

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav fyzioterapie

Bc. Romana Kolaříková

Vliv pohybové aktivity na kognitivní funkce

Diplomová práce

Vedoucí práce: doc. MUDr. Petr Konečný, Ph.D., MBA

Olomouc 2020

ANOTACE

Typ závěrečné práce: Diplomová práce

Název práce: Vliv pohybové terapie na kognitivní funkce

Název práce v AJ: Influence of physical activity on cognitive functions

Datum zadání: 2019-01-31

Datum odevzdání: 2020-12-19

Vysoká škola, fakulta, ústav: Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav fyzioterapie

Autor práce: Bc. Romana Kolaříková

Vedoucí práce: doc. MUDr. Petr Konečný, Ph.D., MBA

Oponent práce: MUDr. Stanislav Horák, Ph.D., MBA

Abstrakt v ČJ: Vaskulární demence se považuje v dnešní době za poměrně často se vyskytující onemocnění. Pro její ovlivnění se nabízí celá škála možností. V této diplomové práci byl zkoumán převážně vztah pohybové aktivity v podobě chůze s kognitivními funkcemi jedince. Cílem práce bylo prostřednictvím publikovaných studií zjistit, zda lze cílenou pohybovou aktivitou ovlivnit kognitivní složku člověka. Zkoumán byl také vztah mezi pohybovou terapií a mírou soběstačnosti v rámci ADL aktivit a také hodnotou BMI. Dále byla zkoumána existence závislosti mezi počtem ušlých kroků za den a kognitivními funkcemi, mírou soběstačnosti každodenních aktivit a Body mass indexem. Do výzkumu bylo začleněno celkem 29 osob s kognitivní poruchou. Každý z probandů absolvoval vstupní a výstupní měření tělesné hmotnosti, kognitivních funkcí prostřednictvím testu MoCA a soběstačnosti v rámci ADL činností prostřednictvím Barthelové Indexu. Pro zachycení míry pohybové aktivity byly

probandům zapůjčeny hodinky Garmin Vivofit po dobu jednoho měsíce. Na základě shromážděných výsledků měření byla data statisticky zpracována. Při jejich vyhodnocení byla zjištěna významná změna v závislosti mezi počtem ujitých kroků a kognitivními funkcemi člověka. V neposlední řadě byl zjištěn určitý vztah mezi pohybovou aktivitou formou chůze a kognitivními funkcemi, dále soběstačností a na závěr i hodnotou BMI. Na základě výsledků této studie lze předpokládat, že pohybová aktivita v podobě chůze příznivě ovlivňuje kognitivní složku pacienta, a proto by bylo vhodné danou formu terapie zařadit do každodenního života.

Abstrakt v AJ: In recent years, vascular dementia has become to be considered a relatively common illness among population. It can be influenced by a wide range of factors. The presented master's thesis deals primarily with a correlation between physical activity—walking—and cognitive skills of the patient. The aim of this thesis was to examine if physical activity can affect cognitive functions of the brain; the research was based on published studies regarding this matter. The research analysed the relationship between physical therapy, a degree of self-sufficiency in activities of daily living (ADLs), and the patients' Body Mass Index. It was further examined if there is a correlation between a number of steps made per day and cognitive functions, self-sufficiency, and BMI. The research included 29 participants suffering from a cognitive impairment. At the beginning and the end of the research period, each subject underwent MoCA test assessing their cognitive functions, their ADL self-sufficiency was assessed by Barthel Scale, and their bodyweight was measured. To track the subjects' physical activity, they were borrowed Garmin Vivofit smartwatch for one month. The obtained metrics and data were statistically processed. The results have shown the number of steps made per day has a significant impact on the cognitive functions of the brain. There was also found a certain correlation between walking and cognitive functions, the degree of self-sufficiency, and BMI. Based on the results, it can be claimed that walking has beneficial effects on the cognitive skills and therefore should be included in everyday life of each patient as a part of their therapy.

Klíčová slova v ČJ: demence, typy demence, kognitivní funkce, aerobní pohybová aktivita, chůze, kognitivní poruchy a pohybová terapie

Klíčová slova v AJ: dementia, types of dementia, cognitive functions, aerobic physical activity, walking, cognitive dysfunction and physical activity

Rozsah: 78 stran/4 přílohy

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením doc. MUDr. Petra Konečného, Ph.D., MBA a použila pouze uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

V Olomouci dne

.....

podpis

Poděkování

Ráda bych poděkovala mému vedoucímu práce, panu doc. MUDr. Petru Konečnému, Ph.D., MBA za čas věnovaný konzultacím, odborným připomínkám a také za ochotu a příjemnou spolupráci.

Obsah

Úvod.....	1
1 Kognitivní funkce.....	3
1.1 Paměť.....	4
1.2 Pozornost.....	6
1.3 Vizuo-spaciální schopnosti.....	7
2 Kognitivní rezerva.....	8
3 Kognitivní poruchy.....	8
3.1 Mírná kognitivní porucha (MCI).....	9
3.2 Demence.....	10
4 Klasifikace demencí.....	11
4.1 Alzheimerova nemoc (AN).....	11
4.2 Vaskulární demence (VaD).....	12
4.3 Smíšená demence.....	13
5 Rizikové faktory demence a prevence.....	14
6 Diagnostika kognitivních funkcí.....	15
7 Možnosti terapie kognitivních poruch.....	16
7.1 Farmakologická léčba.....	16
7.2 Nefarmakologická léčba.....	17
7.2.1 Kognitivní terapie.....	17
7.2.2 Terapie pohybovou aktivitou.....	18
8 Typy pohybové aktivity.....	20
8.1 Aerobní pohybová aktivita.....	20
8.2 Anaerobní pohybová aktivita.....	21
9 Pohybové funkce.....	22
9.1 Pohybové funkce ve vztahu ke kognitivním funkcím.....	23
Praktická část.....	25
10 Cíle a otázky s hypotézami.....	25
10.1 Cíl práce.....	25
10.2 OTÁZKY A HYPOTÉZY.....	25
11 Metodika.....	27
11.1 Charakteristika výzkumného souboru.....	27
11.2 Průběh výzkumu.....	28
11.3 Použité metody výzkumu.....	29
11.3.1 Body mass index (BMI).....	29

11.3.2	Barthelové index (BI).....	30
11.3.3	Montrealský kognitivní test (MoCA)	31
11.3.4	Hodinky Garmin Vivofit 3	32
11.4	Popis statistického měření dat.....	32
12	Výsledky naměřených dat.....	34
	Popisná statistika	34
12.1	Výsledky k výzkumné otázce č. 1.....	34
12.2	Výsledky k výzkumné otázce č. 2.....	35
12.3	Výsledky k výzkumné otázce č. 3.....	36
12.4	Výsledky k výzkumné otázce č. 4.....	36
12.5	Výsledky k výzkumné otázce č. 5.....	37
12.6	Výsledky k výzkumné otázce č. 6.....	38
13	Diskuze.....	40
13.1	Diskuze k vědecké otázce č. 1	41
13.2	Diskuze k vědecké otázce č. 2	44
13.3	Diskuze k vědecké otázce č. 3	46
13.4	Diskuze k vědecké otázce č. 4	48
13.5	Diskuze k vědecké otázce č. 5	49
13.6	Diskuze k vědecké otázce č. 6	51
	Přínos pro praxi	53
	Limity studie	54
	Závěr	55
	Referenční seznam.....	57
	Seznam tabulek	71
	Seznam obrázků.....	72
	Seznam příloh.....	72
	Přílohy	73

Úvod

Kognitivní funkce spadají do psychických procesů, prostřednictvím nichž člověk zvládá provádět širokou škálu operací. Jedná se o myšlení, plánování, organizování, poznávání okolního světa a učení se novým informacím. Obsahují mnoho domén včetně pozornosti, paměti, prostorově orientační schopnosti a koncentrace. V neposlední řadě k nim zařazujeme i funkce exekutivní, díky nimž může člověk usuzovat, mluvit, provádět více úkonů zároveň, přijímat podněty z okolí a adekvátně na ně odpovídat. Správný vývoj kognice je založen na kvalitě a kvantitě okolních podnětů, na stavu smyslových receptorů a centrálním nervovém systému. Především v dětském věku v důsledku ztráty smyslových a sociálních podnětů či narušením funkční nebo strukturální mozkové části dojde k zásahu kognitivních funkcí s nejčastějším postižením v oblasti řeči.

Vlivem stáří se kognitivní funkce stávají náchylnějšími vzhledem k involučním změnám. Jejich pokles může být zapříčiněn také patologickým procesem určitého onemocnění. Jedná se zejména o neurodegenerativní postižení jako Alzheimerova choroba, roztroušená skleróza či onemocnění mozku spojené s cévní etiologií, ale také o choroby plic. Při porušení kognice, ať už jakýmkoliv způsobem, dojde k sociální i psychické deprivaci jedince. Narušení se začíná manifestovat především zhoršenou komunikací a určitým poklesem úrovně soběstačnosti v rámci každodenních činností, což může směřovat k závislosti na okolí.

Kognitivní poruchy v dnešní době spadají mezi onemocnění s poměrně vysokou incidencí. Z hlediska závislosti na druhé osobě během denních činností rozdělujeme poruchy na dvě odvětví. Pokud je člověk odkázán stále sám na sebe během činností běžného života, i přesto, že prokazuje pokles daných funkcí, jedná se o tzv. mírnou kognitivní poruchu, zatímco při nedostatečné soběstačnosti, tedy při závislosti člověka na druhých, se jedná o demenci. Diplomová práce pojednává především o demenci s cévní etiologií, tedy demenci vaskulární vyskytující se zejména u pacientů s dříve diagnostikovanou cévní mozkovou příhodou či s prokázanou aterosklerózou.

Obecně se setkáváme s příznivými účinky pohybu na kardiovaskulární a metabolický systém, ovlivnění bolesti či zlepšení pohyblivosti. Pro plnohodnotný život je ale stejně důležitá i správná funkce kognitivní složky člověka. Proto se uvažuje

v poslední době o možném ovlivnění kognitivních funkcí právě prostřednictvím pohybové aktivity v oblasti rehabilitační praxe s cílem zlepšit kognitivní fungování spojené s kvalitou každodenního života člověka.

Práce se v teoretické části soustřeďuje především na obeznámení s kognitivními poruchami, demencí vaskulárního typu a vlivem pohybové aktivity. Součástí je shrnutí různých vědeckých publikací a výsledků výzkumných studií týkajících se dané problematiky. Samotný cíl výzkumné části diplomové práce směřoval k objasnění, zda se pohybová aktivita formou chůze podílí na ovlivnění kognitivních funkcí hodnocených MoCA testem, a následně k potvrzení či vyvrácení jejich účinků. Výzkumné otázky se ale soustředily také na možný vztah mezi pohybovou aktivitou, soběstačností a hodnotou Body mass index (BMI). Předmětem výzkumné části bylo také zjistit závislost mezi počtem ušlých kroků a změnou kognice, soběstačnosti a hodnotou BMI.

Přestože demence patří k poměrně často se vyskytujícímu onemocnění, není vztah pohybové aktivity vůči kognitivním změnám dostatečně prozkoumán. Proto diplomová práce vznikla v součinnosti s výzkumným projektem Juniorského grantu Univerzity Palackého v Olomouci zabývajícím se právě danou tematikou a nesoucím název: Vliv aterosklerózy na rozvoj demence a možnosti její nefarmakologické léčby.

Pro splnění cíle práce byly využity internetové vědecké databáze: PubMed, Google Scholar, Medvik, Cochrane Library a monografie. Vyhledány byly články publikované v letech 1997–2020. Při vyhledávání odborných publikací byla použita klíčová slova: demence, typy demence, kognitivní funkce, aerobní pohybová aktivita, chůze, kognitivní poruchy, pohybová terapie a jejich ekvivalenty v anglickém jazyce.

1 Kognitivní funkce

Kognitivní (poznávací) funkce se považují za důležité funkce lidského mozku. Jedná se o procesy neuronů, které umožňují zpracovávání informací na vyšší úrovni (Lezak et al., 2004, s. 18). Široká škála operací jako myšlení, zvládnání úkolů a plánování odpovídají za výstup našeho chování a umožňují tak jedinci žít v interakci s okolním světem (Klucká, Volfová, 2016, s. 13). Dle autorů (Mumenthaler, Mattle, 1997, s. 74; Fanfrdová in Rektorová, 2007, s. 29) se jedná o soubor schopností vztahující se k integritě mozkové kůry a několika podkorových struktur, např. k limbickému systému, které mezi sebou komunikují prostřednictvím tzv. neurokognitivních sítí. Z čehož vyplývá, že na specifickém kognitivním úkolu spolupracuje více mozkových center, a proto se jejich porucha nevztahuje pouze k jedné specifické korové oblasti.

Válková (2015, s. 13) dělí kognitivní funkce na paměť, pozornost, soustředění, rychlost myšlení, porozumění informacím a exekutivní funkce. Lezak et al. (2012, str. 20) dále rozděluje kognitivní funkce na receptivní, čímž se rozumí schopnost vnímání podnětů a jejich zachování, osvojování, třídění a integrace určitých informací. Naopak expresivní funkce, jako je řeč, psaní, malování a gestikulace, se považují za výsledný produkt již zmíněné receptivní funkce. Zjednodušeně se dá říct, že kognitivní vyjádření člověka poukazuje na funkční stav mozku, jenž se dedukuje z rozboru výsledku zpracovaných informací.

Z hlediska vývoje kognitivních funkcí záleží na stavu somatosenzorických receptorů, centrálního nervového systému a také na kvalitě a množství přijímaných podnětů z okolí. Dojde-li v dětském věku ke strádání v oblasti smyslových a sociálních podnětů, nebo narušení funkční či strukturální mozkové tkáně, jsou výrazně ovlivněny kognitivní funkce, zejména řeč (Vařeková, Daďová, 2014, s. 210). Naopak s narůstajícím věkem dochází fyziologickými změnami k poklesu kognitivních funkcí, avšak jejich úbytek může být způsoben i určitou patologií, a to Alzheimerovou chorobou, neurologickým onemocněním, např. roztroušenou sklerózou mozkomíšní nebo cévním onemocněním mozku a dalšími (Vařeková, Daďová, 2014, s. 210).

1.1 Paměť

Paměť je uměním centrální nervové soustavy (CNS) uchovávat a vybavovat si zkušenosti a informace, se kterými se jedinec již setkal a dokáže je využít pro přítomnost (Válková, 2015, s. 13).

Tvorba paměti je považována za složitý komplex jednotlivých procesů CNS, které se dělí na 3 fáze:

1. Vstup informace
2. Retence informace
3. Vybavení si informace

Prostřednictvím těchto funkčních procesů je jedinec schopen uvědomit si sebe sama, prožitky, nabyté zkušenosti a dovednosti.

Již v 19. století vědec Ramón y Cajal odhalil, že se množství neuronů v dospělosti dále výrazně nezvyšuje, což naznačovalo, že se vzpomínky neukládají v podobě tvoření nových neuronů, ale posílením synapsí mezi neurony (Poo et al., 2016, s. 6). Lze tedy říci, že paměť je považována za základní projev neuroplasticity mozku a hraje roli také při adaptačních a regulačních procesech, které se zároveň s genetickými predispozicemi podílí na adekvátní odpovědi systému na měnící se podmínky okolí (Hort, Rusina et al. 2007, s. 26). Plasticitu tedy můžeme považovat za stavební kámen pro tvorbu paměti (Koukolík, 2005, s. 25).

Paměť se dále dělí na několik typů:

- A) Dle časového hlediska uchování informací rozlišujeme paměť na senzorickou, krátkodobou a dlouhodobou. Krátkodobá paměť uchovává informace pouze několik sekund, neklade totiž nároky na CNS ve smyslu strukturálních změn či tvorbu nových proteinů, proto je tento typ paměti považován za "zranitelný" a dochází lehce k zapomenutí. V opačném případě však může dojít k uložení do stabilnější dlouhodobé paměti. Zde hraje významnou roli hipokampální část mozku a dlouhodobá potenciace spojů neboli posilování synapsí. Paměťová stopa je daným procesem upravována a stabilizována (Plháková, 2004, s. 214).

Dlouhodobá paměť trvá od několika sekund až po celé roky. Obsahuje významné informace a situace, které se ukládají repetitivně či mimovolně. Jestliže dojde k poškození paměti, je tento typ paměti odolnější vůči zapomínání.

Tento fakt je známý pod Ribotovým pravidlem (Preiss et al. 2006, s. 127; Plháková, 2004, s. 214).

- B) V závislosti na vědomé vybavitelnosti informace rozlišujeme paměť na **implicitní** a **explicitní**: explicitní závisí na vědomé složce ukládání a vybavování informací. Při procesu učení si uvědomujeme ukládání nových informací.

U implicitní paměti je tomu přesně naopak, nedochází k vědomému vybavování informací či učení. Tyto formy paměti vzájemně kooperují při procesu učení či vybavení si informací z paměti (Plháková, 2004, s. 214).

Koukolík (2012, s. 146) ve vztahu k implicitní paměti poukazuje na slovo *priming* původem z anglického jazyka vyjadřující instrukci či podněcování. *Priming* se považuje za kognitivní proces, kdy podnět z minulosti ovlivňuje budoucí behaviorální výstup a uvažování člověka, ve smyslu vnímání podobného podnětu. Projevuje se zvýšenou rychlostí odpovědi na podnět a dochází ke snížení energie korových částí mozku, které se podnětem již dříve zabývaly. Člověk je tak například schopen doplnit nedokončené slovo (Koukolík, 2002, s. 75).

- C) Podle zapamatovaných událostí, slov, prostoru aj. rozlišujeme paměť na **sémantickou** (explicitní složka) obsahující všeobecné vědomosti, přičemž **epizodická** paměť (explicitní složka) zahrnuje události a zážitky s časoprostorovým kontextem (Lečbych, Hosáková, 2014, s. 35). **Procedurální** paměť uchovává motorické a kognitivní dovednosti, jež postupem času opakováním a učením přechází do implicitní složky paměti, nevyžaduje tedy vědomou koncentraci (Koukolík, s. 76).

Snížená funkce paměti může mít několik podob a příčin. Těžký stav s úplným narušením mechanismů paměti (vstup, retence a vybavení) se nazývá amnézie a jedná se o poruchu vědomé paměti. Při zapomínání jsou narušeny dva mechanismy paměti – retence a vybavení. V tomto případě se může jednat o několik příčin, jak uvádí Plháková (2004, s. 223) ve své publikaci: teorie rozpadu pamětních stop, teorie interference a represe. V závislosti na čase uložení rozeznáváme retrogradní (zpětnou) amnézii, kdy se jedná o poruchu vybavení události před vznikem amnézie; naopak u anterogradní (budoucí) se porucha vyznačuje neschopností uložit události po amnézii. Ztráta paměti může být tranzitorní či trvalá (Nikolai, Bezdíček, 2018, s. 405; Plháková, 2004, s. 223).

Za klíčovou strukturu paměti, která představuje hlavní roli v procesu ukládání informací do explicitní paměti, je považován hipokampus lokalizovaný v subkortikální části mediálních temporálních laloků (Plháková, 2004, s. 213). Koukolík (2005, s. 69) navíc pohlíží na amnézii jako na důsledek poškození bílé hmoty mozku. K danému porušení paměti dochází z hlediska syndromů, u nichž je ztráta paměti specifická. Jedná se o cévní mozkovou příhodu, anoxii a různé demence jako vaskulární či Alzheimerovu (Lečbych, Hosáková, 2014, s. 36).

1.2 Pozornost

Pozornost je dle autorek Klucká, Volfová (2016, s. 13) považována za funkční stav vědomí zaměřující se specifickým směrem. Plháková (2004, s. 77) ve své publikaci zmiňuje, že se jedná o mentální proces, který zabraňuje nadměrnému vstupu informací do vědomí a umožňuje tak směřovat chování na specifický cíl.

Lidé jsou vystavováni velkému množství podnětů z okolního světa, reálně si však uvědomují jen malé procento externích a interních podnětů. Mozek by nebyl totiž schopen veškeré okolní podněty zpracovat, proto jeho limitovaná **kapacita** zabraňuje vnitřnímu chaosu, který by nastal při uvědomování si všech podnětů najednou (Plháková, 2004, s. 77). Z velkého rozptylu podnětů si vybíráme jen určitou část, jež se pro nás stává podstatnou v danou chvíli, nebo se hodí již k získaným znalostem a zkušenostem. Tato schopnost pozornosti se nazývá **selektivita** (Klucká, Volfová, 2016, str. 13). Schopnost soustředit se po daný čas na určitý podnět, ať už na pracovním pohovoru, při přecházení silnice nebo pracovním interview, spadá pod termín **koncentrace**. Další složkou pozornosti je **vigilita**, jejíž funkce se uplatňuje při adaptaci na měnící se podmínky v okolí v závislosti na schopnosti přesouvat pozornost z jednoho podnětu na druhý. Pod **distribucí** pozornosti rozumíme její rozdělení mezi více podnětů v jeden moment (Kulišťák, 2019, s. 98). Plháková (2003, s. 86) navíc dodává, že aktivity, kterým věnujeme pozornost, musí být z větší části zautomatizované.

Důležitou neuroanatomickou strukturou pozornosti Hartl a Hartlová (2000, s. 170) uvádí retikulární formaci (RF). Kulišťák (2003, str. 82) ve své publikaci uvádí, že jako ostatní funkce mozku se pozornost nevztahuje pouze k jedné struktuře mozkové tkáně a poukazuje na tzv. retikulární aktivační systém. Jedná se o konexe nervových

vláken RF s ostatními částmi mozku jako např. thalamem, mesencephalonem a korovými oblastmi.

S přibývajícím věkem klesá vigilita, naopak selektivita není věkem ovlivněna. Selektivita pozornosti se stává zranitelnou v případě, pokud dojde k narušení mozkové tkáně, ať už úrazem či onemocněním (Kulišťák, 2003, str. 239). Protože pozornost a části frontálních laloků jsou úzce spjaty, dochází k narušení již zmíněných složek pozornosti právě při lézi těchto struktur. Nejčastěji se klinicky manifestují neschopností udržet pozornost, zmateností, dezorientací, neadekvátní odpovědí na reakce, omezeným ukládáním informací do paměti apod.

1.3 Vizuo-spaciální schopnosti

Vizuo-spaciální schopnosti se řadí ke kognitivním funkcím, které se vztahují k výkonnosti a řízení neboli stojí za tvořením plánů, organizací a myšlením (Raisová, Bartoš, 2019, s. 28).

Funkce vizuálně-prostorové orientace se vztahuje ke zrakově-konstrukčním, zrakově-motorickým a percepčním schopnostem, které poskytují jedinci možnost orientovat se v prostoru, rozlišovat obličej, struktury podnětů, rozeznávat objekty a vnímat barvu a hloubku, koordinovat pohyby oko-ruka a vytvářet si navigační body v prostoru. Schopnosti daných funkcí člověku poskytuje kontinuita nedominantní hemisféry (Kulišťák, 2003, str. 244). Lečbých a Hosáková (2014, str. 20) uvádí, že i levá hemisféra se podílí v procesu zrakově-prostorové funkce ve smyslu integrace a koordinace.

Za příčinu poškození zrakově-prostorových schopností se nejčastěji považuje mimo jiné cévní mozková příhoda (CMP). Narušení již zmíněných schopností se může manifestovat také sníženou manuální dovedností. Jedinci zasažení demencí jsou vystaveni riziku vzniku vizuokonstrukční apraxie. Jedná se o neschopnost provádět pohyby, s nimiž se jedinec před vznikem apraxie setkal a vykonával je každodenně. Přestože jsou motorické i sensorické funkce intaktní, jedinci ztrácí schopnost zkoordinovat pohyb (Klucká, Volfová, 2016, s. 14; Lečbých a Hosáková, 2014, s. 20).

2 Kognitivní rezerva

Přestože stárnutí, jak již bylo zmíněno, je doprovázeno úbytkem kognitivních funkcí, existují mezi jedinci značné rozdíly. Vyskytují se jedinci s prokazatelně výrazným poklesem kognitivních funkcí, zatímco někteří jejich vrstevníci si udržují kognitivní schopnosti až do konce života. Zdá se, že někteří lidé jsou odolnější vůči účinkům stárnutí a doprovodným změnám. K vysvětlení dané diskrepance slouží koncept kognitivní rezervy. Rezerva je chápána jako diference mezi stupněm poškození mozku a klinickými příznaky daného poškození (Stern, 2002, s. 448–449).

Model kognitivní rezervy poukazuje na flexibilitu a poddajnost kognitivních spojů, které jsou odolné vůči působení změn, ať už spojených se stárnutím či onemocněním (Stern, 2002, s. 448). Předpokladem je fakt, že jedinci, kteří prokazují vyšší IQ, dosáhli vyššího stupně vzdělání nebo se zapojují do volnočasových pohybových aktivit, jsou v pozdějším věku života vystaveni nižšímu riziku rozvoje demence spolu s poklesem kognitivních funkcí vztahujících se k věku. Můžeme tak usoudit, že lidé s vyšší kognitivní rezervou se mohou vyrovnat se změnami mozkové tkáně snáz a udržet si tak vyšší funkční schopnosti (Stern, 2002, s. 448–449). Přičemž ale snaha o zvýšení intelektu nemá vliv na zlepšení kognitivních schopností nad rámec kapacity jedince určené genetickým základem a brzkým rozvojem, avšak působí protektivně v situaci, kdy probíhají patologické změny. Při testování 29 000 pacientů byla odhalena spojitost větší kognitivní rezervy s nižším rozvojem demence, a to až o 50 % (Valenzuela, Sachdev, 2006, s. 441–454).

3 Kognitivní poruchy

Na poklesem kognitivních schopností se mohou podílet například traumatická poranění mozku, cévní mozková příhoda na podkladě aterosklerotických plaků, mozkové hemoragie, zánětlivá onemocnění mozku a onemocnění s neurodegenerativním podkladem, jako jsou Alzheimerova choroba (AN), roztroušená skleróza, depresivní stavy či Parkinsonova nemoc (Válková, 2015, s. 16–17). Kognitivní poruchy lze rozdělit do dvou kategorií, a to na mírnou kognitivní poruchu a demenci. Proto je namístě vyšetření určitých komponent kognitivních funkcí prostřednictvím neuropsychologických testů. Speciální testy jsou navrženy tak, aby zhodnotily vztah

mezi mozkem a behaviorálním výstupem jedince. Neuropsychologické vyšetření odhalí, jestli se během chování a prožívání jedince vyskytují známky porušení mozkové tkáně a navíc ozřejmí, zda se jedná o kognitivní dysfunkci z hlediska kvalitativních či kvantitativních deficitů (Češková, 2005, str. 801).

3.1 Mírná kognitivní porucha (MCI)

Mírná kognitivní porucha, z anglického „mild cognitive impairment“ (MCI), koresponduje se snížením kognitivních funkcí, které už nejsou adekvátní určitému věku jedince s ohledem na jeho úroveň vzdělání; avšak snížení nesplňuje kritéria pro diagnózu demence. Jinak řečeno, MCI je mezistupněm mezi fyziologickým stárnutím a demencí. Mírnou kognitivní poruchu subjektivně vnímá sám jedinec i jeho okolí, avšak neovlivní, na rozdíl od demence, aktivity každodenního života (Rektorová, 2009, str. 99).

Sheardová (2010, s. 62) ve své publikaci mluví o MCI jako o syndromu, u něhož se objevuje patrné snížení aspoň jedné kognitivní složky, nejčastěji paměti. Na základě poklesu určitých složek se kognitivní poruchy rozdělují na amnestické (aMCI) primárně ovlivňující paměť a na neamnestické (neMCI) postihující jiné myšlenkové procesy, a to především schopnost učinit správné rozhodnutí nebo odhadnout posloupnost určitých kroků za účelem provedení složitějšího úkolu. U osob s vaskulární demencí dominuje především neamnestická MCI.

Prevalence výskytu MCI se pohybuje od 3 % do 19 % zejména u osob starších 65 let. Tento fakt poukazuje na přímou úměru narůstajícího věku populace a výskytu mírných kognitivních poruch až demencí. Navíc se ukázalo, že vaskulární onemocnění mozkové tkáně i neurodegenerativní onemocnění směřují k rozvoji právě MCI. (Sheardová, 2010, s. 62). V některých případech onemocnění lze zaznamenat návrat kognitivních funkcí do normálu, nebo naopak jejich progresi s následným rozvojem demence, nejčastěji Alzheimerovy choroby (Gauthier et al., 2006, s. 1262).

Za kritéria MCI se považuje subjektivně vnímaná porucha kognice pacientem či jeho blízkými, dále snížená schopnost provádět denní aktivity a v neposlední řadě zhodnocení stavu kognitivního deficitu dle speciálních testů a zachování ostatních kognitivních funkcí (Sheardová, 2010, s. 63).

3.2 Demence

Z epidemiologického hlediska se demence stává globálním problémem. Populace celosvětově stárne a dochází k prodlužování věku života, což s sebou přináší rizika zdravotní, sociální, ale i ekonomická. Uvádí se, že demence postihuje až 47 milionů lidí na celém světě s předpokládaným nárůstem 75 milionů do roku 2030 (Chan et al., 2019, s. 2).

Demence je považována za syndrom, který vznikl v důsledku onemocnění mozku, nejčastěji chronickým, progredujícím. Projevuje se poškozením korových funkcí včetně paměti, orientace, myšlení, učení se novým dovednostem, řeči, avšak s intaktním vědomím. Snížená výkonost zmíněných funkcí koreluje se zhoršenou kontrolou nad emocemi, motivací či behaviorálním vystupováním ve společnosti a dále s poruchou cyklu spánku a bdění; v tomto případě se jedná o poruchu tzv. nekognitivní složky. U pacientů se manifestuje nejčastěji apatičností, poruchou příjmu potravy, bludy, agitací, depresemi, neklidem, změnami nálad a chování a dalšími nekognitivními příznaky, které se v literatuře objevují pod zkratkou BPSD (behaviorální a psychologické symptomy demence) (Ressner, Bártová et. al, 2011, s. 141).

Typickým rysem syndromu demence je úpadek kognitivních funkcí, a to zejména paměti a intelektového výkonu (Pidrman, 2007, s. 9–10; Jiráček, Holmerová a Borzová et al. 2009, s. 11). Kognitivní funkce se sníží natolik, že negativně ovlivňují pacienta v běžných denních činnostech, což vede k jeho nesoběstačnosti. Jiráček (in Zvěřová, 2017, s. 25) mluví o tzv. ABC demenci, jejíž název je zkratkou zasažených schopností: A – ADL (aktivity denního života), B – behavior changes (změny v chování), C – cognition (kognitivní funkce).

Do nedávné doby byla demence považována za nevléčitelné onemocnění. S postupem času se však dokázalo, že aplikací terapie lze pozitivně ovlivnit průběh a prodloužit čas před vznikem závažnějšího stádia.

4 Klasifikace demencí

Demence rozlišujeme dle příčiny vzniku na **primární**, jejichž podkladem je neurodegenerativní proces, kde je příčinou vzniku atrofie mozku. K této skupině patří s 60% zastoupením všech demencí Alzheimerova choroba (AN). **Sekundární** skupina demencí (symptomatologická) představuje demence vzniklé na podkladě úrazu hlavy, cévního onemocnění a dalších poruch zasahujících mozkovou tkáň. Do sekundární skupiny řadíme vaskulární demenci s 20% zastoupením všech demencí. Další skupinu tvoří demence **smíšené** (Fertařová, Ondriová, 2020, s. 10; Pidrman, 2007, s. 83).

Dle lokalizace rozlišujeme demence na kortikální, subkortikální a kortikosubkortikální (Zvěřová, 2017, s. 27). Rektorová ale ve své publikaci (2016, s. 261) uvádí, že dané rozlišování postrádá na významu pro diagnostiku a terapii určitých demencí, a navíc zdůrazňuje, že čistá forma, ať už kortikální, či subkortikální demence, neexistuje.

4.1 Alzheimerova nemoc (AN)

Alzheimerova nemoc je považována za nejčastější příčinu vzniku demence a zastupuje 60 % všech demencí. Důsledkem neurodegenerativních změn mozkových neuronů či úpadku synaptické plasticity je vznik mozkové atrofie. Za zmíněnými degenerativními změnami pravděpodobně stojí protein beta-amyloid, jeho produkce a ukládání ve formě plaků (Zvěřová, 2017, s. 33).

Klinický obraz pacienta postiženého Alzheimerovou demencí nastupuje pomalým tempem, plíživě a s postupem času se nemoc zhoršuje. Projevy demence se manifestují ve změně osobnosti, chování, zvyklostí a dále i poruchami nálad (objevují se deprese i otupělá euforie). Postižený se stává dezorientovaným v časoprostorovém sledu, ztrácí logické myšlení a upadá i celková aktivita pacienta. Kognitivní úbytek může být patrný již v raných stádiích AN, nebo nastupuje v průběhu progresu. Paměť bývá často narušena, zpočátku zejména paměť recentní, naopak dlouhodobá paměť je relativně delší dobu intaktní. Vážne především vštěpování informací. V pozdějších stádiích progresu pacient často tvoří konfabulace. V terminálním stádiu onemocnění se pacienti stávají závislými na druhých v rámci aktivit denního života (Fertařová, Ondriová, 2020, s. 12; Pidrman, 2007, s. 37).

4.2 Vaskulární demence (VaD)

Vaskulární demence (VaD) se řadí do sekundárně neurodegenerativních onemocnění. Jedná se o heterogenní soubor syndromů vyznačující se kognitivní poruchou s vaskulární příčinou. Právě VaD se po morbus Alzheimer stává nejčastější etiologií vzniku kognitivní poruchy až demence s prevalencí 15–20 % všech forem demencí u pacientů nad 65 let. Rozdíly mezi těmito demencemi se spatřují v jejich počátku, průběhu a klinické manifestaci (Caisberger, Vališ, 2017, s. 87; Jiráček, Laňková, 2007, s. 3).

U lehkých či těžkých forem neurokognitivních dysfunkcí se kognitivní poruchy vážou zejména k cerebrovaskulárnímu onemocnění. To je jinak označováno jako arteriosklerotická demence, multiinfarktová demence a vaskulární kognitivní porucha. VaD je výsledkem ischemických, hypoperfuzních či hemoragických lézí mozkové tkáně (Román, Erkinjuntti, 2002, s. 426) v důsledku poškození malých či velkých cév souvisejících s aterosklerózou či angiopatií. Následně dochází k nedostatečnému prokrvení mozku, což vede k poruše až zániku neuronových sítí. Klinicky se průběh neurokognitivního úpadku může manifestovat rychlou, postupně se navyšující či kolísavou formou (Román, Erkinjuntti, 2002, s. 426).

Vyskytuje se však řada forem vaskulárního poškození mozku, které se podílí na rozvoji demence z důvodu destruktivních změn mozkové tkáně. Typicky vznikají při mnohočetných mozkových infarktech nebo při embolizaci. Kromě počtu infarktů závisí také na jejich lokalizaci. Například dojde-li k jednomu infarktu v oblasti thalamu nebo v gyrus angularis, demence se rozvine, aniž by se infarkty nadále opakovaly. Naopak v jiných částech mozku se demence rozvíjí po mnohočetných infarktech (Mumenthaler, Mattle, 2001, s. 278). Proto se vaskulární demence klinicko-patologicky klasifikují následovně:

1. Strategicky infarktová demence,
2. Multiinfarktová demence,
3. Subkortikální ischemická leukoencefalopatie.

U strategického infarktu pozorujeme změny kognitivní a behaviorální v závislosti na lokaci infarktového ložiska. Demence se může rozvinout již po jednom zásahu infarktu významné části mozku s klinickou manifestací odpovídající místu poškození. Kritickou

oblastí je mediální temporální struktura včetně hipokampu, thalamu a gyrus angularis, jehož poškození se může projevit apraxií, poruchou vizuo-spaciální funkcí a kognitivní alterací.

U druhého typu je charakteristický mnohočetný zásah iktů s alterací 30–50 ml mozkové tkáně infarkty. Nastává postupné zhoršování kognitivních funkcí s rozvojem dalších problémů, a to v návaznosti na další zásah infarktu s progresí až k těžkému stádiu kortiko-subkortikální demence.

Třetí onemocnění vzniká postižením malých arteriol v subkortikálních strukturách. U pacientů dle výsledků ze zobrazovacích metod pozorujeme výskyt lakunárních infarktů či poškození bílé hmoty hemisfér. Objevují se i případy, kdy se vyskytují obě postižení současně. Protože se jedná zejména o postižení podkorových struktur, projevuje se jako subkortikální demence. Kognitivní stránka se projevuje hlavně poruchou paměti (výbavnost) a neschopností se soustředit. Pacienti bývají často apatičtí a projevují se u nich zpomalené psychické pochody. Mimo poruch kognitivních funkcí se objevují také další problémy jako dysexekutivní a extrapyramidový syndrom (Rusina, Matěj, 2009, s. 251; Goldmund, Telecká, 2006, s. 185; Konrád, 2007, str. 129).

4.3 Smíšená demence

Objevení určitých typů demencí a jejich prozkoumání postupně přineslo jiný úhel pohledu na danou problematiku. Bylo odhaleno, že u mnoha pacientů s demencí je mozek narušen jinými patologickými procesy. Vedle vaskulárních poruch se u nemocných často může klinicky skrytě objevit i demence jiné etiopatogeneze, a to nejčastěji demence Alzheimerova. Tento fakt předložili David Snowdon et al. (1997, s. 813) ve své práci Nun Study, kdy mezi 61 testovanými jeptiškami s diagnostikovanou AN vykazovaly pacientky s mozkovými infarkty horší kognitivní funkce a větší výskyt demence než pacienti nezasažení mozkovými infarkty. V takovém případě se jedná o kombinaci zmíněných demencí, a proto se nazývají jako smíšené demence (Goldmund, Telecká, 2006, s. 185; Konrád, 2007, s. 129).

5 Rizikové faktory demence a prevence

Rizikové faktory vzniku demence se rozlišují na neovlivnitelné, do kterých spadá věk, genetické faktory, pohlaví, Downův syndrom a perinatální faktory (porodní hmotnost jedince, počet dětí v pořadí). Naopak do ovlivnitelných faktorů zatěžujících vaskulární systém se řadí kouření, vysoký index tělesné hmotnosti (BMI), diabetes mellitus, hypertenze, hypercholesterémie, nadměrné požívání alkoholu, traumata hlavy, cévní mozková příhoda (CMP), kardiální onemocnění a nedostatek pohybové aktivity (Zvěřová, 2017 s. 23; Jiráček, Laňková, 2007, s. 2). Účinky zmíněných faktorů mohou způsobit endotelovou dysfunkci a následný rozvoj aterosklerózy, která postihuje mimo velkých a středně velkých tepen i tepny zajišťující mozkovou krevní cirkulaci. Tvorba aterosklerotického plaku a následná stenóza cévy omezují dostatečný přívod okysličené krve k mozkové tkáni, což přispívá k rozvoji demence přímo, nebo nepřímo v důsledku rozvinutí CMP (Shabir et al., 2018, s. 8).

Demence se ale rozhodně nepovažuje za nevyhnutelný důsledek vyššího věku. Určité vlivy životního stylu se mohou u člověka podílet na snížení, nebo naopak zvýšení rizika vzniku demence. Studie na základě shromážděných důkazů o ovlivnitelných rizikových faktorech majících vliv na mozek přišla s tím, že až v třetině případů může dojít k zabránění vzniku demence či k jejímu oddálení. K tomu by mělo přispět zvýšené vzdělání jedince, dostatečný režim pohybové aktivity, zachovávání sociálních vazeb, omezení kouření, zvládnutí depresí, snížení krevního tlaku a tělesné hmotnosti (Livingston, Sommerlad et al. 2017, s. 2674).

6 Diagnostika kognitívnych funkcií

Diagnostiku MCI či demence poskytuje tzv. kognitívny vyšetrení. Prvotným krokom pro určení VaD či AN je počítačová tomografie (CT) a magnetická rezonance (MRI). Pri prokázání VaD je důležité zhodnotit kognitívny deficit pacienta (Krombholz, 2011, s. 199). Proto se vyšetrení následně orientuje na zjištění důkladné anamnézy pacienta, především na jeho subjektivní vnímání kognice a je veden rozhovor s příbuznou osobou pacienta. Pacienti totiž v některých případech horšího stádia kognitívnyho deficitu propadají anosognosii a bagatelizují své problémy s pamětí, přičemž se často nachází v rozporu s objektivním pohledem okolí (Nikolai et al., 2014, s. 276).

Pro objektivní zhodnocení míry kognitívnyho úpadku se nabízí vyšetrení screeningovou metodou a celkovým neuropsychologickým vyšetrením. Mini Mental State Examination (MMSE) je jednou z nejpoužívanějších screeningových metod pro detekci kognitívnych deficitů, která se používá zejména ve spojitosti se screeningem demence. Hodnotí rozpětí pozornosti, orientaci, počítání, řeč a paměť. Test ale svou relativní jednoduchostí ztrácí na senzitivitě u pacientů s MCI. Pro mírné zvýšení senzitivity se test obohacuje o orientační test hodin zaměřující se na exekutivní funkce. Důležité je zmínit i často používaný Addenbrookský sedmiminutový test (Nikolai et al. 2014, s. 276).

Dalším screeningovým nástrojem je The Montreal Cognitive Assessment (MoCA), jehož výsledky neposuzují pouze komplexní úroveň kognitívnych funkcií, ale také úroveň specifických kognitívnych oblastí, jako jsou vizuo-spaciální funkce, orientace, paměť, pozornost, abstraktní myšlení, pojmenování a řeč. Test svojí širokou škálou a náročností úkolů přesahuje MMSE test a je tak považován za náročnější a senzitivnější pro pacienty s MCI (Krombholz, 2011, s. 199).

Předností těchto screeningových testů je jejich časová nenáročnost, dostupnost a flexibilita. Naopak nedostatečnost testů je spatřována v jejich nízké senzitivitě a specifitě k mírnější kognitívny poruše. Z toho vyplývá, že testy uvádí diagnózu kognitívnyho deficitu u pacientů se středně těžkým až těžkým stádiem demence. Důležité je zmínit, že by testy neměly být považovány za náhradu neuropsychologického vyšetrení (Věchetová et al., 2017, str. 30).

7 Možnosti terapie kognitivních poruch

Momentálně jsou doporučovány farmakologické a nefarmakologické (behaviorální) terapie ke snížení poškození, zejména s ohledem na příznaky kognitivních deficitů, které jsou neodmyslitelnou součástí demence. Obecně však platí, že terapie bez využití farmak se považují za vhodnější doplněk či alternativu terapie farmakologické. Je žádána zejména kvůli absenci nežádoucích účinků vyskytujících se při farmakologické léčbě (Carrion et al., 2018, s. 2). Cílem terapie je napravení kognitivních deficitů, které jsou nejrozšířenější a zcela zásadní u lidí trpících demencí. Dále se terapií usiluje o prodloužení doby nezávislosti na příbuzných a zachování funkčních schopností, o stabilizaci postiženého a prodloužení doby přechodu pacienta do horších stádií demence (Pidrman, 2007, s. 93).

7.1 Farmakologická léčba

Dle nynějších poznatků se za hlavní problém u demence považuje porušení acetylcholinové transmise. Z dané skutečnosti vyplývá strategie farmakologické léčby v podání inhibitorů cholinesteráz (IChE). Léčba spočívá v navýšení acetylcholinu, a tím cholinergní transkripci CNS. Význam účinku léku spočívá především ve zlepšení paměťových funkcí. Tento lék prokazuje nejúčinnější možnou léčbu Alzheimerovy i vaskulární demence farmakologickou cestou, především u lehkých až středně těžkých případů demence. Jedná se o tři léky: donepezil, rivastigmin a galantamin (Pidrman, 2007, s. 202).

V pokročilejších stádiích u lidí s demencí bývá narušen glutamátový systém (excitační aminokyselina), jehož stěžejní funkce hraje významnou roli při správné funkci paměti a kognitivních funkcí. Glutamát totiž svou zvýšenou aktivitou podporuje vznik patologických neurodegenerativních procesů při demenci. Lék užívaný pro blokaci glutamátových receptorů se nazývá memantin. Stabilizuje nervové buňky, působí neuroprotektivně a zlepšuje schopnost učení. Užívá se zejména v těžkých stádiích demence (Jirák et al., 2009, s. 89).

V léčbě vaskulárních či smíšených demencí se pro podpůrnou terapii již zmíněných léčiv doporučuje extrakt z Ginkgo biloby. Účinky aktivní látky mají široké spektrum působení, zejména na kognitivní funkce. Pozitivní efekt se

vyznačuje protizánětlivým účinkem, zlepšenou hemodynamikou a funkcí mitochondrií a zvýšenou produkcí neurotransmiterů apod. (Jiráček, 2018, s. 15–17).

Ačkoli se léky zdají být nadějně, nedokážou demenci vyléčit či zabránit progresu, nýbrž zmírní příznaky a eventuálně oddálí progresi onemocnění.

7.2 Nefarmakologická léčba

Při nefarmakologickém postupu léčby prostřednictvím behaviorální terapie usilujeme o motivaci pacienta a jeho aktivizaci, o trénink kognitivní a fyzické složky společně s ADL za účelem celkového zlepšení psychické a tělesné stránky a reaktivizace jedince. Nefarmakologické intervence, jako např. intervence pohybové aktivity, jsou vhodnou alternativou či doplňkem farmakologické léčby (Groot, Hooghiemstra et al., 2026, s. 14). Terapie se navíc opírá o správnou nutriční. Nemocní jsou totiž vystaveni, i při kaloricky vyvážené stravě, katabolismu (Pidrman, 2007, s. 202).

7.2.1 Kognitivní terapie

Jedinci s demencí jsou i přes paměťové poruchy stále schopni se učit a uchovávat si určité informace a dovednosti za vhodných podmínek a podpory. Z toho vyplývá, že intervence může být stavěna na intaktních složkách paměti a rozvíjet možnosti kompenzace v těch aspektech paměti, které byly narušeny, s cílem zlepšit či zachovat ADL a snížit tak zátěž jak pro postiženou osobu, tak pro její pečovatele. Nynější znalosti vztahu mezi fungováním paměti, kognitivními funkcemi a procesem učení ozřejmily vhodné přístupy cílené na zlepšení kognitivních funkcí u lidí s AN nebo VaD. Mezi ně spadá kognitivní trénink a kognitivní rehabilitace (Bahar-Fuchs, 2013, s. 7).

Kognitivního tréninku se využívá zejména u zdravých jedinců se záměrem udržet a posílit kognitivní schopnosti. Považuje se také za prevenci rozvoje kognitivních změn spojených s involucí (Klucká, Volfová, 2016, s. 19). Trénink obsahuje procvičování standardizovaných úkolů sestavených tak, aby cílily na určité kognitivní funkce, jako je paměť, pozornost a řešení problémů. Dle Gates (2011, s. 2) by kognitivní trénink měl obsahovat strategický trénink neboli strategii určenou ke snížení kognitivní poruchy při

současném složitějším kognitivním úkonu. V tomto případě se jedná např. o metodu loci a kognitivní cvičení.

Kognitivní rehabilitace naopak usiluje o kompenzaci poškozených kognitivních funkcí pomocí různých strategií. Terapie sestává z různých slovních her ve zjednodušené podobě jako např. doplňování neúplných slov a z dalších her např. ve formě zjednodušeného pexesa (Holmerová, 2005, s. 445).

Jako další možné metody pro zlepšení kognitivních funkcí se nabízí reminiscenční terapie, orientace na realitu, muzikoterapie a arteterapie (Mimura, Komatsu, 2007, s. 138). Z daných metod právě orientace na realitu prokazuje dle zjištění založeného na výsledcích studie účinnost (Spector et al., 2000, str. 4). Jedná se o terapii, která probíhá skupinově či jednotlivě. Pacienti jsou aktivně zapojeni do různých her zaměřených na kognitivní funkce společně se zapojením smyslů. Pacienti během terapie určují praktické využití, tvar a barvu různých předmětů a ilustrací (Holmerová, 2005, s. 445).

7.2.2 Terapie pohybovou aktivitou

Pohybová aktivita (PA) je charakterizovaná jako tzv. pohybový režim jedince zahrnující jakékoliv pohybové aktivity prováděné pravidelně v dlouhodobém rozmezí a které se staly součástí životního stylu člověka (Teplý, 1995, s. 15). Pravidelná PA a adekvátní stupeň tělesné kondice příznivě ovlivňují aktuální i nastávající zdravotní stav jedince (Reiner et al., 2013, str. 2). Pohybové aktivity se rozlišují z hlediska aerobní a anaerobní aktivity a jsou determinovány určitou frekvencí, dobou trvání, intenzitou a typem pohybové činnosti. Zda se jedná o aktivitu aerobní či anaerobní závisí zejména na intenzitě v souvislosti s kapacitou svalové tkáně a vzhledem k danému typu cvičení (Patel et al. 2017, str. 134). Pod PA se rozumí sport, chůze, rekreační pohybové činnosti, hiking, činnosti prováděné v práci, zájmové aktivity aj. Důležité je, aby efekt PA zvýšil nebo udržel tělesnou kondici, zlepšil adaptační mechanismus organismu na zátěž a celkově tak pozitivně ovlivnil organismus člověka. Aktivita by měla být založena na dostatečném a pravidelném režimu s adekvátní či zvýšenou intenzitou zatížení. Ke zlepšení stavu může dojít při střední intenzitě 50% VO₂ max (Máček, Radvanský, 2011, s. 146). Aby došlo ke změně stavu dospělého člověka, je zapotřebí se věnovat pohybové

aktivitě zhruba 4–5 hodin týdně s dostatečně vysokou intenzitou. Navíc se doporučuje provádět PA třikrát týdně s minimální dobou trvání třicet minut se 130–150% klidovou tepovou frekvencí daného jedince (Teplý in Martiník, 2001, str. 148).

Některé studie (Larson et al., 2006, s. 83–81; Rovio et al., 2005, s. 705–711) potvrdily, že pohybová aktivita nesouvisí s rozvojem AN či demence u zdravých jedinců. Daný fakt naznačuje, že pohybově aktivní osoby jsou vystaveny menšímu riziku vzniku kognitivních poruch, a navíc prokazují vyšší skóre kognitivních schopností. Proto se v posledních letech věnuje pozornost zlepšování kognitivních funkcí ve vztahu k PA (Vařeková, Dařová, 2014, s. 213).

Jednou z volnočasových aktivit starších osob, jako prostředku pro podporu zdraví a prevenci výskytu nemocí, je chůze. Mimo širokou škálu příznivých zdravotních účinků se chůze považuje za protektivní prvek v rámci kognitivního zdraví. Otázkou však je, jaká je optimální délka cvičení v horizontu dlouhodobého dodržování pohybové aktivity či např. měsíčního pohybového tréninku. Lze předpokládat, že při krátkodobém tréninku nebude ovlivněno široké spektrum kognitivních procesů, jako by tomu bylo u celoživotního sportování. Krátkodobý trénink naopak může příznivě ovlivnit kognitivní procesy, které jsou nejvíce zasaženy v souvislosti s involucí mozkové tkáně (Churchill et al., 2006, s. 943).

8 Typy pohybové aktivity

8.1 Aerobní pohybová aktivita

Aerobní cvičení představuje jakoukoliv aktivitu, která využívá především velké svalové skupiny, lze jej udržovat nepřetržitě a rytmicky. Jak z názvu vyplývá, svaly aktivované tímto typem cvičení se opírají o aerobní metabolismus extrakcí energie ve formě adenosintrifosfátu (ATP) z aminokyselin, sacharidů a mastných kyselin. Pod aerobní cvičení spadá například chůze, běh, jízda na kole, plavání apod. Ke zmíněným aktivitám se přistupuje z hlediska aerobní kapacity, která vyjadřuje produkt kapacity kardiorespiračního systému zásobujícího tkáň, a především svaly, kyslíkem (Patel et al., 2016, s. 135).

Aerobnímu cvičení by mělo předcházet zahřátí těla společně s protažením svalových skupin během pěti až patnácti minut s intenzitou 30% VO_2 max v rámci přípravy. Po vlastní aktivitě se doporučuje tzv. fáze vychladnutí s protažením svalů a celkovou relaxací (Hoskovcová et al., 2008, s. 2018). Důležitou roli hraje adekvátní dávkování aerobní aktivity v takovém stupni intenzity, doby trvání, frekvenci a zatížení, aby pozitivně ovlivnila tělesný stav. Intenzita cvičení se opírá o kardiorespirační zátěž s ohledem na srdeční frekvenci (SF) nebo maximální spotřebu kyslíku (VO_2 max), která poukazuje na zvýšenou potřebu kyslíku vzhledem ke klidovému stavu (Mandolesi et al., 2018, s. 4). Maximální hodnota srdeční rezervy činí 55–70%, a protože s věkem postupně klesá, doporučuje se řídit výsledkem ze vzorce $SF_{max} = 208 - (0,7 \times \text{věk})$, což ve věku 60 let odpovídá 105 tepům/min. V rámci kontroly intenzity zátěže se pacient opírá o subjektivní pocity a hodnoty tepové frekvence, které si může sám sledovat a řídit prostřednictvím tzv. sporttesteru (Máček, Radvanský, 2011, s. 146–147; Máček, Máčková, 1997, s. 94). U starší populace se doporučuje nižší intenzita s prodlouženou dobou trvání, a to kolem třiceti minut. V rámci týdne by jedinec měl věnovat celkem 150 minut aerobní aktivitě se střední až intenzivní intenzitou pro zlepšení funkčních schopností.

Vynikající formou pohybové aktivity pro starší dospělé je chůze, protože je známá, levná, pohodlná a lze ji provádět skupinově. Svižnější chůze navíc pozitivně ovlivňuje oběhový systém a stává se tak terapeutickým prostředkem různých onemocnění, ale i prevencí inaktivity (Dylevský, 1997, s. 124). Studie (Kramer a

Erickson, 2007, s. 343–8; Baker, et al., 2010, s. 71–79) naznačují, že kardiorespirační zdatnost je spojena s účinnějšími kognitivními funkcemi.

8.2 Anaerobní pohybová aktivita

Dané cvičení spočívá v provádění intenzivní fyzické aktivity v krátkém časovém rozmezí trávající do 60 s, podporované energetickými zdroji v pracujících svalech nezávisle na využití inhalovaného kyslíku jako zdroje energie. Výkon anaerobního cvičení závisí především na zásobách a rychlosti ATP. Zátěž může být krátká, rychlá a intenzivní v časovém rozmezí 5–10 s, které se prolínají s 30–60 s přestávkami pro regeneraci ATP. Jedná se o tzv. intervalový trénink, při němž dochází díky zvětšené a rychlé dodávce energie ke zlepšení obratnosti a flexibility. Cvičení považovaná za anaerobní využívají rychlých bílých svalových vláken a zahrnují sprint, HIIT (high intensity interval training) apod. Ve svalech již po několika měsících dochází k nárustu ATP až o 100 % a fosfokreatinu o 60 %. Účinky tohoto typu cvičení jsou spatřovány v nárustu svalové síly až o 28 %, hypertrofii rychlých svalových vláken a ve zvýšené enzymatické kapacitě určitých svalů. Z hlediska dlouhodobého a dostatečně intenzivního tréninku se počet rychlých vláken zvětšuje a zároveň se zlepšuje schopnost odolávat vyšší hladině laktátu. Při inaktivitě tyto nabyté schopnosti začnou upadat (Pastucha et al., 2014, str.135; Patel et al., 2016, str. 136).

9 Pohybové funkce

Pohyb představuje pro člověka základní projev života. Dnešní civilizace s sebou nese značné riziko spojené s nedostatečnou pohybovou aktivitou neboli inaktivitou. Ta uvádí člověka do rozporu mezi jeho vrozenou dispozicí k pohybu a reálným pohybovým režimem. Hypoaktivitou se snižuje svalová práce a také práce orgánů a systému, bez nichž by pohyb nemohl být prováděn. Ty tvoří pohybový systém z širokého hlediska vztahujícího se k neuromuskulárnímu, neuroendokrinnímu, oběhovému, dýchacímu systému aj. (Novotný, 2009, s. 36). Ukázalo se, že sedavý způsob života souvisí s poklesem kognice, zatímco cvičení podporuje funkci mozku (Duzel et al., 2016, s. 662–673). Pravidelná pohybová aktivita se svými pozitivními účinky podílí na snížení kardiovaskulárních rizikových faktorů, jako jsou hypertenze, metabolický syndrom, diabetes, hyperinzulinémie, dyslipidémie a zvýšená hladina zánětlivých markerů, které jsou prediktorem vzniku demence (Hagströmer et al., 2007, s. 1502–1508). Navzdory těmto poznatkům se v populaci objevují inaktivní jedinci, kteří se nevěnují žádné pravidelné pohybové činnosti (Garry et al., 2002, str. 818).

V literatuře se často setkáváme s pozitivními účinky pohybu na kardiovaskulární a metabolické funkce, zlepšení svalové hmoty a síly, arteriální poddajnost, na tlumení bolesti či zlepšení pohyblivosti (Lemura et al., 2000, s. 2). Pro plnohodnotný život je však velmi důležitá i míra kognitivních schopností. Proto se v posledních letech věnuje řada studií ovlivnění kognitivních funkcí pohybovou aktivitou (Vařeková, Daňová, 2014, s. 211). Předpokládá se, že hypoaktivita může představovat rizikový faktor pro snížení průtoku krve mozkovou tkání a kognitivních funkcí, což může mít nepříznivý důsledek u pacientů s demencí. Studie Cavanaugh et al. (2007, s. 122) ukázala, že osoby staršího věku s denním průměrem chůze okolo 10 000 kroků vykazují relativně optimální zdravotní stav oproti experimentu (Alosco et al., 2012, s. 757) zkoumaného u méně fyzicky aktivních lidí s denním průměrem 3600 nachozených kroků. Snížená fyzická aktivita je znepokojující v korelaci s optimální perfuzí mozku, a tím s funkcí kognitivních schopností. Z toho vyplývá pozitivní efekt fyzické aktivity na optimální funkci kognitivních funkcí.

9.1 Pohybové funkce ve vztahu ke kognitivním funkcím

Aerobní cvičení se projevila jako slibná léčba s nízkými náklady, která je dostupná většině lidí s absencí vedlejších účinků často se vyskytujících při farmakologickém postupu léčby.

Kromě prospěchu pohybové aktivity v rámci tělesného zdraví se ukázalo, že cvičení podporuje optimální funkci mozku. Kognitivní facilitaci adekvátním cvičením lze pravděpodobně využít ke zlepšení mozkových funkcí (Kobilo et al., 2010, s. 404). K objasnění příznivého vlivu cvičení ve vztahu ke kognitivním funkcím se pojí několik mechanismů uvedených níže.

Aerobní cvičení může mít příznivý efekt na mozkové funkce se změnou hemodynamikou a vaskularizací, které by mohly komplexně směřovat k lepší dodávce kyslíku a nutrice do mozkové tkáně. Cvičením se totiž zvyšuje objem protékající krve mozkiem (Bullitt et. al., 2009. s. 1857). Například se zjistilo, že fyzicky aktivní jedinci v dospělém věku měli vyšší počet malých cév v mozku než jedinci méně fyzicky aktivní (Bullitt et. al., 2009. s. 1857). Vaskularita potencována pohybovou aktivitou vyvolává funkční změny tepen či funkční adaptaci na pravidelné cvičení v důsledku repetitivní hemodynamické stimulace. Proto se cvičení stává významné při onemocnění s cévní etiologií (Green et al., 2017, s. 495). Fyzické cvičení zabraňuje rozvoji aterosklerotických plaků a podporuje regresi zúženého lumenu cév, zánětlivých reakcí, působení oxidačního stresu a optimalizuje endoteliální funkce. Cvičení navíc může optimalizovat faktory rozvíjející aterosklerózu, jako jsou hypertenze, inzulínová rezistence, hladina LDL cholesterolu a triglyceridů v krvi, syntéza makrofágů a pěnových buněk. Ve studiích se jasně uvádí, že pohybová aktivita je vhodným terapeutickým prostředkem aterosklerózy (Yang et al., 2017, s. 269–271).

Na mozek neustále působí měnící se podmínky, kterým se mozek přizpůsobuje strukturou i funkcemi. Tento proces se označuje jako neuroplasticita, díky níž je člověk schopen učit se a nabývat různé dovednosti. Studie naznačují, že fyzická aktivita podporuje neuroplasticitu daných částí mozku souvisejících s kognitivními funkcemi (Hötting, 2013, s. 2). Uvádí se, že hipokampus je jednou z hlavních mozkových struktur neuroplastických procesů a zároveň se vyznačuje určitou senzitivitou vzhledem k fyzickým aktivitám, především k aerobním činnostem. Výzkum vlivu aerobního cvičení na hipokampální část prošel několika studiemi na zvířatech (Van Praag, 2008, s.

128-140). Odhalilo se, že cvičení souvisí s neurogenézí právě v oblasti hipokampu, a navíc podporuje buněčnou proliferaci ve vztahu k dané struktuře související s věkem. Předpokládá se, že nově vzniklé neurony se mohou integrovat do neuronální sítě a následně začít plnit své funkce (Lledo et al., 2006, s. 179). Randomizovaná studie prováděná u lidí odhalila souvislost aerobního cvičení formou jednoročního tréninku chůze se zvětšením velikosti předního hipokampu souvisejícího s prostorovou orientací, zatímco ve stejné oblasti mozku u kontrolní skupiny byl pozorován pokles šedé hmoty (Erickson et al., 2011, s. 3017). Strukturální změny dané části mozku mohou být zapříčiněny trofickými faktory a angiogenezí. Gyrus dentatus, jakožto část hipokampu, zvýšil požadavky na dodávku kyslíku po aerobním tréninku u lidí, přičemž tyto změny souvisí s kognitivním zlepšením (Pereira et al., 2007, s. 5638–5643).

Dalším mechanismem podílejícím se na zlepšení kognitivních funkcí je zlepšená syntéza neurotrofinu neboli růstového mozkového proteinu, jako je BDNF (brain derived neurothrophic factor). Podporuje zvýšenou saturaci mozku kyslíkem, podporuje metabolické procesy glukózy a lipidů, které jsou důležité pro správnou činnost mozku. Společně s ostatními neurotrofními faktory se účastní na podpoře růstu mozkové tkáně ve smyslu dělení dentritů a synaptických konexí (Vařeková, Daďová, 2014, s. 212–213; Mandolesi et al., 2018, s. 3).

Praktická část

10 Cíle a otázky s hypotézami

10.1 Cíl práce

Před samotným určením cíle jsme vycházeli ze známého rčení: ve zdravém těle se nachází zdravý duch. Účelem této diplomové práce je zhodnotit vliv pohybové terapie, konkrétně chůze, na kognitivní funkce u pacientů léčených ambulantně ve Fakultní nemocnici v Ostravě a v neurologické ambulanci v Olomouci po prodělané cévní mozkové příhodě (CMP), tranzitorní ischemické atace (TIA) či s potvrzeným výskytem aterosklerózy. Kognitivní funkce probandů byly hodnoceny prostřednictvím validačních testů MoCA a BI. Hodnoty chůze zaznamenával krokoměr uložený v hodinkách Garmin Vivofit 3.

10.2 OTÁZKY A HYPOTÉZY

V návaznosti na stanovený cíl práce byly definovány otázky a k nim přiřazeny hypotézy:

1. **Otázka č. 1: Jak se mění kognitivní funkce po intenzivní pohybové aktivitě v rámci komplexní měsíční terapie?**

H₀1: Neexistuje statisticky významná změna kognice po komplexní terapii s intenzivní pohybovou aktivitou.

H_A1: Existuje statisticky významná změna kognice po komplexní terapii s intenzivní pohybovou aktivitou.

2. **Otázka č. 2: Jak se mění soběstačnost po intenzivní pohybové aktivitě v rámci komplexní měsíční terapie?**

H₀2: Neexistuje statisticky významná změna soběstačnosti po komplexní terapii s intenzivní pohybovou aktivitou.

H_A2: Existuje statisticky významná změna soběstačnosti po komplexní terapii s intenzivní pohybovou aktivitou.

3. **Otázka č. 3: Jak se mění hodnoty Body mass index (BMI) po intenzivní pohybové aktivitě v rámci komplexní měsíční terapie?**

H₀3: Neexistuje statisticky významná změna hodnoty BMI po komplexní terapii s intenzivní pohybovou aktivitou.

H_{A3}: Existuje statisticky významná změna hodnoty BMI po komplexní terapii s intenzivní pohybovou aktivitou.

4. Otázka č. 4: **Je změna kognice podmíněna počtem ujitých kroků?**

H₀₄: Neexistuje statisticky významná korelační závislost mezi počtem ujitých kroků a změnou kognitivní složky.

H_{A4}: Existuje statisticky významná korelační závislost mezi počtem ujitých kroků a změnou kognitivní složky.

5. Otázka č. 5: **Je změna soběstačnosti podmíněna počtem ujitých kroků?**

H₀₅: Neexistuje statisticky významná korelační závislost mezi počtem ujitých kroků a změnou soběstačnosti.

H_{A5}: Existuje korelační závislost mezi počtem ujitých kroků a změnou soběstačnosti.

6. Otázka č. 6: **Je změna hodnoty BMI podmíněna počtem ujitých kroků?**

H₀₆: Neexistuje statisticky významná korelační závislost mezi počtem ujitých kroků a hodnotou BMI.

H_{A6}: Existuje statisticky významná korelační závislost mezi počtem ujitých kroků a hodnotou BMI.

11 Metodika

Tato diplomová práce se podílí na výzkumném projektu Juniorského grantu Univerzity Palackého v Olomouci s názvem tématu: Vliv aterosklerózy na vývoj demence a možnost jejího nefarmakologického ovlivnění, jehož hlavním autorem je MUDr. Martin Roubec, Ph.D. Dle stanovených hypotéz se předpokládá, že ateroskleróza negativně ovlivňuje schopnosti kognitivních funkcí a zároveň přispívá k rozvoji demence. Prostřednictvím vybraných nefarmakologických metod léčby můžeme zjistit, zda lze příznivě ovlivnit průběh aterosklerózy, a tím i kognitivní poruchy či demenci. Diplomová práce se zaměřuje na hodnocení vlivu pohybové aktivity formou chůze vzhledem ke kognitivním funkcím. Výzkum sleduje dále vztah působení pohybové aktivity vůči aktivitám každodenního života (ADL) a hodnotám Body mass index (BMI). Hodnotila se také závislost mezi počtem nachozených kroků ve spojitosti s kognitivními funkcemi, mírou soběstačnosti a hodnotami BMI.

Získávání dat pro realizaci experimentu následovalo po schválení studie etickou komisí (viz příloha) v době 2019–2020. Před samotným začátkem měření každý proband podepsal informovaný souhlas ohledně průběhu měření a následného zpracování dat (viz příloha). Pro účastníky výzkumu nepřipadala žádná rizika vzhledem k fyzické aktivitě, která nijak neovlivňuje ani nezhoršuje zdravotní stav. V případě, že by nastala situace, kdy by pacient nemohl spolupracovat z důvodu vzniku nového onemocnění či zhoršení stavu aktuální stanovené diagnózy, byl by z experimentu vyřazen.

11.1 Charakteristika výzkumného souboru

Pro zhodnocení výzkumné části bylo zařazeno z celkového počtu několika tisíc celkem 29 pacientů s prodělanou CMP či TIA v korelaci s aterosklerózou. Výběr pacientů stanovili jejich lékaři MUDr. Martin Roubec, Ph.D. a MUDr. Petr Bardoň, ke kterým se pacienti chodí ambulantně léčit s diagnostikovanou aterosklerózou, ať už se zhoršenými či intaktními kognitivními funkcemi a demencí. Průměrný věk účastníků byl \approx 68 let.

Stanovená kritéria pro výběr výzkumné skupiny:

- Diagnostikovaná CMP, TIA či ateroskleróza

- Schopnost samostatné chůze
- Schopnost využívat hodinky Garmin Vivofit
- Stabilizovaný stav
- Spolupráce na výzkumu
- Podepsaný informovaný souhlas

11.2 Průběh výzkumu

Vybraní pacienti splňující požadavky stanovených kritérií byli začleněni do databáze po podepsání informovaného souhlasu. Poté jsme s těmito pacienty telefonicky navázali kontakt ohledně průběhu měření, principu jednotlivých testů a správného používání hodinek. Pacienti po obeznámení byli seznámeni k podstoupení celkem dvou měření – vstupního a výstupního, která probíhala pod dohledem pana doc. MUDr. Petra Konečného, Ph.D., MBA v ordinacích již zmíněných lékařů ve Fakultní nemocnici v Ostravě a neurologické ambulanci v Olomouci. Vstupní i výstupní vyšetření každého účastníka na výzkumu probíhalo samostatně, v klidné místnosti bez přítomnosti okolních vzruchů pro podporu plné koncentrace. Měření se uskutečňovalo vždy v dopoledních hodinách s ohledem na možnou únavu v průběhu dne.

V prvním kroku samotného měření pacienti podstoupili měření tělesných hodnot prostřednictvím výškoměru a váhy Tanita, které sloužily jednak pro stanovení hodnoty BMI, ale také pro individuální nastavení parametrů hodinek. Dle tabulky BMI publikované WHO (viz tabulka 1) jsme hodnoty jednotlivých pacientů dále rozčlenili do skupin. Následně testující osoby vyplnily vstupní dotazník týkající se jejich životní stránky ve smyslu hodnocení míry fyzické aktivity a úrovně životního stylu (viz příloha). Po vyplnění dotazníku pacienti absolvovali dva validační testy. Nejprve Index Barthelové (BI) informující o stupni soběstačnosti z hlediska aktivit ADL. Následně, pro možný výskyt kognitivních poruch či demence, byl aplikován Montrealský kognitivní test MoCA. Po dokončení testů bylo každému z účastníků vysvětleno správné používání hodinek, které byly individuálně zkalibrovány. Hodinky značky Garmin zaznamenávaly pohybovou aktivitu během 24 hodin denně v průběhu čtyř týdnů. Probandi tedy zařízení nesundávali, aby nedošlo k nepřesnému záznamu o počtech kroků. Během této doby se naměřená data postupně ukládala do paměti hodinek a následně po uplynutí jednoho

měsíce byli informováni, v souladu s doporučenou dávkou kroků v rámci veřejného zdraví pro fyzické aktivity, o adekvátním počtu nachozených kroků během dne, což představuje zhruba 10 000 kroků.

Po uplynutí jednoho měsíce byli jednotlivci sezváni do příslušných ordinací, kde absolvovali kontrolní měření tělesných hodnot a souborů testů (výstupní dotazník, MoCA a BI), následně odevzdali zařízení Garmin. Výsledky kontrolních hodnot nám umožnily zjistit, zda pohybová aktivita ovlivňuje kognitivní funkce.

11.3 Použité metody výzkumu

11.3.1 Body mass index (BMI)

U každého probanda byla na začátku měření zjištěna tělesná hmotnost prostřednictvím váhy Tanita s kapacitou vážení 150 kg s přesností na 100 g a výška měřená výškoměrem. Výsledky těchto antropometrických hodnot poskytly podklad pro výpočet BMI jako vztahu mezi tělesnou hmotností a výškou vypočítaného dle vzorce $BMI = \frac{\text{hmotnost [kg]}}{(\text{výška [m]})^2}$. Výsledky hodnot signalizují, dle WHO standardizovaných tabulek (viz tabulka), podváhu, normální hmotnost, nadváhu či obezitu.

Tabulka 1: Kategorie pro výsledné hodnoty BMI (WHO, 2020)

BMI	Nutriční stav
Pod 18.5	Podváha
18,5–24,9	Normální váha
25.0–29.9	Pre-obezita
30.0–34.9	Třída obezity I.
35,0–39,9	Třída obezity II

BMI	Nutriční stav
Nad 40	Třída obezity III

11.3.2 Barthelové index (BI)

Jde o mezinárodně nejužívanější test původně sestavený ke stanovení míry soběstačnosti u pacientů s neuromuskulárním a myoskeletárním onemocněním, avšak test se rozšířil do dalších sfér diagnóz. BI má formu strukturovaného dotazníku k určení míry závislosti pacienta. Na vzniku tohoto testu se v roce 1965 v USA podílely autorky Dorothea W. Barhelová a Florence I. Mahoneyová. Vývoj stavu pacientů v jednotlivých aktivitách se sledoval prostřednictvím repetitivního hodnocení tohoto testu. V dnešní době se BI využívá především pro určení funkční zdatnosti pacienta z hlediska sebeobsluhy a soběstačnosti. V České republice se v praxi řadí k nejčastěji využívaným testům, neboť se osvědčil v rámci validity, reability a senzitivity.

Testování se vztahuje k 10 základním aspektům běžného života:

- Jedení
- Šacení
- Lokomoce
- Chůze po schodech
- Mobilita z lůžka na křeslo
- Hygiena
- Koupání
- Využití WC
- Kontinence moči
- Kontinence stolice

(Vaňásková, 2005, s. 312)

Každá z jednotlivých aktivit je ohodnocena buď 0, 5 či 15 body s maximálním dosažením 100 bodů v závislosti na stupni soběstačnosti jedince. 0 bodů se získává pro

úplnou závislost pacienta, naopak za samostatné zvládnutí určité aktivity jedinec získá 15 bodů. V tomto případě platí přímá úměra hodnocení vzhledem k času a pomoci druhé osoby. Test se řídí pravidlem, že pacient nemůže nabít 100 bodů, tedy plného počtu, v situaci, kdy konkrétní aktivitu provádí s dopomocí jiné osoby. Po vyhodnocení dotazníku se pacienti zařadí do jedné ze čtyř skupin. Do první skupiny spadají pacienti nesoběstační, do druhé středně nesoběstační, třetí skupinu tvoří jedinci mírně nesoběstační a poslední skupinu tvoří pacienti plně soběstační. (Pokorná, 2013, s. 87; Vávra et al., 2005, s. 15).

11.3.3 Montrealský kognitivní test (MoCA)

Montrealský kognitivní test (MoCA) je moderní screeningový nástroj sestavený z třinácti subtestů určených k hodnocení kognitivních domén. Jedná se o paměť, exekutivní funkce, pozornost, schopnost orientace v čase i místě, vizuo-spaciální a řečové schopnosti. Výsledné skóre podá informaci o výskytu MCI či lehkého stupně demence. MoCA je jednostránkový třicetibodový test se stanoveným časem vyšetření zhruba 10–15 minut. Při dosažení 26–30 bodů jedinec spadá do skupiny s normálním nálezem, naopak skóre menší než 26 bodů se považuje za signifikantní pro MCI či stádium rozvíjející se AD (Reban, 2006, s. 225).

Náplň jednotlivých úkolů jsou následující. V prvním úkolu se hodnotí zručnost, kdy se vyšetřovaná osoba snaží postupně spojit předem stanovená čísla s písmeny a nemělo by přitom dojít k překřížení čar. Další bod se zaměřuje na schopnost orientace, kde se jedinec snaží obkreslit krychli. Ve zrakově-konstrukční oblasti se dotyčný snaží namalovat hodiny s vyznačeným časem 11 hodin a 10 minut. Následuje pojmenování třech zvířat na obrázku a dále úkol v podobě zapamatování si celkem pětice slov po přečtení ve dvou po sobě jdoucích pokusech s časovou prodlevou jejich vybavení. Vyšetřující osoba se na tato zapamatovaná slova na konci testu zeptá. Účelem tohoto úkolu je zhodnotit krátkodobou paměť. Následně se hodnotí pozornost, kdy zareaguje testovaná osoba ťuknutím prstu do stolu, jakmile uslyší konkrétní písmeno. Další úkol se orientuje na opakování předem daných vět a vybavování si co nejvíce slov začínajících na určité počáteční písmeno. Vyšetřující osoba požaduje vysvětlení vztahu mezi dvěma vyřčenými subjekty, čímž se hodnotí abstraktní myšlení jedince. Následuje již zmíněná výbavnost 5 slov pro posouzení dlouhodobé paměti. Poslední oblast testu se

zaměřuje na orientaci k aktuálnímu datu a místu (Pokorná, 2013, s. 30–32; Bartoš, 2015, s. 61).

11.3.4 Hodinky Garmin Vivofit 3

Pro zaznamenání míry pohybové aktivity vybraných probandů byly juniorským grantem zakoupeny a následně poskytnuty hodinky Garmin Vivofit 3. Voděodolné zařízení se po nasazení uzamkne příslušným mechanismem, což umožňuje 24hodinové zaznamenávání dat.

Hodinky obsahují celou škálu funkcí jako měření počtu spálených kalorií při pohybové aktivitě, měří celkový počet minut strávený pohybem, momentální tepovou frekvenci, dávají přehled o čase a datu. Pro účely diplomové práce budou ale podstatné hodnoty počtu nachozených kroků během dne. Hodinky zahrnují také výzvy, jako je dosažení určitého počtu kroků za určitou dobu pro lepší motivaci jedince. Data těchto měřených funkcí proband sleduje na displeji hodinek, což přináší informaci o aktuálním počtu kroků. Shromážděná data za celý den se po 24. hodině ukládala do přístroje a následný den se resetovala na nulu. Hodinky byly synchronizovány s programem Garmin Connect. Pomocí tohoto programu v PC mohla být sledována naměřená data o denním počtu zvládnutých kroků. Data se z dané aplikace importovala do tabulek Microsoft Excel pro následující kroky důležité pro vyhodnocení výsledků k této diplomové práci.

Na hodinkách byly individuálně nastaveny parametry každého probanda jako datum narození, váha, výška a pohlaví. Testující osoby následně svým podpisem potvrdily zapůjčení hodinek na dobu 1 měsíce. Po uplynutí testovací doby byly hodinky vráceny společně s podepsaným odevzdávacím listem.

11.4 Popis statistického měření dat

Pro zpracování naměřených dat této diplomové práce byl využit program STATISTICA. Prvotní krok směřoval k provedení popisné statistiky, z níž byly získány aritmetické průměry, mediány, maximum, minimum a směrodatné odchylky. V dalším kroku bylo nezbytné určit statistickou významnost hypotéz dle p-hodnoty. Ta určila, zda se jedná

o statisticky významnou či nevýznamnou změnu pro zamítnutí nebo potvrzení nulové hypotézy. V situaci, kdy $p < 0,05$, můžeme stanovit nulovou hypotézu. V rámci prvních třech hypotéz byl aplikován pro proměnný pár znaménkový test a Wilcoxonův párový test. Prostřednictvím těchto testů jsme měli možnost zhodnotit rozdílnost naměřených dat před a po čtyřtýdenní pohybové intervenci. Pro zbývající hypotézy byl použit Spearmanův korelační koeficient, jenž se stává významným v případě určení vztahu mezi dvěma proměnnými, kde neočekáváme jejich normální rozdělení či vztahovou linearitu. Korelační koeficient se pohybuje na škále hodnot od 1 do -1. V případě, že se hodnota přibližuje 1, jedná se o přímou závislost, naopak hodnoty blízké -1 značí nepřímou závislost, přičemž 0 naznačuje minimální či žádnou závislost.

12 Výsledky naměřených dat

Popisná statistika

Tabulka uvádí data popisné statistiky experimentálního souboru. Jsou zde představeny naměřené výsledky jednotlivých validačních testů MoCA a BI před začátkem intenzivní pohybové aktivity a následně po jejím skončení společně s jejich rozdíly. V tabulce lze zaznamenat i průměrný počet kroků během dne.

Tabulka 2: Popisná statistika naměřených hodnot výzkumné skupiny

Proměnná	Počet probandů	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
věk	29	67,82	69,00	44,00	83,00	9,41
MoCA 1	29	22,56	23,00	15,00	29,00	2,89
MoCA 2	29	24,48	25,00	15,00	30,00	3,72
MoCA R	29	1,93	1,00	-4,00	7,00	2,65
BI 1	29	95,56	95,00	75,00	100	5,77
BI 2	29	97,78	100	85,00	100	3,76
BI R	29	2,22	0,00	-5,00	15,00	4,00
BMI 1	29	28,78	27,53	19,7	37,18	4,42
BMI 2	29	28,42	27,62	19,4	36,7	4,48
BMI R	29	-0,36	-0,3	-1,66	0,09	0,37
Kroky průměr	29	5935,56	6100,00	1600,00	11000,00	2224,55

Legenda: MoCA 1 a MoCA 2 – Montrealský kognitivní test před začátkem a po skončení intenzivní pohybové aktivity; MoCA R – rozdíl naměřených hodnot MoCA 1 a MoCA 2; BI 1 a BI 2 – Barthelové index před začátkem a po skončení intenzivní pohybové aktivity; BI R – naměřený rozdíl hodnot BI 1 a BI 2, Kroky průměr – průměr ujitých kroků za dobu jednoho měsíce.

12.1 Výsledky k výzkumné otázce č. 1

Otázka č. 1: *Jak se mění kognitivní funkce po intenzivní pohybové aktivitě v rámci komplexní měsíční terapie?*

Daná otázka směřovala ke zjištění, zda pohybová aktivita v rámci komplexní terapie může ovlivnit kognitivní složku u testovaných osob. Podle výsledné p-hodnoty ($p=0,002$) získané z Wilcoxonova párového testu se zjistilo, že došlo k významné změně, a tudíž můžeme zamítnout H_0 a potvrdit tak H_A ve znění: „Existuje statisticky významná změna kognice po komplexní terapii s intenzivní pohybovou aktivitou.“

Tabulka 3: Wilcoxonův párový test dvou proměnných hodnot. MoCA 1 před zahájením intenzivní pohybové terapie a MoCA 2 po skončení pohybové terapie

Dvojice proměnných	Wilcoxonův párový test (Data_o_pacientech_V3) Označené testy jsou významné na hladině p<,05000		
	počet platných	Z	p-hodnota
MoCA 1 a MoCA 2	29	3,11	0,002

Legenda: MoCA 1, MoCA 2 – Montrealský kognitivní test (před a po intervenci); Z – testovací parametr; p-hodnota – hladina významnosti.

12.2 Výsledky k výzkumné otázce č. 2

Otázka č. 2: *Jak se mění soběstačnost po intenzivní pohybové aktivitě v rámci komplexní měsíční terapie?*

V rámci této otázky se zjišťovalo, zda lze pohybovou aktivitou změnit soběstačnost v ADL aktivitách. Podle výsledné p-hodnoty ($p=0,013$) získané z Wilcoxonova párového testu se zjistilo, že došlo k signifikantní změně, a proto můžeme zamítnout H_0 ve prospěch H_A , která zní následovně: *„Existuje statisticky významná změna soběstačnosti po intenzivní terapii v rámci komplexní měsíční terapie.“*

Tabulka 4: Wilcoxonův párový test pro dvojici proměnných hodnot BI 1 před zahájením intenzivní pohybové terapie a BI 2 po jejím skončení

Dvojice proměnných	Wilcoxonův párový test (Data_o_pacientech_V3) Označené testy jsou významné na hladině p<,05000		
	počet platných	Z	p-hodnota
BI 1 a BI 2	29	2,49	0,013

Legenda: BI 1, BI 2 – Barthelové index před a po intenzivní pohybové intervenci; Z – testovací parametr; p-hodnota – hladina významnosti.

12.3 Výsledky k výzkumné otázce č. 3

Otázka: *Jak se mění hodnoty Body mass index (BMI) po intenzivní pohybové aktivitě v rámci komplexní měsíční terapie?*

V této otázce se zjišťovalo, zda pohybová aktivita v rámci komplexní terapie ovlivňuje hodnotu BMI. Podle výsledné p-hodnoty ($p=0,000$) získané z Wilcoxonova párového testu se zjistilo, že došlo k signifikantní změně, a proto můžeme zamítnout H_03 ve prospěch H_{A3} , která zní následovně: „Existuje statisticky významná změna hodnoty BMI po intenzivní pohybové aktivitě v rámci komplexní měsíční terapie.“

Tabulka 5: Wilcoxonův párový test pro dvojici proměnných hodnot BMI 1 před zahájením intenzivní pohybové terapie a BMI 2 po ukončení pohybové terapie

Dvojice proměnných	Wilcoxonův párový test (Data_o_pacientech_V3 Označené testy jsou významné na hladině $p<,05000$)		
	počet probandů	Z	p-hodnota
BMI 1 a BMI 2	29	4,18	0,000

Legenda: BMI 1, BMI 2 – Body mass index (před a po intervenci); Z – testovací parametr; p-hodnota – hladina významnosti.

12.4 Výsledky k výzkumné otázce č. 4

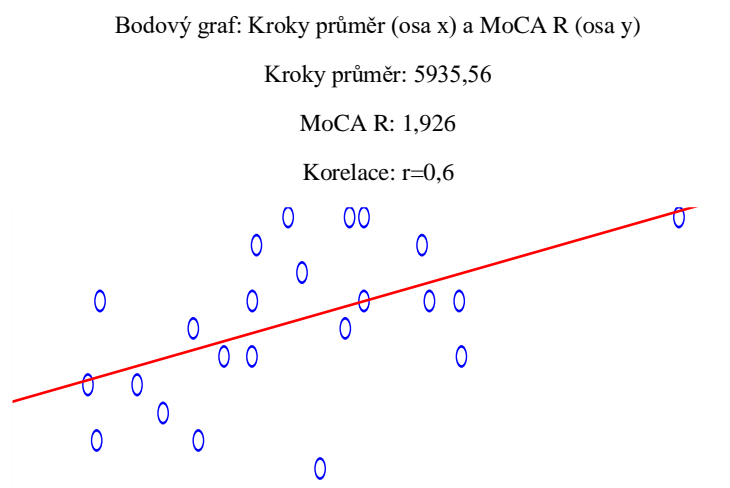
Otázka: *Je změna kognitivních funkcí podmíněna počtem ujitých kroků?*

Daná otázka směřovala ke zjištění, zda existuje závislost mezi počtem ujitých kroků a kognitivními funkcemi neboli zda se při větším počtu ujitých krokůlepší kognitivní funkce měřené MoCA testem. Podle výsledné p-hodnoty ($p=0,045$) získané ze Spearmanova korelačního koeficientu se zjistilo, že došlo ke statisticky významné změně, a proto můžeme zamítnout H_04 ve prospěch H_{A4} , která zní následovně: „Existuje statisticky významná korelační závislost mezi počtem ujitých kroků a změnou kognitivní složky.“

Tabulka 6: Spermanova korelace hodnot MoCA R a počtu kroků

Dvojice proměnných	Spermanova korelace (Data_o_pacientech_v3) Označené testy jsou významné na hladině $p < 0,05000$		
	počet probandů	Sperman R	p-hodnota
Kroky průměr a MoCA R	29	0,6	0,045

Legenda: MoCA R – rozdíl naměřených hodnot MoCA 1 a MoCA 2; Kroky průměr – průměrný počet ujitých kroků za den v rámci jednoho měsíce; Sperman R – Spermanova statistická hodnota korelace mezi dvěma proměnnými; p-hodnota – hladina významnosti.



Obrázek 1: Grafové zobrazení korelace hodnot počtu ujitých kroků a testu MoCA R (rozdíl hodnot MoCA 1 a MoCA2)

12.5 Výsledky k výzkumné otázce č. 5

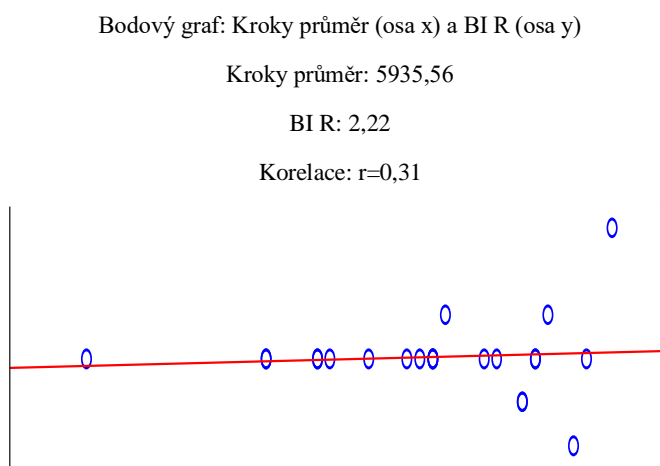
Otázka: *Je změna soběstačnosti podmíněna počtem ujitých kroků?*

Daná otázka směřovala ke zjištění, zda existuje závislost mezi počtem ujitých kroků a soběstačností v rámci ADL aktivit neboli zda se při větším počtu ujitých kroků zlepší soběstačnost. Podle výsledné p-hodnoty ($p=0,098$) získané ze Spermanova korelačního koeficientu se zjistilo, že nedošlo ke statisticky významné změně, a proto nemůžeme zamítnout H_0 ve prospěch H_A , a tudíž platí: „*Neexistuje statisticky významná korelační závislost mezi počtem ujitých kroků a změnou soběstačnosti.*“

Tabulka 7: Spermanova korelace hodnot BI R a počtu kroků

Dvojice proměnných	Spermanova korelace (Data_o_pacientech_V3) Označené testy jsou významné na hladině $p < 0,05000$		
	počet probandů	Sperman R	p-hodnota
Kroky průměr a BI R	29	0,31	0,098

Legenda: BI R – rozdíl hodnot BI 1 a BI 2; Kroky průměr – průměrný počet ujitých kroků za den v rámci jednoho měsíce; Sperman R – Spermanova statistická hodnota korelace mezi dvěma proměnnými; p-hodnota – hladina významnosti.



Obrázek 2: Grafové zobrazení korelace hodnot počtu ujitých kroků a BI R (rozdíl hodnot BI 1 a BI 2)

12.6 Výsledky k výzkumné otázce č. 6

Otázka: *Je změna hodnoty Body mass index (BMI) podmíněna počtem ujitých kroků?*

Tato otázka směřovala ke zjištění, zda existuje závislost mezi počtem ujitých kroků a hodnotou Body mass index (BMI) neboli zda se při větším počtu ujitých kroků sníží hodnota BMI. Podle výsledné p-hodnoty ($p=0,057$) získané ze Spermanova korelačního koeficientu se zjistilo, že nedošlo ke statisticky významné změně, a proto nemůžeme zamítnout H_{06} ve prospěch H_{A6} , a tudíž platí: „*Neexistuje statisticky významná korelační závislost mezi počtem ujitých kroků a hodnotou BMI.*“

Tabulka 8: Spermanova korelace hodnot BMI R a počtu kroků

Dvojice proměnných	Spermanova korelace (Data_o_pacientech_V3) Označené testy jsou významné na hladině $p < 0,05000$		
	počet probandů	Sperman R	p-hodnota
Kroky průměr a BMI R	29	-0,18	0,057

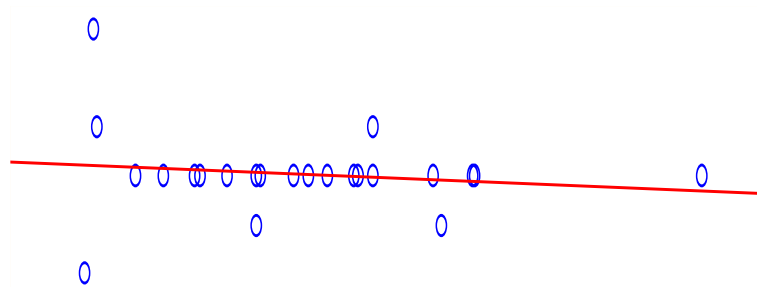
Legenda: BMI R – rozdíl hodnot BMI 1 a BMI 2; Kroky průměr – průměrný počet ujitých kroků během jednoho měsíce; Sperman R – Spermanova statistická hodnota korelace mezi dvěma proměnnými; p-hodnota – hladina významnosti.

Bodový graf: Kroky průměr (osa x) a BMI R (osa y)

Kroky průměr: 5935,56

BMI R: -0,362

Korelace: $r = -0,18$



Obrázek 3: Grafové zobrazení korelace hodnot počtu ujitých kroků a BMI R (rozdíl hodnot BMI 1 a BMI 2)

13 Diskuze

Hlavním účelem předkládané diplomové práce bylo zjistit možnou konexi mezi pohybovým režimem a kognitivními funkcemi, konkrétně tedy zhodnotit, zda pohybová aktivita, v tomto případě chůze, jako součást tréninku, může svými účinky ovlivnit kognici měřenou testem MoCA, hodnotu BMI, kvalitu života z hlediska ADL a zároveň také ozřejmit závislost počtu zvládnutých kroků během dne na kognitivních úkolech pacienta s prodělanou CMP, TIA či prokázanou aterosklerózou.

Pozornost se věnuje u těchto pacientů nejčastěji motorickým defektům, kterými jsou pacienti se zmíněným onemocněním většinou zasaženi. Valná část těchto pacientů je ale navíc vystavena riziku vzniku kognitivních deteriorací až demenci, jež se začnou manifestovat v následujícím roce (Rusina a Matěj, 2009, s. 205). Proto se do popředí dostává možnost ovlivnění zasažených kognitivních funkcí farmakologickým či nefarmakologickým postupem léčby, do kterého spadá ve spojitosti s touto prací i terapie pohybovou intervencí. Zda lze ovlivnit kognitivní složku pohybem, je otázkou, na niž se snaží odpovědět několik autorů ve svých studiích prováděných nejprve na zvířecích modelech. Ty přinesly pohled na možné mechanismy na buněčné či molekulární úrovni, které jsou základními účinky fyzické aktivity na kognitivní složku. Jednalo se o zvýšení průtoku krve mozkem, zvýšenou extrakci kyslíku z krve a zlepšení metabolismu glukózy (Churchill, 2002, s. 941–55), podporu syntézy růstového faktoru podílející se na hustotě kapilár (Cotman, 2002, s. 295–301) a dále na neurogenezi v hipokampální části mozku (Pereira et al., 2007, s. 5638–43). V návaznosti na to následovaly studie prováděné na lidech, jejichž výsledky směřovaly ke stejným mechanismům, které by mohly ozřejmit souvislost mezi pohybovou aktivitou a kognitivní vitalitou (Colcombe, 2003, s. 125–130; Voelcker-Rehage et al., 2010, s. 167–176; Lopéz et al., 2011, s. 15–20; Green, 2017, s. 495–528). Při zařazení pohybového režimu dochází v praxi v důsledku zmíněných mechanismů k lepšímu plánování, organizování, zapamatování, k rychlejším reakcím, zlepšení orientace v prostoru, průběhu učení a rozhodování se.

Předpokládá se, že v součinnosti pohybové terapie dochází vlivem aerobního tréninku k optimalizaci faktorů podílejících se na rozvoji aterosklerotických plaků (Yang et al., 2017, s. 269-286), ke zlepšení vaskularizace mozkové tkáně (Bullitt, 2009, s. 1857-1863), potenciace neuroplasticity (Hötting, 2013, s. 2243-2257) a neogeneze

(Lledo et. al., 2006, s.179-193) a k celkově lepší mozkové funkční architektuře. Dochází navíc k trofickým změnám v oblasti prefrontálního kortexu a předního hipokampu, které bývají často demencí zasaženy (Erickson et al., 2011, s. 3017–22; Rusina, 2010, s. 545–7).

Nicméně, ke zlepšení celkového stavu pacienta s kognitivní poruchou je nutno přistupovat všestranně, aby bylo dosaženo jeho maximálních možných výsledků, ať už pohybových či kognitivních, proto je na místě multidisciplinární přístup. Publikace týkající se daného tématu zastávají myšlenku, že se jedná o slibný přístup provázanosti kognitivního tréninku a PA, protože kombinace může vyústit v synergickou a prospěšnou změnu. Otázkou je, zda izolovaná pohybová intervence může příznivě ovlivnit kognitivní funkčnost. Některé studie zabývající se danou problematikou se od sebe liší z hlediska aplikovaných pohybových možností s cílem příznivého ovlivnění kognitivní složky. Lišily se jednak typem pohybové terapie, např. v jedné studii poukazují na tanec jako na přirozenou formu aktivity (Kimura et al., 2012, s. 623–629). Ve výzkumu (Kaycee, 2015, s. 781–790) se pohybová intervence zaměřovala například na kombinovaný trénink aerobní, silový, flexibilní a rovnovážný, či na chůzi (Weuve, 2004, s. 1454–1561; Abbott et al., 2004, s.1447–53). Dále se studie odlišovaly v kognitivních testech či dobou pohybových intervencí. Tato diplomová práce se zabývá čtyřtýdenním aerobním tréninkem, konkrétně chůzí. Aktivitu zaznamenávaly hodinky Garmin se zabudovaným akcelometrem snímajícím počet zvládnutých kroků během dne. Hodinky mimo jiných touto funkcí motivují jedince k dosažení větší fyzické aktivity.

V následujícím textu bude středem zájmu konfrontace výsledků tohoto výzkumu s dosavadními výsledky autorů týkajících se dané problematiky se snahou nalézt odpovědi s ní spojenými.

13.1 Diskuze k vědecké otázce č. 1

Otázka č. 1: Jak se mění kognitivní funkce po intenzivní pohybové aktivitě v rámci komplexní měsíční terapie?

Odpověď k této vědecké otázce měla zjistit, zda došlo ke kognitivním změnám v závislosti na čtyřtýdenní pohybové intervenci. Pro zhodnocení případných rozdílů

výsledných hodnot byly aplikovány testy MoCA. Účelem stanovené otázky bylo zjistit, zda účinky pohybu příznivě působí na kognitivní funkce. V souladu se statistickými výsledky v tabulkách je zřejmé, že existuje významný rozdíl v naměřených hodnotách po každodenním tréninku chůze v rámci jednoho měsíce. Dle zmíněných následujících studií ale výsledek mohl předčít očekávání z důvodu relativně krátké doby začlenění pohybové aktivity. Dalo by se totiž předpokládat, že režim krátkodobého cvičení nebude tak přínosný jako dlouhodobý program.

Farmakologická léčba je omezena na terapii zmírňující symptomy demence s možným výskytem vedlejších nežádoucích účinků (Galimberti et al. 2011, s. 203-216) Nabízí se nefarmakologický postup léčby, jako je intervence pohybovou aktivitou, ta může být vhodnou alternativou či doplňkem k předešlé terapii. Několik studií dokázalo, že fyzicky aktivní lidé jsou odolnější vůči riziku vzniku demence v pozdějším věku (Abbott et al., 2004; Chang et al., 2010; Larson et al., 2006, s. 73–81; Buchman, 2012, s. 1323–1329). To potvrdila také nedávná studie autorů Young et al. (2015, s. 1–141), kteří se zabývali hodnocením výsledků celkem jedenácti studií, v nichž zdraví jedinci nad 55 let prováděli pravidelný aerobní trénink za účelem zlepšení kardiorespirační kapacity v souvislosti s možným ovlivněním kognitivních funkcí. Ukázalo se, že účinky tréninku mají příznivý dopad, konkrétně na rychlost myšlení, paměť a sluchovou pozornost. Meta-analýza zahrnující pohybovou intervenci uvádí mírné zlepšení v oblasti pozornosti, rychlosti zpracování informací, exekutivních funkcí a paměti u zdravých jedinců (Smith et al., 2010, s. 239–252). Tyto znalosti o účinku pohybové aktivity vzhledem ke kognitivním funkcím se pokoušeli autoři ve svých výzkumech aplikovat, kromě zdravé skupiny osob, i na souboru pacientů s kognitivními dysfunkcemi. Většinou se ale autoři studií neshodovali v typu pohybové intervence, jejím časovém průběhu a intenzitě cvičení či aplikovaných testů kognice.

Například studie autorů Venturelli et al. (2011, s. 381–388) se zaměřila na efekt šestiměsíčního programu u pacientů v pokročilém stádiu Alzheimerovou choroby, který měl za úkol zjistit, zda lze prostřednictvím aerobní chůze s minimální dobou trvání 30 minut s frekvencí 4krát do týdne snížit funkční a kognitivní pokles těchto pacientů. Celkový počet 21 pacientů ve věku 84 ± 5 let byl rozdělen do programu chůze a do kontrolní skupiny. Před začátkem a po skončení 24týdenního programu byl proveden šestiminutový test chůze, Barthelové index hodnotící ADL a testy MMSE. Výsledky poskytly zjištění, že pacienti, kteří absolvovali program chůze, prokazovali zlepšení

v oblasti testu chůze (20 %) a ADL (23 %). V hodnocení MMSE došlo k poklesu (-13 %), zatímco u kontrolní skupiny měl pokles větší spád (-47%). Další zlepšení kognitivních funkcí, hodnocených dle MMSE, ozřejmil zásah aerobního tréninku pod dohledem trenéra. Dříve sedaví starší jedinci s mírnou kognitivní poruchou zlepšili svůj výkon u řady úkolů souvisejících s exekutivními funkcemi, ale ne s krátkodobou pamětí po skončení šestiměsíční aerobní cvičební intervence. Jednalo se o 33 jedinců s průměrným věkem 70 let, kteří byli náhodně rozděleni do skupiny s cvičením o vysoké intenzitě tělesné zátěže nebo do kontrolní skupiny s protahovacím cvičením. První skupina cvičila pod dohledem při 75 % až 85 % srdeční rezervy po dobu 40–60 minut 4krát do týdne během šesti měsíců. Kontrolní skupina se věnovala protahovacímu cvičení v totožném harmonogramu s udržováním své srdeční rezervy pod 50 %. Zlepšení kognitivních hodnot v aerobní skupině se přisuzuje do souvislosti se zvýšením kardiorepirační zdatnosti dle výpočtu VO₂, kdy intervenční skupina lidí prokázala zlepšení (+11 %) v porovnání s kontrolní skupinou (-7 %) (Baker, et al., 2010, s. 71–79).

Avšak Forbes et al. (2015, s. 1–78) zmiňuje, že existuje řada důkazů o pozitivním vlivu pohybového režimu, ale po jeho přezkoumání došel k závěru, že nelze potvrdit důkazy o prospěchu fyzické aktivity na kognici. Vycházel z hodnocení výsledků celkem 17 studií během let 2012–2013 s celkovým počtem 1067 pacientů s diagnostikovanou demencí, kteří prošli cvičebním programem s cílem zlepšit poznávací funkce. Hlavní problém těchto studií spatřoval ve vysoké heterogenitě, pokud se jedná o podtyp a závažnost demence testovaných osob, v trvání a frekvenci PA. K tomuto výsledku došla i studie z předchozího roku Öhman et al. (2014, s. 347–365), která poukazuje na nekonzistentní výsledky napříč studiemi. Littbrand et al. (2011, s. 495–518) považuje kvalitu metodologie výzkumů a intenzitu aplikovaných pohybových metod za nedostatečné.

V návaznosti na tyto výsledky jednotlivých autorů Groot et al. (2016, s. 13–23) publikovali meta-analytickou randomizovanou kontrolní studii s větším vzorkem a rozdílným přístupem v rámci heterogenity studií. Tento výzkum se zabýval celkem osmnácti studiemi zahrnujícími celkem 802 pacientů s průměrným věkem $79,7 \pm 4,2$ let s diagnostikovanou demencí bez výrazných motorických rysů rozdělených do intervenční a kontrolní skupiny. Průměrná délka intervencí byla 15 ± 10 týdnů s průměrnou frekvencí 183 ± 185 minut za týden. Testování kognitivních funkcí bylo

realizováno prostřednictvím MMSE a schopnosti ADL dle BI. Studie se zaměřovaly na aerobní, anaerobní či kombinované cvičební jednotky. Zjištěn byl celkový efekt intervencí pohybové aktivity vzhledem ke kognitivním funkcím u pacientů s demencí. Účinky vyvolávala intervence především aerobního, ale i kombinovaného typu cvičení. Mimo jiné se ukázalo, že se aerobní cvičení podílí navíc i na zlepšení ADL.

13.2 Diskuze k vědecké otázce č. 2

Otázka č. 2: Jak se mění soběstačnost po intenzivní pohybové aktivitě v rámci komplexní měsíční terapie?

Cílem bylo zjistit, zda existuje změna v nezávislosti ADL činností u pacientů s kognitivními poruchami neboli zda se po absolvování měsíční pohybové intervence v rámci komplexní terapielepší soběstačnost pacientů v ADL aktivitách. Odpověď na tuto otázku přinesl výsledek, který prokázal, že dochází ke zlepšení soběstačnosti ADL aktivit u testovaných osob. Statistická významnost alternativní hypotézy byla potvrzena a efekt účinku dané intervence koresponduje s výsledky následujících studií.

Publikovaný systematický přehled (Pitkala et al., 2013, s. 85–93) se snažil prozkoumat efekt fyzické aktivity, jako primární složku intervence, na mobilitu, fyzickou schopnost a na funkční omezení, které mohou člověka limitovat v každodenních činnostech (ADL) u osob s demencí. K hodnocení demence sloužil test MMSE a míru závislosti v rámci ADL hodnotil Bartel a Katz index. Jednalo se o celkem 20 studií s celkovým počtem 1378 probandů, z nichž devět studií prokázalo střední až vysokou kvalitu metodologie. Z těchto studií osm uvádí, že intenzivní pohybová aktivita zlepšuje mobilitu i fyzické schopnosti osob s diagnostikovanou demencí. V jednotlivých studiích byla pohybová aktivita většinou doplněna i dalšími intervencemi, kromě velmi malé části vzorku s čistě pohybovou terapií. Hlavním požadavkem bylo, aby každá intervence obsahovala složku pohybové aktivity jako chůze, vytrvalostní a rovnovážný trénink či funkční cvičení.

Studie (Tappen et al., 2000) se zaměřila na zlepšení mobility a výkonného fungování u 65 osob s demencí prostřednictvím dvojího tréninku, tzn. chůze a konverzování současně. Jedna experimentální skupina prováděla pouze chůzi, druhá vedla pouze rozhovory a třetí skupina prováděla obojí, tedy dvojí úkol. Každá intervence probíhala třikrát do týdne po dobu šestnácti týdnů. Skupina provádějící dvojí úkol

prokazovala pomalejší snížení mobility oproti ostatním skupinám. Otázkou je, proč soubor lidí s izolovanou terapií prostřednictvím chůze nevykázal větší zlepšení oproti skupině s konverzací. K objasnění daného zjištění se můžeme domnívat, že vzorek osob nebyl dostatečně velký a zadruhé intervence třicetiminutové chůze s častými pauzami nemusela být dostatečně silným zásahem, aby došlo ke zlepšení. A zatřetí, skupina zaměřující se pouze na konverzaci mohla prosperovat z kognitivní stimulace v souvislosti s výkonnými funkcemi.

Studie Toots et al. (2016, s. 55–60) se zaměřovala na zlepšení ADL prostřednictvím pohybového programu u lidí s demencí. Experimentu se zúčastnilo celkem 141 žen a 45 mužů ve věkové kategorii 65 a více let s různými formami demence, přičemž nejpočetnější skupinu zastávali lidé s diagnostikovanou vaskulární demencí (N=98). U těchto pacientů se potvrdila demence se skóre MMSE 10 nebo vyšším a závislost na ADL. Intervence pohybovou aktivitou trvala celkem sedm měsíců. Pohybový program směřoval k dosažení lepší síly, rovnováhy, posturální stability a mobility dolních končetin. Trénovalo se vstávání ze židle, navyšování rychlosti chůze, otáčení se ve stoji a trénink chůze. Cvičení vycházelo z pohybů, které člověk využívá v každodenních činnostech. Míra závislosti v oblasti ADL byla hodnocena prostřednictvím testu FIM a BI. Statistické zhodnocení studie prokázalo zdokonalení v provádění aktivit ADL u pacientů s VaD, a to již po čtyřměsíční pohybové intervenci. Ve skupině lidí s prokázanou Alzheimerovou demencí ke zlepšení nedošlo.

Další studie (Bürge et al., 2016, s. 1–10) se zabývala účinkem pohybové aktivity u lidí se středně těžkou až těžkou demencí na skóre ADL aktivit. Jednalo se o pacienty především s Alzheimerovou a vaskulární demencí. Pacienti s věkovým průměrem 81 let byli randomizovaně rozděleni do experimentální (n=78) a kontrolní (n=82) skupiny. Pacienti z první skupiny podstoupili cvičební program zaměřený na trénink chůze, rovnováhy a posilovacího cvičení po dobu čtyř týdnů, zatímco kontrolní skupina se zúčastnila zasedání sociální interakce ve stejném časovém rozmezí, ale bez tělesného cvičení. Vliv na schopnost provádět ADL činnosti pacientů byla hodnocena srovnáním dosažených výsledků před a po intervenci prostřednictvím BI. Dle statistického zhodnocení se zjistilo, že se pohybový program podílí na zlepšení mobility v rámci ADL s minimálním zlepšením celkového ADL skóre u experimentální skupiny.

Výše předložené výzkumy prokázaly vztah mezi pohybovou aktivitou a výkonem ADL jedinců i přesto, že se jednotlivé studie od sebe rozlišovaly především v počtu začleněných probandů, typů demencí či doby trvání celkové intervence. Studie Burge et al. (2016, s. 1–10) a Toot et al., (2016, s. 50–60) se zaměřovaly čistě na pohybový režim, oproti mé a systematické studii Pitkala et al. (2013, s. 85–93), které se zabývaly efektem účinků pohybové aktivity z hlediska vícekomponentní intervence, což může ztěžovat stanovení izolovaného účinku pohybové aktivity. Nicméně potvrzení alternativní hypotézy souhlasí s výzkumy, ať už s izolovanou či kombinovanou terapií.

13.3 Diskuze k vědecké otázce č. 3

Otázka č. 3: Jak se mění hodnoty Body mass index (BMI) po intenzivní pohybové aktivitě v rámci komplexní měsíční terapie?

V rámci této otázky se zjišťovalo, jestli existuje vztah mezi pohybovou aktivitou a hodnotou BMI, respektive zda se může snížit BMI prostřednictvím pohybové intervence (chůze). Dle výsledku p-hodnoty byl prokázán vzájemný vztah mezi pohybovou aktivitou aerobní chůze a hodnotou BMI. Statistická signifikance v tomto případě byla potvrzena. Z výsledku tedy vyplývá, že pohyb ovlivňuje hodnotu BMI. Pro zhodnocení BMI testovaných osob se vycházelo z validačního vzorce a tabulky zveřejněné WHO. Průměrná hodnota BMI celkového souboru 27 pacientů před zahájením aerobního tréninku činila $28,7 \pm 4,41 \text{ kg/m}^2$ a po skončení měsíční intervence se snížila na $28,42 \pm 4,48 \text{ kg/m}^2$. Dle hodnotící tabulky BMI můžeme zjistit, že hodnoty pacientů spadají do oblasti nadváhy. Rozdíl naměřených hodnot vedl ke statistickým změnám a zároveň k potvrzení alternativní hypotézy.

Problematice nadváhy a s ní spojenému riziku vzniku fyzických zdravotních problémů se věnoval autor Yuenyongchaiwat (2016, s. 367–373). Uvádí, že zvyšující se hodnota BMI v dnešní době v důsledku nízké fyzické zdatnosti společně se špatným životním stylem představuje hrozbu z hlediska duševního zdraví, zatížení pohybového aparátu a výskytu kardiovaskulárních onemocnění. Proto se zaměřil na možné ovlivnění nadváhy prostřednictvím účinků 12týdenního programu chůze u 35 probandů s nadváhou ($\text{BMI} \geq 25 \text{ kg/m}^2$). Výsledek studie přinesl zjištění, že u 30 zúčastněných

osob, které splnily denní počet 10 000 kroků, došlo k významnému snížení tělesné hmotnosti, obvodu pasu, BMI a procenta tělesného tuku.

Murtagh et al. (2015, s. 34–43) se zabývali meta-analýzou randomizovaných kontrolních 32 studií, které zkoumaly vliv chůze na rizikové faktory kardiovaskulárních onemocnění. Účastníci studií spadali do věkové kategorie 30–83 let, jejich průměrná doba intervence chůzí byla 18,7 týdne s průměrnou dobou trvání 20–60 minut ve 2–7 dnech za týden. Dle výsledků se zjistilo, že intervence chůzí zmírňuje mnoho faktorů pro rozvoj kardiovaskulárního onemocnění včetně hmotnosti (-1,37 kg), snižuje procento tělesného tuku (-1,22 %) a BMI (-0,53 kg/m²). Výsledky potvrdila i studie Kahn et al. (1997, s. 747–754), dle níž po desetiletém sledování u více než 79 tisíc dospělých došlo ke snížení indexu tělesné hmotnosti v důsledku začlenění chůze do životního stylu s minimální frekvencí 4 hodiny týdně.

S obdobným tvrzením přišel i autor Creasy se svými kolegy (2018, s. 1–8) zaměřující se na zjištění souvislosti mezi intenzitou chůze a počtem kroků vůči hodnotám BMI. Celkem 260 účastníků s průměrným věkem 42,8 ± 8,9 s BMI=32,8 ± 3,5 kg/m² absolvovalo osmnáctiměsíční nutriční a pohybovou intervenci na podporu snížení hmotnosti. Bylo jim doporučeno snížit denní příjem kalorií a příjem tuku na 20–30 % celkového energetického denního příjmu. Fyzické aktivity se měli věnovat zpočátku 100 minut za týden s postupným navyšováním o 50 minut co čtyři týdny, dokud se nedovršilo 300 minut týdně. Z možných aktivit byla doporučena chůze s doporučenou dávkou 10 000 kroků za den, přičemž 10 minut (odhadem 3500 kroků) se mělo provádět ve střední až vysoké intenzitě. Nicméně byly akceptovány i aktivity např. cyklistika, plavání či běh. Veškeré aktivity pro objektivní zhodnocení zaznamenával akcelometr (SenseWear Pro Armband). Ze statistického zhodnocení vyšlo najevo, že osoby, u kterých se podařilo během testovací doby snížit hmotnost o 10 % z jejich výchozí hodnoty, ušly v průměru 10 000 kroků během dne.

Meta-analýza (Richardson et al. 2008, s. 69–77) výsledků celkem 9 studií zabývajících se programem chůze na snížení hmotnosti s průměrnou dobou intervence 16 týdnů odhalila, že průměrný proband začleněný do programu chůze bez změny dietního režimu sníží svoji hmotnost o 1 kg. Tato zjištění korespondují s předchozími studiemi (Votruba et al. 2000, s. 179–188; Littman, 2005, s. 524–533), které naznačují, že fyzické aktivity prováděné ve střední intenzitě vedou k mírnému úbytku hmotnosti.

V případě mého výzkumu takový skromný úbytek hmotnosti, bez ohledu na to, jak je to klinicky důležité, může odradit jednotlivce, jejichž hlavním cílem byl úbytek na váze před započítáním programu chůze, což může mít za následek ztrátu motivace. Účastníci by proto měli do svého programu chůze začlenit i nutriční složku, jak uvádí studie Creasy et al. (2018, s. 1–8), která by se mohla podílet na větším úbytku hmotnosti, a tím na zvýšení adherence. Studie se od sebe odlišovaly intervenční dobou chůze. Nejvýraznější změny dosáhla studie Creasy et. al. (2018, s. 1–8) s nejdelší dobou trvání programu chůze se začleněním dietní složky.

13.4 Diskuze k vědecké otázce č. 4

Otázka č. 4: *Je změna kognice podmíněna počtem ujitých kroků?*

Cílem otázky bylo zjistit, zda existuje závislost mezi počtem ujitých kroků a změnou kognitivních funkcí neboli zda se při větším počtu zvládnutých kroků zlepši kognitivní funkce. Dle výsledku p-hodnoty se prokázal vzájemný vztah mezi počtem ujitých kroků a změnou kognitivních funkcí. Statistická signifikance v tomto případě byla potvrzena. Dá se tedy říct, že čím větší počet kroků pacienti zvládnou ujit, tím se zvýší i dosažená hodnota v testu MoCA, což značí prokazatelně lepší úroveň kognitivních funkcí. Korelační graf naznačuje přímou lineární závislost $r=0,6$ charakterizující silnou závislost mezi proměnnými. Průměrný počet ujitých kroků během jednoho dne v průběhu jednoho měsíce dosahoval hodnoty 5935,56 s minimem 1600 kroků a maximem 11000 kroků.

Výsledky potvrzuje také studie Chang (2020, s. 1–9) zabývající se vztahem mezi objektivními neuropsychologickými výkony, tedy kognitivními funkcemi a pohybovou aktivitou u pacientů ($n=54$) s MCI v raném a pozdním stádiu s průměrným věkem 69,7 let. Denní aktivita pacientů se zaznamenávala pomocí akcelometru (Xiaomi Mi Band) včetně počtu kroků, spálených kalorií a délky trasy v kilometrech. Kognitivní funkce pacientů byly zhodnoceny prostřednictvím CDR a CASI (Cognitive Abilities Screening Instrument). Průměrný počet kroků za den představoval 6935,9 kroků během 7denní aktivity. Aby se odlišili pacienti z hlediska raného či pozdního stádia MCI, byla stanovena průměrná mezní hodnota 6284 kroků, která prokázala optimální senzitivitu a specifitu ($p=0,042$). Dle statistického zhodnocení došlo k prokázání, že větší počet

ujitých kroků během dne souvisel s vyšším dosaženým skóre v oblasti paměti, vizuo-spaciální funkce, plynulosti sémantiky a exekutivní funkce u pacientů s MCI.

S dalším potvrzením přišla i studie Siddarth et al. (2018, s. 1089–1096), jež prozkoumávala vztah mezi pohybovou aktivitou a kognitivní složkou u lidí s neprokázanou demencí, avšak se subjektivními stížnostmi na paměť. Do výzkumu bylo zařazeno celkem 29 osob ve věku 60–89 let, které byly rozděleny do dvou skupin. První skupina ušla ≤ 4000 kroků během dne a druhá skupina ušla větší počet kroků tzn. ≥ 4000 kroků za den. Pohybovou aktivitu zaznamenával bilaterální akcelometr (UCLA Wireless Institute) po dobu dvou týdnů. Prostřednictvím neuropsychologické testovací baterie se hodnotily tři hlavní domény kognitivních funkcí, a to zejména paměť, pozornost, zpracování informací a výkonné funkce. Pro možné změny struktury mozkové tkáně se jednotlivci podrobili testu pomocí 3T MRI (*3 Tesla magnetická rezonance*) skenů. Výsledek studie přinesl zjištění, že skupina s větším průměrným počtem kroků během dne, tedy skupina ≥ 4000 , prokazovala silnější fusiformní gyrus a parahipokampální kůru, a navíc vykazovala zlepšení ve spojitosti s pozorností a rychlostí zpracování informací v porovnání se skupinou s nižším počtem zvládnutých kroků.

Pozorované efekty pohybové aktivity na kognitivní složku v mé diplomové práci korespondují s uvedenými studiemi. Výsledek této práce posiluje dosavadní existenci důkazů o vlivu pohybové aktivity na kognitivní domény.

13.5 Diskuze k vědecké otázce č. 5

Otázka č. 5: *Je změna soběstačnosti podmíněna počtem ujitých kroků?*

Cílem otázky bylo zjistit, zda existuje závislost mezi počtem ujitých kroků a úrovní soběstačnosti ADL aktivit, tedy zda se při větším počtu ujitých kroků zlepší nezávislost. Dle výsledku p-hodnoty se neprokázala vzájemná souvislost mezi počtem kroků a změnou soběstačnosti. Statistická signifikance v daném případě nebyla prokázána. V mé práci se hodnoty soběstačnosti dle BI pohybovaly kolem ≈ 98 bodů, což informuje o nezávislosti pacientů. Průměr 5935,56 kroků se řadí do podprůměrné hodnoty. Nedá se tedy říct, že čím více kroků osoby zvládnou ujit, tím lepší bude jejich míra soběstačnosti. Korelační graf naznačuje přímou lineární závislost

s kladnou hodnotou $r=0,3$ udávající nízkou závislost dvou proměnných. Z grafu vyplývá, že se jedná o trend vyjadřující zlepšení soběstačnosti v ADL činnostech v závislosti na větším počtu ujitých kroků. Ačkoliv graf uvádí náznak závislosti mezi dvěma parametry, nejedná se o statisticky signifikantní faktor. Výsledek grafu poukazuje na potenciaální užitečnost, a proto by bylo žádoucí zvětšit soubor počtu pacientů s větší úrovní závislosti.

K obdobnému výsledku došla i studie autorů Snyder et al. (2011, s. 590–594), kteří se pokoušeli dosáhnout zlepšení v oblasti funkčních schopností v populaci u 36 osob s průměrným věkem ≥ 65 let prostřednictvím chůze. Kroky zaznamenával krokomeř po dobu jednoho měsíce, stejně jako v mé práci. Ukázalo se, že krokomeř působí motivačně z hlediska navýšení denního průměru kroků z 2992 na 3670, což představuje zvýšení o 22,7 %, jedná se tedy o zlepšení míry pohybové aktivity, nicméně studie nepotvrdila zlepšení funkčního stavu jedinců z výsledků testů Time up and go a 2-Minute Walk Test. Daný výzkum je v souladu s mou prací z hlediska časové intervence; průměrný počet kroků během dne byl ale menší o 2265 kroků, v porovnání s mým výzkumem. Jedinci tak dosáhli podprůměrných hodnot v rámci ujitých kroků. Pacienti, podobně jako v mé práci, navíc neprokazovali závislost v rámci ADL. Z tohoto důvodu nemusela být přijata alternativní hypotéza.

Výsledek mé práce a výše uvedené studie korespondují s výsledkem studie De Melo et al., (2014, s. 116–120) pouze v případě, že jedinec ušel v průměru méně než 6500 kroků za den. Naproti tomu soubor osob s relativně vysokou úrovní chůze zahrnující denní průměr ≥ 6500 kroků byl spjat s vyšší funkční zdatností u starších dospělých plynoucí z výsledků testu funkční způsobilosti (FFT). Jednalo se o zlepšení síly dolních končetin, vytrvalosti, obratnosti a rovnováhy. Autoři ale nepotvrdili zlepšení flexibility horní části těla spojené s denním počtem kroků.

Daná studie zkoumala vztah mezi denním průměrem zvládnutých kroků a funkční zdatností u 60 jedinců s průměrným věkem $76,9 \pm 7,3$ let bez kognitivních deficitů. Z celkového souboru lidí se vytvořily 3 skupiny podle denního průměru kroků: chodci s nízkou úrovní chůze < 3000 kroků, se střední úrovní chůze $\geq 3000 < 6500$ kroků a vyšší úrovní ≥ 6500 kroků. Parametr denního průměru zvládnutých kroků monitoroval krokomeř (Steps Count SC-01) po dobu třech po sobě následujících dnů. Relativně krátká doba monitorování se opírá o výzkum (Bohannon, 2007, s. 1642–1650) uvádějící,

že třídní aktivita dostává k zachycení stabilního odhadu pohybové aktivity. Probandi byli instruováni, aby krokoměr nosili 24 hodin denně. Každý účastník si na konci dne zapsal výsledný počet kroků za den do formuláře a vynuloval zařízení. Následně se sečetly hodnoty za všechny dny a vypočetl se průměr (De Melo et al., 2014, s. 116–120).

Výsledky experimentů naznačují, že neexistuje závislost mezi denním počtem ≤ 6500 kroků a soběstačností v rámci ADL aktivit. Přestože alternativní hypotéza v mé práci nemohla být potvrzena, graf naznačil určitý vztah mezi těmito parametry, což mohla potvrdit studie De Melo et al. (2014, s. 114–120), která se lišila od jiných studií tím, že zahrnovala vzorek lidí s vyšším průměrným počtem kroků ≥ 6500 . Ta potvrdila zlepšení především v dolní části těla a celkové rovnováhy, nicméně neprokázala zlepšení horních končetin. Proto se můžeme domnívat, že na zlepšení soběstačnosti v rámci ADL aktivit se uplatňuje především kombinovaná terapie, jak zmiňuje meta-analytická studie Karssemeijer et al. (2017, s. 75–79), která potvrdila, že kombinace terapie kognitivní a pohybové směřuje ke zlepšení nejen kognice, ale také ADL. Pro izolovanou pohybovou intervenci by bylo vhodné provést více výzkumů.

13.6 Diskuze k vědecké otázce č. 6

Otázka č. 6: *Je změna hodnoty Body mass index (BMI) podmíněna počtem ujitých kroků?*

Cílem poslední vědecké otázky bylo zjistit, zda existuje závislost mezi počtem ujitých kroků a hodnotou BMI neboli zda se při větším počtu kroků sníží hodnota BMI. V závislosti na p-hodnotě se neprokázala určitá vzájemnost mezi danými parametry. Statistická signifikance zde nebyla prokázána. Pacienti v rámci této práce se svými průměrnými hodnotami BMI splňovali kritéria pro kategorii nadváhy a dosáhli průměrné hodnoty 5935,56 kroků, která neodpovídá dostatečným hodnotám doporučeného počtu kroků. Graf korelačních hodnot uvádí nepřímou lineární závislost pohybující se v záporných číslech $r \approx -0,18$, z toho vyplývá, že mezi proměnnými se vyskytuje nízká závislost. Nedá se tedy říct, že se zvyšujícím se počtem ujitých kroků se snižuje hodnota BMI. Mezi těmito hodnotami se očekávala jistá závislost, nicméně alternativní hypotéza potvrzena nebyla. Proto by bylo vhodné zvětšit soubor pacientů a navýšit počet kroků.

Výsledek mé práce zpochybnil systematický přehled z roku 2007, kdy autoři Bravata et al. (2007, s. 2296–2304) zkoumali vztah mezi využitím krokoměru a fyzickou aktivitou spojenou se zdravotními výsledky. Do svého přehledu zařadili celkem 26 studií, z toho 8 randomizovaných kontrolovaných studií (RCT) a 18 observačních studií s celkovým počtem 2767 účastníků s nadváhou, průměrným věkem 49 let s průměrnou dobou trvání 18 týdnů. Tři studie z celkového souboru zahrnovaly současně dietní opatření. Výsledky ukazují, že ve skupině RCT se počet kroků výrazně zvýšil o 2491 kroků než u účastníků kontrolní skupiny a u observačních studií uživatelé krokoměru zvýšili nárůst kroků o 2183 za 24 hodin oproti výchozí hodnotě. Účastníci RTC a observační studie dosáhli doporučeného počtu 10000 kroků během dne. S tím souviselo i zlepšení zdravotních aspektů jako snížení hodnoty BMI o 0,38, zejména u starších osob s delší dobou intervence. V neposlední řadě došlo i ke snížení systolického krevního tlaku o 3,8 mm Hg.

Další studie Thompson et al. (2004, s. 911–914) potvrdila vztah mezi průměrným počtem 10000 kroků za den s BMI, obvodem pasu a kyčle u 80 žen středního věku ($50,3 \pm 6,8$ let). Ženy byly rozděleny do skupin tak, aby se lišila jejich úroveň chůze: skupina nejméně aktivní (<6000 kroků), středně aktivní (6000–9999 kroků) a vysoce aktivní ($\geq 10\ 000$ kroků). Kroky se objektivně zaznamenávaly krokoměrem (Digi-Walker model SW-200) po dobu jednoho týdne. Ženy spadající do kategorie vysoce aktivní, tzn. že jejich denní průměr byl $\geq 10\ 000$ kroků za den, měly průměrnou hodnotu BMI ($23,6 \pm 0,9 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$), oproti ženám zbývajících skupin klasifikovaných jako méně či středně aktivní, jejichž profil nebyl z hlediska složení těla příznivý. Ženy, které nachodily méně kroků během dne se vyznačovaly větším procentem celkového tuku.

Začleněné studie do uvedeného přehledu se lišily od mé práce především delší intervencí programu chůze zhruba o 14 týdnů. Navíc se osoby pohybovaly ve zřetelně mladší věkové kategorii, a možná proto mohly snadněji dosáhnout 10000 kroků za den. Jak uvádí zmíněná studie Bohannon et al. (2007, s. 1642–50), starší jedinci ≥ 65 let se pohybují v průměrných hodnotách 6565 kroků, což je méně než 10000 kroků. V mé práci zohledňuji věk (průměr ≈ 68 let), ke kterému se vážou různá degenerativní onemocnění pohybového aparátu, únava apod., proto by tyto faktory měly být vzaty v úvahu při zkoumání určitého vztahu pohybové aktivity a BMI.

Přínos pro praxi

Vzhledem k navyšujícímu se věku lidí a nesprávnému životnímu stylu spojenému s nedostatečnou fyzickou aktivitou se vyskytují různá onemocnění s nemalým zastoupením kognitivních poruch, které s sebou nesou určitá omezení v běžném životě jedince. V důsledku toho je nezbytné, aby léčba a rehabilitace těchto pacientů vedla k nejvyšší možné úrovni zlepšení. V této diplomové práci byla pro ovlivnění kognitivní složky pacienta zvolena pohybová aktivita formou chůze v rámci komplexní terapie. Výsledné hodnoty společně s publikovanými studiemi (Baker, et al., 2010, s. 71–79; Groot et al. 2016, s. 13–23; Smith et al., 2010, s. 239–252) potvrdily efekt pohybové aktivity na kognici jedince s určitým stupněm kognitivního poklesu. Kromě léčby spočívající v podávání farmak, můžeme u pacientů docílit přirozenou cestou zlepšení pohybové a kognitivní vitality. Právě při zachovalosti určitého stupně těchto složek je člověk schopen provádět činnosti běžného denního života sám, jak uvádí studie (Toot et al., 2016, s. 55–60; Pitkala et al., 2013, s. 85–93; Bürge et al., 2016, s. 1–10), a tudíž se neodkazuje na pomoc druhých, což hraje zásadní roli z hlediska psychické a motivační stránky člověka.

Limity studie

Výzkumná část diplomové práce byla sestavena tak, aby došla k ozřejmění efektu pohybové aktivity, respektive chůze, na kognitivní funkce u pacientů s prodělanou CMP, TIA či prokázanou aterosklerózou. Měření diplomové práce probíhalo v součinnosti s výzkumným projektem Juniorského grantu Univerzity Palackého v Olomouci pod názvem: Vliv aterosklerózy na vývoj demence a možnosti jejího nefarmakologického ovlivnění. Projektu předcházelo pilotní měření pro potvrzení samotné realizace studie a komprimace určitých nedostatků.

Z důvodu koronavirové epidemie nám nebylo umožněno začlenit více jedinců do výzkumného vzorku, a proto jsme pracovali s relativně malým vzorkem pacientů (n=29), což lze vnímat jako jeden z limitů experimentu. V nastávajících letech se v rámci projektu plánuje rozšíření souboru jedinců také o pacienty z Alzheimer center, což poskytne větší škálu kognitivní úrovně.

Sbírání dat stanovené pohybové terapie probíhalo jeden měsíc. Oproti jiným publikovaným studiím se jedná o poměrně krátkou intervenci pro zhodnocení změn stanovených parametrů, proto by bylo vhodné v dalším výzkumu program pohybové aktivity pacientů prodloužit. Možnou představou je repetitivní sběr a kontrola zaznamenaných dat po každém uplynutí čtyř týdnů. V rámci kontroly by mohlo dojít i k navýšení počtu kroků během dne.

Další limit studie v hodnocení, a to především v souvislosti se soběstačností, mohl představovat vysoký počet získaných bodů v BI testu určující nezávislost jedinců před zahájením samotné pohybové aktivity, proto zde nebyla možnost významnějšího zlepšení po ukončení terapie. Z tohoto důvodu by se v průběhu dalších let mohl projekt rozšířit o vzorek pacientů s určitou mírou závislosti.

Závěr

Vaskulární demence má v dnešní době hojné zastoupení zejména u starší populace lidí. Na rozvoji se kromě neovlivnitelných faktorů podílí i ovlivnitelné rizikové faktory, jako je špatný životní styl spojený s nedostatkem fyzické aktivity. Právě dnešní civilizace s sebou nese značné riziko spojené s inaktivitou, v čemž spočívá navyšující se výskyt onemocnění včetně vaskulární demence. Nejčastějším prediktorem rozvoje vzniku vaskulární demence je cévní mozková příhoda a tranzitorní ischemická ataka. U pacientů s diagnostikovanou CMP či TIA se neobjevují pouze poruchy spojené s motorikou člověka, ale i dysfunkcí kognice. Ačkoliv farmakologický postup léčby demence se zdá být nadějný, nedokáže onemocnění vyléčit a zabránit progredujícím procesům. Fyzická aktivita stojí v popředí díky svým příznivým účinkům, a proto se fyzioterapeutická intervence uplatňuje ve způsobu léčby těchto pacientů. V rámci této práce jsme zvolili chůzi jako adekvátní typ pohybové terapie pro starší jedince. Cíl diplomové práce směřoval k zjištění, zda existuje vztah mezi pohybovou aktivitou v podobě chůze a kognitivními funkcemi u osob s kognitivním poklesem, soběstačností ADL aktivit a hodnotou BMI. A dále také ozřejmit, zda existuje závislost mezi kognicí, ADL a BMI a počtem ujitých kroků během dne.

Z výsledků této diplomové práce vyplývá, že existuje statistická signifikance vlivu pohybové aktivity na kognitivní složku, ADL a BMI jedince. Zároveň se také prokázala určitá korelace mezi počtem ujitých kroků a úrovní kognice. To znamená, že pokud pacient zvýší svůj denní průměr kroků, zlepší se jeho kognitivní fungování. Proto je důležité pacientům s kognitivní dysfunkcí cévní etiologie stanovit v rámci komplexní terapie pohybový program se záměrem udržet či zlepšit stupeň v oblasti kognitivní i fyzické. Tento fakt ale nebyl potvrzen ve spojitosti s ADL a BMI hodnotami i přesto, že určitá závislost hodnot je naznačena. Mělo by se ale brát v úvahu, že program chůze trval pouze čtyři týdny u poměrně malého vzorku probandů. Nicméně výsledky mé práce a výše uvedených studií naznačují, že se zvýšená PA podílí na zlepšení kognitivních funkcí u jedinců.

Efekty účinků fyzické aktivity jsou stále více prozkoumávány ve vztahu s danou problematikou. Se zvyšující se prevalencí vaskulární demence roste i tendence k docílení nejlepšího možného stavu těchto pacientů. Na tomto úmyslu byl založen i projekt juniorského grantu, který se snaží zjistit úroveň zdraví těchto pacientů z různých

sfér. V souběžnosti projektu vznikla tato diplomová práce, která se podílí na experimentu vedoucího k rozšíření léčby těchto pacientů v rehabilitačním odvětví.

Referenční seznam

ABBOTT, R. D. et al. 2004. Walking and dementia in physically capable elderly men. *JAMA* [online]. **292**(12) [cit. 2020-12-08]. ISSN 0098-7484. Dostupné z: doi:10.1001/jama.292.12.1447.

ALOSCO, M. L., SPITZNAGEL, M. B., COHEN, R. et al. 2014. Decreased physical activity predicts cognitive dysfunction and reduced cerebral blood flow in heart failure. *Journal of the Neurological Sciences*. **339**(1–2), 169–175. ISSN 0022510X. Dostupné z: doi:10.1016/j.jns.2014.02.008.

BAHAR-FUCHS, A., CLARE, L., WOODS, B. 2013. Cognitive training and cognitive rehabilitation for mild to moderate Alzheimer's disease and vascular dementia. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [online]. 1–71. [cit. 2020-10-13]. ISSN 14651858. Dostupné z: doi:10.1002/14651858.CD003260.pub2.

BAKER, L. D., FRANK, L. L., FOSTER-SCHUBERT, K. et al. 2010. Effects of aerobic exercise on mild cognitive impairment. *Archives of Neurology* [online]. **67**(1) [cit. 2020-11-12]. ISSN 0003-9942. Dostupné z: doi:10.1001/archneurol.2009.307.

BARTOŠ, A., RAISOVÁ, M. 2019. Testy a dotazníky pro vyšetřování kognitivních funkcí, nálady a soběstačnosti. 2. přepracované a doplněné vydání. Praha: Mladá fronta. Aeskulap. ISBN 978–80–204–5490–4.

BLACK, J. E., ISAACS, K. R., ANDERSON, B. J., ALCANTARA, A. A., GREENOUGH, W. T. 1990. Learning causes synaptogenesis, whereas motor activity causes angiogenesis, in cerebellar cortex of adult rats. *Proceedings of the National Academy of Sciences* [online]. **87**(14), 5568–5572 [cit. 2020-11-05]. ISSN 0027-8424. Dostupné z: doi:10.1073/pnas.87.14.5568.

BOHANNON, R. W. 2007. Number of pedometer-assessed steps taken per day by adults: a descriptive meta-analysis. *Physical Therapy* [online]. **87**(12), 1642–1650 [cit. 2020-11-26]. ISSN 0031-9023. Dostupné z: doi:10.2522/ptj.20060037.

BRAVATA, D. M., SMITH-SPANGLER, C., SUNDARAM, V. et al. 2007. Using pedometers to increase physical activity and improve health. *JAMA* [online]. **298**(19) [cit. 2020-11-26]. ISSN 0098-7484. Dostupné z: doi:10.1001/jama.298.19.2296.

BULLITT, E., RAHMAN, F. N., SMITH, J. K., KIM, E., ZENG, D., KATZ, L. M., MARKS, B. L. 2009. The effect of exercise on the cerebral vasculature of healthy aged subjects as visualized by MR angiography. *American Journal of Neuroradiology* [online]. **30**(10), 1857–1863 [cit. 2020-10-14]. ISSN 0195-6108. Dostupné z: doi:10.3174/ajnr.A1695.

BUCHMAN, A. S., BOYLE, P. A., YU, L., SHAH, R. C., WILSON, R. S., BENNETT, D. A. 2012. Total daily physical activity and the risk of AD and cognitive decline in older adults. *Neurology* [online]. **78**(17), 1323–1329 [cit. 2020-11-12]. ISSN 0028-3878. Dostupné z: doi:10.1212/WNL.0b013e3182535d35.

BÜRGE, E., BERCHTOLD, A., MAUPETIT, CH. et al. 2017. Does physical exercise improve ADL capacities in people over 65 years with moderate or severe dementia hospitalized in an acute psychiatric setting? A multisite randomized clinical trial. *International Psychogeriatrics* [online]. **29**(2), 323–332 [cit. 2020-11-24]. ISSN 1041-6102. Dostupné z: doi:10.1017/S1041610216001460.

CAISBERGER, F., VALIŠ, M. 2017. Vaskulární demence. *Psychiatrie pro praxi* [online]. **18**(2), 87–90 [cit. 2020-12-08]. Dostupné z: www.psychiatriepropraxi.cz

CARRION, C., FOLKVORD, F., ANASTASIADOU, D., AYMERICH, M. 2018. Cognitive Therapy for Dementia Patients: A Systematic Review. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders* [online]. **46**(1–2), 1–26 [cit. 2020-10-13]. ISSN 1420-8008. Dostupné z: doi:10.1159/000490851.

CAVANAUGH, J. T., COLEMAN, K. L., GAINES, J. M., LAING, L., MOREY, M. C. 2007. Using step activity monitoring to characterize ambulatory activity in community-dwelling older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*. **55**(1), 120–124. ISSN 00028614. Dostupné z: doi:10.1111/j.1532-5415.2006.00997.x.

CHAN, C. CH., FAGE, B. A., BURTON, J. K. et al. 2019. Mini-Cog for the diagnosis of Alzheimer's disease dementia and other dementias within a secondary care setting. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [online]. [cit. 2020-12-08]. ISSN 14651858. Dostupné z: doi:10.1002/14651858.CD011414.pub2.

CHANG, Y. 2020. Physical Activity and Cognitive Function in Mild Cognitive Impairment. *ASN Neuro* [online]. **12** [cit. 2020-11-24]. ISSN 1759-0914. Dostupné z: doi:10.1177/1759091419901182.

CHURCHILL, J., GALVEZ, R., COLCOMBE, S., SWAIN, R. A., KRAMER, A. F., GREENOUGH, W. T. 2002. Exercise, experience and the aging brain. *Neurobiology of Aging* [online]. **23**(5), 941–955 [cit. 2020-12-08]. ISSN 01974580. Dostupné z: doi:10.1016/S0197-4580(02)00028-3.

COLCOMBE, S. J., KRAMER, A. F., ERICKSON, K. I. et al. 2004. Cardiovascular fitness, cortical plasticity, and aging. *Proceedings of the National Academy of Sciences* [online]. **101**(9), 3316–3321 [cit. 2020-11-04]. ISSN 0027-8424. Dostupné z: doi:10.1073/pnas.0400266101.

COTMAN, C. W. 2002. Exercise: a behavioral intervention to enhance brain health and plasticity. *Trends in Neurosciences* [online]. **25**(6), 295–301 [cit. 2020-11-05]. ISSN 01662236. Dostupné z: doi:10.1016/S0166-2236(02)02143-4.

CREASY, S. A., LANG, W., TATE, D. F., DAVIS, K. K., JAKICIC, J. M. 2018. Pattern of Daily Steps is Associated with Weight Loss: Secondary Analysis from the Step-Up Randomized Trial. *Obesity* [online]. **26**(6), 977–984 [cit. 2020-11-13]. ISSN 19307381. Dostupné z: doi:10.1002/oby.22171.

ČEŠKOVÁ, E. 2005. Kognitivní dysfunkce a její léčba: výzva pro 21. století. *Čas. Lék. čes.* [online]. Praha: Česká společnost J. E. Purkyně. **144**(12), 801–804 [cit. 2020-10-13]. ISSN 0008-7335. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/casopis-lekaru-ceskych/2005-12/kognitivni-dysfunkce-a-jeji-lecba-vyzva-pro-21-stoleti-3461>.

DE MELO, L. L., MENEZES, V. H., READY, A. E. 2014. Relationship of Functional Fitness With Daily Steps in Community-Dwelling Older Adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy* [online]. **37**(3), 116–120 [cit. 2020-11-26]. ISSN 1539-8412. Dostupné z: doi:10.1519/JPT.0b013e3182abe75f.

DUZEL, E., VAN PRAAG, H., SENDTNER, M. 2016. Can physical exercise in old age improve memory and hippocampal function? *Brain: a journal of neurology* [online]. **139**(3), 662–673 [cit. 2020-12-07]. ISSN 0006-8950. Dostupné z: doi:10.1093/brain/awv407.

DYLEVSKÝ, Ivan et al. 1997. *Pohybový systém a zátěž*. Praha: Grada. ISBN 80-716-9258-1.

GALIMBERTI, D., SCARPINI, E. 2011. Disease-modifying treatments for Alzheimer's disease. *Therapeutic Advances in Neurological Disorders* [online]. **4**(4), 203–216 [cit. 2020-12-08]. ISSN 1756-2856. Dostupné z: doi:10.1177/1756285611404470.

GAUTHIER, S. et al. 2006. Mild cognitive impairment. *The Lancet* [online]. *Lancet*, **367**(9518), 1262–1270 [cit. 2020-10-13]. ISSN 01406736. Dostupné z: doi:10.1016/S0140-6736(06)68542-5.

GARRY, J. P., DIAMOND, J. J., WHITLEY, T. W. 2002. Physical activity curricula in medical schools. *Academic Medicine*. **77**(8), 818–820. ISSN 1040-2446. Dostupné z: doi:10.1097/00001888-200208000-00011.

GATES, N. J., SACHDEV, P. S., FIATARONE SINGH, M. A., VALENZUELA, M. 2011. Cognitive and memory training in adults at risk of dementia: a systematic review. *BMC Geriatrics* [online]. **11**(1) [cit. 2020-10-13]. ISSN 1471-2318. Dostupné z: doi:10.1186/1471-2318-11-55.

GOLDEMUND, D., TELECKÁ, S. 2006. Kognitivní poruchy a deprese u pacientů s cévním onemocněním mozku. *Neurologie pro praxi* [online]. **6**, 185–188 [cit. 2020-12-08].

GREEN, D. J., HOPMAN, M. T. E., PADILLA, J., LAUGHLIN, M. H., THIJSSSEN, D. H. J. 2017. Vascular Adaptation to Exercise in Humans: Role of Hemodynamic Stimuli. *Physiological Reviews* [online]. **97**(2), 495–528 [cit. 2020-10-14]. ISSN 0031-9333. Dostupné z: doi:10.1152/physrev.00014.2016.

GROOT, C., HOOGHMSTRA, A. M., RAIJMAKERS, P. G. H. M., VAN BERCKEL, B. N. M., SCHELTENS, P., SCHERDER, E. J. A., VAN DER FLIER, W. M., OSSENKOPPELE, R. 2016. The effect of physical activity on cognitive function in patients with dementia: A meta-analysis of randomized control trials. *Ageing Research Reviews* [online]. 2016, **25**, 13–23 [cit. 2020-11-10]. ISSN 15681637. Dostupné z: doi:10.1016/j.arr.2015.11.005.

HOLMEROVÁ, I., JANEČKOVÁ, H., VAŇKOVÁ, H., VELETA, P. 2005. Nefarmakologické přístupy v terapii Alzheimerovy demence, praktické aspekty péče

o postižené. *Interní medicína pro praxi* [online]. (10) 449–453 [cit. 2020-12-08]. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/int/2005/10/08.pdf>.

JIRÁK, R. 2018. Ginkgo biloba EGb761 extract and its use in psychiatry. *Neurologie pro praxi* [online]. 19 (Demence – strašák 21. století), 15–18 [cit. 2020-10-14]. ISSN 12131814. Dostupné z: [doi:10.36290/neu.2018.143](https://doi.org/10.36290/neu.2018.143).

JIRÁK, R., HOLMEROVÁ, I., BORZOVÁ, C. 2009. *Demence a jiné poruchy paměti: komunikace a každodenní péče*. Praha: Grada, Sestra. ISBN 978-80-247-2454-6.

JIRÁK, R., LAŇKOVÁ, J. 2007. *Demence*. Praha: Společnost všeobecného lékařství ČLS JEP. ISBN 80-86998-XX-X.

LEMURA, L. M., VON DUVILLARD, S. P., MOOKERJEE, S. 2000. The effects of physical training of functional capacity in adults. Ages 46 to 90: a meta-analysis. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 40(1): 1–10 [cit. 2020-10-14]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10822903/>.

NIKOLAI, T., BEZDÍČEK, O. 2018. Poruchy paměti a neuropsychologické vyšetření paměti v klinické praxi. *Neurologie pro praxi* [online]. 19(6), 405–410 [cit. 2020-10-13]. Dostupné z: [doi:10.36290/neu.2018.129](https://doi.org/10.36290/neu.2018.129).

ERICKSON, K. I., VOSS, M. W., PRAKASH, R. S. et al. 2011. Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences* [online]. 108(7), 3017–3022 [cit. 2020-10-14]. ISSN 0027-8424. Dostupné z: [doi:10.1073/pnas.1015950108](https://doi.org/10.1073/pnas.1015950108).

FERTAĽOVÁ, T., ONDRIOVÁ, I. *Demence: nefarmakologické aktivizační postupy*. Praha: Grada Publishing, 2020. ISBN 978-80-271-2479-4.

FORBES, D., FORBES, S. C., BLAKE, C. M., THIESSEN, E. J., FORBES, S. 2015. Exercise programs for people with dementia. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [online]. [cit. 2020-11-11]. ISSN 14651858. Dostupné z: [doi:10.1002/14651858.CD006489.pub4](https://doi.org/10.1002/14651858.CD006489.pub4).

HAGSTRÖMER, M., OJA, P., SJÖSTRÖM, M. 2007. Physical activity and inactivity in an adult population assessed by akcelerometry. *Medicine and science in sports and exercise* [online]. 39(9), 1502–1508 [cit. 2020-10-13]. ISSN 0195-9131. Dostupné z: [doi:10.1249/mss.0b013e3180a76de5](https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3180a76de5).

HARTL, P., HARTLOVÁ, H. 2000. *Psychologický slovník*. Praha: Portál. ISBN 80-717-8303-X.

HOFFMANN, M. 2013. The Human Frontal Lobes and Frontal Network Systems: An Evolutionary, Clinical, and Treatment Perspective. *International Scholarly Research Notices* [online], 1–34, [cit. 2020-07-25]. Dostupné z: doi: <https://doi.org/10.1155/2013/892459>.

HORT, J., RUSINA, R. *Paměť a její poruchy: paměť z hlediska neurovědního a klinického*. Praha: Maxdorf, c2007. Jessenius. ISBN 978-80-7345-004-5.

HOSKOVCOVÁ, M., HONSOVÁ, K., KECLÍKOVÁ, L. 2008. Rehabilitace u roztroušené sklerózy. *Neurologie pro praxi* [online]. (4), 216–219 [cit. 2020-12-05]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: <https://www.solen.sk/pdf/3e37c2b3c79e374e6952d8ff2ffe813d.pdf>.

HÖTTING, K., RÖDER, B. 2013. *Beneficial effects of physical exercise on neuroplasticity and cognition* [online]. **37**(9), 2243–2257 [cit. 2020-10-14]. ISSN 01497634. Dostupné z: doi:10.1016/j.neubiorev.2013.04.005.

KARSSEMEIJER, E. G. A., AARONSON, J. A., BOSSERS, W. J., SMITS, T., OLDE RIKKERT, M. G. M, KESSELS, R. P. C. 2017. Positive effects of combined cognitive and physical exercise training on cognitive function in older adults with mild cognitive impairment or dementia: A meta-analysis. *Ageing Research Reviews* [online]. **40**, 75–83 [cit. 2020-12-08]. ISSN 15681637. Dostupné z: doi:10.1016/j.arr.2017.09.003.

KIMURA, K., HOZUMI, K. 2012. Investigating the acute effect of an aerobic dance exercise program on neuro-cognitive function in the elderly. *Psychology of Sport and Exercise* [online]. 2012, **13**(5), 623–629 [cit. 2020-11-05]. ISSN 14690292. Dostupné z: doi:10.1016/j.psychsport.2012.04.001.

KLUCKÁ, J., VOLFOVÁ, P. 2016. *Kognitivní trénink v praxi*. Druhé rozšířené vydání. Praha: Grada. Psyché. ISBN 978-80-247-5580-9.

KOBILO, T., POTTER, M. C., PRAAG, H. V. 2010. Neurogenesis and Exercise. *Encyclopedia of Behavioral Neuroscience* [online]. Elsevier. 404–409 [cit. 2020-10-13]. ISBN 9780080453965. Dostupné z: doi:10.1016/B978-0-08-045396-5.00239-6.

- KONDRÁD, J. 2007. Smíšená demence. *Psychiatrie pro praxi* [online]. Praha, **3**, 129–132 [cit. 2020-12-08]. Dostupné z: www.psychiatriepropraxi.cz.
- KOUKOLÍK, F. 2012. *Lidský mozek: Funkční systémy. Norma a poruchy*. Třetí, přepracované a doplněné vydání. Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-771-4.
- KOUKOLÍK, F. 2005. *Mozek a jeho duše*. Třetí rozšířené a přepracované vydání. Praha: Galén. Makropulos. ISBN 80-726-2314-1.
- KRAMER, A. F., ERICKSON, K. I. 2007. Capitalizing on cortical plasticity: influence of physical activity on cognition and brain function. *Trends in Cognitive Sciences* [online]. **11**(8), 342–348 [cit. 2020-12-06]. ISSN 13646613. Dostupné z: [doi:10.1016/j.tics.2007.06.009](https://doi.org/10.1016/j.tics.2007.06.009).
- KRAMER, A. F., ERICKSON, K. I. 2007. Effects of physical activity on cognition, well-being, and brain: Human interventions. *Alzheimer's & dementia* [online]. **3**(2S), S45–S51 [cit. 2020-12-08]. ISSN 15525260. Dostupné z: [doi:10.1016/j.jalz.2007.01.008](https://doi.org/10.1016/j.jalz.2007.01.008).
- KROMBHOLZ, R. 2011. Nejčastější demence a jejich léčba. *Neurologie pro praxi* [online]. 2011. **12**(3), 196–200 [cit. 2020-10-14]. Dostupné z: https://www.solen.cz/artkey/neu-201103-0012_Nejcastejsi_demence_a_jejich_lecba.php.
- KULIŠŤÁK, P. 2017. *Klinická neuropsychologie v praxi*. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum. ISBN 978-80-246-3068-7.
- KULIŠŤÁK, P. 2003. *Neuropsychologie*. Praha: Portál. ISBN 80-717-8554-7.
- LARSON, E. B., WANG, L., BOWEN, J. D., MCCORMICK, W. C., TERI, L., CRANE, P., KUKULL, W. 2006. Exercise Is Associated with Reduced Risk for Incident Dementia among Persons 65 Years of Age and Older. *Annals of Internal Medicine* [online]. **144**(2) [cit. 2020-10-13]. ISSN 0003-4819. Dostupné z: [doi:10.7326/0003-4819-144-2-200601170-00004](https://doi.org/10.7326/0003-4819-144-2-200601170-00004).
- LEČBYCH, M., HOSÁKOVÁ, K. 2014. *Neuropsychologická rehabilitace kognitivních funkcí: učební texty pro studenty FF UP*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. Skripta. ISBN 978-80-244-4334-8.

- LEZAK, M., HOWIEN, D., LORING, D. 2004. *Neuropsychological Assessment*. 4. New York: Oxford University Press. ISBN 0-19-511121-7.
- LITTBRAND, H., STENVALL, M., ROSENDAHL, E. 2011. *Applicability and Effects of Physical Exercise on Physical and Cognitive Functions and Activities of Daily Living Among People With Dementia* [online]. **90**(6), 495–518 [cit. 2020-11-11]. ISSN 0894-9115. Dostupné z: doi:10.1097/PHM.0b013e318214de26.
- LIVINGSTON, G., SOMMERLAD, A., ORGETA, V. et al. 2017. Dementia prevention, intervention, and care. *The Lancet* [online]. **390**(10113), 2673–2734 [cit. 2020-10-13]. ISSN 01406736. Dostupné z: doi:10.1016/S0140-6736(17)31363-6.
- LLEDO, P. M., ALONSO, M., GRUBB, M. S. 2006. Adult neurogenesis and functional plasticity in neuronal circuits. *Nature Reviews Neuroscience* [online]. **7**(3), 179–193 [cit. 2020-12-08]. ISSN 1471-003X. Dostupné z: doi:10.1038/nrn1867.
- LITTMAN, A. J., KRISTAL, A. R., WHITE, E. 2005. Effects of physical activity intensity, frequency, and activity type on 10-y weight change in middle-aged men and women. *International Journal of Obesity* [online]. **29**(5), 524–533 [cit. 2020-12-08]. ISSN 0307-0565. Dostupné z: doi:10.1038/sj.ijo.0802886.
- LIVINGSTON, G., SOMMERLAD, A., ORGETA, V., et al. 2017. Dementia prevention, intervention, and care. *The Lancet* [online]. **390**(10113), 2673-2734 [cit. 2020-10-13]. ISSN 01406736. Dostupné z: doi:10.1016/S0140-6736(17)31363-6.
- LÓPEZ, M. D., ZAMARRÓN, M. D., FERNÁNDEZ-BALLESTEROS, R. 2011. Asociación entre la realización de ejercicio e indicadores de funcionamiento físico y cognitivo. Comparativa de resultados en función de la edad. *Revista Española de Geriatría y Gerontología* [online]. **46**(1), 15–20 [cit. 2020-11-04]. ISSN 0211139X. Dostupné z: doi:10.1016/j.regg.2010.06.002.
- MÁČEK, M., RADVANSKÝ, J. 2011. *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Praha: Galén, ISBN 978-80-7262-695-3.
- MÁČEK, M., MÁČKOVÁ, J. *Fyziologie tělesných cvičení*. Brno: Masarykova univerzita, 1997. ISBN 80-210-1604-3.

MANDOLESI, L., POLVERINO, A., MONTUORI, S., FOTI, F., FERRAIOLI, G., SORRENTINO, P. a SORRENTINO, G. 2018. Effects of Physical Exercise on Cognitive Functioning and Wellbeing: Biological and Psychological Benefits. *Frontiers in Psychology* [online]. **9**, 1-11 [cit. 2020-10-13]. ISSN 1664-1078. Dostupné z: doi:10.3389/fpsyg.2018.00509.

MIMURA, M., KOMATSU, S. 2007. Cognitive rehabilitation and cognitive training for mild dementia. *Psychogeriatrics* [online]. **7**(3), 137–143 [cit. 2020-10-13]. ISSN 1346-3500. Dostupné z: doi:10.1111/j.1479-8301.2007.00212.x.

MUMENTHALER, M., HEINRICH, M. 2011. *Neurologie*. Praha: Grada Publishing. ISBN 80-7169-545-9.

MURTAGH, E. M., BOREHAM, C. A. G, MURPHY, M. H. 2002. Speed and Exercise Intensity of Recreational Walkers. *Preventive Medicine* [online]. **35**(4), 397–400 [cit. 2020-11-13]. ISSN 00917435. Dostupné z: doi:10.1006/pmed.2002.1090.

MURTAGH, E. M., NICHOLS, L., MOHAMMED, M. A., HOLDER, R., NEVILL, A. M. a M. H. MURPHY. 2015. The effect of walking on risk factors for cardiovascular disease: An updated systematic review and meta-analysis of randomised control trials. *Preventive Medicine* [online]. **72**, 34–43 [cit. 2020-11-12]. ISSN 00917435. Dostupné z: doi:10.1016/j.ypmed.2014.12.041.

NIKOLAI, T., ŠTĚPÁNKOVÁ, H., BEZDÍČEK, O. 2014. Mírná kognitivní porucha a syndrom demence – vyšetření kognitivních funkcí. *Medicína pro praxi*. **11**(6), 275–278. ISSN 1214-8687. Dostupné také z: <http://www.medicinapropraxi.cz/>.

NOVOTNÝ, J. 2009. *Civilizace a nemoci*. Praha: FUTURA. ISBN 978-80-86844-53-4.

ÖHMAN, H., SAVIKKO, N., STRANDBERG, T. E., PITKÄLÄ, K. H. 2014. Effect of Physical Exercise on Cognitive Performance in Older Adults with Mild Cognitive Impairment or Dementia: A Systematic Review. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders* [online]. **38**(5–6), 347–365 [cit. 2020-11-11]. ISSN 1420-8008. Dostupné z: doi:10.1159/000365388.

PASTUCHA, D. 2014. *Tělovýchovné lékařství: vybrané kapitoly*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4837-5.

- PATEL, H., ALKHAWAM, H., MADANIEH, R., SHAH, N., KOSMAS, C. E., VITTORIO, T. J. 2017. Aerobic vs anaerobic exercise training effects on the cardiovascular system. *World Journal of Cardiology* [online]. **9**(2), 134–138 [cit. 2020-10-13]. ISSN 1949-8462. Dostupné z: doi:10.4330/wjc.v9.i2.134.
- PIDRMAN, V. 2007. *Demence*. Praha: Grada, Psyché. ISBN 978-80-247-1490-5.
- PITKÄLÄ, K., SAVIKKO, N., POYSTI, M., STRANDBERG, T., LAAKKONEN, M. L. 2013. Efficacy of physical exercise intervention on mobility and physical functioning in older people with dementia: A systematic review. *Experimental Gerontology* [online]. **48**(1), 85–93 [cit. 2020-11-23]. ISSN 05315565. Dostupné z: doi:10.1016/j.exger.2012.08.008.
- PLHÁKOVÁ, A. 2004. *Učebnice obecné psychologie*. Praha: Academia, 472 s. ISBN 80-200-1086-6.
- PEREIRA, A. C., HUDDLESTON, D. E., BRICKMAN, A. M. et al. 2007. An in vivo correlate of exercise-induced neurogenesis in the adult dentate gyrus. *Proceedings of the National Academy of Sciences* [online]. **104**(13), 5638–5643 [cit. 2020-11-05]. ISSN 0027-8424. Dostupné z: doi:10.1073/pnas.0611721104.
- PETERSEN, R. C., SMITH, G. E., WARING, S. C., IVNIK, R. J., TANGALOS, E. G., KOKMEN, E. 1999. Mild Cognitive Impairment. *Archives of Neurology* [online]. **56**(3) [cit. 2020-10-13]. ISSN 0003-9942. Dostupné z: doi:10.1001/archneur.56.3.303.
- POO, M., PIGNATELLI, M., RYAN, T. J. et al. 2016. What is memory? The present state of the engram. *BMC Biology* [online]. **14**(1) [cit. 2020-12-03]. ISSN 1741-7007. Dostupné z: doi:10.1186/s12915-016-0261-6.
- POKORNÁ, A. 2013. *Ošetrovatelství v geriatрии: hodnotící nástroje*. Praha: Grada. Sestra (Grada). ISBN 978-802-4743-165.
- PREISS, M., PŘIKRYLOVÁ KUČEROVÁ, H. 2006. *Neuropsychologie v psychiatrii*. Praha: Grada. Psyché (Grada). ISBN 80-247-1460-4.
- REBAN, J. 2006. Montrealský kognitivní test (MoCA): přínos k diagnostice predemencí. *Česká Geriatrická Revue* (4), 224–229.

RESSNER, P., BÁRTOVÁ, P., NILIUS, P., FIEDOROVÁ, D., SZAJTEROVÁ, P., ŠKOLOUDÍK, D. 2011. Porucha chování a nálady u demencí. *Neurologie pro praxi*. **12**(2), 98–103. ISSN 1213-1814. Dostupné také z: <http://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2011/02/07.pdf>.

REINER, M., NIERMANN, C., JEKAUC, D., WOLL, A. 2013. Long-term health benefits of physical activity – a systematic review of longitudinal studies. *BMC Public Health* [online]. **13**(1), 2–9 [cit. 2020-10-13]. ISSN 1471-2458. Dostupné z: [doi:10.1186/1471-2458-13-813](https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-813).

REKTOROVÁ, I. *Kognitivní poruchy a demence*. Praha: Triton, 2007. ISBN 978-80-7387-017-1.

RICHARDSON, C. R., NEWTON, T. L., ABRAHAM, J. J., SEN, A., JIMBO, M., SWARTZ, A. M. 2008. A meta-analysis of pedometer-based walking interventions and weight loss. *The Annals of Family Medicine* [online]. **6**(1), 69–77 [cit. 2020-12-08]. ISSN 1544-1709. Dostupné z: [doi:10.1370/afm.761](https://doi.org/10.1370/afm.761).

ROMÁN, G. C., ERKINJUNTTI, G. C., WALLIN, T., PANTONI, A., CHUI, H. C. 2002. Subcortical ischaemic vascular dementia. *The Lancet Neurology* [online]. **1**(7), 426–436 [cit. 2020-10-13]. ISSN 14744422. Dostupné z: [doi:10.1016/S1474-4422\(02\)00190-4](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(02)00190-4).

ROVIO, S., KÅREHOLT, I., HELKALA, E. et al. 2005. Leisure-time physical activity at midlife and the risk of dementia and Alzheimer's disease. *The Lancet Neurology* [online]. **4**(11), 705–711 [cit. 2020-10-13]. ISSN 14744422. Dostupné z: [doi:10.1016/S1474-4422\(05\)70198-8](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(05)70198-8).

RUSINA, R., MATĚJ, R. 2007. Vaskulární demence. *Psychiatrie pro praxi* [online]. Praha, **2**, 81–84 [cit. 2020-12-08]. Dostupné z: www.psychiatriepropraxi.cz.

SHABIR, O., BERWICK, J., FRANCIS, S. E. 2018. Neurovascular dysfunction in vascular dementia, Alzheimer's and atherosclerosis. *BMC Neuroscience* [online]. **19**(1) [cit. 2020-10-13]. ISSN 1471-2202. Dostupné z: [doi:10.1186/s12868-018-0465-5](https://doi.org/10.1186/s12868-018-0465-5).

SHEARDOVÁ, K. Mírná kognitivní porucha v praxi. 2010. *Psychiatrie pro praxi* [online]. **11**(2), 62–65 [cit. 2020-12-08]. Dostupné z: www.psychiatriepropraxi.cz.

SIDDARTH, P., RAHI, B., EMERSON, N. D. et al. 2018. Physical Activity and Hippocampal Sub-Region Structure in Older Adults with Memory Complaints. *Journal of Alzheimer's Disease* [online]. **61**(3), 1089–1096 [cit. 2020-11-24]. ISSN 13872877. Dostupné z: [doi:10.3233/JAD-170586](https://doi.org/10.3233/JAD-170586).

SINK, K. M., ESPELAND, M. A., CASTRO, C. M. et al. 2015. Effect of a 24-Month Physical Activity Intervention vs Health Education on Cognitive Outcomes in Sedentary Older Adults. *JAMA*. **314**(8). ISSN 0098-7484. Dostupné z: [doi:10.1001/jama.2015.9617](https://doi.org/10.1001/jama.2015.9617).

SMITH, P. J., BLUMENTHAL, J. A., HOFFMAN, B. M., COOPER, H., STRAUMAN, T. A., WELSH-BOHMER, K., BROWNDYKE, J. N., SHERWOOD, A. 2010. Aerobic exercise and neurocognitive performance: a meta-analytic review of randomized controlled trials. *Psychosomatic Medicine* [online]. **72**(3), 239–252 [cit. 2020-12-08]. ISSN 0033-3174. Dostupné z: [doi:10.1097/PSY.0b013e3181d14633](https://doi.org/10.1097/PSY.0b013e3181d14633).

SPECTOR, A. E., ORRELL M., DAVIES, S. P., WOODS, B. 2000. Reality orientation for dementia. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [online]. 1996-09-01 [cit. 2020-10-13]. ISSN 14651858. Dostupné z: [doi:10.1002/14651858.CD001119.pub2](https://doi.org/10.1002/14651858.CD001119.pub2).

SNOWDON, D. A., GREINER, L. H., MORTIMER, J. A., RILEY, K. P., GREINER, P. A., MARKESBERY, W. R. 1997. Brain infarction and the clinical expression of Alzheimer disease: The Nun Study. *JAMA* [online]. **277**(10). [cit. 2020-10-13]. ISSN 0098-7484.:813–817. [doi:10.1001/jama.1997.03540340047031](https://doi.org/10.1001/jama.1997.03540340047031).

SNYDER, A., COLVIN, B., GAMMACK, J. K. 2011. Pedometer Use Increases Daily Steps and Functional Status in Older Adults. *Journal of the American Medical Directors Association* [online]. **12**(8), 590–594 [cit. 2020-11-25]. ISSN 15258610. Dostupné z: [doi:10.1016/j.jamda.2010.06.007](https://doi.org/10.1016/j.jamda.2010.06.007).

STERN, Y. 2002. What is cognitive reserve? Theory and research application of the reserve concept. *Journal of the International Neuropsychological Society* [online]. **8**(3),

448–460 [cit. 2020-12-03]. ISSN 1355-6177. Dostupné z: doi:10.1017/S1355617702813248.

TAPPEN, R. M., ROACH, K. E., APPLGATE, E. B., STOWELL, P. 2000. Effect of a Combined Walking and Conversation Intervention on Functional Mobility of Nursing Home Residents With Alzheimer Disease. *Alzheimer Disease and Associated Disorders* [online]. **14**(4), 196–201 [cit. 2020-12-08]. ISSN 0893-0341. Dostupné z: doi:10.1097/00002093-200010000-00002.

TEPLÝ, Z. 1995. *Zdraví, zdatnost, pohybový režim*. 1. vyd., Praha, Česká asociace sport pro všechny. 1-40. [cit. 2020-12-08]. ISBN 80-85910-02-0.

THOMPSON, D. L., RAKOW, J., PERDUE, S. M. 2004. *Relationship between accumulated walking and body composition in middle-aged women* [online]. 911–914 [cit. 2020-11-26]. ISSN 0195-9131. Dostupné z: doi:10.1249/01.MSS.0000126787.14165.B3.

TOOTS, A., LITTBAND, H., LINDELÖF, N. et al. 2016. Effects of a High-Intensity Functional Exercise Program on Dependence in Activities of Daily Living and Balance in Older Adults with Dementia. *Journal of the American Geriatrics Society* [online]. **64**(1), 55–64 [cit. 2020-11-24]. ISSN 0002-8614. Dostupné z: doi:10.1111/jgs.13880.

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

VALENZUELA, M. J., PERMINDER S. 2006. Brain reserve and dementia: a systematic review. *Psychological Medicine* [online]. **36**(4), 441–454 [cit. 2020-12-03]. ISSN 0033-2917. Dostupné z: doi:10.1017/S0033291705006264.

VÁGNEROVÁ, M. 2016. *Obecná psychologie: dílčí aspekty lidské psychiky a jejich orgánový základ*. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum. ISBN 978-80-246-3268-1.

VAN PRAAG, H. 2008. Neurogenesis and exercise: past and future directions. *NeuroMolecular Medicine* [online]. **10**(2), 128–140 [cit. 2020-12-08]. ISSN 1535-1084. Dostupné z: doi:10.1007/s12017-008-8028-z.

VAŇÁSKOVÁ, E. 2005. Testování v neurorehabilitaci. *Neurologie pro praxi* [online]. **5**, 311–313 [cit. 2020-12-08]. Dostupné z: .

VAŘEKOVÁ, J., DAŘOVÁ, K. 2014. Pohybová aktivita a kognitivní funkce. *Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca* [online]. **23**(4), 210–215 [cit. 2020-10-13]. ISSN 12105481. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/neu/2005/06/06.pdf>.

VENTURELLI, M., SCARSINI, R., SCHEINA, F. 2011. Six-month walking program changes cognitive and ADL performance in patients with Alzheimer. *American Journal of Alzheimer's Disease and Other Dementias* [online]. **26**(5), 381–388 [cit. 2020-11-11]. ISSN 1533-3175. Dostupné z: doi:10.1177/1533317511418956.

VOELCKER-REHAGE, C., GODDE, B., STAUDINGER, U. M. 2010. Physical and motor fitness are both related to cognition in old age. *European Journal of Neuroscience* [online]. **31**(1), 167.–176 [cit. 2020-11-04]. ISSN 0953816X. Dostupné z: doi:10.1111/j.1460-9568.2009.07014.x.

VOTRUBA, S., MICAH, B., HORVITZ, A. a SCHOELLER, D.A. 2000. The role of exercise in the treatment of obesity. *Nutrition* [online]. **16**(3), 179-188 [cit. 2020-12-08]. ISSN 08999007. Dostupné z: doi:10.1016/S0899-9007(99)00264-6.

VĚCHETOVÁ, G., JAROŠOVÁ, Z., ORLÍKOVÁ, H., BOLCEKOVÁ, E., PREISS, M. 2018. Assessment of cognitive functions using short repeatable neuropsychological batteries. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie* [online]. **81/114**(1), 29–36 [cit. 2020-10-14]. ISSN 12107859. Dostupné z: doi:10.14735/amcsnn201829.

VOELCKER-REHAGE, C., GODDE, B., STAUDINGER, U.M. 2010. Physical and motor fitness are both related to cognition in old age. *European Journal of Neuroscience* [online]. **31**(1), 167–176 [cit. 2020-11-04]. ISSN 0953816X. Dostupné z: doi:10.1111/j.1460-9568.2009.07014.x.

WEUVE, J. et al. 2004. Physical activity, including walking, and cognitive function in older women. *JAMA* [online]. **292**(12) [cit. 2020-12-08]. ISSN 0098-7484. Dostupné z: doi:10.1001/jama.292.12.1454.

World Health Organization [online]. 2020 [cit. 2020-12-06]. Dostupné z: <https://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi>.

YANG, J., CAO, R.Y., GAO, R., MI, Q., DAI, Q., ZHU, F. 2017. Physical Exercise Is a Potential “Medicine” for Atherosclerosis: Role of Hemodynamic Stimuli. *Exercise for*

Cardiovascular Disease Prevention and Treatment. Singapore: Springer Singapore. 2017-10-12, **97**(2), 269–286. Advances in Experimental Medicine and Biology. ISBN 978-981-10-4306-2. ISSN 0031-9333. Dostupné z: doi:10.1007/978-981-10-4307-9_15.

YOUNG, J., ANGEVAREN, M., RUSTED, J., TABET, N. 2015. Aerobic exercise to improve cognitive function in older people without known cognitive impairment. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [online]. [cit. 2020-11-10]. ISSN 14651858. Dostupné z: doi:10.1002/14651858.CD005381.pub4.

YUENYONGCHAIWAT, K. 2016. Effects of 10,000 steps a day on physical and mental health in overweight participants in a community setting: a preliminary study. *Brazilian Journal of Physical Therapy* [online]. **20**(4), 367–373 [cit. 2020-11-12]. ISSN 1809-9246. Dostupné z: doi:10.1590/bjpt-rbf.2014.0160.

ZVĚŘOVÁ, M. 2017. *Alzheimerova demence*. Praha: Grada Publishing. Psyché. ISBN 978-80-271-0561-8.

Seznam tabulek

Tabulka 1: Kategorie pro výsledné hodnoty BMI (WHO).....	29
Tabulka 2: Popisná statistika naměřených hodnot výzkumné skupiny.....	34
Tabulka 3: Wilcoxonův párový test dvou proměnných hodnot. MoCA 1 před zahájením intenzivní pohybové terapie a MoCA 2 po skončení pohybové terapie.....	35

Tabulka 4: Wilcoxonův párový test pro dvojici proměnných hodnot BI 1 před zahájením intenzivní pohybové terapie a BI 2 po jejím skončení.....	35
Tabulka 5: Wilcoxonův párový test pro dvojici proměnných hodnot BMI 1 před zahájením intenzivní pohybové terapie a BMI 2 po ukončení pohybové terapie.....	36
Tabulka 6: Spermanova korelace hodnot MoCA R a počtu kroků.....	37
Tabulka 7: Spermanova korelace hodnot BI R a počtu kroků.....	38
Tabulka 8: Spermanova korelace hodnot BMI R a počtu kroků	39

Seznam obrázků

Obrázek 1: Grafové zobrazení korelace hodnot počtu ujitých kroků a testu MoCA R (rozdíl hodnot MoCA 1 a MoCA2).....	37
Obrázek 2: Grafové zobrazení korelace hodnot počtu ujitých kroků a BI R (rozdíl hodnot BI 1 a BI 2)	38
Obrázek 3: Grafové zobrazení korelace hodnot počtu ujitých kroků a BMI R (rozdíl hodnot BMI 1 a BMI 2).....	39

Seznam příloh

Příloha 2 MoCA test (dostupné z: www.mocatest.org).....	75
Příloha 3 Informovaný souhlas (Vlastní zdroj, 2020).....	76
Příloha 4 Vyjádření etické komise (2020).....	78

Přílohy

Příloha 1 Barthelové index-hodnotící škála (ÚZIS, ČR, 2017, dostupné z: <https://www.uzis.cz/index.php?pg=registry-sber-dat--klasifikace--barthelove-test>)

ZBI

Barthelové index základních všedních činností (BI)

Identifikace případu: Jméno pacienta _____
Jméno hodnotitele _____
Datum hodnocení _____

Činnost	Skóre
Jedení 10 = samostatně 5 = s pomocí (např. krájení, roztírání másla) nebo s potřebou speciální diety 0 = neprovede	<input type="text"/>
Přesun z invalidního vozíku na lůžko a zpět 15 = samostatně bez pomoci 10 = s menší pomocí (verbální nebo fyzickou) 5 = s větší pomocí (fyzickou, jednoho nebo dvou lidí), může se posadit 0 = neprovede, neudrží rovnováhu vsedě nebo není schopen používat invalidní vozík	<input type="text"/>
Provádění osobní hygieny 5 = samostatně umytí rukou, obličeje, čištění zubů, holení 0 = nutná pomoc s osobní hygienou	<input type="text"/>
Posazení na toaletu a vstání z ní 10 = samostatně bez pomoci (usednutí, otření, obléčení, zvednutí) 5 = potřebuje pomoc, ale zvládá některé úkony samostatně 0 = závisle na pomoci	<input type="text"/>
Koupání nebo sprchování 5 = samostatné koupání nebo sprchování 0 = závisle na pomoci	<input type="text"/>
Chůze (pohyb na vozíku) na rovném povrchu 15 = chůze samostatně (případně s oporou, např. holí) nad 50 metrů 10 = chůze s malou pomocí nad 50 metrů 5 = samostatný pohyb na vozíku, včetně zatáčení, nad 50 metrů 0 = imobilní, nebo mobilní do 50 metrů	<input type="text"/>
Chůze do schodů a ze schodů 10 = samostatně bez pomoci 5 = s pomocí (verbální, fyzickou, s podporou) 0 = nezvládne	<input type="text"/>
Oblékání a svlékání (včetně zavazování tkaniček, zapínání zipů) 10 = samostatně 5 = potřebuje pomoc, ale zvládá z poloviny samostatně 0 = závisle na pomoci	<input type="text"/>
Ovládání stolice 10 = kontinentní 5 = příležitostné nehody nebo potřeba pomoci s aplikací klystýru 0 = inkontinentní	<input type="text"/>
Ovládání močení 10 = kontinentní 5 = příležitostné nehody nebo potřeba pomoci s externí pomůckou 0 = inkontinentní, nebo katetrizovaný bez možnosti samostatného močení	<input type="text"/>
Celkový součet (0-100)	<input type="text"/>

Barthelové index základních všedních činností (BI)

Vyhodnocení stupně závislosti v základních denních aktivitách	
0-40 bodů	vysoce závislý
45-60 bodů	závislost středního stupně
65-95 bodů	lehká závislost
100 bodů	nezávislý

Maximální celkový součet je 100 bodů.

Pokyny k použití

1. Index by měl být používán jako záznam o tom, jaké aktivity pacient aktuálně zvládá, nikoliv jako záznam toho, co by pacient zvládat mohl.
2. Hlavním cílem je stanovit stupeň nezávislosti na jakékoliv pomoci, fyzické nebo verbální, jakkoliv velké a nezávisle na důvodu poskytnutí.
3. Potřeba kontroly znamená, že pacient není nezávislý.
4. Výkon pacienta by měl být stanoven pomocí nejlepších dostupných informačních podkladů. Pomocí dotazování se pacienta, přátel, příbuzných, zdravotnického personálu, což jsou obvyklé zdroje, ale také pomocí přímého pozorování a zdravého rozumu. Přímé testování však není potřeba.
5. Obvykle je podstatný výkon pacienta za posledních 24 až 48 hodin, v některých případech je relevantní i delší období.
6. Střední kategorie naznačují, že pacient k provedení úkolu vynakládá alespoň poloviční množství celkového úsilí.
7. Použití pomůcek neznamená omezení nezávislosti.

Informace o autorských právech

Barthel Index© MedChi, 1965. Všechna práva vyhrazena.
Držitelem autorských práv na Barthel index je Maryland State Medical Society. Může se používat zdarma pro nekomerční účely s následující citací:
Mahoney FI, Barthel D "Functional evaluation: the Barthel Index."
Maryland State Med Journal 1965;14:56-61. Použito se svolením.

K úpravě Barthel indexu nebo k jeho použití pro komerční účely je nutné povolení.

Úpravu českého překladu Barthelové indexu provedl Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR v roce 2017.

Verze dotazníku ze dne 25. 5. 2018.

Více informací naleznete na adrese <http://www.uzis.cz/katalog/klasifikace/barthelove-test>.

Příloha 2 MoCA test (dostupné z: www.mocatest.org)

MONTREALSKÝ KOGNITIVNÍ TEST (MoCA) Verze 7.3 Paralelní verze		JMENO: Vzdělání (počet let): Pohlaví:	Datum narození: DATUM:
ZRAKOVĚ-KONSTRUKČNÍ SCHOPNOSTI / EXEKUTIVNÍ FUNKCE		Nakreslete ciferník se všemi čísly a označte 9 hodin 10 minut (3 body)	
	<input type="checkbox"/> kontura <input type="checkbox"/> číslice <input type="checkbox"/> ručičky	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Spojte postupně střídavě čísla a písmena od začátku do konce.		___/5	
POJMENOVÁNÍ ZVÍŘETE			
			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
PAMĚŤ		Přečtěte řadu slov (1/sekundu). Zopakujte co nejvíce slov nehlédě na pořadí. Zopakujte je ještě jednou.	
	vlak	vajíčko	klobouk
1. pokus			
2. pokus			
POZORNOST		Přečtěte řadu čísel (1/sekundu). Testovaný je má zopakovat, jak šla za sebou Testovaný je má zopakovat pozpátku	
	[] 5 4 1 8 7		
	[] 1 7 4		
Čtete řadu písmen (1/sekundu). Testovaný musí klepnout prstem pokaždé, když uslyší A. Při 2 a více chybách nedostane žádný bod.		[] FBACMNAAJKLBAFAKDEAAAJAMOF AAB	
Množina odečtů 7 od 80		[] 73	[] 66
		[] 59	[] 52
		[] 45	
4-5 správných odečtů = 3 body / 2-3 správně = 2 body / 1 správný = 1 bod / 0 správných = 0 bodů			
ŘEČ		Opakujte po mně: Prý by po té nehodě měla zažalovat jeho právníka. [] (přesně slovo od slova) Ty malé holky, které dostaly moc bonbónů, rozbolelo břicho. []	
Vybavování slov.		Řekněte co nejvíce slov, která začínají písmenem P, během 1 minuty. [] _____ (N ≥ 11 slov)	
ABSTRAKCE		Podobnost např. mezi banánem-pomerančem = ovoce [] oko-ucho [] trubka-piano	
ODDÁLENÉ VYBAVENÍ SLOV		Vybavení slov BEZ NÁPOVĚDY	
	vlak	vajíčko	klobouk
	[]	[]	[]
	[]	[]	[]
	[]	[]	[]
	[]	[]	[]
Nepovinné		Kategoriální nápověda	
Nápověda výběrem		[]	
ORIENTACE		[] datum [] měsíc [] rok [] den [] místo [] město	
Translated by: Ondrej Bezdicek, PhD., Hana Stepankova, PhD., Miloslav Kopecek, MD, PhD. © Z.Nasreddine MD www.mocatest.org			CELKEM
Administrátor:			___/30



Fakulta
zdravotnických věd

Genius loci ...

Informovaný souhlas

Pro výzkumný projekt: Vliv pohybu na kognitivní funkce

Období realizace: 2020

Řešitelé projektu: Bc. Romana Kolaříková

Vážená paní, vážený pane,

obracíme se na Vás se žádostí o spolupráci na výzkumném šetření, jehož cílem je srovnání vlivu pohybové terapie na kognitivní funkce, v této práci budou použity poznatky z juniorského grantu, který bude probíhat od září do prosince 2020. V něm budou sbírána data prostřednictvím testů NIHSS, MMSE, DASS a Barthelové test. Pomocí těchto testů bude hodnocen vztah mezi kognitivními funkcemi a pohybovým aparátem, před terapií a po terapii. Výzkumná část proběhne na probandech s aterosklerózou a současným výskytem kognitivních dysfunkcí či demencí a to v různém rozsahu. Dle výskytu daných onemocnění budou pacienti rozděleni do jednotlivých skupin a v nich bude zkoumána závislost. Vzhledem k výzkumnému charakteru diplomové práce nevzniká pro pacienta žádné riziko. Výhodou pro probandy může být neustálá kontrola a zpětná vazba týkající se jejich zdravotního stavu a současné terapie pro jeho zlepšení.

Pokud s účastí na výzkumu souhlasíte, připojte podpis, kterým vyslovujete souhlas s níže uvedeným prohlášením.

Prohlášení účastníka výzkumu

Prohlašuji, že souhlasím s účastí na výše uvedeném výzkumu. Řešitel/ka projektu mne informoval/a o podstatě výzkumu a seznámil/a mne s cíli a metodami a postupy, které budou při výzkumu používány, podobně jako s výhodami a riziky, které pro mne z účasti na výzkumu vyplývají. Souhlasím s tím, že všechny získané údaje budou anonymně zpracovány, použity jen pro účely výzkumu a že výsledky výzkumu mohou být anonymně publikovány.

Měl/a jsem možnost vše si řádně, v klidu a v dostatečně poskytnutém čase zvážit, měl/a jsem možnost se řešitele/ky zeptat na vše, co jsem považoval/a za pro mne podstatné a potřebné vědět. Na tyto mé dotazy jsem dostal/a jasnou a srozumitelnou odpověď. Jsem informován/a, že mám možnost kdykoliv od spolupráce na výzkumu odstoupit, a to i bez udání důvodu.

Osobní údaje (sociodemografická data) účastníka výzkumu budou v rámci výzkumného projektu zpracovány v souladu s nařízením Evropského parlamentu a Rady EU 2016/679 ze dne 27. dubna 2016 o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů a o volném pohybu těchto údajů a o zrušení směrnice 95/46/ES (dále jen „nařízení“).

Prohlašuji, že beru na vědomí informace obsažené v tomto informovaném souhlasu a souhlasím se zpracováním osobních a citlivých údajů účastníka výzkumu v rozsahu a způsobem a za účelem specifikovaným v tomto informovaném souhlasu.

Tento informovaný souhlas je vyhotoven ve dvou stejnopisech, každý s platností originálu, z nichž jeden obdrží účastník výzkumu (nebo zákonný zástupce) a druhý řešitel projektu.

Jméno, příjmení a podpis účastníka výzkumu (zákonného zástupce): _____

V _____ dne: _____

Jméno, příjmení a podpis řešitele projektu: _____

Fakulta zdravotnických věd Univerzity Palackého
v Olomouci
Hněvotínská 3 | 775 15 Olomouc | T: 585 632 880
www.fzv.upol.cz

Příloha 4 Vyjádření etické komise (2020)



Fakulta
zdravotnických věd

UPOL-181221/1030S-2020

**Vážená paní
Romana Kolaříková**

Genius loci ...

2020-23-10

Vyjádření Etické komise FZV UP

Vážená paní Kolaříková,

na základě Vaší Žádosti o stanovisko Etické komise FZV UP byla Vaše výzkumná část diplomové práce posouzena a po vyhodnocení všech zaslaných dokumentů Vám sdělujeme, že diplomové práci s názvem „**Vliv pohybové terapie na kognitivní funkce**“, jehož jste hlavní řešitelkou, bylo uděleno

souhlasné stanovisko Etické komise FZV UP .

S pozdravem,

Mgr. Lenka Mazalová, Ph.D.

předsedkyně

Etické komise FZV UP

Fakulta zdravotnických věd Univerzity Palackého
v Olomouci

Hněvotínská 3 | 775 15 Olomouc | T: 585 632 880

www.fzv.upol.cz