhra mezi kognicí a motorickým projevem. Tento trénink má za cíl ovlivnit motorické dovednosti, jako je stoj a chůze, tak, aby zároveň mohl jedinec zaměřit svou pozornost i na jiné činnosti (Plummer et al., 2013). Dual task trénink zlepšuje rovnováhu a kontrolu trupu. Mobilita jedince je pak jednodušší, bezpečnější a jeho riziko pádu se sníží (Ahmed et al., 2021). Tento přístup je aplikovatelný jak do fyzioterapeutických, tak i ergoterapeutických intervencí (Burdová, 2022).

Dual task není využíván jen jako trénink k eliminaci interference, ale také jako hodnocení k posouzení vlivu poškození na funkční schopnosti člověka (Gutiérrez-Cruz et al., 2020). V mnoha studiích se dual task cost používá jako ukazatel rizika pádu, exekutivních funkcí, automatizace chůze a schopnosti dvojího úkolu, tzn. schopnosti umět vykonávat běžné denní činnosti (Baek et al., 2021a).

Dual task trénink se využívá u celé řady onemocnění. Velké využití má u pacientů po získaném poškození mozku, s roztroušenou sklerózou, Parkinsonovou nemocí, u seniorů, u pacientů s demencí, u dětí, u dospělých s bolestí zad, u psychiatrických pacientů a dalších.

Většina zahraničních studií popisují pouze efekt dual tasku a nezmiňují konkrétní obsah programu, ani jejich využití v praxi. Obecně se většina programů skládá ze tří částí: rozcvička, dual task trénink a protažení. Samotný dual task trénink zahrnuje cviky, které se dle náročnosti vykonávají v několika polohách: poloha v sedě, ve stoji, přešlapování na místě a chůzi.

Příklady motorických úkolů autorů Koo et al. (2021) jsou přesun ze sedu do stoji, reachingové aktivity ve stoji, zvedání paty ve stoji, kopání do míče a chůze. Kognitivní úkoly jako jsou počítání pozpátku, počítání, test slovních asociací a zapamatování obrázků. Úkoly mohou být probandům náhodně přiřazovány (Koo et al., 2021).

Studie San Martín Valenzuela et al. (2020) v části trénink dual tasku nejdříve trénovali úkoly odděleně, a poté byla až prováděna jejich kombinace. Také jsou důležité instrukce, které se probandům při provádění tréninku poskytují. Účastníci jejich programu byli instruováni, aby pozornost zaměřili nejprve pouze na chůzi, potom na sekundární úkol a v neposlední řadě, aby střídali pozornost mezi úkoly (San Martín Valenzuela et al., 2020).

Většina studií vycházela z 6–12týdenních tréninkových programů, studie Gutiérrez-Cruze et al. (2020) prodloužila svůj program u pacientů s roztroušenou sklerózou rovnou na 24 týdnů, a tím byl pozitivní efekt na schopnosti člověka zvýšen. Běžná délka jedné intervence je 30-60 minut a jejich frekvence byla většinou 3krát týdně.

Park a Lee (2019) ve své studii uvedli detailně popsany program pro pacienty po cévní mozkové příhodě, u nichž očekávali poruchy chůze, stability a kognitivně-percepčních funkcí. Program se skládal z N-back kognitivních úloh kombinovaných s dynamickými motorickými úkoly. Mezi motorické úkoly se snažili zařadit úkoly pro zlepšení funkce horních končetin. Program obsahuje celkem 13 motorických úkolů, které autoři rozdělili do dvou kategorií: rovnováha v sedě a rovnováha ve stoji. Program obsahuje 13 kognitivních úloh, které byly rozděleny do sedmi kategorií. Program běžel 6 týdnů a 30minutové intervence pacienti navštěvovali 3x týdně. Jednotlivé úkoly terapeuti vybírali pacientům individuálně dle jejich schopností. K ověření účinnosti využili tyto testy: Trail Making Test, Digit Span test, Stroopův test, Fungl-Meyr test, Modifikovaný funkční reachingový test a Berg Balance Scale test. V následující tabulce je stručný přehled úloh tohoto programu.

Tabulka 2: Úkoly dual task programu (Park a Lee, 2019)

| Motorické úkoly | | Kognitivní úkoly | |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Rovnováha v sedě | Sed na nestabilním povrchu, předávání obruče oběma rukama | Recitace v obráceném prostředí | Odříkání dnů v týdnu v opačném pořadí od neděle do pondělí |
| | Sed na nestabilní podložce, skládání šálků zleva doprava oběma rukama | | Odříkání měsíců v roce v opačném pořadí od prosince do ledna |

| | | | |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| | Sed na nestabilním povrchu, házení míčků do koše oběma rukama | Vyvolání čísla | Recitování tří číslic určených terapeutem |
| | Sed na židli, přemístění krabice oběma rukama | | Recitování čtyř číslic daných terapeutem |
| | Sed na židli, úder do zavěšeného balónu oběma rukama | Počítání v obráceném pořadí | Recitace tří číslic daných terapeutem v opačném pořadí |
| | Sed na židli, opakované údery do zavěšeného balónu oběma rukama | | Recitování čtyř číslic daných terapeutem v opačném pořadí |
| | Sed na židli, mytí okna hadříkem oběma rukama | Pojmenování objektů | Vyjmenování alespoň 10 jmen/druhů potravin střídavě s terapeutem |
| Rovnováha ve stoji | Stoj na obou nohách, předávání obruče | | Vyjmenování alespoň 10 jmen zvířat střídavě s terapeutem |
| | Udržování rovnováhy ve stoji jednou nohou vpřed po dobu pěti minut | Zpětné počítání | Počítání 10 čísel pozpátku od čísla vybraného terapeutem 1-50 |
| | Udržení rovnováhy ve stoji s dominantní nohou na 15 cm vysoké překážce | | Počítání 10 čísel pozpátku od čísla vybraného terapeutem 50-100 |
| | Udržení rovnováhy ve stoji s nedominantní nohou na 15 cm vysoké překážce | Sekvenční odečítání | Odečítání 7 od 100 |
| | 10x sednout a vstát ze židle | Stroopův test, písmeno-číslo | Určit barvu každého slova z testu |
| | Stoupání a slézání na 15 cm vysokou překážku střídavým mechanismem | | Spojování na střídačku slovo-písmeno (1-A-2-B, ...) |

Autoři Gutiérrez-Cruz et al. (2020) ukazují další možnost využití dvojího úkolování. Terapeutická jednotka jejich programu trvala vždy 60 minut, její obsah byl určován dle individuálních schopností jedince. Terapie byla rozdělena do čtyř desetiminutových bloků zaměřených na všeobecnou dynamickou sílu, dynamickou sílu proti odporu, duální chůzi a dvojí úkol na labilních plochách. Duální chůze byla trénována na chodníku zapojeném na elektrický systém. Probandi při chůzi pozorovali semaforey, když se rozsvítila červená světla, měli zmačknout tlačítko. Dual task na labilních plochách probíhal tak, že probandi při chůzi plnili různé koordinační úkoly. Dual task cost byl v tomto případě měřen z procenta rozptylu mezi single-task a dual-task chůzí. Autoři studie také zmiňují možnost využití dual tasku ve skupinových terapiích.

Výsledky tohoto 24týdenního dual task programu naznačují, že u experimentální skupiny došlo ke zlepšení rovnováhy, rychlosti a zvýšení statické síly svalů, zlepšení bylo však srovnatelné s kontrolní skupinou. K významnému zlepšení experimentální skupiny, oproti skupině kontrolní, došlo ve výkonu každodenních činností a ke snížení nákladů na vykonání chůze při dvojitým úkolu, a to o 54 % (Gutiérrez-Cruz et al., 2020).

1.3.2 Využití dual task programu v České republice

Z rešerše zdrojů vyplývá, že na území České republiky v roce 2023 vznikla první průřezová studie s názvem „Efekt dvojího úkolu na rychlost chůze u starších jedinců s kognitivním poklesem“ od autorů Hereitová, Votík a Dornák. Do té doby existovaly pouze rešeršní práce Musilové a Janury z roku 2020, přehledová práce Hereitové a Krobota z roku 2021 a systematický přehled zahraničních článků rovněž od Hereitové a Krobota z roku 2020. Proto je nutné zabývat se výzkumně i v českém prostředí efektem dual tasku na motorické a kognitivní funkce u pacientů po získaném poškození mozku.

Autoři prvního českého výzkumu zkoumají efekt dual tasku v našich podmínkách. Cílem této studie bylo analyzovat účinnost dual tasku na rychlost chůze v šesti různých podmínkách korelací dvou výzkumných skupin. Výzkumný vzorek zahrnoval 25 starších jedinců s kognitivním deficitem a 25 starších dospělých bez kognitivního deficitu. Kognitivní deficit byl určen pomocí Montrealského kognitivního testu, hranice pro zařazení do skupiny bez kognitivního deficitu byla 26 bodů. Samostatný výzkum spočíval v testování probandů 10metrovým testem v šesti podmínkách. Podmínky byly: pohodlná rychlost chůze, maximální rychlost chůze, Stroopův test při pohodlné rychlosti chůze, Stroopův test při maximální možné rychlosti chůze, motorický úkol při pohodlné rychlosti chůze,

motorický úkol v maximální možné rychlosti chůze. Z výsledné interference autoři pomocí vzorce vypočítali efekt dvojího úkolu na rychlost chůze. Výsledky studie prokazují, že u skupiny s kognitivním deficitem jsou náklady (dual task cost) na maximální rychlost chůze s kombinací Stroopova testu významně vyšší ($p=0,017$) (Hereitová et al., 2023).

Systematická přehledová studie Hereitové a Kroboty z roku 2020 si kladla za cíl potvrdit pozitivní efekt dual task tréninku na chůzi a posturální funkci u pacientů po cévní mozkové příhodě. Studie byly vyhledávány v databázích The Cochrane Central Register od Controlled Trials, MEDLINE, PubMed, Embase, EBSCOhost, Web of Science a poté byly tříděny dle nástroje PICOS. Do studie bylo zařazeno celkem 5 metaanalýz a randomizovaných kontrolovaných studií. Výsledky studie prokazují pozitivní efekt kognitivně-motorické interference na parametry chůze. Autoři apelují na využití tohoto přístupu v neurorehabilitaci u pacientů po cévní mozkové příhodě pro podporu přirozeného modelu (Hereitová a Krobot, 2020).

Další přehledová rešeršní práce Hereitové a Kroboty z roku 2021 popisuje dvojí úkolování jako možnost k odhalení mírné kognitivní poruchy u pacientů po cévní mozkové příhodě. Autoři nás seznamují s dual task paradigmem, s vzory kognitivně-motorické interference a v neposlední řadě s testy, které hodnotí výkon dvojího úkolu. Zmiňované testy jsou: Test Stops Walking When Talking, Timed Up and Go Cognitive Test, Imagine Timed Up and Go test a Trail-Walking-Test. Jelikož existuje souhra mezi kognitivními funkcemi a posturální stabilitou, je vhodné k odhalení mírné kognitivní poruchy využít dual task, který nabízí citlivé screeningové hodnocení (Hereitová a Krobot, 2021).

Poslední dohledaná práce formou rešerše shrnuje informace o efektu dual task tréninku na posturální kontrolu. Autoři na začátku popisují posturální kontrolu, posturální stabilitu, hodnocení úrovně posturální kontroly. Poté se již zabývají změnou rovnovážných schopností při vykonávání duálního úkolu, využitím kognitivních sekundárních úkolů na hodnocení rovnováhy a příklady, jak využít dual task. Závěrem studie je, že ačkoli je dual task jedna z možností pro hodnocení posturální stability, tak z jednotlivých zkoumaných studií vyplývá, že pozitivní vliv dual tasku není jednoznačný. Je nutné brát zřetel na věk, zdravotní stav, posturální stabilitu probandů, dále na typ a obtížnosti kognitivních úloh. V poslední řadě je vyzdvihnuto, že dual task hodnocení měří reálné požadavky každodenního života (Musilová a Janura, 2020).

Také bylo dohledáno asi šest závěrečných prací. Burdová (2022) ve své diplomové práci vytvořila jednotný dual task program pro pacienty po získaném poškození mozku, který byl následně částečně integrován do kognitivního Denního stacionáře KRL 1. LF UK VFN v Praze.

1.3.3 Dual task program na KRL 1. LF VFN v Praze

Dual task program je na KRL 1. LF VFN začleněn do programu kognitivního Denního stacionáře. Pilotní program vytvořili fyzioterapeuti KRL. Do programu byly následně začleněny některé navržené postupy z kvalifikační práce Burdové (2022), která hodnotila i nastavené podmínky programu dual task tréninku. Zejména se jednalo o postup využívání stupňování náročnosti úkolů s případným přechodem do multitaskingu.

Stacionář navštěvují pacienti po dobu 4 týdnů každý pracovní den od 8:00-15:30 hodin. V programu dne jsou 2–3 individuální terapie: logopedie, ergoterapie (včetně kognitivního tréninku), psychoterapie, fyzioterapie a zvláště další kognitivní trénink. A dále 1–2 skupinové terapie: kognitivní trénink, muzikoterapie, arteterapie, trénink v terénu, relaxační skupina a fyzioterapeutická skupina (Burdová, 2022).

Dual task trénink na klinice pacienti navštěvují v rámci fyzioterapie pětkrát týdně a jednotka trvá jednu hodinu. Trénink se dělí na tři části:

1. pohybová rozcvička;
2. dual task trénink;
3. relaxace.

Primární motorické úkoly se dělí na základě výsledků Berg Balance Scale testu (BBS) na tři úrovně:

Tabulka 3: Úrovně motorických úkolů (Burdová, 2022)

| | |
|-----------|------------|
| 1. ÚROVEŇ | 20-35 bodů |
| 2. ÚROVEŇ | 35-45 bodů |
| 3. ÚROVEŇ | 45-56 bodů |

Každá tato úroveň je ještě rozdělená do dalších podúrovní dle složitosti úkolu. První úroveň dual task tréninku se provádí v pozici v sedu a jeho náročnost se dělí do tří dalších podúrovní. Lehký úkol této úrovně se provádí v sedě na židli s oporou noh o pevnou

nebo balanční podložku. Střední úkol zahrnuje sed na židli na balanční podložce a těžký úkol obnáší sed na gymnastickém míči (Burdová, 2022).

Trénink dual tasku v druhé motorické úrovni se provádí v pozici ve stoji a rovněž je tato úroveň rozdělena do třech podúrovní. Lehký úkol obnáší stoj s oporou či bez opory o horní končetiny nebo stoj se zavřenýma očima. Ke střednímu úkolu patří stoj na jedné anebo dvou pěnových balančních podložkách. Těžký úkol zahrnuje tandemový stoj, stoj na posturomedu nebo stoj na bosu (Burdová, 2022).

Třetí úroveň motorického úkolu už obnáší chůzi a její různé modifikace. Na rozdíl od dvou předchozích úrovní je tato kategorie rozdělena pouze do dvou podúrovní. Do lehčího úkolu řadíme chůzi na 20 metrů, chůzi stranou a slalom. Do těžšího úkolu poté tandemovou chůzi, kombinaci tandemové chůze, chůze stranou a slalomu ve 20 metrech a chůzi po dráze o třech nebo pěti překážkách (Burdová, 2022).

Před zahájením DT programu je tedy nutné pacienta otestovat BBS testem. Každá úroveň vychází z jisté posturální situace, kterou jedinec musí zvládnout. Náročnost primárního motorického úkolu v průběhu stacionáře je různá, záleží na úsudku terapeuta a aktuálním stavu pacienta. U schopných pacientů je možnost kombinovat během stacionáře všechny úrovně (Burdová, 2022).

Sekundární kognitivní úkoly jsou roztrženy do pěti kategorií: exekutivní funkce a logické myšlení, jazyk a pozornost, paměť, pozornost a zrakově-prostorová orientace. Každá tato kategorie obsahuje různé kognitivní úkoly, které se pak dle potřeb a možností jedince kombinují s primárním motorickým úkolem. Mezi sekundární úkoly patří např. pamatování čísel, hledání konkrétních obrázků, hledání předmětů v obrázku, zodpovězení otázek z předčítaného příběhu, zapamatování si obrázku, odečítání, oddálené opakování zadaných slov, modifikace Stroopova textu, stavění kostek a přeřikávání měsíců v roce (Burdová, 2022).

Ve všech úrovních je sekundární kognitivní úkol vykonáván současně s primárním motorickým úkolem. U třetí úrovně je ale také možnost sekundární kognitivní úkol provádět před zahájením primárního motorického úkolu a po jeho vykonání. Příkladem je zapamatování barev na začátku dráhy a jejich zpětné vybavení na konci dráhy (Burdová, 2022).

Příklady dual task úkolů:

- první motorická úroveň: sed na gymnastickém míči u stolu a stavění kostek dle předlohy;
- druhá motorická úroveň: stoj na labilní podložce a jmenování co nejvíce slov na určené písmeno;
- třetí motorická úroveň: zapamatování číselné řady na začátku dráhy, poté překonání dráhy a následná reprodukce číselné řady (Burdová, 2022).

Trénink multitaskingu obsahuje přidání sekundárního motorického úkolu (dynamické úkoly pro horní či dolní končetiny) do první nebo druhé úrovně. Patří zde například házení míče s terapeutem, utírání tabule, předávání overballu z ruky do ruky. V programu jsou také vytvořeny terciální kognitivní úkoly, které je možné vykonávat zároveň s prvním i druhým motorickým úkolem (Burdová, 2022).

Hlavním cílem tohoto programu je usnadnit každodenní aktivity osobám po ZPM skrze dvojí úkolování. Program dual task tréninku není striktně stanoven, zvolená kombinace primárních a sekundárních úkolů záleží na kreativitě terapeuta. Je to program, který dává terapeutovi volnost. Terapeut může úkoly vybírat ze značného množství kombinací, tak aby se v průběhu stacionáře neopakovaly. Struktura programu zároveň vychází z řady zahraničních studií, kde se dual task programem zabývají již řadu let a tvrdí, že je důležitou součástí terapeutických intervencí (Burdová, 2022).

2 PRAKTICKÁ ČÁST

Dual task trénink je v současné době hodně zkoumaným tématem. Přibývá stále více studií, zejména zahraničních, které se zabývají efektem dual task tréninku u různých cílových skupin. V České republice vznikla k tématu dual task tréninku pouze jedna průřezová studie. Proto je nutné dále se zabývat efektem a využitím dvojího úkolu na našem území.

Dle paradigma dual tasku dochází tréninkem k nasměrování pozornosti jedince k externímu zdroji, což by mělo umožnit motorickým systémům fungovat automaticky. Díky této změně by se měla výkonnost jedince zvýšit a pohyb by měl být efektivnější plynulejší a snazší. Jedinci, kteří vykonávají dva úkoly současně, se tak lépe naučí rozdělovat pozornost ke dvěma cílům a snáze poté umí vykonávat aktivity běžného dne. Však ne všechny studie v teoretické části potvrzují pozitivní účinky dual task tréninku na schopnosti člověka. Důvodem je kognitivně-motorická interference, která nastává v důsledku soutěže o dostupný zdroj pozornosti, zejména pokud úkoly vyžadují více pozornosti, než kapacita jedince nabízí.

V kDS KRL 1. LF UK a VFN existuje dual task program, který se zabývá současným tréninkem motorických a kognitivních funkcí u pacientů po získaném poškození mozku. Jde o program kDS, který má jasně stanovený protokol. Je potřeba zjistit jeho efekt na určité oblasti motorických a kognitivních funkcí a soběstačnosti. Na základě poznatků z teoretické části a výsledků z analýzy dat může dojít k případným úpravám programu v některých parametrech.

Praktická část je tvořena čtyřmi hlavními kapitolami. Ty jsou dále děleny do podkapitol, ve kterých jsou představeny cíle práce a hypotézy, je popsána metodologie a výzkumný vzorek. Dále empirická část práce zahrnuje interpretaci výsledků analýzy dat a interpretaci výsledků k jednotlivým cílům a hypotézám.

2.1 Cíl práce a hypotézy

Tato práce se zabývá efektem dual task programu na vybrané kognitivní, motorické funkce a soběstačnost u pacientů po získaném poškození mozku v kognitivním Denním stacionáři Kliniky rehabilitačního lékařství 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy Všeobecné fakultní nemocnice v Praze (kDS KRL 1. LF UK a VFN). Výsledky analýzy povedou ke splnění těchto čtyř hlavních cílů a jejich platnost bude ověřena pomocí hypotéz:

1. Zjistit efekt dual task tréninku na chůzi a rovnováhu u pacientů po získaném poškození mozku v kDS KRL 1. LF UK a VFN v Praze.

H1: Předpokládám, že pravidelným dual task tréninkem dojde u pacientů po získaném poškození mozku ke zlepšení rovnováhy měřené v MiniBESTestu, a toto zlepšení bude výraznější než v kontrolní skupině pacientů.

H2: Předpokládám, že se u pacientů po získaném poškození mozku, kteří absolvovali čtyřtýdenní dual task trénink, zlepší rychlost chůze měřená v TUG, a toto zlepšení bude výraznější než v kontrolní skupině pacientů.

2. Ověřit efekt dual task tréninku na schopnost vykonávat více úkolové interakce u jedinců po získaném poškození mozku kognitivně zaměřeného kDS KRL 1. LF a VFN v Praze.

H3: Předpokládám, že se u pacientů po získaném poškození mozku, kteří absolvovali čtyřtýdenní dual task trénink, zlepší rychlost chůze měřená v TUG s druhotným úkolem, a toto zlepšení bude výraznější než v kontrolní skupině pacientů.

H4: Předpokládám, že pravidelným dual task tréninkem dojde u pacientů po získaném poškození mozku ke zlepšení výkonu v podmínkách dvojího úkolu měřeného v DTE, a toto zlepšení bude výraznější než v kontrolní skupině pacientů.

3. Ověřit efekt dual task tréninku na pozornost a verbální fluenci u pacientů po získaném poškození mozku kognitivně zaměřeného v kDS KRL 1. LF UK a VFN v Praze

H5: U experimentální skupiny dojde po čtyřtýdenním intenzivním dual task tréninku ke zlepšení pozornosti komparací vstupního a výstupního vyšetření alespoň u jednoho subtestu KONB.

H6: Předpokládám, že po čtyřtýdenním intenzivním dual task tréninku dojde u pacientů v experimentální skupině ke zlepšení verbální fluence komparací vstupního a výstupního vyšetření alespoň u jednoho subtestu KONB.

4. Zjistit efekt dual task tréninku na soběstačnosti u pacientů po získaném poškození mozku v kDS KRL 1. LF UK a VFN v Praze.

H7: Předpokládám, že u pacientů po získaném poškození mozku v experimentální skupině dojde k výraznému zlepšení fyzických pADL měřených v položkách A-M ve FIM testu než u pacientů v kontrolní skupině.

H8: Předpokládám, že u pacientů po získaném poškození mozku v experimentální skupině dojde k výraznému zlepšení iADL měřených v položkách 1–6 v CIQ-R testu než v kontrolní skupině pacientů.

2.2 Metody zpracování diplomové práce

Diplomová práce má kvantitativní výzkumný design, který byl použit pro pilotní analýzu výsledů dual task tréninku v programu kognitivního Denního stacionáře KRL 1. LF UK a VFN v Praze. Cílem kvantitativního výzkumu je popis a interpretace dat a verifikace stanovených hypotéz. K interpretaci výsledků jsou používány náhodné výběry, experimenty a data, které byly získány pomocí testů, dotazníků anebo pozorováním. Výzkumný proces této práce vycházel ze zjednodušeného třífázového modelu. Nejdříve byly stanoveny hypotézy, dále byla shromažďována a sesbírána data, která byla v poslední fázi analyzována (Hendl, 2005).

2.2.1 Metodologie teoretické části

Na začátku bylo nutné provést podrobnou rešerši pro zmapování problematiky. Pro účely vyhledávání adekvátních zdrojů bylo nutné si stanovit klíčová slova. Klíčová slova byla vymezena jak v českém, tak anglickém jazyce, a to na základě předběžného studia tématu.

Klíčová slova v češtině:

- dual task, ergoterapie, získané poškození mozku, cévní mozková příhoda, traumatické poškození mozku, motorické funkce, kognitivní funkce, kognitivně-motorická interference, rehabilitace.

Klíčová slova v angličtině:

- dual task, occupational therapy, acquired brain injury, stroke, traumatic brain injury, motor function, cognitive function, cognitive-motor interference, rehabilitation.

Zdroje byly vyhledány v paralelním vyhledávači UKAŽ a v multioborových databázích PubMed, Medvik, EBSCO, ResearchGate. Kombinace klíčových slov byla umožněna díky booleovským operátorům AND, OR a NOT.

Příklady možných kombinací: dual task AND cognitive function AND stroke, cognitive-motor interference AND traumatic brain injury OR stroke a další. Pro vyhledávání byly také vytvořeny slovní spojení: effect of dual task on cognition function, effect of dual task on patients with stroke a další.

Po vyhledání relevantních studií byla sepsána teoretická část práce. Byl popsán dual task trénink, jeho efekt, vyhodnocení a současná evidence využití dual task tréninku v rehabilitaci kognitivních a motorických funkcí u pacientů po získaném poškození mozku, jak v zahraničí, tak na našem území.

2.2.2 Místa sběru výzkumného vzorku

V této kapitole budou blíže představena místa, kde proběhl sběr dat.

Denní stacionář na Klinice rehabilitačního lékařství VFN 1. LF UK

Klinika rehabilitačního lékařství VFN a 1. LF UK v Praze nabízí ucelenou rehabilitační péči pacientům s celou řadou diagnóz ve čtyřech specializovaných centrech: centrum ergodiagnostiky, centrum pro pacienty po poliomyelitidě, lůžka včasné rehabilitace iktového centra VFN a centrum pro dlouhodobou rehabilitaci pacientů se získaným poškozením mozku. Jejich cílem je zlepšit kvalitu života pacientům a usnadnit jim jejich návrat zpět do společnosti (vfn.cz, 2019a, vfn.cz, 2019b).

Denní stacionář na Albertově poskytuje dlouhodobou komplexní rehabilitaci jedincům se získaným poškozením mozku, kteří mají pohybové, kognitivní nebo fatické problémy. Je ideální pro pacienty po absolvování lůžkové rehabilitace před návratem do domácího prostředí (vfn.cz, 2019b).

V programu Denního stacionáře jsou individuální terapie a skupinové terapie jako např. fyzioterapie, ergoterapie, nácvik všedních denních činností (personálních i instrumentálních), logopedie, kognitivní rehabilitace, psychoterapie, relaxační techniky, muzikoterapie a sociální konzultace. Odborníci využívají řadu z technik jako je Bobath koncept, propioceptivní nervosvalová facilitace, Vojtova reflexní lokomoce, spirální dynamika, neurodynamika, funkční elektrostimulace a řadu dalších. Interdisciplinární tým je tvořen lékaři, fyzioterapeuty,

ergoterapeuty, sociálními pracovníky, logopedy, psychology, muzikoterapeuty, speciálními pedagogy, zdravotními sestrami, sanitáři včetně pacienta a jeho rodiny (vfn.cz, 2019b).

Kognitivně zaměřený program Denního stacionáře Kliniky rehabilitačního lékařství 1. LF UK a VFN vznikl v roce 2020. Jeho program se uskutečňuje dle možností pracoviště, zpravidla 2–3x ročně. Program je celodenní a probíhá v pracovní dny. Jeho délka je stanovena na 4 týdny a je dimenzován pro 4–5 pacientů. Odborníci využívají tyto metody: kognitivní trénink, dual task trénink, relaxace, modelové činnosti, trénink strategií, počítačová rehabilitace kognitivních funkcí, muzikoterapie.

Rehabilitační ústav Chuchelná

Rehabilitační ústav je lůžkové zařízení a je detašovaným pracovištěm Rehabilitačního ústavu Hrabyně (ruhrabyne.cz, 2024a). Cílem ústavu je poskytnout komplexní péči pacientům s řadou diagnóz a tím jim usnadnit návrat do běžného dne (ruhrabyne.cz, 2019b).

Ústav se zabývá léčbou pacientů s postižením pohybového a nervového systému. Nejčastěji se zde léčí pacienti po cévních mozkových příhodách, s roztroušenou sklerózou, s traumatickým poškozením mozku a dalšími neurologickými diagnózami, ale také pacienti s revmatoidní artritidou, po amputacích, po frakturách, po výměně kloubů, s vertebrogenními obtížemi aj. (ruhrabyne.cz, 2024a).

Interdisciplinární tým je tvořen ošetřovateli, zdravotními sestrami, lékaři, psychology, ergoterapeuty, fyzioterapeuty, logopedy a sociálními pracovníky (ruhrabyne.cz, 2024a). Pacientům v tomto ústavu jsou při lékařském vstupním vyšetření naordinovány procedury dle jejich individuálních potřeb do denního rehabilitačního plánu. Ten je možné dle potřeb pacienta doplňovat či obměňovat. Možné procedury jsou: fyzioterapie, která se zabývá obnovením motorických funkcí, posílením hlubokého stabilizačního systému, tréninkem rovnováhy a chůze, dále ergoterapie, která se zabývá zlepšením soběstačnosti, nácviku všedních denních činností (personálních i instrumentálních), rovněž nácviku stability a chůze, zlepšením funkce horní končetiny, tréninkem jemné motoriky, tréninkem kognitivních funkcí a výběrem a doporučením kompenzačních pomůcek včetně mechanických a elektrických vozíku. Dále zde probíhá také logopedie, psychoterapie, skupinové cvičení, mechanoterapie, termoterapie, vodoléčba, bazén, parafín, elektroterapie, posilovna, proprioterapie, vertikalizace, trénink ve virtuální realitě, terapie na Myro, robotika, zájmové dílny aj. I zde odborníci poskytující rehabilitační péči využívají řadu technik jako je Bobath koncept, Vojtova reflexní

terapie, ošetření dle Mojžíšové, propioceptivní neuromuskulární facilitace a řadu dalších (ruhrabyne.cz, 2024c).

Délka pobytu pacienta je různá, určuje se dle individuální potřeby, prognózy, únavy pacienta. Většinou však 4 až 8 týdnů, někdy je to však až 5–7 měsíců.

2.2.3 Výzkumný vzorek

Výzkumný vzorek tvořily dvě skupiny: experimentální a kontrolní. V práci je analyzováno celkem 25 probandů, kteří absolvovali dual task program, a 7 probandů, kteří absolvovali běžnou rehabilitaci. Tito dospělí pacienti se získaným poškozením mozku museli splnit následující kritéria pro zařazení do výzkumu:

- věk 18+, horní hranice nebyla určena;
- pacienti po poškození mozku s převahou kognitivního deficitu, který limituje výkon běžných denních činností;
- alespoň částečný náhled na obtíže;
- doba po atace či nehodě minimálně 2-3 měsíce;
- motivace pacienta, psychická stabilita v rámci situace a kognitivní stav umožňující pochopení a spolupráci;
- souhlas s terapií.

Kritéria vyloučení byla následující:

- neschopnost provést vyšetření;
- zvýšená unavitelnost;
- depresivní a úzkostná symptomatika zamezující zapojení se do běžných činností;
- fatická porucha výrazně omezující porozumění a vyjadřování;
- významně narušená schopnost čtení, psaní a počítání.

Experimentální skupina

Sběr dat experimentální skupiny probíhal od září 2020 do ledna 2023 na KRL 1. LF UK VFN. Program dual task je součástí kognitivně zaměřeného Denního stacionáře na KRL 1. LF UK a VFN v Praze.

Základní informace o probandech, jako je věk, pohlaví a příčina vzniku onemocnění jsou uvedeny v následující tabulce. Výzkumný vzorek této skupiny tvoří celkem 25 pacientů, z toho bylo 12 mužů a 13 žen.

Tabulka 4: Popis věku a typu onemocnění u experimentální skupiny

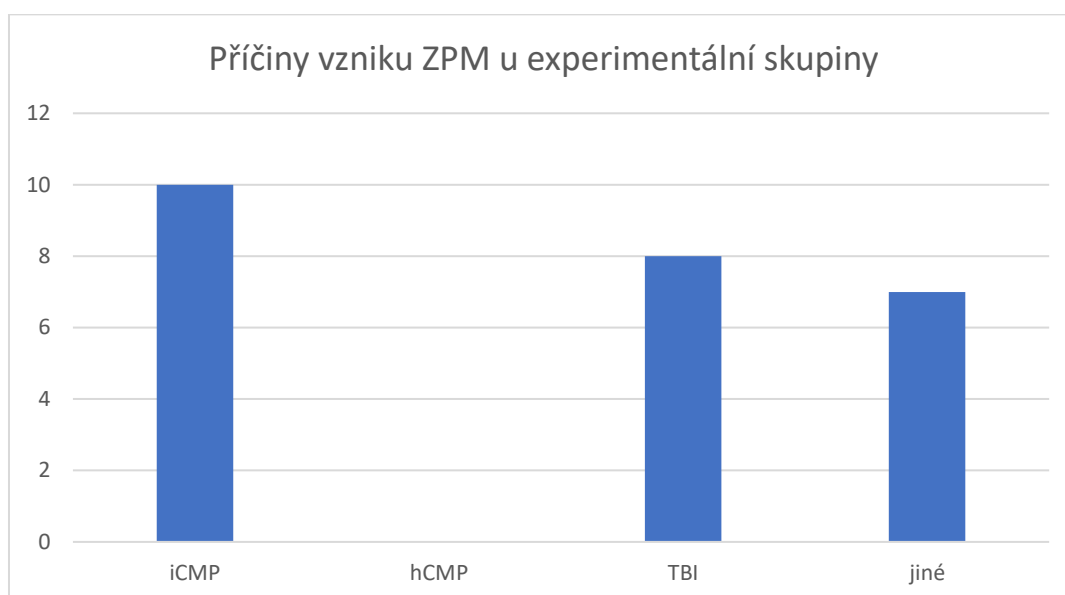
| Věk | muž | | | | žena | | | | celkem |
|--------|------|------|-----|------|------|------|-----|------|--------|
| | iCMP | hCMP | TBI | jiné | iCMP | hCMP | TBI | jiné | |
| 18-30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 3 |
| 31-44 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| 45-60 | 3 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 2 | 3 | 12 |
| 61-75 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 |
| 76+ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| celkem | 5 | 0 | 3 | 3 | 5 | 0 | 5 | 4 | 25 |
| | 12 | | | | 13 | | | | |

Zdroj: vlastní zpracování

Průměrný věk experimentální skupiny je 48, 48 let. Nejpočetnější skupinu tvoří pacienti ve věku 45–60 v počtu 12 probandů, 4 muži a 8 žen (tj. 48 %). Druhou nejpočetnější skupinu tvoří 5 probandů, 4 muži a 1 žena (tj. 20 %), a to ve věku 31–44 let. Dále jsou dle sestupného pořadí pacienti ve věku 61–75, složení z celkem 4 pacientů, 3 mužů a 1 ženy (tj. 16 %), následuje skupina 18–30 let, kterou tvoří 3 ženy (tj. 12 %), a poslední skupinu tvoří pacienti 76+, zde je pouze jedna žena (tj. 4 %).

Výzkumný vzorek můžeme také charakterizovat z hlediska příčiny vzniku jejich onemocnění. Příčiny vzniku poškození mozku byly rozděleny do čtyř skupin – ischemická cévní mozková příhoda, hemoragická cévní mozková příhoda, traumatické poškození mozku a jiné. Nejčastěji získané poškození mozku bylo v experimentální skupině způsobeno ischemickou cévní mozkovou příhodou, a to celkem u 10 probandů (5 mužů a 5 žen), tj. 40 %. Dále traumatickým poškozením mozku, a to u 8 probandů (3 muži, 5 žen), tj. 32 %. 7 probandů spadalo do kategorie jiné (3 muži a 4 ženy), tj. 28 %. Zastoupení znázorňuje následující graf.

Graf 1: Experimentální skupina dle příčiny vzniku



Zdroj: vlastní zpracování

Pacienti z této skupiny absolvovali program od října 2020 do prosince 2022. Stacionář navštěvovali po dobu 4 týdnů každý všední den od 8:00 do 15:30 hodin. V programu dne stacionáře jsou 2–3 individuální terapie a 1–2 skupinové terapie. Dual task trénink pacienti navštěvovali pětkrát týdně a trval vždy hodinu čistého času. Detailní popis dual task programu je popsán v kapitole 2.3.3.

Tito pacienti byli hodnoceni testovou baterií před začátkem a na konci kDS. Testová baterie je složená z testů na rovnováhu: Mini-BESTest, Timed Up and Go test (TUG) a Timed Up and Go (TUG) s druhotným kognitivním úkolem, z Klecanské neuropsychologické baterie (KONB), z Funkční Míry Nezávislosti (FIM) a CIQ-R testem. Všechny použité testy jsou více představeny v kapitole 2.2.2.

Kontrolní skupina

Sběr dat kontrolní skupiny probíhal v Rehabilitačním ústavu Chuchelná od května 2023 do prosince 2023. Původně k analýze mělo být zařazeno celkem 10 pacientů, ale 2 z nich museli být vyřazeni pro nesplnění kritérií a 1 pacient se nechal propustit z ústavu neplánovaně.

Základní informace o probandech, jako je věk, pohlaví a příčina vzniku onemocnění jsou uvedeny v následující tabulce. Výzkumný vzorek této skupiny tvoří celkem 7 probandů, z toho 5 mužů a 2 ženy.

Tabulka 5: Popis věku a typu onemocnění u kontrolní skupiny

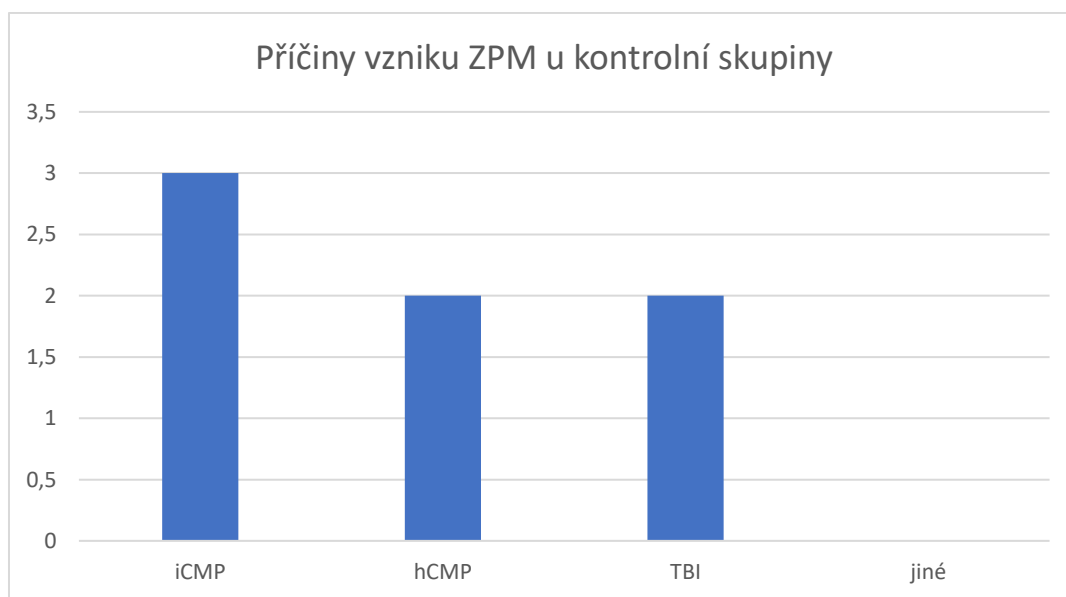
| Věk | muž | | | | žena | | | | celkem |
|--------|------|------|-----|------|------|------|-----|------|--------|
| | iCMP | hCMP | TBI | jiné | iCMP | hCMP | TBI | jiné | |
| 35-46 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| 65-77 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| celkem | 2 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 7 |
| | 5 | | | | 2 | | | | |

Zdroj: vlastní zpracování

Výzkumný vzorek kontrolní skupiny také můžeme charakterizovat dle věku a příčiny vzniku onemocnění. Průměrný věk této skupiny je 54,85 let. Dle věku se dá rozdělit pouze do dvou skupin. První a početnější skupina je věku 35–46 let, zde patří celkem 4 probandi, 3 muži a 1 žena, tj. 57,14 %. Druhá skupina ve věku 65–77 obsahuje zbylé 3 probandy, 2 muže a jednu ženu, tj. 42,86 %.

Příčiny vzniku byly rozděleny rovněž do čtyř stejných skupin jako u experimentální skupiny. Poškození mozku způsobené ischemickou cévní mozkovou příhodou bylo u třech pacientů (2 muži, 1 žena), tj. 42,86 %. K traumatickému poškození mozku došlo u dvou probandů (1 žena, 1 muž), tj. 28,57 % a dva probandi prodělali hemoragickou cévní mozkovou příhodu (2 muži), tj. rovněž 28,57 %.

Graf 2: Kontrolní skupina dle příčiny vzniku



Zdroj: vlastní zpracování

Pacienti kontrolní skupiny absolvovali pouze běžnou rehabilitaci po dobu minimálně 4 týdnů. Průměrná délka pobytu výzkumného vzorku kontrolní skupiny byla 4,8 týdnů. Běžná fyzioterapie, ergoterapie a psychologie se rovněž zabývá tréninkem motorických i kognitivních funkcí, avšak trénink obou oblastí probíhá odděleně. Ostatní procedury, které pacienti navštěvovali, jsou popsány výše v kapitole 3.2.1.

Tito pacienti byli pouze na začátku a na konci pobytu vyšetřeni testovou baterií: Funkční míra nezávislosti (FIM), CIQ-R, Mini-BESTest, Timed Up and Go test (TUG) a Timed Up and Go (TUG) s druhotným kognitivním úkolem. Všechny použité testy jsou více představeny v kapitole 2.2.2.

2.2.4 Analýza dat

Výsledky testů experimentální i kontrolní skupiny byly pro následnou analýzu zpracovány, kategorizovány a všechna data byla zakódována v programu MS Excel. Před samotnou analýzou proběhla také náhodná kontrola již sesbíraných dat v MS excelu.

Pro zachování anonymity a zajištění etické stránky výzkumu nejsou v souboru uvedeny žádné osobní údaje pacientů a soubory jsou zajištěny přístupovým heslem. Pacienti experimentální skupiny také museli před nástupem do kDS podepsat informovaný souhlas o poskytnutí svých dat. Pacienti kontrolní skupiny informovaný souhlas podepsali před vstupním vyšetřením.

Pro stanovení popisných charakteristik byly využity metody kvantitativního výzkumu, které byly dále využity pro popis výzkumného vzorku, pro popis rozdílů plynoucích z komparace vstupních a výstupních hodnot, z komparace experimentální skupiny se skupinou kontrolní. Dále tyto charakteristiky byly využity v procesu ověřování stanovených hypotéz práce.

Na začátku analýzy byla pomocí Shapiro-Wilkova testu zjištěna normalita dat. Základní hladina statistické významnosti byla určena 0,10.

Většina hypotéz ověřuje rozdíly mezi změnami naměřených dat v experimentální skupině se změnami dat v kontrolní skupině. Změnou je myšlen rozdíl mezi naměřenou hodnotou ve vstupním vyšetření a naměřenou hodnotou ve výstupním vyšetření u obou skupin. Změna tedy popisuje zlepšení či zhoršení dovedností probandů. Pro porovnávání pokroků mezi experimentální a kontrolní skupinou byly využity dva statistické testy pro nezávislé výběry, které porovnávají střední nebo průměrné hodnoty. V případě, že nebyl splněn

předpoklad normálního rozložení v obou sledovaných skupinách, byl použit neparametrický Mann-Whitney U test. V případě, že tento předpoklad splněný byl, došlo k využití t-testu pro nezávislé výběry.

Hypotézy, které sledují rozdíl v rámci experimentální skupiny, zjišťují, zda v rámci jedné skupiny došlo po dual task tréninku k výrazné změně, tedy k významnému zlepšení. Porovnávají vstupní a výstupní data. V těchto případech jde tedy o dva závislé výběry, proto pro ověření změn v rámci jedné skupiny byly použity párové testy. V případě, že nebyl splněn předpoklad normálního rozložení v obou sledovaných skupinách, tak byl použit neparametrický párový Wilcoxonův test. V případě, že tento předpoklad splněný byl, byl použit párový t-test.

Parametrické testy porovnávají průměrné hodnoty a neparametrické testy porovnávají mediány. Pro užití parametrických testů je nutné, aby byl splněn předpoklad normálního rozložení v obou testovaných skupinách.

2.3 Výsledky analýzy dat

V této kapitole již budou popsány výsledky analýzy dat, které povedou ke splnění jednotlivých cílů této diplomové práce. Analyzovány byly výsledky testů, které byly rozděleny do čtyř skupin dle toho, které funkce hodnotily. Tzn. posuzování efektu dual task tréninku na motorické funkce, současné vykonávání dvou úkolů, kognitivní funkce a soběstačnost. Pro lepší přehlednost i tato kapitola bude členěna do těchto čtyř podkapitol. Všechny testy jsou více popsány v kapitole 2.2.2.

Před interpretací výsledků z analýzy dat je potřeba uvést výsledky testování normality dat. Toto testování bylo nutné provést pro správnou volbu testu, který následně sloužil k porovnání dvou skupin. Pro přehlednější znázornění byla vytvořena následující tabulka.

Tabulka 6: Výsledky testů normality

| Normální rozložení dat ve skupinách | Experimentální sk. | | Rozdíl vstup-výstup | |
|----------------------------------------|--------------------|--------|---------------------|-----------|
| | Vstup | Výstup | Experimentální | Kontrolní |
| Shapiro-Wilkův test | | | | |
| MiniBESTest – celkové skóre | X | X | ✓ | X |
| MiniBESTest – proaktivní stabilita | X | X | X | X |
| MiniBESTest – reaktivní stabilita | X | X | X | ✓ |
| MiniBESTest – senzoričká orientace | X | X | X | X |
| MiniBESTest – dyn. stabilita při chůzi | X | X | X | ✓ |
| TUG – Single task (sekundy) | X | ✓ | ✓ | ✓ |
| TUG – Dual task (sekundy) | X | X | ✓ | ✓ |
| DTE (%) | X | ✓ | X | ✓ |
| Spojování čísel a písmen (sekundy) | X | X | | |
| Číselný čtverec (sekundy) | X | X | | |
| Opaková čísel (počet z 32 max.) | ✓ | ✓ | | |
| Verbální fluence (počet slov/min) | ✓ | X | | |
| Fonemická fluence (počet slov/2 min) | ✓ | ✓ | | |
| FIM – fyzická část (průměr) | X | X | X | X |
| FIM – kognitivní část (průměr) | ✓ | X | X | X |
| FIM – celkové skóre | ✓ | ✓ | X | X |
| CIQ-R – iADL | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

Zdroj: vlastní zpracování

X – normální rozložení nesplněno ($p < 0,10$); ✓ – normální rozložení splněno ($p > 0,10$)

2.3.1 Efekt DT programu na motorické funkce

V práci byly analyzovány celkem dva testy hodnotící motorické funkce člověka, konkrétně chůzi a rovnováhu. A to Timed Up and Go test a MiniBESTest. Těmito testy byly hodnoceny oba výzkumné vzorky, a proto došlo k porovnání rozdílů mezi experimentální a kontrolní skupinou. Komparace rozdílů vstup X výstup určila, zda došlo ke změně mezi skupinami.

MiniBESTest

V MiniBESTestu bylo analyzováno celkové skóre, ale také byly porovnány výsledky jednotlivých kategorií. V tabulce č. 6 lze vidět, že data kontrolní skupiny nespĺnily podmínky normality. Proto byl pro následnou komparaci využit **Mann-Whitney U Test**. Neparametrické testy využívají mediány. Jelikož je porovnávána změna, byl nejprve proveden rozdíl mezi daty před a po rehabilitaci u každého probanda obou skupin. Poté byl pro účely komparace stanoven medián z rozdílů obou skupin v celkovém skóre a ve všech kategoriích.

Tabulka 7: Porovnání změny celkového skóre MiniBESTestu

| Mann-Whitney U Test | Medián experimentální sk. | Medián kontrolní sk. | Testové kritérium Z | Počet experimentální sk. | Počet kontrolní sk. | p-hodnota |
|-----------------------------|---------------------------|----------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|--------------|
| MiniBESTest – celkové skóre | 0 | -2 | 1,823 | 25 | 7 | 0,068 |

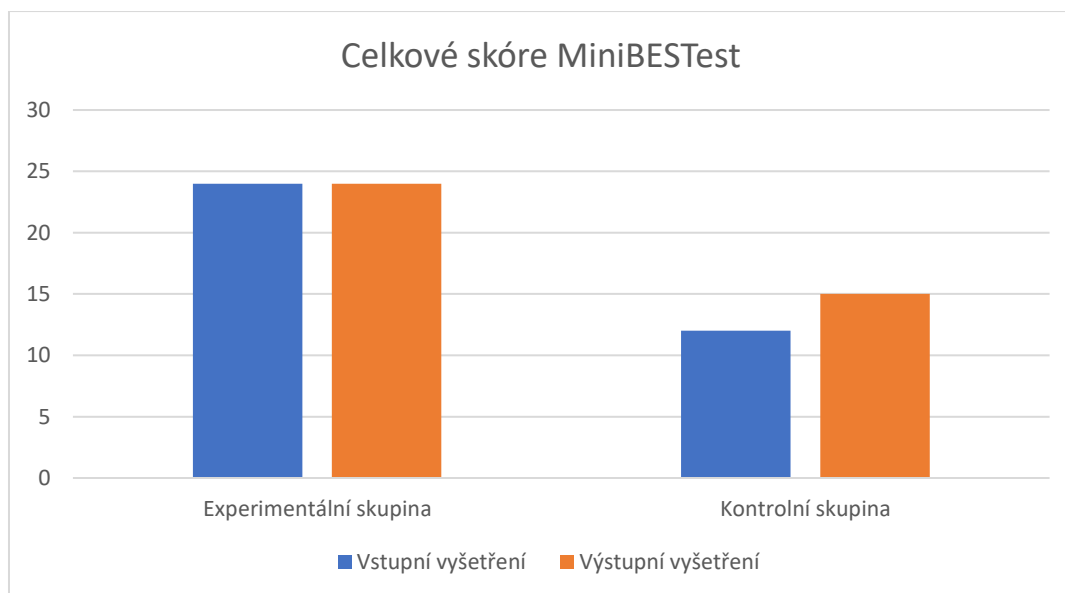
Zdroj: vlastní zpracování

Výše uvedená tabulka tedy porovnává medián z rozdílu kontrolní a experimentální skupiny v **celkovém skóre MiniBESTestu**. MiniBESTest zvládli všichni probandi obou skupin, a proto mohlo být do analýzy zařazeno všech 25 probandů experimentální skupiny a všech 7 probandů kontrolní skupiny.

Dle mediánů z rozdílu došlo **ke většímu zlepšení**, tedy zvýšení skóre po absolvování konvenční rehabilitace, tedy **u kontrolní skupiny**, dle mediánu z rozdílu o **2 body**. U experimentální skupiny nedošlo k žádnému rozdílu, jejich výkon před i po absolvování dual task programu byl dle střední hodnoty stejný.

Pro další porovnání rozdílu mezi skupinami poslouží graf, který znázorní mediány vstupních a výstupních hodnot obou skupin v MiniBESTestu. Nárůst grafu u kontrolní skupiny znázorňuje zlepšení. Maximální možné skóre MiniBESTestu je 28 bodů. Osoba v riziku pádu odpovídá zisku 19 bodů a méně v MiniBESTestu.

Graf 3: Porovnání mediánů celkového skóre MiniBESTestu



Zdroj: vlastní zpracování

V následující tabulce budou porovnány mediány z rozdílu vstupního a výstupního hodnocení obou skupin u jednotlivých kategorií **MiniBEST**testu. U všech kategorií byl ke komparaci využit **Mann-Whitney U test**, jelikož nebyly splněny podmínky normality, viz tabulka č. 6.

Tabulka 8: Porovnávání změny skóre v jednotlivých kategoriích MiniBESTtestu

| Mann-Whitney U test | Medián experimentální sk. | Medián kontrolní sk. | Testové kritérium Z | Počet experimentální sk. | Počet kontrolní sk. | p-hodnota |
|-------------------------------------|---------------------------|----------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|--------------|
| MiniBESTtest – proaktivní stabilita | 0 | 0 | 1,455 | 24 | 7 | 0,182 |
| MiniBESTtest – reaktivní stabilita | 0 | 0 | 0,765 | 24 | 7 | 0,473 |
| MiniBESTtest – senzorycká orientace | 0 | -1 | 3,081 | 24 | 7 | 0,007 |
| MiniBESTtest – dynamická stabilita | 0 | -1 | 0,442 | 24 | 7 | 0,661 |

Zdroj: vlastní zpracování

Do analýzy bylo zařazeno všech 7 probandů z kontrolní skupiny, ale pouze 24 probandů z experimentální skupiny. U jednoho probanda bylo v dokumentaci uvedeno pouze celkové skóre MiniBESTtestu, celý výstupní test nebyl dohledán, a proto musel být vyřazen.

Mediány změn jsou u obou skupin po rehabilitaci u proaktivní stability a reaktivní stability nezměněné. Zato **u senzorycké orientace a dynamické stability** došlo **u kontrolní skupiny** dle mediánu v průměru o **1 bod ke zlepšení**. U experimentální skupiny nedošlo k žádnému rozdílu, jejich výkon před i po absolvování dual task programu byl stejný.

Timed Up and Go test

Výsledkem **Timed Up and Go testu – single task** je čas, za který proband zvládne provést motorický úkol. Jedná se tedy o intervalovou stupnici. Tabulka č. 9 porovnává časový rozdíl mezi kontrolní a experimentální skupinou. Jelikož data obou skupin splnila podmínku normality, byl využit **t-test pro nezávislé výběry** (viz tabulka č. 6). Parametrické testy ke komparaci využívají průměrné hodnoty, proto pro následnou analýzu mezi skupinami byly nejprve stanoveny průměrné hodnoty obou skupin při vstupním a výstupním vyšetření. Jelikož je porovnávána změna, byl proveden rozdíl mezi daty před a po rehabilitaci u obou skupin.

Tabulka 9: Porovnání změny v TUG – single task

| T-test pro nezávislé výběry | Průměr experimentální sk. | Průměr kontrolní sk. | Testové kritérium t | p-hodnota | Počet experimentální sk. | Počet kontrolní sk. |
|------------------------------|---------------------------|----------------------|---------------------|-----------|--------------------------|---------------------|
| TUG – single task rozdíl (s) | 0,53 | 0,59 | -0,067 | 0,947 | 25 | 7 |

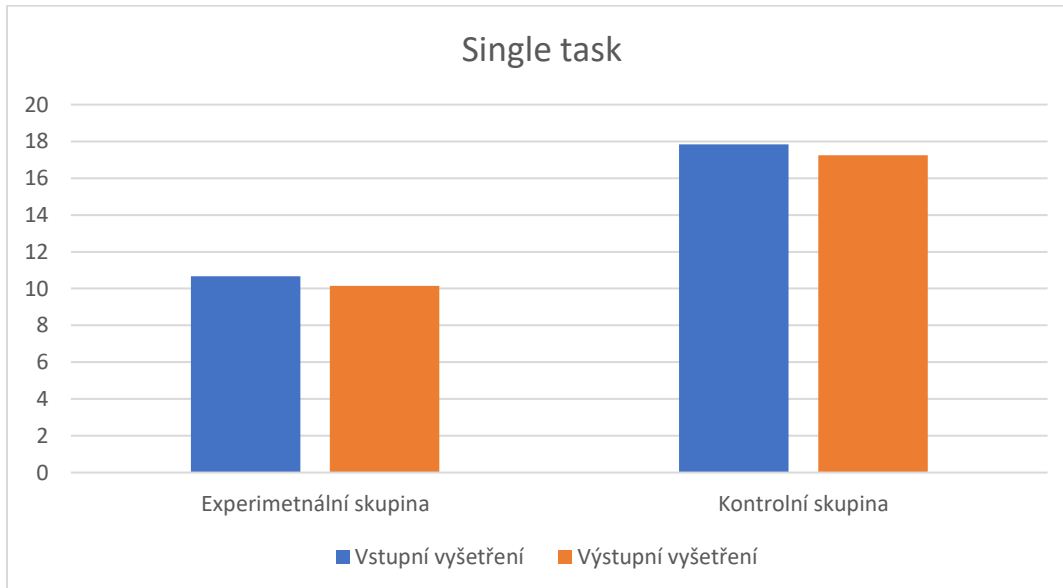
Zdroj: vlastní zpracování

TUG – single task zvládli všichni probandí výzkumného vzorku, bylo tedy analyzováno 25 probandů experimentální skupiny a 7 probandů kontrolní skupiny.

Dle průměrných hodnot došlo v single task Timed Up and Go testu u obou skupin ke zkrácení časového intervalu, v němž úkol zvládnou. U obou skupin byl tedy efekt rehabilitace pozitivní. K mírně **větším změnám došlo u kontrolní skupiny**. U experimentální skupiny se čas, za který úkol zvládnou, zkrátil o **0,53 sekund**. Výkon kontrolní skupiny se v průměru zrychlil o **0,59 sekund**.

V následujícím grafu jsou znázorněny průměrné hodnoty obou skupin při vstupním a výstupním hodnocení. Lze vidět, že experimentální skupina byla značně rychlejší než kontrolní skupina. Zlepšení po absolvování rehabilitace je téměř totožné u obou skupin.

Graf 4: Porovnání průměrných hodnot TUG – single task



Zdroj: vlastní zpracování

2.3.2 Efekt DT programu na schopnost vykonávat více úkolové interakce

V této práci byl analyzován jeden test, který hodnotí současné vykonávání kognitivního a motorického úkolu, a to Timed Up and Go test s druhotným úkolem. Tímto testem byly hodnoceny oba výzkumné vzorky, a proto můžeme porovnat rozdíl mezi experimentální a kontrolní skupinou. Komparace rozdílů určila, zda došlo ke změně mezi skupinami.

Timed Up and Go test s druhotným úkolem spočívá v současném vykonávání motorického a kognitivního úkolu. TUG test je měřen v sekundách. Výsledek je vyjádřen v čase, za který proband úkol zvládne. Jde tedy rovněž o intervalovou stupnici. Pro následnou komparaci mohl být využit párový **t-test pro nezávislé výběry**, jelikož data obou skupin splnily podmínky normality (viz tabulka č. 6). Proto pro následnou analýzu mezi skupinami byly nejprve stanoveny průměrné hodnoty obou skupin při vstupním a výstupním vyšetření. Rovněž se jedná o porovnávání změny ve výkonu, a proto byl proveden rozdíl mezi průměrnými hodnotami před a po rehabilitaci u obou skupin.

Tabulka 10: Porovnání změny v TUG – dual task

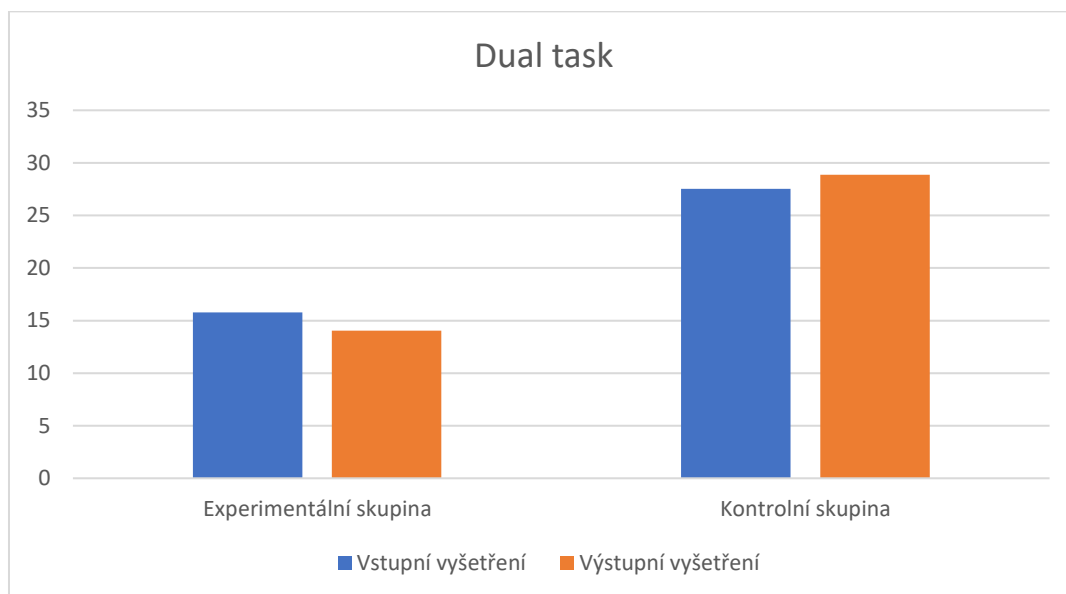
| T-test pro nezávislé výběry | Průměr experimentální sk. | Průměr kontrolní sk. | Testové kritérium t | p – hodnota | Počet experimentální sk. | Počet kontrolní sk. |
|-----------------------------|---------------------------|----------------------|---------------------|-------------|--------------------------|---------------------|
| TUG – dual task rozdíl (s) | 1,75 | -1,34 | 1,415 | 0,170 | 20 | 6 |

Zdroj: vlastní zpracování

V tabulce č. 10 jde vidět, že analyzovaný vzorek je menší, než při TUG: single task. Důvodem je, že TUG: dual task zvládlo pouze 20 probandů z experimentální skupiny a 6 probandů z kontrolní skupiny.

Podle průměrných hodnot došlo **u kontrolní skupiny** po rehabilitaci **ke zpomalení** výkonu v podmínkách dvojího úkolu, a to v průměru o **1,34 sekund**. **U experimentální skupiny** došlo v podmínkách dvojího úkolu **ke zlepšení výkonu**. A to ke zkrácení času v průměru o **1,75 sekund**. Následující graf znázorňuje, že experimentální skupina v porovnání se skupinou kontrolní byla celkově již ve výkonu při vstupním hodnocení rychlejší, dle průměrných hodnot dokonce o 11,75 sekund.

Graf 5: Porovnání průměrných hodnot TUG – dual task



Zdroj: vlastní zpracování

Pro další **vyhodnocení dvojího úkolu** byl v této práci využit vzorec, který slouží k výpočtu efektu dvojího úkolu. Je to vzorec, který bere v úvahu rozdíl ve výkonu probanda při jednom úkolu. Pro výpočet **efektu dvojího úkolu** byl využit Timed Up and Go test se single i dual task úkolem. Je to test, který se nejčastěji využívá k vypočítání nákladů jedince na dvojí úkol. Toto hodnocení je více popsáno v teoretické části v kapitole č. 2.2.2. Vzorec pro výpočet efektu je:

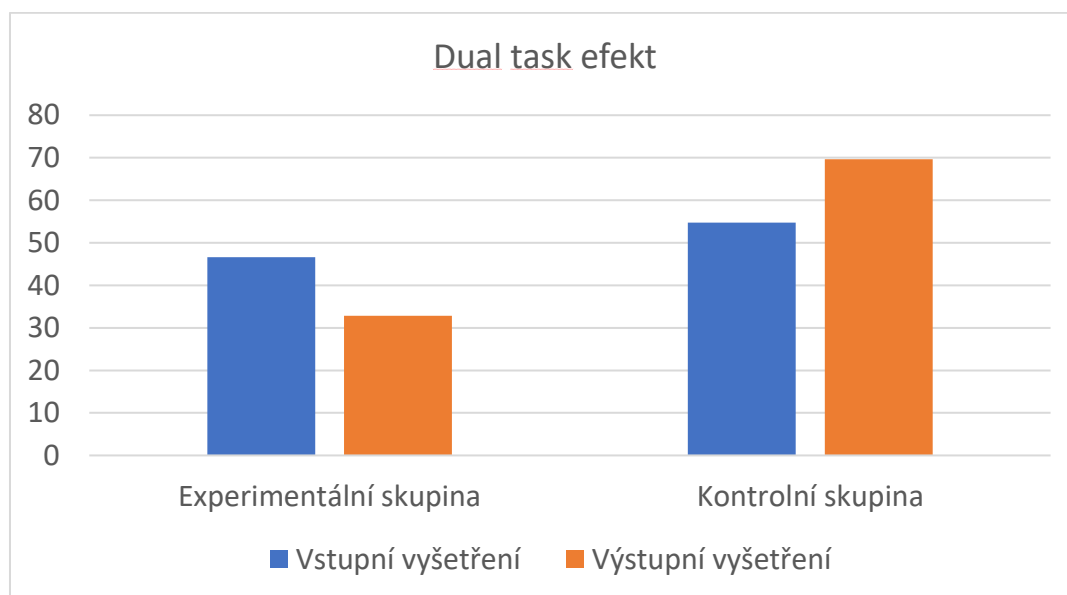
$$DTE (\%) = (DT-ST) / ST \times 100.$$

Efekt dvojího úkolu je interpretován v procentech a byl vypočten u vstupního i výstupního hodnocení TUG testu u kontrolní i experimentální skupiny. Pokud vyjdou záporné hodnoty, znamená to, že se výkonost probanda v podmínkách dvojího úkolu zlepšila, to je označováno jako dual task benefit. Jakmile vyjdou kladné hodnoty, znamená to, že náklady jedince na vykonání dvojího úkolu se zvýšily a jeho výkonost v podmínkách dvojího úkolu se zhoršila, to je označováno dual task cost.

V grafu č. 6 je uveden medián DTE ze vstupního a výstupního hodnocení u obou skupin. Z grafu lze vyčíst, že výkonost obou testovaných skupin se v podmínkách dvojího úkolu zhoršila. Zaznamenává kognitivně-motorickou interferenci jak u pacientů Denního stacionáře KRL, tak rehabilitačního ústavu v Chuchelné. Ale také jde vidět, že experimentální skupina po absolvování stacionáře musí vynaložit menší náklady na provedení dvojího úkolu.

Konvenční rehabilitace neměla na interferenci vliv, ba naopak, se výkon probandů v podmínkách dvojího úkolu zhoršil.

Graf 6: Porovnání mediánů DTE (%) u obou skupin



Zdroj: vlastní zpracování

V tabulce č. 6 lze vidět, že data experimentální skupiny nesplnily podmínky normality. Proto byl pro následnou komparaci využit neparametrický **Mann-Whitney U Test**. K docílení výsledku bylo opět nutné provést rozdíl mezi daty před a po rehabilitaci u každého probanda obou skupin. Poté pro účely komparace stanovit medián z rozdílů. Komparace rozdílů určila, zda došlo ke změně mezi skupinami.

V níže uvedené tabulce vidíme porovnání změny u obou zkoumaných skupin v DTE. Do analýzy bylo zařazeno celkem 20 probandů experimentální skupiny a 6 probandů kontrolní skupiny. Ostatní jedinci museli být vyřazeni pro nesplnění Timed Up an Go testu s druhotným úkolem.

Tabulka 11: Porovnání změny DTE (%)

| Mann-Whitney U Test | Medián experimentální sk. | Medián kontrolní sk. | Testové kritérium Z | Počet experimentální sk. | Počet kontrolní sk. | P-hodnota |
|---------------------|---------------------------|----------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|--------------|
| DTE (%) rozdíl | 3,83 % | -17,43 % | 1,856 | 20 | 6 | 0,062 |

Zdroj: vlastní zpracování

Dle mediánu z rozdílů došlo u kontrolní skupiny oproti vstupnímu vyšetření ke zhoršení a to o 17,43 %. **U experimentální skupiny došlo ke zlepšení o 3,83 %**. Tzn. probandi

experimentální skupiny musí vynaložit menší náklady na provedení dvojího úkolu. Intenzivním dual task tréninkem se lépe naučili rozdělit pozornost mezi dva úkoly.

2.3.3 Efekt DT programu na kognitivní funkce

Kognitivní funkce byly hodnoceny pomocí Klecanské neuropsychologické baterie (KONB). Tímto testem byla testována pouze experimentální skupina, a proto došlo ke komparaci dat vstupního a výstupního vyšetření. Výsledky povedou k určení změny ve výkonu v rámci jedné skupiny.

V práci byly analyzovány celkem tři subtesty Klecanské neuropsychologické baterie zkoumající pozornost a dva subtesty hodnotící verbální fluenci.

Pozornost

Prvním subtestem, který hodnotil, zda došlo ke změně v pozornosti u experimentální skupiny po absolvování dual task programu, je **spojování čísel a písmen**. Jde tedy o testování rozdělené pozornosti. Umět pozornost rozdělit je prvním předpokladem zvládnutí více úkolových interakcí. Výsledkem je čas, za který jedinec zvládne úkol splnit.

V obou sledovaných skupinách nebyl splněn předpoklad normálního rozložení dat, a proto byl k následné analýze použit párový neparametrický **Wilcoxonův test** (viz tabulka č. 6). Pro následnou analýzu byl stanoven medián z výsledků vstupního a výstupního vyšetření. K porovnání změny slouží následující tabulka.

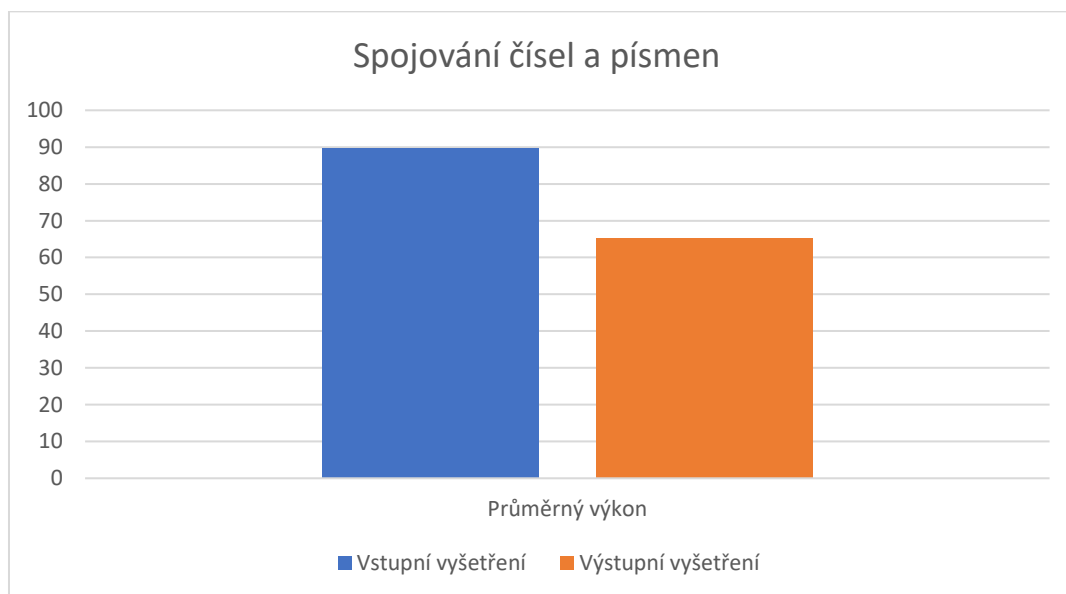
Tabulka 12: Porovnání změny v subtestu spojování čísel a písmen

| Wilcoxonův párový test | Medián vstup | Medián výstup | Počet sk. | Testové kritérium Z | p-hodnota |
|----------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|-----------|---------------------|--------------|
| Spojování čísel a písmen_vstup & spojování čísel a písmen_výstup (s) | 71 | 60 | 21 | 3,250 | 0,001 |

Zdroj: vlastní zpracování

Do této analýzy mohlo být zařazeno 21 probandů. Čtyři byli vyřazeni buď z důvodu odmítnutí podstoupit výstupní vyšetření, nebo pro nezvládnutí testu. Na základě mediánu z tabulky lze potvrdit, že se výkon probandů ve spojování čísel a písmen po absolvování DT programu **zrychlil**, a to dokonce v průměru o **24,47 sekund**. Následující graf znázorňuje průměrné hodnoty výzkumného vzorku při vstupním a výstupním hodnocení.

Graf 7: Porovnání změny v subtestu spojování písmen a čísel



Zdroj: vlastní zpracování

Dalším subtestem KONB, který hodnotí změnu pozornosti je **číselný čtverec**. Výstupem tohoto testu je čas, za který jedinec zvládne úkol provést. Pro analýzu byl použit **Wilcoxonův neparametrický test**. Rovněž se jedná o porovnání změny v rámci jedné skupiny, pro následnou analýzu byl stanoven medián v obou sledovaných skupinách vstup X výstup. Níže uvedená tabulka slouží k porovnání změny před a po absolvování dual task programu.

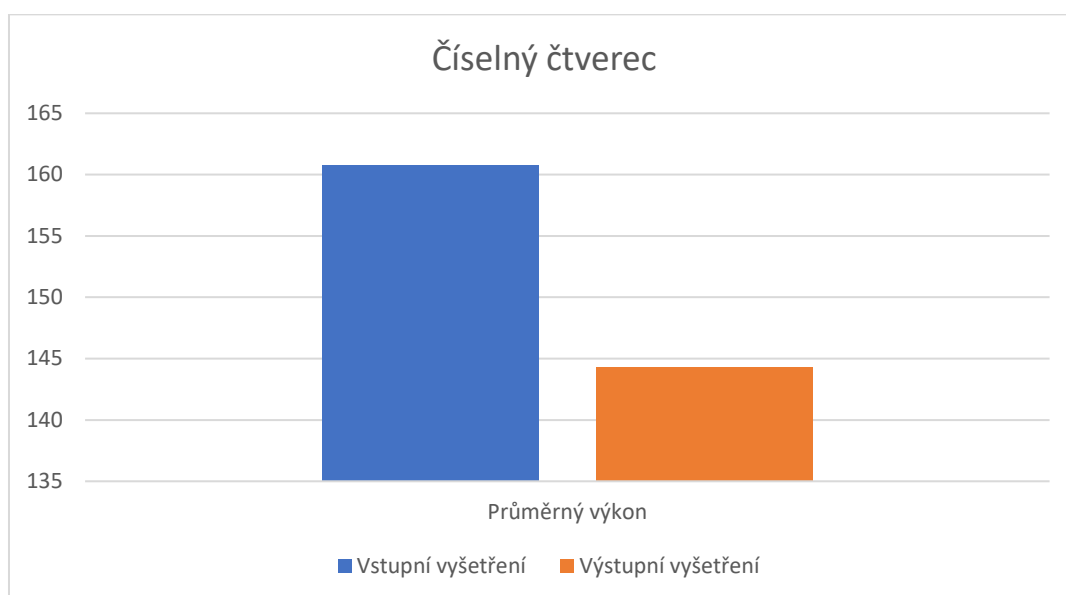
Tabulka 13: Porovnání změny v subtestu číselný čtverec

| Wilcoxonův párový test | Medián vstup | Medián výstup | Počet sk. | Testové kritérium Z | p-hodnota |
|----------------------------------------------------|--------------|---------------|-----------|---------------------|-----------|
| Číselný čtverec_vstup & Číselný čtverec_výstup (s) | 133 | 116 | 23 | 0,211 | 0,833 |

Zdroj: vlastní zpracování

Do analýzy tohoto subtestu bylo zařazeno pouze 23 probandů, jeden proband odmítl podstoupit vyšetření tohoto subtestu, druhý se nedostavil na závěrečné vyšetření po absolvování programu. Na základě mediánu z tabulky lze potvrdit, že se výkon probandů v subtestu číselný čtverec po absolvování DT programu **zrychlil**, a to v průměru o **16,48 sekund**. Následující graf znázorní průměrné hodnoty výzkumného vzorku při vstupním a výstupním hodnocení.

Graf 8: Porovnání změny v subtestu číselný čtverec



Zdroj: vlastní zpracování

Posledním subtestem KONB, který hodnotil pozornost je **součet opakování čísel**. Výsledkem je součet dvou subtestů. Výsledek znázorňuje, kolik jedinec zvládne zopakovat čísel ve stejném a opačném pořadí. Řady k zapamatování narůstají. Maximální počet celkem je 32 čísel (každý subtest 16).

V tabulce č. 6 lze vidět, že obě sledované skupiny splnily podmínku normality, a proto byl k následné analýze použit **párový t-test**. Pro analýzu dat byla stanovena průměrná hodnota při vstupním i výstupním hodnocení. Z analýzy byl vyřazen jeden proband, který tento subtest nesplnil.

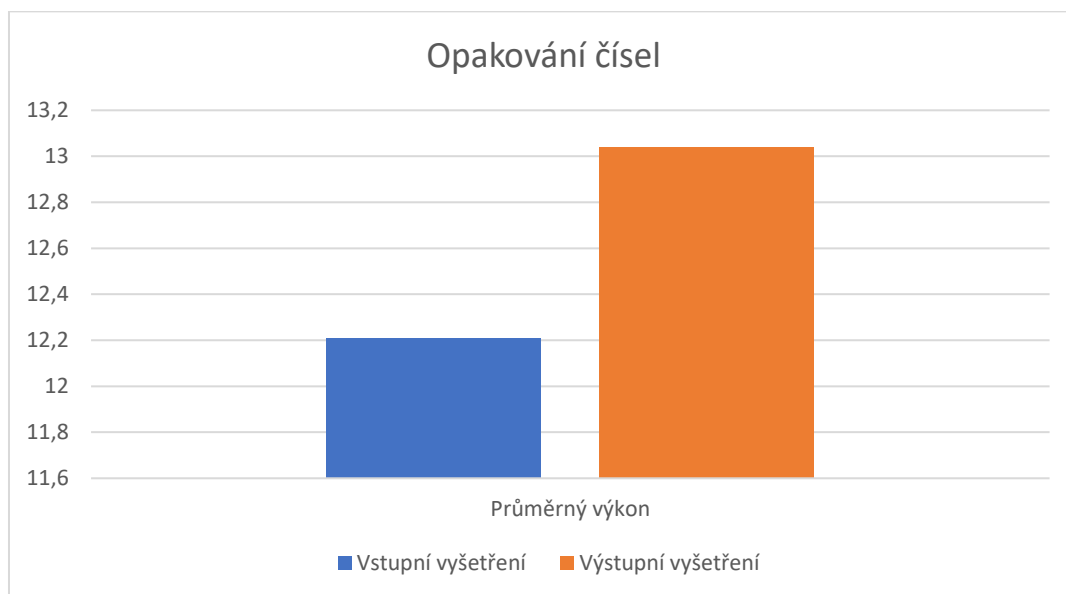
Tabulka 14: Porovnání změny v součtu opakování čísel

| Párový t-test | Průměr | Sm. odch. | Počet sk. | Rozdíl průměrů | Sm. odch. rozdílu | t | Stupně volnosti | p-hodnota |
|-------------------------------------------------|--------|-----------|-----------|----------------|-------------------|-------|-----------------|--------------|
| Součet opakování čísel_vstup (počet z 32 max.) | 12,21 | 3,65 | 24 | -0,83 | 2,26 | - | 23 | 0,084 |
| Součet opakování čísel_výstup (počet z 32 max.) | 13,04 | 3,63 | | | | 1,807 | | |

Zdroj: vlastní zpracování

Ve výše uvedené tabulce lze vidět, že se výkonost probandů po absolvování dual task programu zvýšila. **Zlepšili se v průměru přibližně o jedno číslo**. Následující graf zobrazuje rozdíl mezi průměrnými hodnotami vstupního a výstupního vyšetření. V tomto testu, na rozdíl od předešlých, nárůst znamená zlepšení.

Graf 9: Porovnání změny v subtestu opakování čísel



Zdroj: vlastní zpracování

Verbální fluence

V práci byly analyzovány dva subtesty KONB hodnotící verbální fluenci. Oba testy sledují výbavnost slov jedince za určitý časový interval. První z testů – **verbální sémantická fluence** – sleduje produkci slov z určité kategorie (např. zvířata) za minutu.

V tabulce č. 6 lze vidět, že výstupní hodnoty nesplnily podmínky normality, a tak byl ke komparaci dat využit **Wilcoxonův párový test**. Pro analýzu byly vytvořeny mediány vstupních a výstupních hodnot. Následující tabulka bude tedy porovnávat mediány z hodnocení při vstupním a výstupním hodnocení.

Tabulka 15: Porovnání změny v subtestu verbální sémantická fluence

| Wilcoxonův párový test | Medián vstup | Medián výstup | Počet sk. | Testové kritérium Z | p-hodnota |
|-------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|-----------|---------------------|-----------|
| Verbální fluence_vstup & verbální fluence_výstup (počet slov/min) | 14 | 15 | 22 | 1,201 | 0,230 |

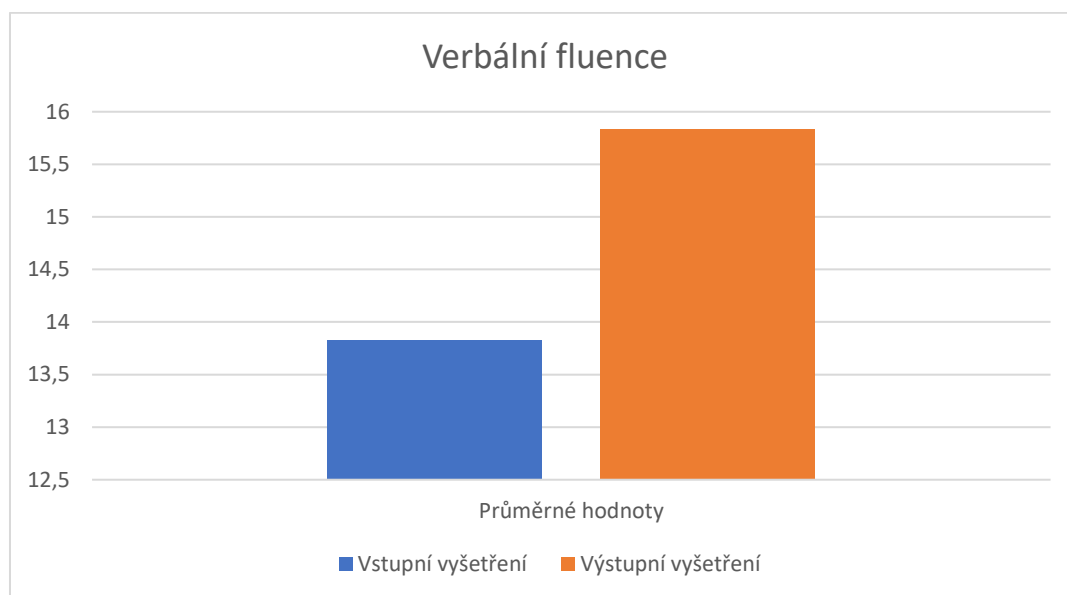
Zdroj: vlastní zpracování

Do analýzy bylo zařazeno 22 probandů experimentální skupiny, tři byli vyřazeni pro nesplnění tohoto subtestu nebo pro neúčast na výstupním vyšetření.

Na základě mediánu z tabulky lze potvrdit, že se verbální sémantická fluence po absolvování DT programu **zvýšila**. V porovnání průměrných hodnot vstupního a výstupního hodnocení se produkce zvýšila o **2 slova**. Následující graf znázorní průměrné hodnoty

výzkumného vzorku při vstupním a výstupním hodnocení. V tomto grafu nárůst znamená zlepšení.

Graf 10: Porovnání změny v subtestu verbální fluence



Zdroj: vlastní zpracování

Druhý test – **fonemická verbální fluence** – sleduje produkci slov začínajících na určité písmeno (např. K, N) za dvě minuty. Obě sledované skupiny splnily předpoklad normálního rozložení, a tak byl pro následnou analýzu využit **párový t-test** (viz tabulka č. 6). Pro účely komparace dat byly stanoveny průměrné hodnoty vstupního i výstupního hodnocení. Podmínky zařazení do analýzy tohoto testu splnilo 22 osob.

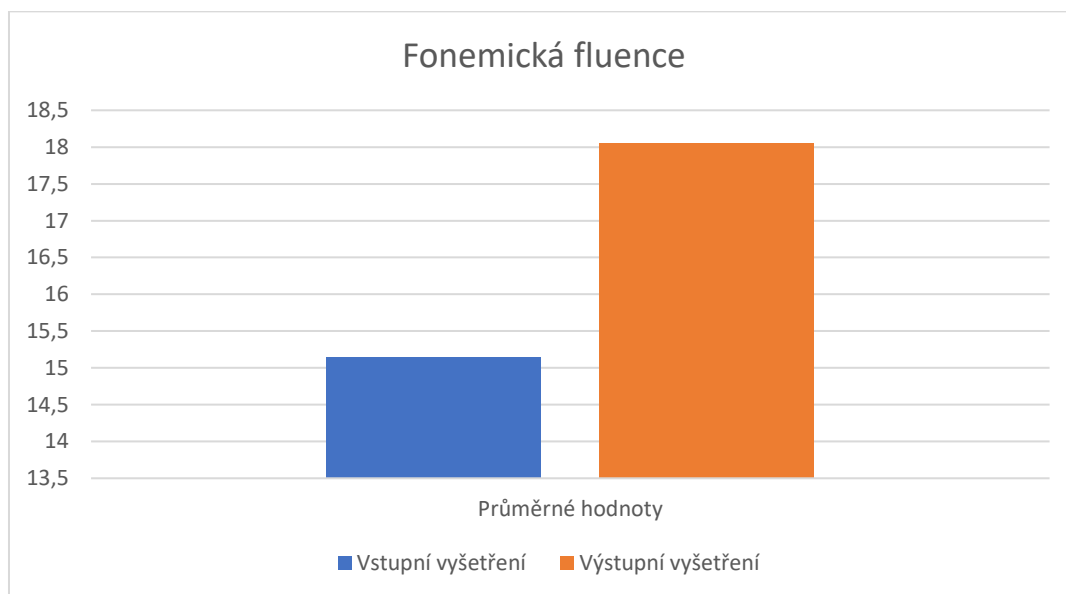
Tabulka 16: Porovnání změny v subtestu fonemická fluence

| Párový t-test | Průměr | Sm. odch. | Počet sk. | Rozdíl | Sm.odch. rozdílu | Testové kritérium t | p-hodnota |
|------------------------------------------------------|--------|-----------|-----------|--------|------------------|---------------------|--------------|
| Fonemická verbální fluence_vstup (počet slov/2 min) | 15,14 | 10,73 | 22 | -2,91 | 6,31 | -2,163 | 0,042 |
| Fonemická verbální fluence_výstup (počet slov/2 min) | 18,05 | 9,74 | | | | | |

Zdroj: vlastní zpracování

Výše uvedená tabulka ukazuje, že dle průměrných hodnot se u jedinců po absolvování dual task programu slovní produkce **zvýšila, a to v průměru o 3 slova**. Zatímco před rehabilitací byl průměrný počet slov za 2 minuty 15, po rehabilitaci se zvýšil na 18. Následující graf znázorní průměrné hodnoty výzkumného vzorku při vstupním a výstupním hodnocení. Došlo k nárůstu průměrné hodnoty, a tedy ke zlepšení.

Graf 11: Porovnání změny v subtestu fonemická fluence



Zdroj: vlastní zpracování

2.3.4 Efekt DT programu na soběstačnost

V poslední řadě byl v této diplomové práci sledován efekt dual task programu na soběstačnost jedince. Jestli se zlepšení v motorických, kognitivních a duálních schopnostech jedince projeví ve výkonu všedních denních aktivit.

Celkem byly analyzovány dva testy: Funkční míra nezávislosti (FIM) a dotazník integrace do komunity (CIQ-R). Těmito testy byly hodnoceny oba výzkumné vzorky, proto dojde k porovnání dat mezi skupinami.

FIM

V tomto testu bylo analyzováno celkové skóre, fyzické a kognitivní všední denní aktivity. FIM využívá v bodování 7 bodovou škálu. Pro komparaci změny mezi skupinami bylo nutné nejprve provést rozdíl mezi daty před a po rehabilitaci u každého probanda obou skupin, a poté stanovit medián z rozdílu u obou skupin v celkovém skóre a ve fyzických pADL a kognitivních položkách.

Tabulka 17: Porovnání změny celkového skóre FIM testu

| Mann-Whitney U Test | Medián experimentální sk. | Medián kontrol. sk. | Testové kritérium Z | Počet experimentální sk. | Počet kontrolní sk. | p-hodnota |
|---------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|-----------|
| FIM – celkové skóre | -1 | -2 | 1,116 | 25 | 7 | 0,281 |

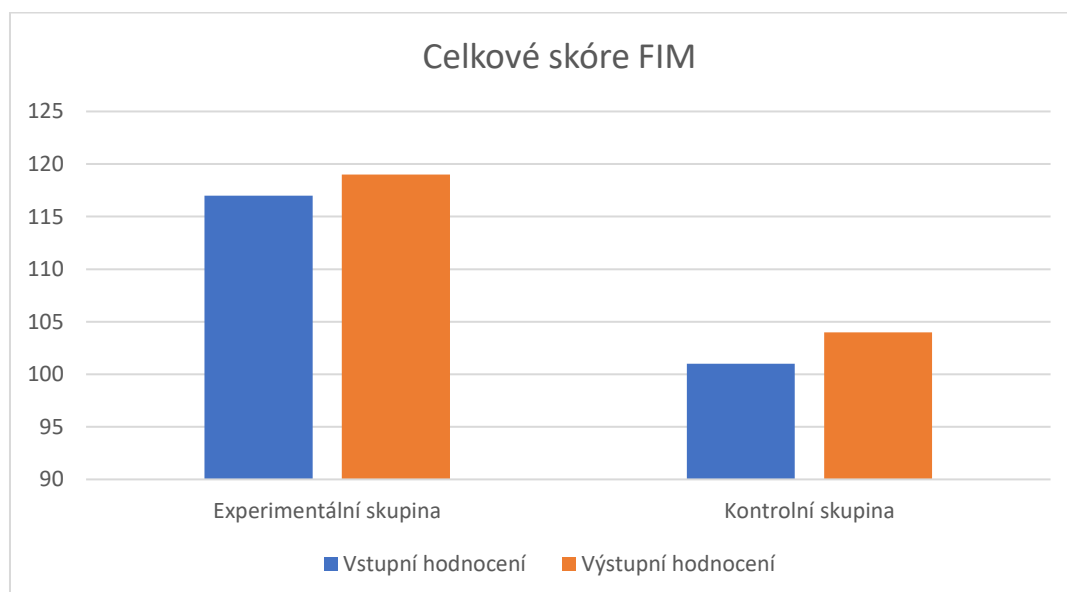
Zdroj: vlastní zpracování

V tabulce č. 6 lze vidět, že ani jedna skupina nesplnila podmínky normality, a proto byl ke komparaci využit **Mann-Whitney U test**. Výše uvedená tabulka porovnává medián z rozdílu mezi kontrolní a experimentální skupinou v **celkovém skóre FIM**. Do analýzy bylo zařazeno všech 25 probandů experimentální skupiny a 7 probandů kontrolní skupiny. Všichni splnili podmínky pro zařazení.

Dle mediánu z rozdílu došlo ke zlepšení u obou skupin. K **větším změnám** dle mediánu však došlo u **kontrolní skupiny**, a to o **2 body**. U experimentální skupiny došlo ke změnám menším.

Pro další znázornění výkonu ve FIM bude využit graf, který **porovnává průměrné hodnoty** výkonu před a po rehabilitaci obou sledovaných skupin. U obou skupin došlo ke zlepšení. Experimentální skupina před rehabilitací získala v průměru 117 bodů a po absolvování dual task programu získala v průměru 119 bodů. Rozdíl jsou zde 2 body. Zato kontrolní skupina před rehabilitací získala pouze 101 bodů a po rehabilitaci 104 bodů. Rozdíl jsou tedy 3 body. Ač byla experimentální skupina obecně ve výkonu lepší, u kontrolní skupiny došlo v průměru o jeden bod ke větším změnám, tedy ke většímu zlepšení. Změna mezi skupinami je však mírná a zanedbatelná. Je však nutné podotknout, že experimentální skupina byla již před absolvováním stacionáře téměř soběstačná, maximální počet možných bodů v testu FIM je 126. Průměrné hodnoty a rozdíl budou znázorněny v následujícím grafu.

Graf 12: Porovnání průměrných hodnot celkového skóre FIM testu



Zdroj: vlastní zpracování

V následující tabulce budou porovnány mediány z rozdílu vstupního a výstupního hodnocení obou skupin u **fyzických všedních aktivit**. Tato část testu slouží ke zhodnocení personálních všedních denních činností. K této komparaci byl využit rovněž **Mann-Whitney U test**, jelikož oba výzkumné vzorky nesplnily podmínku normálního rozložení dat (viz tabulka č. 6). Rovněž byli do analýzy zařazeni všichni členové sledovaných skupin.

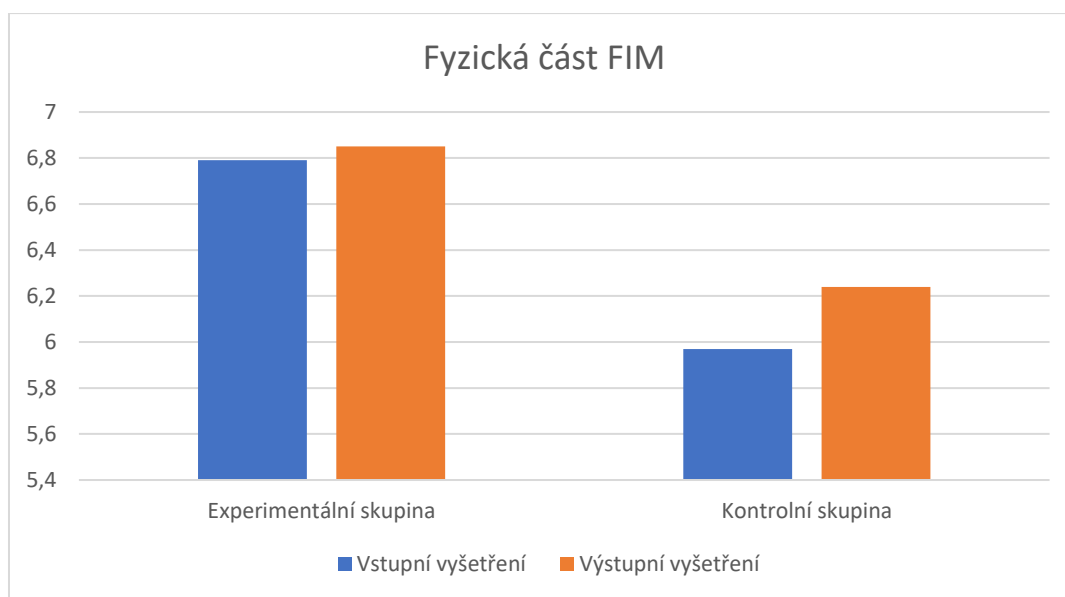
Tabulka 18: Porovnání změny ve fyzické části FIM testu

| Mann-Whitney U Test | Medián experimentální sk. | Medián kontrolní sk. | Testové kritérium Z | Počet experimentální sk. | Počet kontrolní sk. | p-hodnota |
|-----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|-----------|
| FIM – fyzické položky | 0 | 0 | 0,753 | 25 | 7 | 0,532 |

Zdroj: vlastní zpracování

Střední hodnoty skóre fyzické části FIM u obou skupin jsou stejné. Dle mediánu tedy **nedošlo ke zlepšení ani u jedné skupiny**. Proto pro další znázornění výkonu ve fyzické části FIM bude rovněž použit graf, který porovná **průměrné hodnoty** vstupního a výstupního hodnocení obou skupin.

Graf 13: Porovnání průměrných hodnot fyzické části FIM



Zdroj: vlastní zpracování

Dle průměrných hodnot se experimentální skupina zlepšila o **0,06 bodů** a kontrolní skupina o **0,27 bodů**. Ke **většímu zlepšení tedy došlo u kontrolní skupiny**. Z grafu ale také opět vyplývá, že experimentální skupina byla o dost samostatnější již při vstupním hodnocení. Ve výstupním hodnocení v průměru získala 6,79 bodů, přičemž 7 bodů v testu FIM získá pouze plně samostatný jedinec.

Pro závěry hodnotící efekt dual task tréninku byla následně provedena komparace změny fyzických položek FIM testu v rámci experimentální skupiny. Obě sledované skupiny splnily předpoklad normálního rozložení, a tak byl pro následnou analýzu využit **párový t-test** (viz tabulka č. 6). Následující tabulka tedy porovná průměrné hodnoty vstupního a výstupního hodnocení, a tak lze vyčíst, zda došlo k významné změně absolvováním dual task tréninku.

Tabulka 19: Porovnání změny fyzické části FIM v rámci experimentální skupiny

| Párový t-test | Průměr | Sm. odch. | Počet sk. | Rozdíl | Sm.odch. rozdílu | Testové kritérium t | p-hodnota |
|----------------------------|--------|-----------|-----------|--------|------------------|---------------------|--------------|
| FIM – fyz._vstup (průměr) | 6,79 | 0,25 | 25 | -0,06 | 0,13 | -2,430 | 0,023 |
| FIM – fyz._výstup (průměr) | 6,85 | 0,19 | | | | | |

Zdroj: vlastní zpracování

V tabulce vidíme, že po absolvování dual task tréninku u experimentální skupiny došlo **k významnému zvýšení skóre** ve fyzických položkách FIM testu. Dual task trénink měl pozitivní efekt na soběstačnost jedinců v rámci pADL.

V následující tabulce budou porovnány mediány z rozdílu vstupního a výstupního hodnocení obou skupin u **kognitivních položek FIM testu**. K této komparaci byl využit rovněž **Mann-Whitney U test**, jelikož oba výzkumné vzorky nesplnily podmínku normálního rozložení dat (viz tabulka č. 6). Rovněž byli do analýzy zařazeni všichni členové sledovaných skupin.

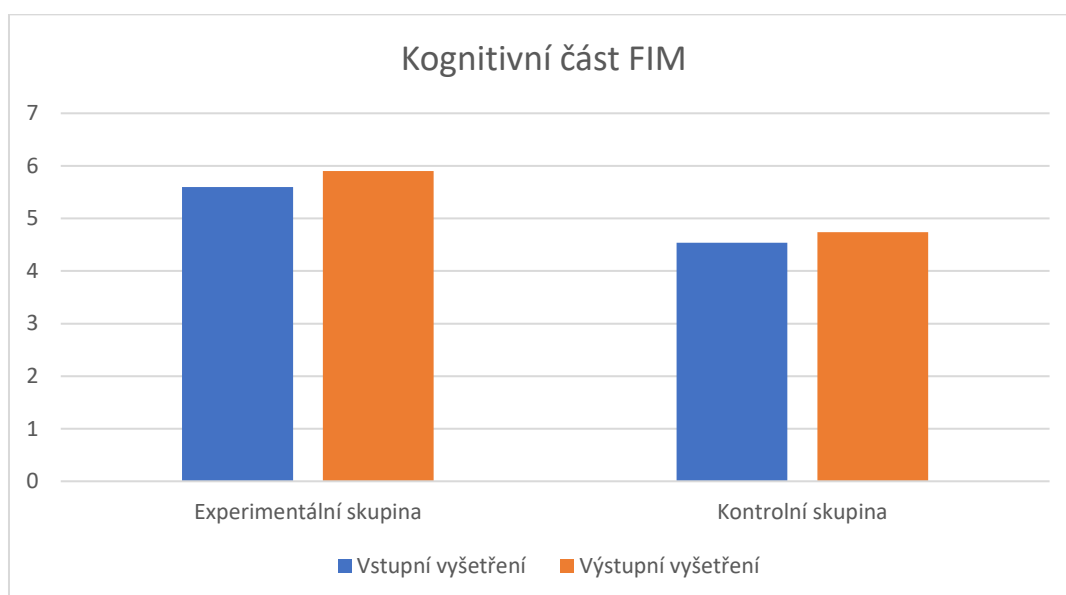
Tabulka 20: Porovnání změny kognitivních položek FIM testu

| Mann-Whitney U Test | Medián experimentální sk. | Medián kontrolní sk. | Testové kritérium Z | Počet experimentální sk. | Počet kontrolní sk. | p-hodnota |
|--------------------------|---------------------------|----------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|-----------|
| FIM – kognitivní položky | -0,2 | -0,2 | -0,402 | 25 | 7 | 0,688 |

Zdroj: vlastní zpracování

Střední hodnoty skóre kognitivní části FIM u obou skupin jsou stejné. Dle mediánu tedy **nedošlo ke zlepšení ani u jedné skupiny**. Proto pro další znázornění výkonu v kognitivní části FIM bude rovněž použit graf, který porovná **průměrné hodnoty** vstupního a výstupního hodnocení obou skupin.

Graf 14: Porovnání průměrných hodnot kognitivních položek FIM testu



Zdroj: vlastní zpracování

Dle průměrných hodnot se experimentální skupina zlepšila o **0,3 bodů** a kontrolní skupina o **0,2 bodů**. Ke **většímu zlepšení tedy došlo u experimentální skupiny**. Z grafu ale také opět vyplývá, že experimentální skupina vykázala lepší výkon již při vstupním hodnocení. V průměru při výstupním vyšetření experimentální skupina získala 5,9 bodů a kontrolní skupina 4,74 bodů. Maximální počet bodů za položku je 7.

CIQ-R

Účelem tohoto dotazníku bylo zhodnotit změnu probandů výzkumného vzorku ve zvládnání **instrumentálních všedních denních aktivit** po absolvování rehabilitace. Dotazník je hodnocen pomocí škály. Do této analýzy mohli být zařazeni všichni probandi výzkumných skupin. V tabulce č. 6 lze vidět, že obě sledované skupiny splnily předpoklad normality, a tak ke komparaci dat byl využit **t-test pro nezávislé výběry**.

Pro následnou analýzu mezi skupinami bylo nejdříve nutné stanovit průměrné hodnoty obou skupin při vstupním a výstupním vyšetření. A jelikož cílem bylo porovnat změnu ve výkonu, tak byl následně proveden rozdíl mezi daty před a po rehabilitaci obou skupin.

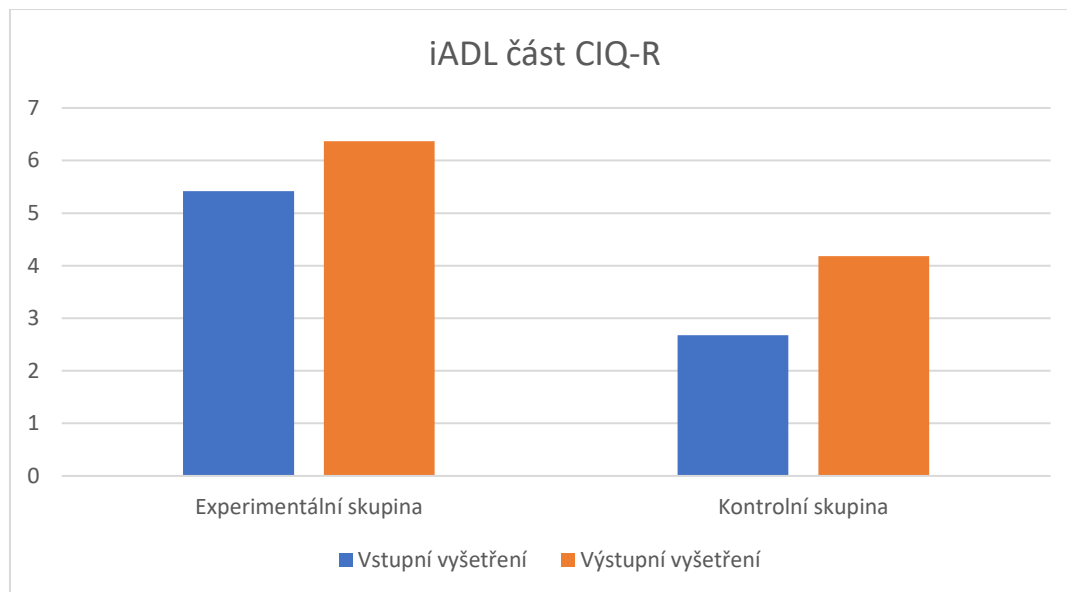
Tabulka 21: Porovnání změny v iADL části CIQ-R testu

| T-test pro nezávislé výběry | Průměr experimentální sk. | Průměr kontrolní sk. | Testové kritérium t | p-hodnota | Počet experimentální sk. | Počet kontrolní sk. |
|-----------------------------|---------------------------|----------------------|---------------------|-----------|--------------------------|---------------------|
| CIQ – iADL | -0,95 | -1,50 | 0,627 | 0,535 | 25 | 7 |

Zdroj: vlastní zpracování

Dle průměrných hodnot, jak ukazuje i níže uvedený graf, došlo ke **většímu zvýšení** skóre v instrumentální části CIQ-R dotazníku u **kontrolní skupiny**, a to o **0,55 bodů** více než u experimentální skupiny.

Graf 15: Porovnání průměrných hodnot iADL části CIQ-R testu



Zdroj: vlastní zpracování

Stejně jako u předchozího testu i zde z grafu vyplývá, že experimentální skupina byla již téměř samostatná ve vykonávání instrumentálních všedních denních činností před absolvováním stacionáře.

Ke zjištění efektu dual task tréninku alespoň v rámci experimentální skupiny byla následně provedena komparace změny instrumentálních položek CIQ-R testu. Jak lze vidět v tabulce č. 6, obě sledované skupiny splnily předpoklad normálního rozložení, a tak pro následnou analýzu byl využit **párový t-test**. Následující tabulka tedy porovná průměrné hodnoty vstupního a výstupního hodnocení, a tak určí, zda došlo k významné změně absolvováním dual task tréninku.

Tabulka 22: Porovnání změny iADL části CIQ-R v rámci experimentální skupiny

| Párový t-test | Průměr | Sm. odch. | Počet sk. | Rozdíl | Sm.odch. rozdílu | Testové kritérium t | p-hodnota |
|-------------------|--------|-----------|-----------|--------|------------------|---------------------|--------------|
| CIQ – iADL_vstup | 5,42 | 2,73 | 25 | -0,95 | 2,26 | -2,100 | 0,046 |
| CIQ – iADL_výstup | 6,37 | 2,98 | | | | | |

Zdroj: vlastní zpracování

Po absolvování dual task tréninku došlo u experimentální skupiny k **významnému zvýšení skóre CIQ-R testu – iADL**. Dual task trénink měl pozitivní efekt na soběstačnost jedinců v rámci iADL položek.

2.4 Interpretace výsledků vzhledem k hypotézám

Pro verifikaci hypotéz jsou potřeba data z tabulek, jež byly představeny v předchozí kapitole, a to zejména ze sloupce „p-hodnota“. Hladina statistické významnosti byla stanovena 0,10. Je-li p-hodnota vyšší, tak hypotéza nemůže být potvrzena, jelikož rozdíl mezi skupinami není statisticky významný. Hypotéza rovněž nemůže být označena za platnou, jestliže statisticky významné zlepšení oproti skupině experimentální vykáže skupina kontrolní.

Hypotéza H1: „*Předpokládám, že pravidelným dual task tréninkem dojde u pacientů po získaném poškození mozku ke zlepšení rovnováhy měřené v MiniBESTestu, a toto zlepšení bude výraznější než v kontrolní skupině pacientů.*“

Z údajů představených v tabulce č. 7 vyplývá, že ke zlepšení rovnováhy měřené v MiniBESTestu nedošlo u experimentální skupiny, jak se předpokládalo, nýbrž u skupiny kontrolní. A to dle mediánu z rozdílu vstupního a výstupního hodnocení o 2 body. Hladina statistické významnosti byla zvolena 0,10. Dle p-hodnoty ($p=0,068$) je toto zlepšení dokonce statisticky významné oproti skupině experimentální.

Výše uvedená data říkají, že **hypotéza H1 je neplatná**. Tedy, že u pacientů po získaném poškození mozku intenzivním dual task tréninkem nedošlo k výraznějšímu zlepšení rovnováhy měřené v MiniBESTestu než ve skupině kontrolní.

Hypotéza H2: „*Předpokládám, že se u pacientů po získaném poškození mozku, kteří absolvovali čtyřtýdenní dual task trénink, zlepší rychlost chůze měřená v TUG, a toto zlepšení bude výraznější než v kontrolní skupině pacientů.*“

Pro verifikaci hypotézy H2 bylo nutné provést analýzu TUG testu a určit, zda došlo k výraznějšímu zlepšení u experimentální skupiny.

Údaje z analýzy TUG jsou představeny v tabulce č. 9. Z výsledků vyplývá, že ke zlepšení absolvováním rehabilitace došlo u obou skupin. Větší zlepšení však vykazala

kontrolní skupina, která absolvovala běžnou rehabilitaci a to o 0,06 sekund oproti skupině experimentální. P-hodnota je však 0,947, a proto zlepšení kontrolní skupiny oproti experimentální skupině není statisticky významné.

Výsledky analýzy dat indikují **vyvrácení hypotézy H2**. U TUG došlo ke většímu zlepšení u kontrolní skupiny.

Hypotéza H3: „*Předpokládám, že se u pacientů po získaném poškození mozku, kteří absolvovali čtyřtýdenní dual task trénink,lepší rychlost chůze měřená v TUG s druhotným úkolem, a toto zlepšení bude výraznější než v kontrolní skupině pacientů.*“

Verifikace H3 spočívala v porovnání rozdílu mezi skupinami v TUG testu s druhotným úkolem.

Výsledky z analýzy TUG s druhotným úkolem znázorňuje tabulka č. 10. Výsledky naznačují, že absolvováním dual task tréninku dojde ke zlepšení výkonu v TUG s druhotným úkolem. U kontrolní skupiny po ukončení konvenční rehabilitace dokonce došlo ke zhoršení ve výkonu dvojího úkolu. Ač došlo u experimentální skupiny ke zlepšení oproti skupině kontrolní, rozdíl není statisticky významný ($p=0,170$).

Výsledky analýzy dat indikují **vyvrácení hypotézy H3**. Z hlediska statistické významnosti není zlepšení v TUG s druhotným úkolem u experimentální skupiny výraznější než u kontrolní skupiny.

Hypotéza H4: „*Předpokládám, že u pacientů po získaném poškození mozku dojde pravidelným dual task tréninkem ke zlepšení výkonu v podmínkách dvojího úkolu měřeného v DTE, a toto zlepšení bude výraznější než v kontrolní skupině pacientů.*“

Pro verifikaci hypotézy H4 bylo nutné vypočítat DTE z výsledků testů TUG a TUG s druhotným úkolem pomocí vzorce u obou sledovaných skupin.

Údaje z analýzy DTE jsou představeny v tabulce č. 11. Z výsledků vyplývá, že absolvováním dual task programu dojde ke zlepšení výkonnosti jedinců v podmínkách dvojího úkolu. U kontrolní skupiny, absolvováním konvenční rehabilitace, došlo dokonce ke zhoršení výkonu v podmínkách dvojího úkolu. Dle p-hodnoty je zlepšení experimentální skupiny statisticky významné oproti skupině kontrolní ($p=0,062$). Tato data naznačují, že **hypotéza H3 je platná**.

Hypotéza H5: „*U experimentální skupiny dojde po čtyřtýdenním intenzivním dual task tréninku ke zlepšení pozornosti komparací vstupního a výstupního vyšetření alespoň u jednoho subtestu KONB.*“

Verifikace hypotézy H5 spočívala v porovnání výsledků subtestů KONB v rámci jedné skupiny. Celkem byly analyzovány tři subtesty, které hodnotily pozornost jedince. A to spojování čísel a písmen, číselný čtverec a součet opakování čísel.

Z údajů představených v tabulce č. 12 vyplývá, že absolvováním dual task programu došlo u pacientů po získaném mozku ke zlepšení ve výkonu spojování čísel a písmen, a dokonce je toto zlepšení statisticky významné ($p=0,001$).

Druhým analyzovaným testem, jež hodnotí efekt dual task programu na pozornost, je číselný čtverec. Výsledky z analýzy demonstruje tabulka č. 13. Údaje naznačují, že výkon probandů se po absolvování dual task programu zrychlil, a to v průměru o 16,48 sekund. P-hodnota je však 0,211 a proto tato změna není statisticky významná.

Posledním analyzovaným testem je opakování součet opakování čísel. Z údajů představených v tabulce č. 14 vyplývá, že výkonost probandů se po absolvování programu zvýšila, a to v průměru přibližně o jedno slovo. Tento rozdíl je statisticky významný ($p=0,084$).

Výše popsané výsledky analýzy dat naznačují **platnost hypotézy H5**, a to z důvodu, že změna v subtestech spojování čísel a písmen a číselný čtverec je statisticky významná.

Hypotéza H6: „*Předpokládám, že po čtyřtýdenním intenzivním dual task tréninku dojde u pacientů v experimentální skupině ke zlepšení verbální fluence komparací vstupního a výstupního vyšetření alespoň u jednoho subtestu KONB.*“

Pro verifikaci hypotézy H6 je nutné nahlédnout do tabulek č. 15 a č. 16. Údaje z tabulek uvádějí porovnání změn u subtestů hodnotící verbální fluenci.

Z údajů představených v tabulce č. 13 i 14 vyplývá, že absolvováním dual task tréninku došlo u pacientů absolvujících dual task trénink ke zvýšení produkce slov za určitý čas. V porovnání průměrných hodnot se sémantická verbální fluence zvýšila o 2 slova za minutu a fonemická verbální fluence v průměru o 3 slova za 2 minuty. U fonemické fluence je tato změna statisticky významná ($p=0,042$), u sémantické fluence nikoliv ($p=0,230$).

Výsledky analýzy dat indikují **platnost hypotézy H6**. Ke statisticky významnému zlepšení došlo u pacientů po absolvování dual task programu alespoň u jednoho subtestu KONB.

Hypotéza H7: „*Předpokládám, že u pacientů po získaném poškození mozku v experimentální skupině dojde k výraznému zlepšení fyzických pADL měřených v položkách A-M ve FIM testu než u pacientů v kontrolní skupině.*“

Verifikace hypotézy H7 spočívala v analýze dat fyzických položek testu FIM. Dle středních hodnot z rozdílu před a po rehabilitaci, znázorněných v tabulce č. 18, nedošlo ke změně ani u jedné sledované skupiny, výkon probandů výzkumného vzorku v těchto položkách byl stejný i po absolvování rehabilitace. P-hodnota 0,532 je rovněž vyšší než zvolená hladina statistické významnosti 0,10. Výsledky analýzy dat indikují **neplatnost hypotézy H7**.

Hypotéza H8: „*Předpokládám, že u pacientů po získaném poškození mozku v experimentální skupině dojde k výraznému zlepšení iADL měřených v položkách 1-6 v CIQ-R testu než v kontrolní skupině pacientů.*“

Z údajů představených v tabulce č. 21 vyplývá, že ke zlepšení ve výkonu instrumentálních všedních denních aktivit došlo u obou zkoumaných skupin. Avšak k většímu průměrnému zvýšení skóre CIQ-R testu v rámci iADL položek došlo u kontrolní skupiny, a to pouze o 0,55 bodů oproti skupině experimentální. Statisticky významný rozdíl ve zlepšení kontrolní skupiny oproti experimentální skupině se však nepotvrdil, p-hodnota=0,532.

Výše uvedená data indikují **vyvrácení hypotézy H8**. Tedy, že u pacientů po získaném poškození mozku intenzivním dual task tréninkem nedošlo k výraznějšímu zlepšení soběstačnosti v iADL oproti skupině kontrolní.

3 DISKUZE

V kognitivním Denním stacionáři KRL 1. LF UK a VFN byl pro jedince po získaném poškození mozku fyzioterapeuty sestaven KRL dual task program, jehož cílem je trénovat motorické a kognitivní funkce současně. Pacienti po získaném poškození mozku mohou mít celou řadu kognitivních, motorických, psychických, fyzických, fatických nebo smyslových poruch (Trpková et al., 2018). Kvůli kterým mohou také ztrácet funkce, které byly dříve automatické, jako je například schopnost udržet rovnováhu při vykonávání další činnosti (Leland et al., 2017). Aby se tyto jedinci zvládli navrátit zpět do společnosti a uměli reagovat na měnící se podmínky okolí, musí umět vykonávat více úkolové interakce (Silsupadol et al., 2009). Tím se zabývá zmíněný 4týdenní intenzivní dual task program KRL. Cílem tohoto programu je naučit jedince rozdělit pozornost ke dvěma cílům, stimulovat jejich funkční nezávislost a usnadnit jim tak každodenní aktivity.

Cílem této diplomové práce bylo zjistit efekt tohoto dual task programu na kognitivní, motorické funkce a soběstačnost u pacientů po získaném poškození mozku v Denním stacionáři Kliniky rehabilitačního lékařství 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy Všeobecné fakultní nemocnice v Praze.

3.1 Diskuze k teoretické části

Hlavním cílem teoretické části diplomové práce bylo popsat dual task paradigma, zjistit efekt dual task tréninku na motorické a kognitivní funkce a soběstačnost jedince, dále zjistit jeho možné využití v neurorehabilitaci ve světě, ale i na území České republiky. V neposlední řadě bylo cílem teoretické části také popsat dual task program kDS.

Přestože se konvenční rehabilitační péče zaměřuje na trénink motorických i kognitivních funkcí, je potřeba tyto oblasti trénovat také společně. Dvojití úkolování navede pozornost jedince k externímu zdroji pozornosti, zatímco provádí úkol primární motorický. Tato změna může umožnit motorickým systémům fungovat automaticky. Automatické procesy jsou pro vědomé řízení méně náročné. Pohyb jedince je poté rychlejší a plynulejší oproti procesům kontrolovaným (Ghai et al., 2017). Jedinci po získaném poškození mozku se tak snáze naučí strategie rozdělování pozornosti, prioritizaci úkolů, naučí se reagovat na rušivé elementy okolního prostředí (Plummer et al., 2020). Proto je dual task trénink efektivní metodou, kterou je vhodné zařadit do neurorehabilitační péče (Park a Lee, 2019).

Studie však bezprostředně dokazují, že přidáním kognitivního úkolu dochází ke zpomalení úkolu motorického. Dochází k interferenci při dvou úkolech (Leone et al, 2014). To vede ke konfrontaci nad účinností tohoto přístupu. Existují řady studií, které označují efekt dual task tréninku jako neprůkazný nebo totožný s konvenční rehabilitací (He et al., 2018).

Výsledky studií také ovlivňují metody výzkumu. V případech, kdy byl efekt dual task tréninku sledován krátkodobě, byly výsledky většinou neprůkazné, ale longitudinální studie, kde byl efekt sledován dlouhodobě, uváděly jeho pozitivní účinnost (Ahmed et al., 2021).

K poklesu výkonu jedince dochází v důsledku soutěže o dostupný zdroj pozornosti, a to především v případě, kdy úkoly vyžadují více, než nabízí kapacita pozornosti, ale také v případech, kdy je intenzita úkolů příliš nízká. Je proto nutné vybírat typ dvojí úlohy k motorickým a kognitivním schopnostem pacienta (Wang et al., 2023). O to se snažila ve své kvalifikační práci Burdová (2022). Burdová zhodnotila podmínky programu v kDS, zejména navrhla postup stupňování náročnosti úkolů s případným přechodem do multitaskingu. V programu kDS se úroveň náročnosti motorického úkolu vybírá dle výkonu jedince v Berg Balance Scale testu. Program nabízí celkem tři úrovně náročnosti. Sekundární kognitivní úkoly jsou rozřazeny do pěti kategorií dle druhů kognitivních funkcí. Je tak možnost vybrat kognitivní úlohu dle toho, co případný jedinec potřebuje trénovat. Není, ale uvedeno, zda tyto kategorie nabízí rozdělení jednotlivých úkolů dle náročnosti. Dle Wanga a kol. (2023) by tato možnost výběru náročnosti i kognitivní úlohy zvýšila efektivitu programu. Jestliže se nepovede úkoly takhle specifikovat, lze snížení interference docílit také repetitivním tréninkem a tím zvýšení automatizace motorického úkolu (Baek et al., 2021b). Dá se říci, že to však intenzivní 4týdenní dual task program kDS již nabízí. Dual task trénink navštěvují pacienti pětkrát týdně a jedna intervence trvá jednu hodinu. Pacienti také během dne navštěvují další 2–3 individuální jednotky a 1–2 skupinové terapie, kde jsou také kognitivní i motorické funkce trénovány.

Pro vypracování teoretické části diplomové práce byla využita převážně zahraniční literatura. Odporných publikací o dual task tréninku v zahraničí existuje značné množství. V České republice není literatury na toto téma velké množství. Byly nalezeny pouze čtyři odborné články a šest závěrečných prací. Pro vyhledání odborných studií byly využity online databáze jako je PubMed, ResearchGate, Medvik, EBSCO a paralelní vyhledávač UKAŽ. Byly využity základní klíčová slova: dual task, stroke, acquired brain injury, cognitive function, motor function, cognitive-motor interference, rehabilitation.

Většina dohledaných studií hodnotila efekt dual task programů na motorické funkce, pouze pár studií se zabývalo efektem DT programů na kognitivní funkce a soběstačnost u pacientů po získaném poškození mozku. V posledních letech se autoři zabývali spíše snížením duální interference, tyto výzkumy jsou pro tvoření programů přínosnější (Baek et al., 2021a). Problematické bylo dohledat konkrétní programy včetně obsahu a jejich využití v praxi. Pouze Park a Lee (2019) ve své studii uvedli detailně popsany program, kterým se inspirovala i Burdová ve své kvalifikační práci (2022). Dle dohledaných informací dual task program kDS svou intenzitou i obsahem splňuje všechny předpoklady efektivního programu. Většina studií však vycházela z 6–12týdenních tréninkových programů.

Obecně lze říci, že dual task trénink má velké množství využití u celé řady onemocnění. Není využíván jen jako trénink k eliminaci interference, ale také jako hodnocení k posouzení vlivu poškození na funkční schopnosti jedince (Gutiérrez-Cruz et al., 2020). Díky vzorci, který bere v úvahu rozdíl ve výkonu při jednom úkolu, lze vypočítat výkon jedince v podmínkách dvojího úkolu, tzn. schopnost umět vykonávat běžné denní činnosti (Baek et al., 2021a).

3.2 Diskuze k praktické části

Cílem praktické části této diplomové práce bylo ověřit efekt dual task programu kognitivně zaměřeného Denního stacionáře Kliniky rehabilitačního lékařství 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze u pacientů po získaném poškození mozku na motorické, kognitivní funkce a soběstačnost.

Dual task program kDS probíhal od září roku 2020 do prosince roku 2022, byl spuštěn v sedmi vlnách a celkem jej absolvovalo 25 probandů po získaném poškození mozku. Tito pacienti byli před zahájením a po absolvování programu otestováni testovou baterií. Na sběru dat se tedy podílela řada terapeutů z KRL. Všichni však mají dostatečnou praxi v testování užívanými testy. Sběr dat pro následnou analýzu probíhal retrospektivně od ledna do prosince roku 2023. Byla vytvořena datová matice v MS Excel, kde byly výsledky z testů kategorizovány a zakódovány.

Ověření efektu spočívalo v porovnání výkonu experimentální skupiny se skupinou kontrolní, která absolvovala konvenční rehabilitaci v RÚ Chuchelná. Tito pacienti byli rovněž otestováni před zahájením a po ukončení rehabilitace testovou baterií. Zde testování vykonávala pouze autorka této práce. S příslušnými testy se předem seznámila a vyzkoušela je i pilotně

před zahájením testování probandů kontrolní skupiny. Sesbíraná data byla také kategorizována a zakódována v MS Excel. Ověření efektu dual task tréninku na kognitivní funkce v porovnání se skupinou kontrolní nemohlo proběhnout. Důvodem je, že kontrolní skupina nemohla být otestovaná stejným testem, kterým byla testována experimentální skupina. Proto porovnání efektu na tyto funkce proběhlo pouze v rámci jedné skupiny. I když sběr kontrolní skupiny probíhal od května 2023 do prosince 2023, tedy 8 měsíců, tak se do kontrolní skupiny podařilo sesbírat pouze sedm probandů.

Na sběru dat se tedy podílelo více terapeutů. Všichni byli s návody seznámeni, i tak může být tento postup považován za nevýhodný, jelikož mohlo dojít k odchylkám při administraci výsledků testů. Před samotným testováním byla nutná příprava záznamových archů testů, prostoru a pomůcek zejména pro vykonání MiniBESTu a Timed Up and Go testu. Instrukce k testům jsou dány jasně a srozumitelně, včetně toho, jak se má výkon jedince hodnotit.

Aby se prokázala účinnost a efektivita programu, je vhodné využívat pouze testy, které jsou standardizované. Tedy testy objektivní s dobrou reliabilitou i validitou. Většina použitých testů, jako je MiniBEST, Timed Up and Go Test, Timed Up and Go test s druhotným úkolem a Klecanská neuropsychologická baterie mají jasné návody a instrukce k jejich provedení i vyhodnocení. V instrukcích Timed Up and Go testu je však uvedeno, že chůze při jeho plnění má být „normální pohodlnou rychlostí“. Zde je možné zkreslení, proband mohl jít pokaždé jinak „pohodlně“, dokonce mohl být díky tomu i ve výstupním hodnocení pomalejší. K dalšímu zkreslení výsledků mohlo dojít u CIQ-R dotazníku, jelikož ho vyplňuje sám pacient. Jde tedy o subjektivní hodnocení, které může výsledky ovlivnit.

Výzkumný soubor je poměrně malý, především kontrolní skupinu tvoří menší počet pacientů. Rozložení obou testovaných skupin tedy není bohužel totožné, experimentální skupina obsahuje 25 probandů a kontrolní pouze 7. Dále je výrazný deficit zaznamenán ve věkovém rozložení. Kontrolní skupina byla v průměru starší o 6,37 let. Experimentální skupina obsahovala pouze 5 probandů nad 65 let, tj. 20 % z celé skupiny, za to kontrolní skupina rovnou 3, tj. 42,86 % z celé skupiny. Průměrná délka pobytu kontrolní skupiny byla 4,8 týdnů. Kontrolní skupina tedy rehabilitovala cca o 5 dnů déle. Dále je výrazný deficit zaznamenán v rozdílných schopnostech skupin již při vstupním vyšetření. Například experimentální skupina vykazovala již dobré posturální schopnosti v MiniBESTu a byla značně rychlejší ve splnění Timed Up and Go testu před zahájením dual task programu.

3.3 Diskuze k výsledkům

Cílem práce bylo ověřit efektu dual task programu kDS KRL 1. LF VFN na kognitivní, motorické funkce a soběstačnost. Hypotézy byly stanoveny na základě jednotlivých testů, kterými byly výzkumné vzorky testovány.

První dvě hypotézy sledovaly efekt dual task tréninku na motorické funkce. Další dvě hypotézy hodnotily efekt dual task tréninku na schopnost vykonávat více úkolů současně. Hypotézy č. 5 a 6 se zabývaly efektem dual task tréninku na kognitivní funkce a poslední dvě hypotézy sledovaly efekt dual task tréninku na soběstačnost.

Motorické funkce

Hypotézy č. 1 a 2 byly stanoveny na základě literární rešerše. Bylo zjištěno, že nejvíce studií prokazuje efekt dual task tréninku na rovnováhu a schopnost chůze. A proto se v obou hypotézách očekávalo významné zlepšení u probandů experimentální skupiny.

Hypotéza č. 1: *„Předpokládám, že u pacientů po získaném poškození mozku dojde pravidelným dual task tréninkem, ke zlepšení rovnováhy měřené v MiniBESTestu, a toto zlepšení bude výraznější než v kontrolní skupině pacientů.“*

Z ověření dat vyplývá statisticky významné zlepšení kontrolní skupiny v porovnání se skupinou experimentální. Kontrolní skupina se dle mediánu zlepšila o 2 body, u experimentální skupiny nedošlo intenzivním dual task tréninkem dle mediánu k žádné změně.

Maximální možné skóre MiniBESTestu je 28 bodů. Osoba v riziku pádu je ta, která získá v MiniBESTestu 19 bodů a méně (Michalčinová et al., 2022). Experimentální skupina již při vstupním vyšetření vykazovala dobrou posturální jistotu, získala v průměru 24 bodů. Jedinci kontrolní skupiny byli, i po absolvování běžné rehabilitace, v riziku pádu, v průměru získali pouze 15 bodů. I tyto výsledky naznačují, že díky snížené kontrole trupu nezvládnou jedinci kontrolní skupiny vykonávat dva úkoly současně (Leland et al., 2017).

Hypotéza č. 2: *„Předpokládám, že se u pacientů po získaném poškození mozku, kteří absolvovali čtyřtýdenním dual task tréninkem, zlepšila rychlost chůze měřená v TUG, a toto zlepšení bude výraznější než v kontrolní skupině pacientů.“*

Z ověřených výsledků plyne, že ke zlepšení v tomto testu došlo u obou pozorovaných skupin. Ke větším změnám však došlo u kontrolní skupiny a to o 0,06 sekund oproti skupině

experimentální. Experimentální skupina byla při tomto testování značně rychlejší oproti skupině kontrolní, a to již ve vstupním vyšetření. Je tedy možné, že experimentální skupina již při vstupním vyšetření vykazovala své maximum.

Z výsledku hypotéz č. 1 a 2 bohužel vyplývá, že dual task trénink **neměl významný efekt na motorické funkce** jedince. K většímu zlepšení motorických funkcí, došlo konvenční rehabilitací, tedy běžným tréninkem motorických funkcí. Důležité je ale také zmínit skutečnost, že experimentální skupina byla značně rychlejší v plnění TUG a vykazovala lepší výkon v MiniBESTu. Pokud počítáme s tím, že každá skupina měla jiný výchozí výkon, tak se dle změny hodnot před a po rehabilitaci u každé skupiny, dá říci, že dual task trénink je **stejně účinný na motorické funkce jak konvenční rehabilitace**.

Do budoucna by bylo efektivnější porovnávat dva vzorky s podobnou výchozí posturální kontrolou. Je možné, že experimentální skupina již při vstupním hodnocení vykazovala své maximum. I limity výzkumného vzorku, uvedené v diskuzi o praktické části, mohly vést ke špatnému výsledku tohoto předvýzkumu. He el al. (2018) uvádějí, že řady studií efekt dual task tréninku označily jako neprůkazný nebo totožný s konvenční rehabilitací právě kvůli metodologickým limitům.

Dvojitý úkol

Hypotéza č. 3: „*Předpokládám, že se u pacientů po získaném poškození mozku, kteří absolvovali čtyřtýdenním dual task tréninkem,lepší rychlost chůze měřená v TUG s druhotným úkolem, a toto zlepšení bude výraznější než v kontrolní skupině pacientů.*“

Výsledky z analýzy dat ukazují vliv dual task programu na schopnost vykonávání více úkolových interakcí. U kontrolní skupiny, která absolvovala běžnou rehabilitaci, dokonce došlo ke zpomalení výkonu v podmínkách dvojího úkolu. To předpovídal i výsledek z MiniBESTu. Aby jedinec uměl vykonávat více úkolové interakce, musí motorické funkce kontrolovat automaticky (Leland et al., 2017).

Opět je nutné podotknout, že experimentální skupina byla značně rychlejší již před zahájením dual task programu. A tedy již před absolvováním dual task programu musela vynaložit menší náklady na provedení dvojího úkolu.

Hypotéza č. 4: „*Předpokládám, že u pacientů po získaném poškození mozku dojde pravidelným dual task tréninkem, ke zlepšení výkonu v podmínkách dvojího úkolu měřeného v DTE, a toto zlepšení bude výraznější než v kontrolní skupině pacientů.*“

Výsledky z analýzy dat ukazují statisticky významný efekt dual task (DTE) tréninku na schopnost vykonávat více úkolové interakce, tak jak se předpokládalo. Probandi experimentální skupiny musí vynaložit menší náklady na provedení dvojího úkolu. Díky této změně se jedinci, kteří absolvují DT program, lépe začlení zpět do běžného života. Konvenční rehabilitace neměla na interferenci vliv, ba naopak se výkon probandů v podmínkách dvojího úkolu zhoršil.

Běžnou rehabilitací u kontrolní skupiny sice došlo ke většímu zlepšení motorického single task úkolu, ale pro běžný život **je důležitější změna při vykonávání dvou úkolu současně**. Ta nastala pouze absolvováním intenzivního dual task tréninku. Dá se tedy říci, že větší zlepšení v single task výkonu není pro jedince tak významné, jak zlepšení při vykonávání dvou úkolů. Pokud se jedinci DT tréninkem zlepšili při vykonávání dvojího úkolu, je horší výkon v single task zanedbatelný.

I výsledky studie Gutiérrez-Cruze et al. (2020), naznačují, že ke zlepšení motorických funkcí, jako je rovnováha, rychlost a statická síla svalů, dochází u experimentální i kontrolní skupiny srovnatelně. Zato k významnému zlepšení ve výkonu každodenních činností a ke snížení nákladů na vykonání chůze při dvojím úkolu dochází pouze dual task tréninkem.

Kognitivní funkce

Hypotéza č. 5: „*U experimentální skupiny dojde po čtyřtýdenním intenzivním dual task tréninku ke zlepšení pozornosti komparací vstupního a výstupního vyšetření alespoň u jednoho subtestu KONB.*“

U hypotézy byl prokázán statisticky významný vliv dual task tréninku na pozornost u experimentální skupiny. A to zejména u testu spojování čísel a písmen. Tento úkol KONB sledoval rozdělenou pozornost. Ta je základním předpokladem zvládnutí více úkolových interakcí (Nonnekes et al. 2020). I v druhém úkolu KONB číselný čtverec, který hodnotil pozornost, se experimentální skupina zlepšila.

Lze říci, že intenzivním dual task tréninkem **došlo ke zlepšení pozornosti jedinců**. Toto zlepšení je významné pro schopnost vykonávání dvou úkolů, bez kterých se v podmínkách běžného dne neobejdeme. Funkční mobilita vyžaduje umět rozdělit pozornost ke dvěma a více cílům (Muci et al., 2020). Navíc bez zlepšené pozornosti nejsou zlepšeny ani motorické funkce, posturální stabilita především (Choi, 2015).

Hypotéza č. 6: „*Předpokládám, že po čtyřtýdenním intenzivním dual task tréninku dojde u pacientů v experimentální skupině ke zlepšení verbální fluence komparací vstupního a výstupního vyšetření alespoň u jednoho subtestu KONB.*“

U obou sledovaných subtestů KONB, které sledovaly verbální fluenci, došlo u experimentální skupiny **ke zlepšení ve verbální fluenci**. Tyto zkoušky ale netestují pouze slovní zásobu jedince, ale zejména mentální flexibilitu, schopnost rychle reagovat, rychle třídit slova do sémantických a fonemických skupin, pracovní paměť a vybavovací strategie jedince (Hummelová a Janoušová, 2014). Proto je zlepšená verbální fluence pro kvalitu života jedince významná. Pracovní paměť je potřebná pro vyřešení aktuálních úkolů z dočasně uchovaných informací (Norouzi et al., 2019).

Soběstačnost

Hypotéza č. 7: „*Předpokládám, že u pacientů po získaném poškození mozku v experimentální skupině dojde k výraznému zlepšení fyzických pADL měřených v položkách A-M ve FIM testu než u pacientů v kontrolní skupině.*“

Dle mediánu, které sloužily k analýze dat, **nedošlo ke změně ani u jedné skupiny**, výkon probandů výzkumného vzorku byl i po absolvování rehabilitace stejný. Efekt rehabilitace je neprůkazný. Důvodem také může být délka pobytu. Čtyři až pět týdnů je poměrně krátká doba na ovlivnění komplexních činností, jako jsou běžné denní aktivity.

Dle průměrných hodnot experimentální skupina byla o dost samostatnější již při vstupním hodnocení. V průměru získala 6,79 bodů (kontrolní pouze 5,97 bodů), přičemž 7 bodů v testu FIM získá pouze plně samostatný jedinec. Efekt dual task tréninku tudíž nemusí být u experimentální skupiny tak znát. Je možné, že aktivity všedních činností budou jedinci už natrvalo provádět s využitím kompenzačních pomůcek nebo s lehkou dopomocí.

Při výstupním hodnocení získala experimentální skupina v průměru 6,85 bodů a kontrolní skupina 6,24 bodů. Dle průměrných hodnot se více zlepšila kontrolní skupina a to o 0,21 bodů oproti skupině experimentální. Důvodem zde může být, že rehabilitační ústav je lůžkové zařízení s 24hodinovou péčí ošetřovatelského týmu.

Hypotéza č. 8: „*Předpokládám, že u pacientů po získaném poškození mozku v experimentální skupině dojde k výraznému zlepšení iADL měřených v položkách 1-6 v CIQ-R testu než u pacientů v kontrolní skupině.*“

Z ověřování výsledků vyplynulo, že ke většímu **zvýšení skóre došlo u kontrolní skupiny**. Dle průměrných hodnot byla experimentální skupina téměř samostatná ve vykonávání instrumentálních všedních denních činností již před absolvováním stacionáře, tudíž nemusí být efekt dual task tréninku tak znát. U kontrolní skupiny je v této oblasti stále prostor pro zlepšení.

Důvodem také může být délka pobytu. Čtyři týdny jsou poměrně krátká doba na ovlivnění komplexních činností, jako jsou instrumentální každodenní aktivity. Zlepšení ve vykonávání iADL nemusí být u experimentální skupiny zaznamenáno, jelikož část dat byla kolektována v postcovidovém období. Řada pacientů raději necestovala MHD či nenakupovala, a tak výsledky tak mohou být zkreslené.

Dalším limitem této analýzy může fakt, že CIQ-R je dotazník. Ač byl konzultován i vyplňován s probandy, může být subjektivní hodnocení limitující.

3.4 Limity práce a doporučení pro další výzkum

Tato práce má určitá omezení. Největším limitem pilotní analýzy dual task programu kDS je výše zmíněný výzkumný vzorek. Tedy počet probandů, věk, rozložení a zejména jiný kognitivní a motorický stav již před zahájením rehabilitace. Pro další výzkum by bylo vhodné upravit kritéria zařazení. Určit horní věkovou hranici a přidat dva testy, které by hodnotily motorické a kognitivní funkce, včetně počtu bodů nutných k zařazení do výzkumu. To by umožnilo hodnotit dva stejné vzorky. Nejlepší možností by bylo sesbírat obě skupiny v kDS, jedna skupina by v rámci programu dne dual task trénink absolvovala a druhá nikoliv.

Dalším omezením může být počet terapeutů, kteří pacienty hodnotili. Problematická je také nespecifičnost pojmu „normální pohodlná rychlost“ u některých testů, či subjektivní dotazník začlenění se zpět do komunity. Nelze tak vyloučit nesrovnalosti, které mohly nastat při hodnocení výzkumného vzorku. Výzkum Hereitové a Kroboty (2023) využívá dvě rychlosti chůze, a to komfortní rychlost chůze a maximální rychlost chůze.

Pro budoucí výzkum by bylo vhodné rozšířit kognitivní úkoly dual task programu a rozdělit je dle jejich náročnosti, aby se eliminoval výskyt kognitivně-motorické interference.

4 ZÁVĚR

Tato diplomová práce se zabývá využitím dual task tréninku v rehabilitaci u pacientů po získaném poškození mozku. Aby byl jedinec schopný vykonávat dva úkoly současně, musí umět motorické funkce kontrolovat automaticky. Jedinci po získaném poškození mozku tyto funkce ztrácejí, a tak musí vynaložit více úsilí pro udržení posturální jistoty. Tím se sníží jejich schopnost vykonávat více úkolové interakce, které jsou běžné pro každodenní život. Cílem dual taskingu je stimulovat funkční schopnosti jedince trénováním dvou úkolů současně a podpořit tak jeho snazší participaci zpět do života.

V kognitivně zaměřeném Denním stacionáři Kliniky rehabilitačního lékařství 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze existuje intenzivní 4týdenní dual task program, jehož cílem je tréninkem dvojího úkolování stimulovat a podpořit funkční schopnosti jedince.

Teoretická část diplomové práce se zabývá problematikou dual task paradigma, shrnuje poznatky o efektu dual task tréninku na kognitivní, motorické funkce a soběstačnost. Dále se zabývá současnou evidencí využití dual task tréninku jak v zahraničí, tak na našem území. Také popisuje možnost vyhodnocení těchto programů. V neposlední řadě popisuje samotný dual task program kDS.

Hlavním cílem praktické části této diplomové práce bylo zhodnotit efekt tohoto programu na motorické a kognitivní funkce a soběstačnost u pacientů po získaném poškození mozku. Zhodnocení efektu tohoto programu proběhlo v porovnání výkonu experimentální skupiny, která dual task program absolvovala, s kontrolní skupinou, která absolvovala pouze konvenční rehabilitaci. Ke zjištění vlivu byla použita statistická analýza dat, která hodnotila změnu z naměřených výsledků z využitých testů. Analýza dat využívala metody kvantitativního výzkumu. Bylo využito celkem šest testů, které hodnotily motorické funkce, schopnost vykonávat dva úkoly současně, kognitivní funkce a soběstačnost. Konkrétně se jedná o MiniBESTest, Timed Up and Go test, Timed Up and Go test s druhotným úkolem, Klecanská neuropsychologická baterie, Funkční míra nezávislosti a dotazník integrace do komunity.

Tato diplomová práce některé své výsledky statisticky potvrdila, některé nikoliv. Dá se však říct, že výsledky odpovídaly předem nastudovanému teoretickému podkladu.

Důležitým zjištěním bylo, že efekt dual task programu na schopnost vykonávání dvou úkolů byl statisticky významný. Jedinci, kteří absolvovali dual task program, museli

vynaložit méně nákladů (DTC) pro provedení dvojího úkolu. Díky této změně se jedinci, kteří absolvovali dual task program snáze začlení zpět do společnosti a budou umět reagovat na podmínky běžného dne.

Další statisticky významné výsledky přineslo porovnání změn v kognitivních funkcích v rámci experimentální skupiny. Vliv byl patrný na výsledcích v subtestech rozdělená pozornost a fonemická verbální fluence. Bez zlepšené pozornosti nedojde ke zlepšení schopnosti vykonávat dva úkoly současně.

Neprokázal se žádný statisticky významný vliv dual task programu na soběstačnost a na motorické funkce jedinců. Dle výsledku z analýzy dat lze ale říci, že dual task trénink je stejně účinný jako konvenční rehabilitace.

Jedná se o pilotní studii, a proto by měl být efekt tohoto dual task programu dále zkoumán. Vzhledem k velikosti výzkumného vzorku a jeho dalším limitům nelze vyvozovat obecnější závěry z této pilotní studie. V případě dalšího zkoumání může práce posloužit jako inspirace k minimalizování limitací výzkumu, které byly v této diplomové práci zjištěny.

5 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

AHMED, Umair et al. Effects of intensive multiplanar trunk training coupled with dual-task exercises on balance, mobility, and fall risk in patients with stroke: a randomized controlled trial. *Journal of International medical research* [online]. 2021, **49**(11), 1-20 [cit. 2023-06-25]. ISSN 1473-2300. Doi:10.1177/03000605211059413

AN, Hee-Su a KIM, Deok-Ju. Effects of activities of daily living-based dual-task training on upper extremity function, cognitive function, and quality of life in stroke patients. *Osong public health and research perspectives* [online]. 2021, **12**(5), 304-313 [cit. 2023-05-18]. ISSN 2233-6052. Doi:10.24171/j.phrp.2021.0177

BAEK, Chang Y. et al. Effects of Dual-Task Gait Treadmill Training on Gait Ability, Dual-Task Interference, and Fall Efficacy in People With Stroke: A Randomized Controlled Trial. *American Physical Therapy Association* [online]. 2021b, **101**(6), 1-10 [cit. 2023-12-21]. ISSN 1538-6724. Doi: <https://doi.org/DOI: 10.1093/ptj/pzab067>

BAEK, Chang Y. et al. The effect of the degree of dual-task interference on gait, dual-task cost, cognitive ability, balance, and fall efficacy in people with stroke. Online. *Medicine* [online]. 2021a, **100**(24), 1-7 [cit. 2023-12-27]. ISSN 0025-7974. Doi: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000026275>

BAO, Wei et al. Correlation of balance posturographic parameters during quiet standing with the berg balance scale in patients with parkinson's disease. *BMC Neurology* [online]. 2023, **23**(362), 1-14 [cit. 2024-12-22]. Dostupné z: <https://bmcneurol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12883-023-03386-1>

BARMAN, Apurba et al. Cognitive Impairment and Rehabilitation Strategies After Traumatic Brain Injury. *Indian Journal of Psychological Medicine* [online]. 2016, **38**(3), 172-181 [cit. 2023-11-08]. ISSN 0253-7176. Doi: <https://doi.org/10.4103/0253-7176.183086>

BARTOŠ, Aleš. Kognitivní funkce, soběstačnost a kognitivní syndromy. *Psychiatrie pro praxi* [online]. 2022, **23**(2), 91-97 [cit. 2023-11-01]. ISSN 1803-5272. Dostupné z: <https://www.psychiatriepropraxi.cz/pdfs/psy/2022/02/06.pdf>

BENDOVIÁ, Markéta et al. Postural Stability and Risk of Falls in Patients with Acquired Brain Injury During Home-based Coordinated Rehabilitation Program in Czech Republic. *Journal of Rehabilitation* [online]. 2021, **87** (3), 47-55 [cit. 2023-10-10]. ISSN 0022-4154. Dostupné z: <https://web-s-ebsohost->

com.ezproxy.is.cuni.cz/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=5c470116-9339-406e-9cee-c9e32f4406f7%40redis

BIZOVSKÁ, Lucia et al. *Rovnováha a možnosti jejího hodnocení* [online]. Univerzita Palackého v Olomouci, 2017. ISBN 978-80-244-5260-9. Dostupné z: <https://doi.org/DOI:10.5507/ftk.17.24452593>

BLENNOW, Kaj et al. Traumatic brain injuries. *Nature Reviews Disease Primers* [online]. 2016, 2, 1-15 [cit. 2023-10-25]. ISSN 2056-676X. Doi: <https://doi.org/doi:10.1038/nrdp.2016.84>.

BROŽEK Luba. Pozornost. In: KULIŠŤÁK, Petr. *Klinická neuropsychologie v praxi*. První. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum. 2017. ISBN 978-80-246-3068-7

BUBLÍKOVÁ, Irena. *Vliv Feuersteinova instrumentálního obohacování na osoby po traumatickém poškození mozku* [online]. 2017, Praha [cit. 2024-01-07]. Diplomová práce. Univerzita Karlova, pedagogická fakulta, katedra psychologie. Vedoucí práce: Doc. PhDr. Marek Preiss, Ph. D. Dostupné z: <https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/96074/120288388.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

BURDOVÁ, Eliška. *Využití dvojího úkolu (dual task) v neurorehabilitaci u osob se získaným poškozením mozku* [online]. 2022, Praha [cit. 2023-01-23]. Diplomová práce. Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta, Klinika rehabilitačního lékařství. Vedoucí práce: Mgr. Jakub Jeníček, Ph.D. Dostupné z: <https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/177053/120426701.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CARSON, Nicole et al. A re-examination of Montreal Cognitive Assessment (MoCA) cutoff scores. *International Journal of Geriatric Psychiatry* [online]. 2017, 33(2), 379-388 [cit. 2024-01-07]. ISSN: 0885-6230. Doi: <https://doi.org/https://doi-org.ezproxy.is.cuni.cz/10.1002/gps.4756>

DĄBROWSKÁ, Marcela et al. The impact of stroke on self-sufficiency and quality of life (student contribution). *Profese online* [online]. 2021, 14(1), 102-110 [cit. 2023-06-08]. ISSN 18034330. Doi:10.5507/pol.2021.011

D'ANDREA, A. et al. Functional Independence Measure score is associated with mortality in critically ill elderly patients admitted to an intermediate care unit. *BMC Geriatrics*

[online]. 2020, **20**(1), 1-8 [cit. 2024-01-07]. ISSN 1471-2318. Doi: <https://doi.org/10.1186/s12877-020-01729-y>

DUPALOVÁ, D. et al. Klinické hodnocení rovnováhy u pacientů s Parkinsonovou nemocí v fyzioterapeutické praxi. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2017, **24**(4), 243–249 [cit. 2023-12-23]. ISSN: 1211-2658. Dostupné z: <https://web-pebscohostcom.ezproxy.is.cuni.cz/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=0&sid=1f811d70-c205-4967-87a7-57f837fd45c8%40redis>

EKIZOĞLU, Melike. Infectious Diseases of the Brain. In: ÖZDEMİR, Yasemin. *Nanotechnology Methods for Neurological Diseases and Brain Tumors*. Elsevier, 2017, 291–315. ISBN 9780128038000

EVANS, Jonathan a STANOVICH, Keith. Dual-Process Theories of Higher Cognition: Advancing the Debate. *APS: Association for psychological science* [online]. 2013, **8**(3), 223-241 [cit. 2023-03-23]. ISSN: 1467-9280. Doi:10.1177/1745691612460685

FELD, Jody et al. Relationship Between Dual-Task Gait Speed and Walking Activity Poststroke. *Stroke* [online]. 2018, **49**(5), 1296–1298 [cit. 2023-12-20]. ISSN 1524-4628. Doi: <https://doi.org/doi:10.1161/strokeaha.117.019694>

FORBES J. et al. Romberg Test. [Updated 2023 Aug 13]. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls [online]. 2023. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK563187/>

FRITZ, Nora et al. Motor-Cognitive Dual-Task Training in Neurologic Disorders: A Systematic Review. *Journal of Neurologic Physical Therapy* [online]. 2015, **39**(3), 142-153 [cit. 2023-05-18]. ISSN: 1557-0584. Doi:10.1097/NPT.0000000000000090

GÁL, O. et al. Neuroplasticita, restituce motorických funkcí a možnosti rehabilitace spastické parézy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství* [online]. 2015, **22**(3), 101-127 [cit. 2023-10-23]. ISSN 1211-2658. Dostupné také z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/rehabilitace-fyzikalni-lekarstvi/2015-3/neuroplasticita-restituce-motoricky-funkci-a-moznosti-rehabilitace-spasticke-parezy-55870>

GARNOWSKI, Bertram a CREIGHTON, Laura A. Dual Process Theories. In: CARLSON, Don. *The Oxford Handbook of Social Cognition*. První. Oxford, Oxford University Press, 2013. 282-312. ISBN 978-0-19-973001-8

GEORGES A., DAS J. Traumatic Brain Injury. [Updated 2023 Jan 2]. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls [online]. 2023. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459300/>

GHAI, Shashank et al. Effects of dual tasks and dual-task training on postural stability: a systematic review and meta-analysis. *Dove Press Journal: Clinical Interventions in Aging* [online]. 2017, **12**, 557-577 [cit. 2023-12-08]. ISSN: 1178-1998. Doi: <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.2147/CIA.S125201>

GUTIÉRREZ-CRUZ, Carmen et al. Dual-task cost of discrimination tasks during gait in people with multiple sclerosis. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation Articles Ahead of Print* [online]. 2019, **99**(1), 13-18 [cit. 2023-12-02]. ISSN 0894-9115. Doi: <https://doi.org/DOI: 10.1097/PHM.0000000000001264>

GUTIÉRREZ-CRUZ, Carmen et al. Effect of a Combined Program of Strength and Dual Cognitive-Motor Tasks in Multiple Sclerosis Subjects. Online. *International Journal of Environmental Research and Public Health* [online]. 2020, **17**(17), 1-12 [cit. 2023-12-30]. ISSN 1660-4601. Doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph17176397>

HE, Ying, et al. Dual-task training effects on motor and cognitive functional abilities in individuals with stroke: a systematic review. *Clinical Rehabilitation* [online]. 2018, **32**(7), 865-877 [cit. 2023-01-23]. ISSN 14770873. Doi: <https://doi.org/10.1177/02692155187584>

HENDL, Jan. *Kvalitativní výzkum: základní metody a aplikace*. Praha: Portál. 2005. ISBN 80-736-7040-2

HEREITOVÁ, I et al. Efekt dvojího úkolu na rychlost chůze u starších jedinců s kognitivním poklesem. *Česká a Slovenská neurologie a neurochirurgie* [online]. 2023, **86/119**(4), 271–276 [cit. 2023-11-28]. ISSN 1803-6597. Doi: <https://doi.org/doi: 10.48095/cccsnn2023271>

HEREITOVÁ, I. a KROBOT, A. Detekce mírné kognitivní poruchy během lokomoce po cévní mozkové příhodě. *Rehabilitace a Fyzikální Lékařství* [online]. 2021, **28**(4), 172–176 [cit. 2023-11-28]. ISSN 1211-2658. Doi: <https://doi.org/doi: 10.48095/cerhfl2021172>

HEREITOVÁ, I. a KROBOT, A. Kognitivně-motorická interference po cévní mozkové příhodě. *Ceskoslovenská Neurologie* [online]. 2020, **83/116**(5), 520-525 [cit. 2023-03-26]. ISSN 1210-7859. Doi: [10.14735/amcsnn2020520](https://doi.org/10.14735/amcsnn2020520)

HRONOVSKÁ, Lenka. Závratě, instabilita a pády ve stáří. *Interní medicína pro praxi* [online]. 2012, **14**(12), 470–472 [cit. 2021-12-22]. ISSN 1803-5256. Dostupné z: <https://internimedica.cz/pdfs/int/2012/12/06.pdf>

HUMMELOVÁ, Z. a JANOUŠOVÁ, E. Limity zkoušky verbální fluence v diferenciální diagnostice neurologických onemocnění. Online. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie* [online]. 2014, **77/110**(4), s. 487–492 [cit. 2024-03-14]. Dostupné z: <https://www.csnn.eu/casopisy/ceska-slovenska-neurologie/2014-4-1/limity-zkousky-verbalni-fluence-v-diferencialni-diagnostice-neurologickych-onemocneni-49308/download?hl=cs>

CHOI, Jun Hwan et al. The Effect of Dual-Task Training on Balance and Cognition in Patients With Subacute Post-Stroke. *Annals of Rehabilitation Medicine* [online]. 2015, **39**(1), 81-90 [cit. 2023-05-18]. ISSN 234-0653. Doi:<http://dx.doi.org/10.5535/arm.2015.39.1.81>

IONCOLI, Melissa et al. Crosscultural Validation of the Community Integration Questionnaire–Revised in an Italian Population. *Occupational Therapy International* [online]. 2020, **2020**, 1-7 [cit. 2024-01-07]. ISSN 0966-7903. Doi: <https://doi.org/10.1155/2020/8916541>

IQBAL, Muhammed et al. Comparison of dual task specific training and conventional physical therapy in ambulation of hemiplegic stroke patients: A randomized controlled trial. *J Pak Med Assoc* [online]. 2020, **70**(1), 7-10 [cit. 2023-06-02]. ISSN 309982. Doi:<https://doi.org/10.47391/JPMA.10443>

JUNG, Taeyou et al. The influence of concurrent cognitive tasks on motor performance in people with traumatic brain injury: a pilot study. *Physiotherapy Theory and Practice* [online]. 2020, **38**(10), 1358-1365 [cit. 2023-12-08]. ISSN 1532-5040. Doi: <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/09593985.2020.1840681>

KIM, Gye Yeop et al. Effect of Dual-task Rehabilitative Training on Cognitive and Motor Function of Stroke Patients. *Journal of Physical Therapy Science* [online]. 2014, **26**(1), 1-6 [cit. 2024-03-18]. ISSN 0915-5287. Doi: <https://doi.org/10.1589/jpts.26.1>

KLUCKÁ, Jana a VOLFOVÁ, Pavla. Kognitivní trénink v praxi., 2. rozšířené vydání. *Psyché* (Grada). Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-5580-9

KOO, Dong-Kyun et al. Effects of Dual-Task Training on Gait Parameters in Elderly Patients with Mild Dementia. *Healthcare* [online]. 2021, **9**(11), 1-9 [cit. 2023-12-15]. ISSN 2227-9032. Doi: <https://doi.org/10.3390/healthcare9111444>

KRÁMSKÁ Lenka. Neuropsychologie cévních mozkových příhod. In: KULIŠŤÁK, Petr. *Klinická neuropsychologie v praxi*. První. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum. 2017. ISBN 978-80-246-3068-7

KRIVOŠÍKOVÁ, Mária. *Úvod do ergoterapie*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-2699-1

LAPOINTE, Sarah et al. Primary brain tumours in adults. *The Lancet* [online]. 2018, **392**(10145), 432-446 [cit. 2024-03-24]. ISSN: 0140-6736. Doi: [https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)30990-5](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30990-5)

LELAND, Azadeh et al. The Role of Dual Tasking in the Assessment of Gait, Cognition and Community Reintegration of Veterans with Mild Traumatic Brain Injury. *Mater Sociomed* [online]. 2017, **29**(4), 251-256 [cit. 2023-6-10]. ISSN 1986-597X. Doi: <https://doi.org/DOI:10.5455/msm.2017.29.251-256>

LEONE, Carmela et al. Measuring the cost of cognitive-motor dual tasking during walking in multiple sclerosis. *SAGE journals* [online]. 2014, **21**(2), 123-131 [cit. 2023-10-23]. ISSN 2158-2440. Doi: <https://doi.org/DOI:10.1177/1352458514547408>

LIM, Shannon B. et al. Frontal, Sensorimotor, and Posterior Parietal Regions Are Involved in Dual-Task Walking After Stroke. Online. *Frontiers in Neurology* [online] 2022, **13**(904145), 1-13 [cit. 2023-12-09]. ISSN 1664-2295. Doi: <https://doi.org/doi:10.3389/fneur.2022.904145>

LIU, Jingchun et al. Connection Disruption Underlying Attention Deficit in Subcortical Stroke. *Radiology* [online]. 2018, **288**(1), 186-194 [cit. 2023-10-23]. ISSN 1527-1315. Doi: <https://doi.org/https://doi.org/10.1148/radiol.2018171730>

MCCULLOCH, Karen. Attention and Dual-Task Conditions: Physical Therapy Implications for Individuals With Acquired Brain Injury. *Lippincott Williams & Wilkins* [online] 2007, **31**(1), 104-118 [cit. 2023-06-27]. ISSN 1557-0576/07/3103-0104 Doi:0.1097/NPT.0b013e31814a6493

MICHALČINOVÁ, Klaudia et al. Czech version of the Mini-BESTest and recommendation for its clinical use. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie* [online].

2022, **85/118**(1), 49-58 [cit. 2023-12-22]. ISSN 12107859.
Doi: <https://doi.org/10.48095/cccsnn202249>

MUCI, Birsén et al. What are the factors affecting dual-task gait performance in people after stroke? *Physiotherapy Theory and Practice* [online]. 2020, **38**(5), 621-628 [cit. 2023-06-12]. ISSN 09593985. Doi:10.1080/09593985.2020.1777603

MUSILOVÁ, Mirka a Miroslav JANURA. Využití kognitivních duálních úloh při hodnocení úrovně posturální kontroly. *Rehabilitace a fyzikální lékařství* [online]. 2020, **27**(1), 30-37 [cit. 2023-04-04]. ISSN 1211-2658. Dostupné také z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/rehabilitace-fyzikalni-lekarstvi/2020-1-26/vyuziti-kognitivnich-dualnich-uloh-pri-hodnoceni-urovne-posturalni-kontroly-122636>

NONNEKES, Jorik et al. Understanding the dual-task costs of walking. *Experimental Brain Research* [online]. 2020, **238**(5), 1359-1364 [cit. 2023-11-10]. ISSN 1432-1106. Doi: <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s00221-020-05817-8>

NOROUZI, Ebrahim et al. Dual-task training on cognition and resistance training improved both balance and working memory in older people. *The Physician and Sportsmedicine* [online]. 2019, **47**(4), 471-478 [cit. 2023-12-08]. ISSN 326-3660. Doi: <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/00913847.2019.1623996>

PARK, Myoung-Ok a LEE, Sang-Heon. Effect of a dual-task program with different cognitive tasks applied to stroke patients: A pilot randomized controlled trial. *NeuroRehabilitation* [online]. 2019, **44**(1), 239-249 [cit. 2023-05-18]. ISSN 053-8135. Doi:10.3233/NRE-182563

PIKE, Alycia et al. How Reliable and Valid are Dual-Task Cost Metrics? A Meta-analysis of Locomotor-Cognitive Dual-Task Paradigms. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 2022, **104**(2), 302-314 [cit. 2023-11-23]. ISSN 1532-821X. Doi: <https://doi.org/DOI: 10.1016/j.apmr.2022.07.014>

PLUMMER, Prudence et al. Attentional prioritization in dual-task walking: Effects of stroke, environment, and instructed focus. *Gait & Posture* [online]. 2020, **79**, 3-9 [cit. 2023-12-22]. ISSN 09666362. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2020.03.013>

PLUMMER, Prudence et al. Cognitive-motor dual-task gait training within 3 years after stroke: A randomized controlled trial. Online. *Physiotherapy Theory and Practice* [online].

2021, **38**(10), 1329-1344 [cit. 2023-12-20]. ISSN 09593985.
Doi: <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/09593985.2021.1872129>

PLUMMER, Prudence et al. Cognitive-motor interference during functional mobility after stroke: state of the science and implications for future research. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 2013, **94**(12), 2565-2574.e6 [cit. 2023-11-28]. ISSN 0003-9993. Doi: <https://doi.org/DOI:10.1016/j.apmr.2013.08.002>

RAHMAN, Rabiatul et. al. Effect of Dual-Task Conditions on Gait Performance during Timed Up and Go Test in Children with Traumatic Brain Injury. *Rehabilitation Research and Practice* [online]. 2018, **2018**(2018), 1-7 [cit. 2023-12-08]. ISSN 2090-2867. Doi: <https://doi.org/https://doi.org/10.1155/2018/2071726>

Rehabilitační ústav Hrabyně a Chuchelná, 2024b. *O ústavu*. Rehabilitační ústav Hrabyně a Chuchelná [online]. Hrabyně: Rehabilitační ústav Hrabyně a Chuchelná [cit. 2024-03-10]. Dostupné z: <https://www.ruhrabyne.cz/o-ustavu/>

Rehabilitační ústav Hrabyně a Chuchelná, 2024c. *Rehabilitační péče*. Rehabilitační ústav Hrabyně a Chuchelná [online]. Hrabyně: Rehabilitační ústav Hrabyně a Chuchelná [cit. 2024-03-10]. Dostupné z: <https://www.ruhrabyne.cz/poskytovana-pece/rehabilitacni-pece/>

Rehabilitační ústav Hrabyně a Chuchelná, 2024a. *Specializace*. Rehabilitační ústav Hrabyně a Chuchelná [online]. Hrabyně: Rehabilitační ústav Hrabyně a Chuchelná [cit. 2024-03-10]. Dostupné z: <https://www.ruhrabyne.cz/o-ustavu/specializace/>

ROBINS, Anthony V. Dual Process Theories: Computing Cognition in Context. *ACM Transactions on Computing Education* [online]. 2022, **22**(4), 1–31 [cit. 2023-11-27]. ISSN 1946-6226. Doi: <https://doi.org/https://doi.org/10.1145/3487055>

SAN MARTÍN VALENZUELA, Constanza et al. Effects of Dual-Task Group Training on Gait, Cognitive Executive Function, and Quality of Life in People With Parkinson Disease: Results of Randomized Controlled DUALGAIT Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* [online]. 2020, **101**(11), 1849-1856.e1 [cit. 2023-12-15]. ISSN 00039993. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2020.07.008>

SAVITSKY, B. et al. Traumatic brain injury: It is all about definition. *Brain Injury* [online]. 2016, **30**(10), 1194-1200 [cit. 2023-10-10]. ISSN 0269-9052. Doi: <https://doi.org/10.1080/02699052.2016.1187290>

SHAH, Sudhin A. et al. Executive attention deficits after traumatic brain injury reflect impaired recruitment of resources. *NeuroImage: Clinical* [online]. 2017, **12**(14), 233-241 [cit. 2023-10-30]. ISSN 2213-1582. Doi: <https://doi.org/DOI: 10.1016/j.nicl.2017.01.010>

SILSUPADOL, Patima et al. Effects of Single-Task Versus Dual-Task Training on Balance Performance in Older Adults: A Double-Blind, Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabi* [online]. 2009, **2** **90**(3), 381-387 [cit. 2023-02-26]. ISSN 0003-9993. Doi:10.1016/j.apmr.2008.09.559

SPACCAVENTO, Simona et al. Attention Deficits in Stroke Patients: The Role of Lesion Characteristics, Time from Stroke, and Concomitant Neuropsychological Deficits. *Behavioural Neurology* [online]. 2019, **2019**, 1-12 [cit. 2023-11-10]. ISSN 1875-8584. Doi: <https://doi.org/https://doi.org/10.1155/2019/7835710>

SUN, Ruifeng et al. Effects of dual-task training in patients with post-stroke cognitive impairment. *Frontiers in Neurology* [online]. 2022, **13**(1), 01-09 [cit. 2023-05-18]. ISSN 1664-2295. Doi:10.3389/fneur.2022.1027104

ŠPLÍCHAL Jan. Poranění mozku. In: KULIŠŤÁK, Petr. *Klinická neuropsychologie v praxi*. První.Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum. 2017. ISBN 978-80-246-3068-7

ŠTĚPÁNKOVÁ, H et al. Mini-Mental State Examination – česká normativní studie. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie* [online]. 2015, **78/111**(1), 57-63 [cit. 2023-12-23]. ISSN 1803-6597. Dostupné z: <https://www.csmn.eu/casopisy/ceska-slovenska-neurologie/2015-1/mini-mental-state-examination-ceska-normativni-studie-50969/download?hl=cs>

ŠVESTKOVÁ, Olga. Základní principy současné neurorehabilitace. *Neurologie pro praxi* [online]. 2013, **14**(3), 136-139 [cit. 2023-12-11]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2013/03/06.pdf>

TIERNAN, Chad et al. Dual-task cost of the Enhanced Gait Variability Index in community-dwelling older adults. Online. *Gait & Posture* [online]. 2022, **98**, 237-239 [cit. 2023-12-08]. ISSN 0966-6362. Doi: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2022.09.087>

TOMPOROWSKI, Phillip D. a QAZI, Ahmed S. Cognitive-Motor Dual Task Interference Effects on Declarative Memory: A Theory-Based Review. *Frontiers in Psychology*

[online]. 2020, **11**(1015), 1-13 [cit. 2023-11-28]. ISSN 1664-1078. Doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01015>

TRPKOVÁ, J. et al. Možnosti využití akcelerometru v ergoterapii u pacientů po získaném poškození mozku. *Rehabilitation & Physical Medicine / Rehabilitace a Fyzikální Lékarství* [online]. 2018, **25**(4), 158-164 [cit. 2023-05-02]. ISSN 1211-2658. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/rehabilitace-fyzikalni-lekarstvi/2018-4-19/moznosti-vyuziti-akcelerometru-v-ergoterapii-u-pacientu-po-ziskanem-poskozeni-mozku-107415>

USEROS OLMO, Ana Isabel et al. Effects of spatial working memory in balance during dual tasking in traumatic brain injury and healthy controls. *Brain Injury* [online]. 2020, **34**(9), 1159-1167 [cit. 2023-06-27]. ISSN 0269-9052. Doi:10.1080/02699052.2020.1792984

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

Všeobecná fakultní nemocnice v Praze (VFN), 2019a. Klinika rehabilitačního lékařství. Všeobecná fakultní nemocnice v Praze [online]. Praha: Všeobecná fakultní nemocnice v Praze [cit. 2024-03-08]. Dostupné z: <https://www.vfn.cz/pacienti/kliniky-ustavy/klinikarehabilitacniho-lekarstvi/>

Všeobecná fakultní nemocnice v Praze (VFN), 2019b. Specializovaná centra – Klinika rehabilitačního lékařství. Všeobecná fakultní nemocnice v Praze [online]. Praha: Všeobecná fakultní nemocnice v Praze [cit. 2024-03-08]. Dostupné z: <https://www.vfn.cz/pacienti/klinikyustavy/klinika-rehabilitacniho-lekarstvi/specializovana-centra/>

WAJDA, Douglas A. et al. Dual task cost of walking is related to fall risk in persons with multiple sclerosis. *Journal of the Neurological Sciences* [online]. 2013, **335**(1-2), 160-163 [cit. 2023-10-25]. ISSN 1878-5883. Doi: <https://doi.org/DOI: 10.1016/j.jns.2013.09.021>

WANG, Ming-Liang a Wen-Bin LI. Cognitive impairment after traumatic brain injury: The role of MRI and possible pathological basis. *Journal of the Neurological Sciences* [online]. 2016, **370**(15), 244-250 [cit. 2022-12-10]. ISSN 0022510X. Doi:10.1016/j.jns.2016.09.049

WANG, Qinglei et al. Brain activation of the PFC during dual-task walking in stroke patients: A systematic review and meta-analysis of functional near-infrared spectroscopy studies. *Frontiers in Neuroscience* [online]. 2023, **17**(1), 01-13 [cit. 2023-06-25]. ISSN 1662-453X. Doi:10.3389/fnins.2023.1111274

WHYTE, Ellen et al. Cognitive Impairment in Acquired Brain Injury: A Predictor of Rehabilitation Outcomes and an Opportunity for Novel Interventions. *PM R Biologics Supplement* [online]. 2011, **3**(6S), 45-51 [cit. 2023-12-20]. ISSN: 1934-1482. Doi:10.1016/j.pmrj.2011.05.007

ZHANG, Xueyi, et al. Effects of dual-task training on gait and balance in stroke patients: A meta-analysis. *Clinical Rehabilitation* [online]. 2022, **36**(9), 1186-1198 [cit. 2023-01-23]. ISSN 0894-9115. Doi:<https://doi.org/10.1177/0269215522109703>

ZHOU, Qiang et al. Effects of cognitive motor dual-task training on stroke patients: A RCT-based meta-analysis. *Journal of Clinical Neuroscience* [online]. 2021, **92**, 175-182 [cit. 2024-03-19]. ISSN 0967-5868. Doi: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jocn.2021.08.009>

6 SEZNAM ZKRATEK

1. LF UK – První lékařská fakulta Univerzity Karlovy

ACE-R – Addenbrookský kognitivní test

atd. – a tak dále

BBS – Berg Balance Scale

BI – Barthel Index

CIQ-R – Dotazník integrace do komunity

CMP – cévní mozková příhoda

COPM – Kanadské hodnocení výkonu zaměstnávání

č. - číslo

DT – dual task

DTC – dual task cost

DTE – dual task benefit

FIM – Funkční míra nezávislosti

hCMP – hemoragická cévní mozková příhoda

iADL – instrumentální všední denní činnosti

iCMP – ischemická cévní mozková příhoda

kDS – kognitivní Denní stacionář

KONB – Klecanská opakovací neuropsychologická baterie

KRL – Klinika rehabilitačního lékařství

MMSE – Mini Mental State Examination

MoCA – Montrealský kognitivní test

MS – Microsoft

pADL – personální všední denní činnosti

RBMT – Rivermeadský behaviorální paměťový test

Sk. – skupina/y

Sm. odch. – směrodatná odchylka

ST – single task

TBI – traumatické poškození mozku

tj. – to je

TUG – Timed Up and Go test

VFN – Všeobecná fakultní nemocnice

ZPM – získané poškození mozku

7 SEZNAM TABULEK

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabulka 1: Testy, kterými lze ověřit dual task trénink | 19 |
| Tabulka 2: Úkoly dual task programu (Park a Lee, 2019) | 28 |
| Tabulka 3: Úrovně motorických úkolů (Burdová, 2022) | 32 |
| Tabulka 4: Popis věku a typu onemocnění u experimentální skupiny | 41 |
| Tabulka 5: Popis věku a typu onemocnění u kontrolní skupiny | 43 |
| Tabulka 6: Výsledky testů normality | 46 |
| Tabulka 7: Porovnání změny celkového skóre MiniBESTestu..... | 47 |
| Tabulka 8: Porovnávání změny skóre v jednotlivých kategoriích MiniBESTestu | 48 |
| Tabulka 9: Porovnání změny v TUG – single task..... | 49 |
| Tabulka 10: Porovnání změny v TUG – dual task | 50 |
| Tabulka 11: Porovnání změny DTE (%) | 52 |
| Tabulka 12: Porovnání změny v subtestu spojování čísel a písmen | 53 |
| Tabulka 13: Porovnání změny v subtestu číselný čtverec | 54 |
| Tabulka 14: Porovnání změny v součtu opakování čísel | 55 |
| Tabulka 15: Porovnání změny v subtestu verbální sémantická fluence..... | 56 |
| Tabulka 16: Porovnání změny v subtestu fonemická fluence | 57 |
| Tabulka 17: Porovnání změny celkového skóre FIM testu | 58 |
| Tabulka 18: Porovnání změny ve fyzické části FIM testu | 60 |
| Tabulka 19: Porovnání změny fyzické části FIM v rámci experimentální skupiny | 61 |
| Tabulka 20: Porovnání změny kognitivních položek FIM testu | 61 |
| Tabulka 21: Porovnání změny v iADL části CIQ-R testu..... | 62 |
| Tabulka 22: Porovnání změny iADL části CIQ-R v rámci experimentální skupiny ... | 63 |

8 SEZNAM GRAFŮ

| | |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Graf 1: Experimentální skupina dle příčiny vzniku | 42 |
| Graf 2: Kontrolní skupina dle příčiny vzniku..... | 43 |
| Graf 3: Porovnání mediánů celkového skóre MiniBESTestu | 47 |
| Graf 4: Porovnání průměrných hodnot TUG – single task..... | 49 |
| Graf 5: Porovnání průměrných hodnot TUG – dual task | 51 |
| Graf 6: Porovnání mediánů DTE (%) u obou skupin | 52 |
| Graf 7: Porovnání změny v subtestu spojování písmen a čísel | 54 |
| Graf 8: Porovnání změny v subtestu číselný čtverec..... | 55 |
| Graf 9: Porovnání změny v subtestu opakování čísel | 56 |
| Graf 10: Porovnání změny v subtestu verbální fluence..... | 57 |
| Graf 11: Porovnání změny v subtestu fonemická fluence..... | 58 |
| Graf 12: Porovnání průměrných hodnot celkového skóre FIM testu | 59 |
| Graf 13: Porovnání průměrných hodnot fyzické části FIM..... | 60 |
| Graf 14: Porovnání průměrných hodnot kognitivních položek FIM testu | 62 |
| Graf 15: Porovnání průměrných hodnot iADL části CIQ-R testu..... | 63 |

9 PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Informovaný souhlas pro kontrolní skupinu

Příloha č. 1

Informovaný souhlas pacienta

Název diplomové práce (dále jen DP): Využití dual task tréninku v rehabilitaci u pacientů po získaném poškození mozku

Stručná anotace DP:

Diplomová práce se zabývá hodnocením efektu dual task programu v kognitivním stacionáři Kliniky rehabilitačního lékařství 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Všeobecné fakultní nemocnice v Praze u pacientů po získaném poškození mozku. Jejím cílem je zhodnocení vlivu dual task tréninku na kognitivní funkce, chůzi, rovnováhu a soběstačnost. Aby byl efekt dual task terapie opravdu objektivně zhodnocen, je zapotřebí dále srovnat experimentální skupinu z KRL s kontrolní skupinou, která dual task trénink neabsolvuje. Pacienti absolvují pouze běžnou ergoterapii a fyzioterapii v délce minimálně 4 týdny. Tito pacienti budou pouze na začátku a na konci pobytu vyšetřeni testovou baterií: FIM, CIQ-R, Mini-BESTest, TUG a TUG s druhotným úkolem.

Jméno a příjmení pacienta:

Datum narození:

Kazuistika pacienta pod číslem:

- 1) Já, níže podepsaný/á souhlasím s mou účastí v DP, jejíž výsledky budou anonymně zpracovány. Je mi více než 18 let a jsem svéprávný/svéprávná.
- 2) Byl/a jsem podrobně a srozumitelně informován/a o cíli DP a jejich postupech, a o tom, co se ode mě očekává. Byl mi vysvětlen očekávaný přínos DP.
- 3) Porozuměl/a jsem tomu, že svou účast v DP mohu kdykoliv přerušit či zcela zrušit, aniž by to, jakkoliv ovlivnilo průběh mé další léčby. Moje spolupráce při tvorbě BP/DP je dobrovolná.
- 4) Informace získané o mé osobě budou zpracovány a zveřejněny přísně anonymně. Souhlasím s publikováním anonymizovaných dat i jinde než v samotné DP.
- 5) S mou spoluprací při tvorbě DP není spojeno poskytnutí žádné finanční ani jiné odměny.
- 6) Obdržím podepsaný a datem opatřený stejnopis Informovaného souhlasu.

Datum:

Podpis pacienta:

Podpis autora DP: