

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury



---

Fakulta  
tělesné kultury

**VLIV BIPEDÁLNÍ LOKOMOCE A POČTU KROKŮ ZA  
DEN NA VYBRANÉ PARAMETRY U PACIENTŮ S  
VASKULÁRNÍ DEMENCÍ**

Diplomová práce

Autor: Bc. Kristýna Bartoňková

Studijní program: Fyzioterapie

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

Olomouc 2023



## Bibliografická identifikace

**Jméno autora:** Kristýna Bartoňková

**Název práce:** Vliv bipedální lokomoce a počtu kroků za den na vybrané parametry u pacientů s vaskulární demencí

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

**Pracoviště:** Katedra fyzioterapie

**Rok obhajoby:** 2023

### Abstrakt:

**Úvod:** Bipedální lokomoce jako aerobní pohybová aktivita slouží k nefarmakologickému ovlivnění kondice, kognitivních dysfunkcí, disability a kvality života u pacientů s demencí.

**Cíl:** Cílem diplomové práce je zhodnotit měsíční vliv chůze na tělesnou hmotnost, kognici, soběstačnost a kvalitu života u pacientů s vaskulární demencí.

**Metodika:** Výzkumu se zúčastnilo 46 dobrovolníků (27 mužů; 19 žen) s průměrným věkem  $70,500 \pm 8,485$  let a diagnostikovanou mírnou až středně těžkou vaskulární demencí. Výzkumný soubor byl náhodně rozdělen na kontrolní a experimentální skupinu. Experimentální skupina měla za úkol v rámci 4 týdnů nachodit více než 6000 kroků/den a kontrolní skupina naopak do 6000 kroků/den sledovaných prostřednictvím krokoměru Garmin Vívofit 3. Kognitivní funkce byly hodnoceny prostřednictvím Montrealského kognitivního testu (MoCA), soběstačnost pomocí Barthel Indexu (BI), kvalita života dle zkrácené verze dotazníku kvality života WHO (WHOQOL-BREF) a tělesná hmotnost skrze Body Mass Index (BMI).

**Výsledky:** Pacienti z experimentální skupiny dosahovali po měsíční pohybové intervenci podstatně lepších výsledků v MoCA ( $p = 0,009$ ), v BI ( $p = 0,028$ ) i v WHOQOL-BREF ( $p < 0,001$ ) v porovnání s kontrolní skupinou. Všechny výsledky byly statisticky významné. Statisticky nevýznamný byl výsledek BMI ( $p = 0,121$ ) mezi porovnávanými skupinami.

**Závěr:** Výsledky diplomové práce jsou jedinečné, protože se soustředí na nefarmakologické ovlivnění parametrů u pacientů s vaskulární demencí, která bývá upozadována v ostatních studiích na úkor Alzheimerovy demence. Navíc potvrzuje pozitivní účinky obyčejné chůze na kognitivní funkce, kvalitu života a soběstačnost ovlivňující fungování v každodenním životě.

### Klíčová slova:

vaskulární demence, chůze, kognitivní funkce, soběstačnost, body mass index, kvalita života

Souhlasím s půjčováním práce v rámci knihovních služeb.

## Bibliographical identification

**Author:** Kristýna Bartoňková  
**Title:** The effect of bipedal locomotion and number of steps per day on selected parameters in patients with vascular dementia

**Supervisor:** doc. MUDr. Petr Konečný, Ph.D., MBA

**Department:** Department of Physiotherapy

**Year:** 2023

### Abstract:

**Introduction:** Bipedal locomotion as an aerobic activity is used to non-pharmacologically influence condition, cognitive dysfunctions, disability and quality of life in patients with dementia.

**Purpose:** The aim of the thesis is to evaluate the monthly effect of walking on body weight, cognition, functional independence and quality of life in patients with vascular dementia.

**Methods:** 46 volunteers (27 men; 19 women) with an average age of  $70.500 \pm 8.485$  years and diagnosed with mild to moderate vascular dementia participated in the research. The research group was randomly divided into control and experimental groups. The experimental group had the task of walking more than 6,000 steps/day within 4 weeks, and the control group less than 6,000 steps/day monitored using a Garmin Vívofit 3 pedometer. Cognitive functions were assessed using the Montreal Cognitive Assessment (MoCA), self-sufficiency using the Barthel Index (BI), quality of life according to the abbreviated version of the WHO Quality of Life Questionnaire (WHOQOL-BREF) and body weight through the Body Mass Index (BMI).

**Results:** Patients from the experimental group achieved significantly better results in the MoCA ( $p = 0.009$ ), in the BI ( $p = 0.028$ ) and in the WHOQOL-BREF ( $p < 0.001$ ) compared to the control group after the one-month physical intervention. All results were statistically significant. The result of BMI ( $p = 0.121$ ) between the compared groups was statistically insignificant.

**Conclusion:** The results of the Diploma Thesis are unique because they focus on the non-pharmacological influence of parameters in patients with vascular dementia, which tends to be neglected in other researches at the expense of Alzheimer's dementia. In addition, it confirms the positive effects of ordinary walking on cognitive functions, quality of life and independence affecting functioning in everyday life.

### Keywords:

vascular dementia, walking, cognitive function, functional independence, body mass index, quality of life

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem tuto práci zpracovala samostatně pod vedením doc. MUDr. Petra Konečného, Ph.D., MBA, uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a dodržovala zásady vědecké etiky.

V Olomouci dne 29. dubna 2023

.....

Děkuji svému vedoucímu práce doc. MUDr. Petru Konečnému, Ph.D., MBA za vstřícnost, podnětné rady a pohotovou komunikaci při psaní diplomové práce. Dále bych chtěla poděkovat všem účastníkům, kteří se zapojili do měření.

## OBSAH

Obsah .....	7
1 Úvod .....	9
2 Přehled poznatků .....	10
2.1 Kognitivní funkce .....	10
2.2 Vývoj a porucha kognitivních funkcí .....	10
2.3 Mírná kognitivní porucha .....	11
2.4 Demence .....	12
2.5 Kvalita života pacientů s demencí .....	14
2.6 Typy demence a jejich klinické projevy .....	14
2.6.1 Alzheimerova choroba .....	15
2.6.2 Vaskulární demence .....	15
2.6.3 Demence s Lewyho tělísky .....	19
2.6.4 Frontotemporální demence .....	19
2.6.5 Demence u Parkinsonovy choroby .....	20
2.7 Příčiny vzniku demence .....	21
2.8 Rizikové faktory vzniku demence .....	22
2.9 Diferenciální diagnostika vaskulární demence .....	23
2.10 Terapie vaskulární demence .....	27
2.10.1 Farmakoterapie vaskulární demence .....	27
2.10.2 Nefarmakologická terapie vaskulární demence .....	28
2.11 Pohybová aktivita .....	30
2.12 Bipedální lokomoce jako pohybová aktivita .....	31
2.13 Mechanismy vlivu pohybové aktivity na kognitivní funkce .....	33
3 Cíle .....	36
3.1 Hlavní cíl .....	36
3.2 Výzkumné otázky a hypotézy .....	36
4 Metodika .....	38
4.1 Výzkumný soubor .....	38
4.2 Metody sběru dat .....	40
4.2.1 Výška, váha, Body Mass Index .....	41

4.2.2	Montreal Cognitive Assessment (MoCA).....	41
4.2.3	Barthel Index (BI) .....	42
4.2.4	Krátká verze dotazníku Kvality života od WHO (WHOQOL-BREF) .....	43
4.2.5	Krokoměr Garmin Vívofit 3 .....	43
4.3	Statistické zpracování dat .....	44
5	Výsledky .....	45
5.1	Výsledky k první výzkumné otázce .....	45
5.2	Výsledky k druhé výzkumné otázce .....	47
5.3	Výsledky k třetí výzkumné otázce .....	49
5.4	Výsledky k čtvrté výzkumné otázce .....	50
6	Diskuse.....	52
6.1	Diskuse k první výzkumné otázce .....	53
6.2	Diskuse k druhé výzkumné otázce .....	55
6.3	Diskuse k třetí výzkumné otázce .....	59
6.4	Diskuse k čtvrté výzkumné otázce .....	61
6.5	Limity studie.....	63
7	Závěry .....	65
8	Souhrn .....	66
9	Summary.....	68
10	Referenční seznam .....	70
11	Přílohy.....	90



# 1 ÚVOD

Podíl pacientů trpících demencí v souvislosti se stárnutím populace neustále roste. V roce 2019 byl v České republice počet pacientů s demencí odhadovaný na 192 748 a v roce 2050 by měl narůst na 379 742. Celosvětově je předpokládáno, že prevalence v roce 2050 naroste ze současných 57 milionů na 153 milionů (Nichols et al., 2022). Tento očekávaný nárůst ponese hluboké sociální a finanční důsledky, proto byla demence označena Světovou zdravotnickou organizací za prioritu veřejného zdraví (Wortmann, 2012).

Vaskulární demence je po Alzheimerově chorobě druhou nejčastější formou demence. Vzniká důsledkem zhoršeného prokrvení, které díky nedostatku kyslíku a živin poškozuje mozkovou tkáň (Gallaway et al., 2017). Kvůli své rozdílné patogenezi, patologii a klinickému fenotypu je vaskulární demence heterogenní skupinou (O'Brien & Thomas, 2015). Kritéria pro diagnózu vaskulární demence stanovil v roce 1993 National Institute of Neurological Disorders and Stroke and Association Internationale pour la Recherche et l'Enseignement en Neurosciences (NINDS/AIREN) (Román et al., 1993).

Dosud nebyla objevena žádná účinná léčba demence. Užívání léků může mít četné vedlejší účinky nebo léky pouze zmírňují symptomy. Existuje proto naléhavá potřeba aplikovat alternativní, nefarmakologické intervence. Absence léčby způsobuje obtížnou situaci pro osoby trpící demencí, ale také pro jejich pečovatele a poskytovatele zdravotní péče (Baskys & Hou, 2007; Groot et al., 2016).

Výzkumné práce potvrzují, že pravidelná pohybová aktivita včetně chůze slouží ve středním věku jako prevence vaskulární demence (Hansson et al., 2019). Navíc také přináší pozitivní efekt lidem trpícím Alzheimerovou chorobou a jinými demencemi. Konkrétně pomáhá stabilizovat a zlepšovat kognitivní funkce, především exekutivní funkce, a hraje důležitou roli při zvyšování funkční nezávislosti pacientů v každodenních činnostech (Chu et al., 2018; Groot et al., 2016; Kar et al., 2022; Wilbur et al., 2012). Navíc je chůze účinným prostředkem redukce tělesné hmotnosti a snižuje riziko hypertenze, která je známou příčinou vaskulární demence a jejích kognitivních dysfunkcí (Bassett et al., 2008; Lee & Buchner, 2008; Nagai et al., 2010). Závěrem lze říci, že chůze přispívá ke zlepšení kvality života a představuje slibnou intervenci pro nefarmakologickou léčbu demence (Chu et al., 2018; Gallaway et al., 2017).

Tato diplomová práce se zaměřuje na zkoumání vlivu bipedální lokomoce a počtu nachozených kroků na tělesnou hmotnost, stav kognitivních funkcí, soběstačnost a kvalitu života u pacientů s mírnou až středně těžkou vaskulární demencí. Práce vznikla v rámci Junior Grantu Univerzity Palackého (JG\_2019\_004) s názvem: Vliv aterosklerózy na vývoj demence a možnost jejího nefarmakologického ovlivnění a navazuje na výzkumné práce z minulých let.

## 2 PŘEHLED POZNATKŮ

### 2.1 Kognitivní funkce

Kognitivní funkce jsou definovány jako myšlenkové procesy jedince, díky kterým poznává sám sebe, je schopen si zapamatovat informace, učit se, reagovat, jednat, plnit úkoly a také se adaptovat na měnící se vnější podmínky (Válková, 2015). Prostřednictvím kognitivních funkcí je zajištěna komunikace s okolním prostředím, a to jak schopnost porozumění, tak i schopnost tvorby řeči (Jirák, 2009). Mezi hlavní kognitivní funkce patří paměť, pozornost, koncentrace, schopnost porozumění a rychlého myšlení (Válková, 2015). Za kognitivní procesy na vyšší úrovni jsou považovány exekutivní funkce, které zprostředkovávají nové způsoby chování a optimalizují přístup člověka k neznámým okolnostem. Fungování exekutivních funkcí je doprovázeno širokou škálou chování. Takové procesy využíváme při plánování budoucnosti, při odolávání pokušení nebo když potřebujeme přejít z jedné činnosti na druhou. Jinými slovy nám pomáhají, kdykoliv člověk dělá mnoho věcí, které mu umožňují vést nezávislý a smysluplný život. Předpokládá se, že tyto procesy jsou alespoň částečně podporovány strukturami ve frontálních lalocích mozku (Gilbert & Burgess, 2008).

V rámci kognitivních procesů dochází k integritě kůry mozkové a několika subkortikálních struktur (např. limbický systém), mezi nimiž probíhá komunikace skrze neurokognitivní síť. Na specifickém kognitivním úkolu se podílí více mozkových struktur, a naopak určitá oblast mozku se podílí na různých kognitivních úkolech, takže při poškození kognitivních funkcí není postižena pouze jedna korová oblast a při poškození jedné struktury může být narušeno více kognitivních funkcí (Anderson, 2007; Rektorová, 2007).

### 2.2 Vývoj a porucha kognitivních funkcí

Podmínkou pro správný vývoj kognitivních funkcí je intaktní stav centrální nervové soustavy, somatosenzorických receptorů a také množství a kvalita přijímaných podnětů z okolí. Pokud dojde k poruše mozkové tkáně, ať už funkčního nebo strukturálního charakteru, jsou zásadně ovlivněny kognitivní funkce, a to především řeč. To samé platí v případě, kdy v útlém věku dítě strádá v oblasti sociálních či smyslových podnětů (Dařová & Vařeková, 2014).

S přibývajícím věkem nastává řada fyziologických změn vedoucích ke zhoršení kognitivních funkcí. K patologickým poruchám kognice dále přispívají traumatická poškození mozku a patologické procesy, jako jsou např. Alzheimerova choroba, roztroušená skleróza mozkomíšní, cévní mozková příhoda (CMP), Huntingtonova choroba, Parkinsonova nemoc, epilepsie, deprese

a další. Pokles kognitivních funkcí souvisí se vznikem demence. Normální úroveň kognitivních funkcí se označuje jako inteligence. Při jejich narušení dochází ke snížení inteligence a hovoříme o kognitivní dysfunkci (Jiráček, 2009; Murrough et al., 2011; Owen, 2004; Válková, 2015). Je důležité si uvědomit, že úroveň kognitivních funkcí ovlivňuje kvalitu života jedince a deficit v této oblasti narušuje nezávislost jedince (Williamson et al., 2009).

Rozeznáváme dvě skupiny kognitivních dysfunkcí: mírnou kognitivní poruchu a demenci. Pro rozlišení hloubky kognitivní dysfunkce je podstatné vyšetření kognitivních funkcí zahrnující řadu screeningových testů, na které v ideálním případě navazuje komplexní neuropsychologické vyšetření. Screeningové zkoušky nejdříve orientačně určují úroveň kognitivních funkcí a zahrnují pozorování, sběr anamnestických informací, rozhovor s pacientem a jeho blízkou osobou a základní screeningové kognitivní testy. Následné vyšetření blíže specifikuje typ a hloubku kognitivní dysfunkce (Nikolai et al., 2014; Arvanitakis, Shah, & Bennett, 2019).

### **2.3 Mírná kognitivní porucha**

Mírná kognitivní porucha z anglického mild cognitive impairment (MCI) nebo také mírný kognitivní deficit označuje stav, který se nachází na pomezí mezi normálním procesem stárnutí a syndromem demence (Nikolai et al., 2014). Je to syndrom definovaný jako pokles kognitivních funkcí, který je větší, než by se pro daný věk a úroveň vzdělání jedince očekávalo, avšak významně nezasahuje do aktivit každodenního života (Gauthier et al., 2006).

Diagnostika MCI se v dnešní době vztahuje ke konkrétním neurodegenerativním etiologiím. Obecně kritéria zahrnují přítomnost subjektivních kognitivních obtíží pacienta, případně stížnost ze strany jeho okolí. Součástí diagnostiky MCI je objektivizace kognitivní dysfunkce prostřednictvím standardizovaných kognitivních testů a v neposlední řadě musí být přítomen předpoklad zhoršení kognitivní výkonnosti v čase. Zároveň nejsou u MCI výrazně narušeny aktivity denního života jedince. Výzkum neurodegenerativních onemocnění přesouvá během diagnostiky pozornost do období předcházejícího rozvoje kognitivního deficitu. V tomto stadiu je charakteristický pouze individuální pokles kognitivní výkonnosti, který se nedá detekovat jednorázovým neuropsychologickým vyšetřením. Doporučuje se proto dlouhodobé sledování a opakované testování pacientů s odstupem 6 měsíců až jednoho roku (Nikolai et al., 2014).

U některých lidí zůstává MCI v průběhu let stabilní, u některých se dokonce vrátí do normálu, ovšem u více než poloviny lidí se během 5 let rozvine demence, nejčastěji Alzheimerova. Jedná se především o pacienty, kteří si stěžují na ztrátu paměti (amnestická mírná kognitivní porucha) (Gauthier et al., 2006).

## 2.4 Demence

Demence je hlavním problémem západních zemí. V dnešní době se rozvíjí u každého čtvrtého 55letého člověka. Celosvětově žilo s demencí 57,395 milionů lidí v roce 2019 a s prodlužující se délkou života je očekáváno, že kolem roku 2050 se počet pacientů může zvýšit až na 152,812 milionů (Nichols et al., 2022). Syndrom demence je vnímán jako komplexní porucha chronického či progresivního charakteru a postihuje nejen kognici, ale i chování a výrazně zasahuje do aktivit denního života (ADL). Z ADL bývají nejdříve postiženy složité profesní aktivity, později jsou narušeny i základní aktivity jako je osobní hygiena, oblékání a péče o sebe sama. Demence je z velké části ireversibilní syndrom, který v konečném důsledku vede ke smrti (Denning & Sandilyan, 2015; Jiráček & Laňková, 2007; Nikolai et al., 2014; Prince et al., 2013). Stárnutí populace má hluboký dopad na vznik epidemie demence. Ačkoliv se stále více objevují případy s nástupem demence v mladém věku, typicky je to stav, který postihuje starší jedince. U těch je pak hlavním faktorem disability (Prince et al., 2013; Sousa et al., 2009). Demence doprovází neuropsychiatrické příznaky jako agrese a agitovanost, deprese, apatie, bludy, halucinace, poruchy příjmu potravy a chuti k jídlu a poruchy spánku. Tyto symptomy mají vážné nepříznivé důsledky a zhoršují kvalitu života pacienta i pečovatele (Lyketsos et al., 2002).

Demence se též někdy označuje termínem vážný neurokognitivní deficit. U pacientů s demencí porucha kognice zahrnuje poškození paměti, fatických, praktických a gnostických funkcí a snižuje se soběstačnost. S progredující demencí se jedinec stává závislým na svých blízkých, nemocnici či ústavu sociální péče (Denning & Sandilyan, 2015; Nikolai et al., 2014). Konkrétní příklady projevů demence v různých oblastech života lze dohledat v Tabulce 1.

Demence se obecně klasifikuje na primární, sekundární a smíšenou dle příčiny svého vzniku. Na neurodegenerativním podkladě vzniká primární demence. Její příčinou jsou atrofické změny mozkové tkáně. Největší zastoupení má v této skupině Alzheimerova choroba, ale řadí se sem ještě demence s Lewyho tělísky a frontotemporální demence. Sekundární (symptomatologická) demence může vzniknout po úrazu hlavy, cévním onemocněním, po intoxikaci, infekci nebo na podkladě dalších poškození mozku. Mezi sekundární demence se řadí demence vaskulární nebo demence při Parkinsonově chorobě. V pokročilých stádiích je Alzheimerova demence často kombinována s vaskulární demencí, a vzniká tak smíšená forma. O té se předpokládá, že je nejčastějším druhem demence u pacientů v pečovatelských domovech (Fertařová & Ondřiová, 2020; Husebo et al., 2016; Jiráček & Laňková, 2007; Pidrman, 2007).

**Tabulka 1**

*Projevy demence v různých oblastech života*

Oblast života	Brzké projevy		Pozdější projevy	
	Kategorie	Příklady	Kategorie	Příklady
Kognitivní	Ztráta krátkodobé paměti	Zapomínání termínů schůzek, placení účtů, nedávných událostí	Ztráta pracovní paměti (schopnost ihned zpracovat a uchovat informaci)	Zapomenutí, jak používat domácí spotřebiče a technologii (např. jak používat mikrovlnnou troubu, jak vytočit telefonní číslo)
	Potíže s vybavováním slov a ztráta významu slov	Časté potíže s hledáním správných slov, nepřesné vyjadřování	Výraznější vyjadřovací potíže a případná ztráta jazyka (globální afázie)	Chyby při mluvení, nedostatek slov ve větě, nezahajování konverzace, mlčení
Psychologická	Apatie	Nedostatek iniciace k myšlení a činnosti (např. nepřipravování jídel)	Bludy	Systém falešné víry (např. zesnulý příbuzný je stále naživu nebo že pečovatel krade peníze)
	Symptomy deprese	Beznaděj a ztráta smyslu života	Anozognozie <sup>a</sup>	Nemocný chce nadále řídit, spravovat své peníze
Behaviorální	Stáhnutí se ze sociálních interakcí	Neschopnost se smysluplně účastnit v běžných konverzacích	Agrese	Verbální agrese jako křik a fyzická agrese (např. házení věcí)
	Disinhibice <sup>b</sup>	Excesy v řeči a chování (např. opakování slov vyslovených druhou osobou bez pochopení jejich významu, jezení z talíře ostatních)	Halucinace	Vizuální halucinace jako vidění malých lidí na stole nebo sluchové halucinace, že slyší zpěv
Spánek	Rychlé pohyby očí	Běh ve spánku s pocitem pronásledování	Toulání se	Vycházení z domu v noci a ztrácení se
			Změny v cyklu spánku a bdění	Časté buzení během noci a vstávání z postele, spaní v pozdních dopoledních hodinách a opakované denní spávání
Fyzická	Poruchy chůze	Pády	Opakované neúčelné pohyby	Několikahodinové kroucení s knoflíky na košili
			Parkinsonismus	Shrbený postoj, krátký krok, nejistá chůze, rigidita
			Záchvaty	Bezděčný škubavý pohyb končetinou

*Poznámka.* Tyto projevy se nevyskytují u všech typů demence. Ne všechny symptomy se vyskytují u každého jedince a může se objevit i několik méně běžných, které zde nejsou uvedeny. Tabulka má poskytnout pouze příklady doprovodných symptomů (Arvanitakis et al., 2019).

<sup>a</sup> Anozognozie = nemocný si neuvědomuje, že trpí danou poruchou či nemocí

<sup>b</sup> Disinhibice = ztráta zábran

## 2.5 Kvalita života pacientů s demencí

Světová zdravotnická organizace (WHO) definuje kvalitu života jako individuální vnímání svého postavení v životě v kontextu kultury a hodnotových systémů, ve kterých dotyčný žije a ve vztahu k jeho cílům, očekáváním, standardům a obavám. Tato definice odráží názor, že kvalita života je subjektivní hodnocení, které je zasazeno do kulturního, sociálního a environmentálního kontextu. Zkrácená verze dotazníku kvality života Světové zdravotnické organizace (WHOQOL-BREF) se věnuje 4 doménám. Zkoumá fyzické zdraví, psychologickou stránku jedince, sociální vztahy a faktory prostředí jedince (World Health Organization, 1996). Vzhledem k tomu, že demence postihuje hodně oblastí života a vede postupně k pacientově závislosti na okolí, snižuje kvalitu života dementních pacientů i jejich pečovateli. V belgické kohortní studii byli pacienti s demencí rozděleni do tří skupin: závislí pacienti, nezávislí pacienti s omezením instrumentálních ADL a nezávislí pacienti. Studie potvrdila zhoršující se kvalitu života se zvyšující se mírou závislosti pacienta na okolí (Kurz et al., 2003). V dánské studii byla také prokázána závislost mezi snižující se soběstačností na základě omezení v ADL a zhoršující se kvalitou života pacientů s demencí. Typ demence neměl žádný vliv na kvalitu života. Měření kvality života je stejně důležité jako např. měření závažnosti onemocnění, kognitivních poruch a poruch chování při posuzování dopadu onemocnění a pro určování správné intervence při léčbě demence. Měření kvality života je však u pacientů s demencí obtížné vzhledem k přítomnosti kognitivních deficitů (Andersen et al., 2004).

## 2.6 Typy demence a jejich klinické projevy

Přibližně mezi 50 identifikovanými typy a etiologiemi demence převládají Alzheimerova choroba (AD), vaskulární demence (VaD) a demence s Lewyho tělísky (DLB). Méně časté, ale stále s dopadem na veřejné zdraví, jsou frontotemporální demence (FTD) a demence u Parkinsonovy choroby (PDD) (Antczak et al., 2021).

### **2.6.1 Alzheimerova choroba**

Alzheimerova choroba je nejčastějším typem demence. Je zastoupena z 50–65% mezi demencemi (Ferri et al., 2005; Jiráček & Laňková, 2007). Charakteristické klinické rysy AD zahrnují ztrátu krátkodobé paměti, deficity řeči, nedostatek motivace a sebeobsluhy a výrazné změny v chování a náladě (Antczak et al., 2021; Dening & Sandilyan, 2015). Dlouhodobá paměť a vzpomínky jsou naopak zpočátku dobře zachovány. Někdy se také označuje jako amnestická demence. Nástup AD je obvykle plíživý, rozvíjí se v průběhu několika let. V pozdních stádiích se u pacientů objevuje apatie a neschopnost komunikovat s okolím. Nemocní nepoznávají své blízké a nenavazují oční kontakt. Vyskytuje se inkontinence a motorické poruchy jako je rigidita a hypokineze (Antczak et al., 2021; Jiráček & Laňková, 2007). Tyto klinické projevy způsobují potíže při každodenních činnostech, jako je nakupování, zacházení s penězi a orientace člověka v prostoru. Postižení bloudí a ztrácí se na cestách (Dening & Sandilyan, 2015). Postupně také dochází k poruše pozornosti, plánování, organizace, abstraktního myšlení, exekutivních funkcí a nemocní nedokážou provádět aktivity ve správném pořadí jednotlivých kroků. Dále je přítomna porucha plynulosti řeči, nemocný si nevybavuje slova, obsah sdělení je prázdný. Příznaky mají tendenci se zhoršovat s progresí onemocnění. Člověk nakonec přestane být schopen starat se sám o sebe. Celková doba přežití se od výskytu prvních příznaků odhaduje na 5–19 let (Dening & Sandilyan, 2015; Jiráček & Laňková, 2007).

Z neuropatologického hlediska dochází u AD k ukládání nerozpustných plaků v mozku tvořených proteinem amyloid a zkroucenými vlákny zvanými neurofibrilární spleť (Antczak et al., 2021; Breijyeh & Karaman, 2020; Dening & Sandilyan, 2015). Tyto abnormální plaky a spleť vláken poškozují axony a dendrity, a tak narušují funkci neuronů především v limbické a asociační kůře (Selkoe, 2001). Dále se objevuje nedostatek neurotransmiteru acetylcholinu, který je důležitý pro učení a paměť (Dening & Sandilyan, 2015).

### **2.6.2 Vaskulární demence**

Vaskulární demence je druhou nejčastější příčinou demence u starších jedinců. Je definována jako ztráta kognitivních schopností způsobených ischemickými, hypoperfuzními nebo hemoragickými lézemi mozku v důsledku cerebrovaskulárního nebo kardiovaskulárního onemocnění (Antczak et al., 2021; Galloway et al., 2017; Román, 2003). Tento typ demence se v čisté formě vyskytuje u 10-15% lidí (Jiráček & Laňková, 2007; O'Brien & Thomas, 2015). Symptomy demence se objevují ve chvíli, kdy rozsah poškození centrální nervové soustavy přesáhne schopnost kompenzačních mechanismů mozku (Pidrman, 2007). Existují tři požadavky, které musí být splněny, aby mohla být demence označena jako vaskulární. Zprv musí být

pacient dementní. Zadruhé musí existovat důkaz o přítomnosti cerebrovaskulárního onemocnění buď z anamnézy, klinického vyšetření nebo ze zobrazovacích metod. A zatřetí zmíněné dvě poruchy musí souviset (Lee, 2011; Román et al., 1993). Mezi rozdíly AD a VaD patří odlišný začátek nemoci, klinické příznaky i následující průběh onemocnění. U VaD je typický spíše náhlý než pozvolný nástup, progresse je skokovitá, přičemž závažnost se zvyšuje s každou ischemickou příhodou a běžná je přítomnost fluktuací. Paměť je u pacientů s VaD minimálně zasažena narozdíl u AD (Jiráček & Laňková, 2007; Román, 2003). Také doba přežití je u VaD průměrně o 5 let kratší než u AD (Hébert & Brayne, 1995). Odlišnosti se nechází i v poruše paměti. U AD je porušena epizodická paměť, která má návaznost na konkrétní dobu, čas a prostor a také je problém s ukládáním nových informací do dlouhodobé paměti. Zatímco u VaD je narušena spíše pozornost a sémantická paměť, která obsahuje obecná fakta a vědomosti, takže je pro člověka obtížné vybavit si uložený obsah v paměti (Rusina & Matěj, 2009). Kognitivní změny jsou obecně u VaD variabilnější než u AD a jsou vysoce závislé na konkrétních nervových oblastech zasažených vaskulární patologií (O'Brien & Thomas, 2015). Je známo, že u AD a VaD se některé nekognitivní příznaky překrývají, nicméně u VaD se neuropsychiatrické symptomy jako deprese, psychomotorické zpomalení, úzkosti a apatie objevují častěji, naopak halucinace a bludy méně často (Groves et al., 2000). Ani odlišení AD a VaD však v klinické praxi není přesné. Studie autorů Barr et al. (1992) potvrdila, že neuropsychologické testování dokáže v nejlepším případě rozlišit tyto dva typy demence v 77% případů.

Vzhledem k rozdílné patogenezi, patologii a klinickému fenotypu VaD existuje několik podtypů této demence a mnoho studií nazývá heterogenní skupinu VaD spíše jako vaskulární kognitivní poruchy (Grinberg & Heinsen, 2010; Korczyn et al., 2012; O'Brien & Thomas, 2015). Podtypy VaD jsou definovány typem CMP a při vyšetření magnetickou rezonancí i přítomností periventrikulárních lézí bílé hmoty, které mohou být nezávislou příčinou poklesu kognitivních funkcí (Groves et al., 2000). Společným znakem pro všechny podtypy VaD je porucha exekutivních funkcí (Román & Royall, 1999; Román, 2003; Royall et al., 2000). V Tabulce 2 jsou uvedeny podtypy VaD včetně přítomných patologických změn.

## **Tabulka 2**

### *Podtypy vaskulární demence a jejich patologické změny*

Podtypy vaskulární demence	Patologické změny
Multiinfarktová demence (kortikální VaD)	Mnohočetné kortikální CMP
Subkortikální VaD (demence malých cév)	Lakunární léze nebo rozsáhlé léze bílé hmoty, CMP, demyelinizace a glióza <sup>a</sup>



Demence po strategickém infarktu	CMP v klíčové lokalitě (např. thalamus)
Hypoperfuzní demence	CMP povodí cév, léze bílé hmoty, neúplné CMP v bílé hmotě
Hemoragická demence	Hemoragické změny, mohou souviset s amyloidní angiopatií
Hereditární vaskulární demence (CADASIL)	Mnohočetné lakunární léze a léze bílé hmoty, poškozená bílá hmota temporálního laloku
Alzheimerova choroba s kardiovaskulární nemocí (AD + VaD)	Kombinace cévních změn a atrofie především mediální části temporálního laloku, směs vaskulární a degenerativní (plaky a neurofibrilární spleť) patologie

*Poznámka.* Převzato z O'Brien & Thomas (2015); CMP = cévní mozková příhoda

<sup>a</sup> Glióza je proces zmnožení gliových buněk v reakci na poškození nervové tkáně.

V rámci diagnostického procesu je obtížné identifikovat všechny podtypy VaD. V klinické praxi lze snadno identifikovat dva druhy VaD:

- demenci po iktu
- a subkortikální VaD.

Přestože je kombinace AD a VaD obtížněji identifikovatelná, jde nepochybně o důležitý podtyp (Wallin et al., 2003).

Demence po iktu je definována jako demence vyskytující se v těsné časové souvislosti s tromboembolickou nebo hemoragickou CMP. Základním klinickým kritériem pro demenci po iktu je prodělání tranzitorní ischemické ataky (TIA) nebo CMP s fokálními neurologickými příznaky (Wallin et al., 2003). Dle kritérií National Institute of Neurological Disorders and Stroke and Association Internationale pour la Recherche et l'Enseignement en Neurosciences (NINDS/AIREN) je uznáno kognitivní zhoršení až tři měsíce po prodělání CMP jako konzistentní s VaD. Dále je dle kritérií vyžadována přítomnost kognitivních deficitů, které způsobují významný pokles sociálního nebo pracovního fungování. NINDS/AIREN kritéria objasňují, že poruchy ADL musí být důsledkem kognitivních deficitů, nikoliv v důsledku pohybových poruch způsobených CMP (Román et al., 1993). Příznaky závisí na lokalizaci postižení. Termín multiinfarktová demence označuje kumulativní výsledek více mozkových příhod, které nemusí být nutně symptomatické nebo vyskytující se ve stejnou dobu, ale musí být příčinou demence (Korczyń

et al., 2012). U demence po iktu se objevují kognitivní symptomy jako agnozie, apraxie, afázie. Subklasifikaci demence po mozkové příhodě, strategické infarktové demence, multiinfarktové demence a demence hemoragické lze provést na základě klinických, radiologických a částečně i neuropatologických příznaků (Wallin et al., 2003).

U subkortikální VaD jsou nejčastějšími typy mozkových lézí lakunární infarkty a ischemické léze bílé hmoty s demyelinizací, ztrátou axonů, sníženým počtem oligodendrocytů a reaktivní astrocytózou (Wallin et al., 2003). V některých zdrojích je tato forma VaD nazývána jako subkortikální ischemická leukoencefalopatie a historicky jako Binswangerova nemoc (Rusina & Matěj, 2009). Pacienti se subkortikální VaD mají často v anamnéze četné cévní poruchy, včetně arteriální hypertenze, aterosklerózy, diabetu a ischemické choroby srdeční. Mohou se objevit epizody CMP nebo TIA, ale často nejsou rozpoznány. Nástup je zákeřný u více než poloviny pacientů, průběh je obvykle kontinuální a pomalu progresivní, zřídka stupňovitý. Mezi klinické příznaky se řadí mentální retardace a extrapyramidové příznaky jako rigidita a hypokineze. Dalšími příznaky jsou pozitivní žvýkácký reflex, nerovnováha a pády, inkontinence moči, dysartrie, dysfagie a bilaterální pyramidové příznaky jako krátké krky a přítomnost reflexní aktivity na dolních končetinách (Rusina & Matěj, 2009; Wallin et al., 2003). Často přítomná subkortikální vaskulární patologie způsobuje narušení frontostriálních okruhů, a převládají tak deficity pozornosti, zpracování informací a exekutivních funkcí, zatímco u AD převládají spíše deficity paměti a jazykových funkcí (Kalaria, 2002; O'Brien & Thomas, 2015). Rostoucí množství důkazů naznačuje, že u pacientů s VaD existuje v důsledku onemocnění malých cév silná souvislost mezi exekutivní dysfunkcí a poruchou instrumentálních ADL (Román & Royall, 1999; Royall et al., 2000). Tento vztah se zdá být nezávislý na závažnosti demence. Jedinci se závažnou exekutivní dysfunkcí vykazují i větší funkční pokles a jeho výrazné zhoršení do 1 roku. Nápadně časná porucha exekutivních funkcí může sloužit jako ukazatel současného funkčního stavu a jako marker budoucího funkčního poklesu v důsledku subkortikálního onemocnění (Boyle & Cahn-Weiner, 2004).

Hereditární forma VaD, nejčastěji CADASIL je autozomálně dominantně dědičná mozková angiopatie se subkortikálními infarkty a leukoencefalopatií. Příčinou této dědičné formy demence je mutace v genu NOTCH3 na 19. chromozomu. Projevuje se jako progredující VaD s převážně subkortikální charakteristikou a první symptomy nastupují již kolem 5. dekády života, někdy i dříve. Až 80% případů je postiženo rekurentními CMP. Bolesti hlavy ve formě migrény s aурou se objevují v mládí až u 40% pacientů. Dále jsou přítomny psychiatrické projevy a u 10% i epilepsie (Rusina & Matěj, 2009).

Termínem smíšená demence se rozumí kombinace patologických změn při AD s vaskulární patologií. Neexistují ovšem žádná oficiální diagnostická kritéria pro tento podtyp vaskulární

demence. Nedávná data naznačují silnou souvislost mezi AD a vaskulárními faktory, jako jsou například hypertenze, fibrilace síní a ateroskleróza aorty nebo karotidy. U pacientů s klinickými příznaky AD je diagnóza smíšené demence podporována výskytem úzké časové souvislosti mezi TIA nebo CMP a kognitivním poklesem s rozsáhlými radiologickými změnami bílé hmoty nebo výraznými známkami exekutivní dysfunkce (Korczyn et al., 2012; Wallin et al., 2003). Exekutivní dysfunkce se projevují poruchou pozornosti, plánování, potížemi se složitými činnostmi a neuspořádaným myšlením, chováním a emocemi (Korczyn et al., 2012).

V souvislosti s klinickými příznaky u VaD je důležité zmínit zhoršení v oblasti ADL, které významně snižují kvalitu života jak pacientů, tak jejich pečovateli (Boyle & Cahn-Weiner, 2004). ADL se dělí do dvou skupin. Základní ADL zahrnují oblékání, krmení, pohyb, koupání a toaletu. Instrumentální ADL představují komplexní chování jako je např. vaření, úklid domácnosti, nakupování, správa financí a dávkování léků (Lawton & Brody, 1969).

### **2.6.3 Demence s Lewyho tělísky**

Demence s Lewyho tělísky je třetím nejčastějším typem demence. Tvoří asi 10% případů. DLB je klasifikována jako jeden z typů atypického parkinsonismu. Lewyho tělíska jsou malé agregace proteinu alfa-synuklein, který se vyskytuje v buňkách mozkové kůry u DLB. V raném stádiu se klinický obraz může překrývat s AD, a tak i v tomto případě je diferenciální diagnostika náročná. Klinické příznaky zahrnují ztrátu paměti stejně jako u AD. Pacient je dezorientovaný v prostoru, má problémy s udržením bdělosti a s plánováním. Mezi rysy podobné s Parkinsonovou chorobou patří třes v končetinách, šoupání nohou při chůzi a snížená mimika. Charakteristickými rysy DLB jsou zrakové halucinace, opakující se pády, výrazné fluktuace kognitivních poruch a narušený spánek s případnými nočními můrami a bludy. Významná je také senzitivita na neuroleptika (Antczak et al., 2021; Dening & Sandilyan, 2015). Od demence při Parkinsonově chorobě (PD) se liší časovým rozvojem demence. U DLB demence předchází symptomům parkinsonismu, případně se objeví do jednoho roku po nástupu příznaků PD, kdežto u PDD je demence až pozdním projevem onemocnění (Jiráček & Laňková, 2007).

### **2.6.4 Frontotemporální demence**

Frontotemporální demence původně též známá jako Pickova choroba, je klinicky i patologicky heterogenní skupinou nealzheimerových demencí vyznačující se selektivní progresivní atrofií frontálního nebo temporálního laloku. FTD je podstatně méně častá než AD, nicméně má velký význam jakožto příčina brzkého nástupu demence u mladých lidí. Typicky nastupuje okolo 60. roku života, ale může se objevit již ve 3. dekádě života (Rabinovici & Miller,

2010). Přibližně polovina případů se projevuje změnou chování a osobnosti, což může být chybně diagnostikováno jako psychiatrická porucha. U zbytku případů je přítomen úpadek řeči charakterizovaný buď poruchou produkce řeči, nebo poruchou porozumění řeči a poškozením sémantické paměti (paměť pro význam slov) (Bang et al., 2015; Rascovsky et al., 2011). U části pacientů se také objevují známky poškození motorických neuronů nebo extrapyramidové příznaky (Bang et al., 2015). Na rozdíl od AD jsou paměť, navigační schopnosti a další aspekty všeobecného intelektu zpočátku zachovány (Warren et al., 2013). Doba přežití pacientů s FTD se různí, nejagresivnější formy spojené s motorickým onemocněním obvykle vedou ke smrti během tří až pěti let od nástupu symptomů, zatímco podstatná část pacientů přežívá více než 10 let (Kertesz et al., 2005).

### **2.6.5 Demence u Parkinsonovy choroby**

U Parkinsonovy choroby může degenerace bazálních ganglií vést ke kognitivnímu úpadku a k následnému rozvoji demence. Prevalence demence u lidí trpících Parkinsonovou chorobou se blíží 30%. Pravděpodobnost rozvoje demence je dvakrát až šestkrát vyšší u lidí s Parkinsonovou chorobou než u běžné populace a zvyšuje se v závislosti na délce trvání nemoci (Aarsland & Kurz, 2010; Caballol et al., 2007). Poškození různých kognitivních dovedností, jako jsou exekutivní funkce, jazyk, paměť a zrakově-prostorové dovednosti, se u Parkinsonovy nemoci často vyskytují už v počátečních stádiích onemocnění. Skutečná PDD je ale charakterizována nezákeřným nástupem s pomalou progresí kognitivního úpadku a zahrnuje především deficit exekutivních funkcí, halucinace, deprese, úzkosti, nadměrnou denní ospalost, zatímco paměť, učení a vyšší úroveň jazykových schopností bývají relativně zachovány (Caballol et al., 2007; Emre, 2003; Lewis et al., 2003). Zpočátku mají pacienti s PDD problém s koncentrací, špatně si vybavují nedávné události a dělá jim problém udržet normální konverzaci kvůli zpomalenému myšlení a potížemi s vybavováním vhodných slov. Postupně se objevují problémy s efektivitou práce, domácími pracemi nebo v manipulaci s financemi. Postižení potřebují více času na plnění úkolů a nejsou schopni je dokončit. Mohou se vyhýbat rozhodování, iniciaci aktivit a nemají zájem účastnit se společenských událostí. V pokročilejších stádiích potřebují pacienti pomoc s krmením, mytím, oblékáním, ale vzhledem k přítomnosti výrazného motorického postižení se těžko připisují tyto obtíže kognitivním dysfunkcím. Řeč se postupně stává nesouvislou a obtížně srozumitelnou a neřídka pacient přestává mluvit uprostřed věty, jako by zapomněl zbytek sdělení. Běžná je také denní ospalost, někteří pacienti mají během dne zavřené oči, i když jsou vzhůru. V konečné fázi se objevuje těžká dysartrie a němost, inkontinence a vzniká závislost na pomoci okolí (Caballol et al., 2007).

Ačkoliv patofyziologie a neurobiologický poklad PDD nejsou přesně známy, vývoj demence je pravděpodobně důsledkem poškození subkortikálních a kortikálních struktur patologií Lewyho typu a souvisejícími histologickými změnami podobnými AD. Klinický obraz PDD může být lehce zaměnitelný s obrazem AD, nicméně řada studií objevila kvalitativní i kvantitativní neuropsychologické rozdíly mezi těmito druhy demence (Caballol et al., 2007). Litvan et al. (1991) ve své studii prokázali, že 40 pacientů s PDD vykazovalo větší potíže s úkoly zaměřující se na exekutivní funkce. Naopak sémantická a epizodická paměť byla více narušena u pacientů s AD. Autoři Huber et al. (1989) u 41 pacientů s AD zjistili vážnější poruchy paměti, jazyka a orientace narozdíl od pacientů s PDD, a navíc vykazovali známky apraxie. Pacienti s PDD měli naopak závažnější zhoršení rychlosti informací a poruch nálad. Huber et al. (1989) také zjistili odlišný vzorec zrakového poškození u pacientů s PDD a AD, kdy skupina s AD měla významně větší poškození konstrukčních schopností. Ve studii od Noe et al. (2004) došlo k porovnání klinických projevů 46 pacientů s PDD, AD a DLB. V souladu s předchozími studiemi bylo zjištěno, že pacienti s PDD a DLB měli výrazně horší výsledky v pozornosti a lepší výsledky v testech paměti než pacienti s AD. Mezi skupinami s PDD a DLB nebyly nalezeny žádné rozdíly v jazyce, verbální plynulosti, zrakově-konstruktivních a zrakově-perceptuálních dovednostech. U PDD byly pozorovány kognitivní výkyvy a fluktuace podobné těm u DLB (Noe et al., 2004).

## **2.7 Příčiny vzniku demence**

Alzheimerova choroba je hlavní příčinou vzniku demence. Dochází k degenerativním změnám mozkových buněk, což vede k úpadku myšlení a poklesu nezávislosti člověka v jeho každodenních činnostech (Breijyeh & Karaman, 2020). Druhou nejčastější příčinou jsou cerebrovaskulární onemocnění. Existují důkazy o značné cerebrovaskulární patologii, která se vyskytuje i u AD, což naznačuje překrývání mezi AD a VaD (O'Brien et al., 2003). Také zvýšený počet kardiovaskulárních patologií u pacientů po CMP zhoršuje kognitivní stav a tito lidé podléhají především VaD (Allan et al., 2011). Vaskulární rizikové faktory jako hypertenze, arteriální onemocnění, ateroskleróza, ischemická choroba srdeční, zvýšená hladina homocysteinu, kouření, diabetes mellitus a hypercholesterolémie jsou spojeny s etiopatogenezí VaD i AD. Zmíněné vaskulární patologie mohou způsobit lokalizovanou nebo globální hypoperfuzi mozku (Hofman et al., 1997; O'Brien et al., 2003, Seshadri et al., 2002). Hypoperfuze má postupujícím časem katastrofální následky na strukturu mozku, kognitivní funkce a pacienta nezvratně poškozuje zejména v paměťových schopnostech (Austin et al., 2011).

Dalšími příčinami vzniku demence jsou například alkoholismus, Huntingtonova nemoc, traumata nebo intrakraniální nádory mozku, farmaky podmíněná demence, AIDS, jaterní selhání, hypotyreóza, hypertyreóza, neurosyfilis, skleróza multiplex, deprese, schizofrenie a mnoho dalších (Válková, 2015).

## 2.8 Rizikové faktory vzniku demence

Obecně se mezi rizikové faktory pro vznik demence řadí:

- věk
- pohlaví
- geny
- deprese
- Downův syndrom
- vaskulární rizikové faktory (vysoký krevní tlak, diabetes mellitus, CMP, srdeční choroby)
- faktory životního stylu (kouření, pití alkoholu, pohyb, mentální a sociální stimulace, vzdělání) (Dening & Sandilyan, 2015).

Věk je nejvýznamnějším a nejkonzistentnějším rizikovým faktorem pro demenci (Dening & Sandilyan, 2015). Ve věkovém rozmezí mezi 65 až 85 roky se zhruba každých 5 let zdvojnásobuje incidence a prevalence demence (Poon et al., 2012).

Mezi rizikové faktory pro demenci po iktu patří rostoucí věk, nízká úroveň vzdělání, ženské pohlaví, vaskulární rizikové faktory (hypertenze), umístění iktu, přítomnost iktu a globální nebo medio-temporální atrofie (Pendlebury & Rothwell, 2009; Posner et al., 2002). Podobné rizikové faktory byly identifikovány u VaD bez přítomnosti CMP, a to zejména pokročilý věk a vaskulární rizikové faktory (Wiesmann et al., 2013). Mezi vaskulární rizikové faktory se řadí i ateroskleróza, což je degenerativní onemocnění cév, které postihuje velké a středně velké tepny. Nejčastěji jsou postiženy cévy Willisova okruhu a výskyt těchto změn se navyšuje s přibývajícím věkem, stejně jako hypertenze a dyslipidémie. Důkazy ukazují na významnou koexistenci aterosklerózy Willisova okruhu a demence, ale není jisté, jestli se nejedná pouze o náhodný nálezn (Korczyn et al., 2012). Deprese v pozdním věku je také rizikovým faktorem pro vznik VaD a v menší míře i pro AD (Diniz et al., 2013; Wilson et al., 2002).

Vaskulární rizikové faktory se ukázaly jako hlavní rizikové faktory i pro AD. Kromě rostoucího věku se u AD mezi rizikové faktory řadí hypertenze, kouření, přítomnost alely APOE e4, ischemická choroba srdeční, fibrilace síní, zvýšená koncentrace cholesterolu

a homocysteinu, Downův syndrom, nízká úroveň vzdělání, diabetes a obezita (Coppus et al., 2006; de Bruijn & Ikram, 2014; Head et al., 2015; Newman et al., 2005; Ohara et al., 2011; Ott et al., 1998; Pal et al., 2018; Sharp & Gatz, 2011; Verghese et al., 2011). Mnoho z těchto rizikových faktorů má nejsilnější souvislost s AD, pokud jsou přítomny ve středním věku a tato souvislost se mění s věkem. Například před propuknutím demence má krevní tlak, cholesterol a tělesná hmotnost tendenci klesat, proto se v průřezových studiích nemusí objevit žádný, nebo dokonce inverzní vztah mezi těmito rizikovými faktory a AD (de Bruijn & Ikram, 2014). Přítomnost společných cévních rizikových faktorů mezi AD a VaD je relevantní, protože několik studií dokázalo, že klinický projev AD je větší, pokud je současně přítomné vaskulární onemocnění (Snowdon, 1997; Jellinger & Attems, 2014).

Je ale důležité si uvědomit, že rizikové faktory pouze zvyšují šanci vzniku onemocnění, neznamená to, že se u daného člověka onemocnění rozvine (Denning & Sandilyan, 2015).

## 2.9 Diferenciální diagnostika vaskulární demence

Součástí diagnostiky syndromu demence je odebrání anamnézy, fyzikální a laboratorní vyšetření, dále vyšetření psychického a mentálního stavu. V závislosti na stavu pacienta může být indikováno i neurologické vyšetření a vyšetření mozku pomocí zobrazovacích metod jako je počítačová tomografie (CT) nebo magnetická rezonance (MRI) (Jiráček & Laňková, 2007). K hodnocení kognitivních poruch mohou přispět také krátké screeningové dotazníky (Arvanitakis et al., 2019). Pro stanovení diagnózy syndromu demence musí být splněna podmínka, že kognitivní deficit ovlivňuje sociální nebo pracovní statut člověka a také musí být vyloučena jiná příčina příznaků demence (Arvanitakis et al., 2019; Jiráček & Laňková, 2007). Klinická diagnóza konkrétního typu demence je pouze pravděpodobná, přesně ji lze určit pouze na základě patologicko-anatomického nálezu (Jiráček & Laňková, 2007). Z pozice nelékařského zdravotnického pracovníka nelze stanovit hloubku kognitivního deficitu ani diagnózu demence, pomocí testů je však možné odhalit oblasti s přítomným deficitem a následně je terapeuticky ovlivnit (Válková, 2015). Již dříve byla zmíněna některá diagnostická kritéria NINDS/AIREN pro VaD. Tabulka 3 shrnuje všechny tři kategorie.

### Tabulka 3

#### *NINDS/AIREN diagnostická kritéria pro vaskulární demenci*

I. Kritéria pro diagnostiku vaskulární demence
A. Demence <sup>a</sup>
B. Cerebrovaskulární onemocnění

C. Vztah mezi výše uvedenými dvěma poruchami

- 1) Nástup demence do 3 měsíců od rozpoznané CMP
- 2) Náhlé zhoršení kognitivních funkcí nebo kolísavá, postupná progresse kognitivních deficitů

---

II. Klinické příznaky odpovídající diagnóze pravděpodobné vaskulární demence

---

- A. Včasná přítomnost poruch chůze
- B. Historie nestability a častých, nevyprovokovaných pádů
- C. Časná frekvence močení, urgencye a další močové symptomy nevysvětlitelné urologickým onemocněním
- D. Pseudobulbární obrna
- E. Změny osobnosti a nálady <sup>b</sup>

---

III. Znaky, které činí diagnózu vaskulární demence nejistou nebo nepravděpodobnou

---

- A. Časný nástup deficitu paměti, postupné zhoršování paměti a dalších kognitivních funkcí v nepřítomnosti odpovídající fokální léze
  - B. Absence fokálních neurologických příznaků jiných než kognitivní poruchy
  - C. Absence cerebrovaskulárních onemocnění na snímcích mozku
- 

*Poznámka.* Převzato z Román (2003) a upraveno podle Román et al. (1993)

<sup>a</sup> Vylučovací kritéria jsou případy s poruchou vědomí, deliriem, psychózou, těžkou afázií nebo velkým senzomotorickým postižením, které znemožňuje neuropsychologické vyšetření. Vyloučeny jsou také systémové poruchy nebo jiná onemocnění mozku jako je Alzheimerova choroba, které by samy o sobě mohly odpovídat za deficity paměti a kognice.

<sup>b</sup> Abulie, deprese, emoční inkontinence nebo jiné subkortikální deficity včetně psychomotorické retardace a abnormalit v exekutivních funkcích.

Výskyt demence v rodinné anamnéze zvyšuje dvojnásobně riziko výskytu u daného jedince. V osobní anamnéze jedince se pátrá po komorbiditách, užívání návykových látek, psychiatrických onemocněních a jaké léky pacient užívá. Některé zdravotní stavy ovlivňují kognici. Jsou to rizikové faktory v podobě cévních onemocnění (jako hypertenze a diabetes), existující mozkové stavy (jako CMP, Parkinsonova choroba, poranění hlavy) a užívání léků, které mohou zhoršit kognici (např. anxiolytika jako benzodiazepiny, analgetika obsahující kodein, anticholinergika jako tricyklická antidepresiva a parasimpatolytika močového měchýře) (Arvanitakis et al., 2019; Jiráček & Laňková, 2007). Také by se v rámci osobní anamnézy mělo pátrat po důležitých životních událostech, jako je například smrt partnera, operace v celkové narkóze, změna bydliště nebo nutnost adaptace na novou životní situaci. Takové změny ale ovlivňují případný rozvoj demence především u AD (Nikolai et al., 2014).



V rámci sociální anamnézy se zjišťuje úroveň dosaženého vzdělání, pracovní zařazení, případně starobní důchod a kulturní zázemí. Poté je potřeba doptat se na aktuální potíže s pamětí, pozorností, spánkem, orientací, soběstačností. Měl by být jasně charakterizován typ, rozsah a průběh kognitivních změn. Je důležité vědět, jaký typ kognitivních funkcí je zasažen. Jestli dochází ke ztrátě epizodické paměti (např. co pacient dělal ráno, včera, minulý týden) nebo ke ztrátě jazykových schopností (např. problémy s vybavováním slov). Rozsah kognitivních změn se posuzuje podle toho, zdali kognitivní ztráta ovlivňuje denní aktivity a zvládání povinností (např. jestli se pacient ztratí při řízení vozidla, neplatí účty, zapomíná užívat léky). Průběh kognitivních změn se týká časového průběhu symptomů včetně rychlosti nástupu a vzoru progresu. Je potřeba zjistit, zda byl začátek záludný s pomalou progresí (jako u neurodegenerace) nebo naopak rychlý nástup s kolísavou a stupňovitou progresí (jako u cerebrovaskulárního onemocnění) (Arvanitakis et al., 2019; Jiráček & Laňková, 2007).

Vše z anamnézy je potřeba ověřit u třetí osoby – rodinného příslušníka nebo blízkého přítele, protože zatímco někteří pacienti uvádí zapomnětlivost, jiní zase nejsou schopni si vybavit detaily svého stavu nebo trpí anosognozií (neuvědomění si vlastního onemocnění) (Arvanitakis et al., 2019; Jiráček & Laňková, 2007).

Jak již bylo zmíněno, jedním z nástrojů ke zhodnocení kognitivních poruch jsou screeningové dotazníky. Jejich výhody zahrnují dostupnost, krátkou dobu pro vyplnění, flexibilitu, senzitivitu, validitu a také možnost opakovaného testování (Nikolai et al., 2014). Montreal Cognitive Assessment neboli Montrealský kognitivní test (MoCA) je užitečný pro včasnou detekci kognitivních změn včetně MCI s exekutivní dysfunkcí, u které má vysokou senzitivitu. Aplikace MoCA vyžaduje asi 10 minut a zkoumá 8 oblastí kognitivních funkcí. Testuje se pozornost a koncentrace pacienta, exekutivní funkce, krátkodobá a dlouhodobá paměť, jazyk, koncepční uvažování, abstrakce, orientace v čase a prostoru a počítání. Maximální počet dosažených bodů je 30. Skóre 25 bodů a méně značí kognitivní poruchu (Nasreddine et al., 2005). Dalším screeningovým testem je Mini-Mental State Examination (MMSE), který byl vyvinut před více než 4 dekadami. Je nejčastěji používaným testem, ale není příliš senzitivní na přítomnost MCI, navíc méně důkladně hodnotí oblast exekutivních funkcí, jazykových dovedností vyšší úrovně a komplexní zrakově-prostorové zpracování (Arvanitakis et al., 2019; Tombaugh & McIntyre, 1992). Vzhledem k četnosti exekutivních dysfunkcí u pacientů s VaD (především u podtypu s poruchou malých cév) se doporučuje jejich důkladné hodnocení (Boyle & Cahn-Weiner, 2004; Román & Royall, 1999). Proto pro záchyt pacientů s VaD je vhodnější MoCA, který s vyšší pravděpodobností odhalí kognitivní deficity typické pro tuto skupinu demencí (O'Brien & Thomas, 2015). Dále stojí za zmínku stobodový Addenbrookský kognitivní test (ACE), který podrobně hodnotí 6 kognitivních domén a slouží ke klasifikaci demencí.

Zahrnuje komponenty MMSE, ale rozšiřuje testování paměťových, jazykových a zrakově-prostorových komponent a přidává testy verbální plynulosti. Jeho vyplnění zabere 15 až 20 minut (Mathuranath et al., 2000).

Jelikož demence značně zasahuje i do oblasti ADL, stojí za zmínku i test hodnotící poruchy ADL. Nejčastěji používaným typem v České republice je Barthel Index (BI) (Svěcená, 2013). Maximální počet dosažených bodů je 100. BI hodnotí 10 oblastí ADL: příjem potravy, koupání, osobní hygienu, oblékání, kontinenci moči a stolice, chování na toaletu, přesuny z lůžka a na lůžko, lokomoci po rovině a chůzi po schodech (Hartigan, 2007; Loewen & Anderson, 1988). Každá z hodnocených oblastí je bodována 0, 5, 10, případně 15 body podle toho, jak velkou asistenci dotyčný potřebuje při provedení dané aktivity (Shah et al., 1989). Celkové BI skóre 0-40 bodů naznačuje vysokou závislost, 45-65 bodů středně těžkou závislost, 65-95 bodů lehkou závislost a rozmezí 96-100 bodů odpovídá pacientům bez omezení (Reif, 2011).

Neurologické vyšetření hodnotí objektivní známky neurokognitivních problémů, jako je afázie, apraxie a agnózie. Neobvyklé chování jako je disinhibice s hyperoralitou (žravost, konzumace i nepoživatelných věcí a tekutin) nebo disinhibice s hypersexualitou naznačuje přítomnost FTD. Ta zahrnuje skupinu neobvyklých stavů spojených s neuronální ztrátou začínající v temporální nebo frontální oblasti, zatímco ostatní oblasti jsou relativně ušetřeny. Neurologické vyšetření může prokázat fokální neurologické příznaky nebo parkinsonismus, který je typicky pozorovaný u DLB (Arvanitakis et al., 2019).

Fyzikální a laboratorní vyšetření může pomoci identifikovat příčinu demence, případně vyloučit jinou nemoc, která by mohla způsobovat poškození kognitivních funkcí (Arvanitakis et al., 2019; Jiráček & Laňková, 2007). Rutinně se zkoumá krevní obraz, hladina elektrolytů a vápníku, glykémie, renální a jaterní funkce a také hladina tyreotropního hormonu. Na základě klinického stavu pacienta se dále provádí vyšetření močového sedimentu, vitamínu B12 a kyseliny listové, RTG a EKG a u rizikových pacientů se testuje přítomnost syfilisu a HIV, případně se měří hladina léků nebo se dělá toxikologický screening (Jiráček & Laňková, 2007). Výsledkem demence jsou vždy strukturální a chemické změny v mozku vedoucí ke ztrátě neuronů a zmenšení objemu mozku. Tyto změny lze odhalit pomocí zobrazovacích metod, které prokážou lokální atrofii mozku, přítomnost infarktů a nádorů. Ložiskový neurologický náález může značit přítomnost CMP. U atypických demencí, které mají brzký nástup příznaků před 65. rokem života nebo mají rychlý nástup příznaků či zasahují více kognitivních oblastí, je nutné uvažovat i o vyšetření mozkomíšního moku nebo o genetickém testování (Arvanitakis et al., 2019; Denning & Sandilyan, 2015).

## 2.10 Terapie vaskulární demence

V současné době neexistuje žádný lék, který by spolehlivě vyléčil demenci (Gallaway et al., 2017). Cílem léčby je proto snížení utrpení způsobené kognitivními a doprovodnými symptomy (např. nálada, chování) a zároveň oddálení progresu kognitivního poklesu (Arvanitakis et al., 2019). Některé formy demence jsou reverzibilní, tvoří asi 10-20% všech demencí a lze dosáhnout zlepšení stavu pacienta. U zbytku je považováno za úspěch, když se progres onemocnění zpomalí nebo je na určitou dobu zastaven (Válková, 2015). Jako u každého jiného onemocnění platí, že i průběh demence vykazuje individuální variabilitu. Studie kontrolované placebem dokázaly, že v průměru dochází u neléčeného pacienta během jednoho roku k úbytku kognitivních schopností v rámci MMSE o nejméně 2 až 3 body (Pidrman, 2007).

Cílů terapie lze dosáhnout pomocí farmakologických i nefarmakologických přístupů (Arvanitakis et al., 2019). V rámci dlouhodobé léčby se oba přístupy dobře doplňují (Klucká & Volfová, 2016). V rámci terapie se klade důraz i na včasnou diagnostiku, která pomůže nemocného udržet ve fázi, kdy neohrožuje sebe ani své okolí a není potřeba ho umístit do zařízení se stálým dohledem (Válková, 2015).

### 2.10.1 Farmakoterapie vaskulární demence

Pro léčbu VaD nebyl dosud schválený žádný lék. V léčbě AD jsou hojně využívána farmaka, jejichž účinky byly zkoumány u VaD. Jedná se především o inhibitory cholinesteráz (IChE) a memantin. Studie shledaly zmíněné léky převážně jako užitečné, potvrdily zlepšení některých kognitivních schopností (např. exekutivních funkcí) u pacientů s VaD, ale velikost účinku byla pouze malá a přínosy pro globální fungování, ADL a chování nebyly konzistentně hlášeny (Auchus et al., 2007; Black et al., 2003; Dichgans et al., 2008; Meyer et al., 2002; Moretti et al., 2001; Orgogozo et al., 2002; Román et al., 2010; Wilkinson et al., 2003). Regulační orgány doposud neschválily využití inhibitorů cholinesteráz a memantinu u pacientů s VaD. Důvodem byl právě slabý efekt zmíněných léků, obavy o diagnostickou validitu a možné vedlejší účinky (O'Brien & Thomas, 2015). Pro klinickou praxi to znamená, že se IChE a memantin podávají experimentálně pacientům s VaD, a pokud je pozorováno zlepšení symptomů, ve farmakoterapii se pokračuje (Korczyn et al., 2012).

Inhibitory cholinesteráz jsou mezi léky první volbou u pacientů s AD, a to zejména v časných a středních stadiích. Účinnost je založena na inhibici acetylcholinesterázy při alespoň částečně zachované přítomnosti nikotinových receptorů. Stimulace receptorů pak může vést ke zlepšení výsledků terapie. V dnešní době jsou využívány 3 druhy IChE:

- donepezil
- galatamin
- rivastigmin.

IChE se liší některými klinickými vlastnostmi i chemickým složením (Pidrman, 2007). Posilují centrální acetylcholinergní přenos, který je výrazně narušen již u časných stadií demence. Význam acetylcholinergního systému nacházíme u paměti a dalších kognitivních funkcí a také u kvalitativní úrovně vědomí (Jirák & Laňková, 2007).

Memantin se využívá pro léčbu středně těžkých a těžkých demencí. Je to částečný inhibitor N-metyl-D-aspartátových (NMDA) ionotropních receptorů v systému excitačních aminokyselin (glutamátový systém). Jeho účinek brání nadměrnému působení excitačních aminokyselin, ke kterému zejména v pokročilejších stadiích AD dochází. Glutamátový systém má význam pro mechanismy paměti a další kognitivní funkce. Memantin je na trhu dostupný pod názvem Ebixa (Jirák & Laňková, 2007; Pidrman, 2007).

Při léčbě VaD se dále využívají antiagregační látky (např. kyselina acetylsalicylová), vazodilatorní látky, nicergolin a extrakt z ginkgo biloby (Jirák & Laňková, 2007; Napryeyenko et al., 2009). V Extractum Ginkgo biloba lze nalézt velké množství farmakologicky aktivních látek, které zlepšují neuronální metabolismus, vychytávají volné kyslíkové radikály, působí lehce inhibičně na NMDA receptory a inhibují faktor aktivující krevní destičky. Dále mají slabé protizánětlivé účinky a pozitivně ovlivňují průtokové vlastnosti krve (Pidrman, 2007).

Přibývají důkazy, že vaskulární rizikové faktory spojené s CMP souvisí s kognitivním poškozením. Hypertenze byla potvrzena jako potenciální rizikový faktor kognitivní dysfunkce po iktu. Metaanalýza 11 studií potvrdila, že hypertenze je významným rizikovým faktorem pro VaD bez ohledu na věkový rozdíl (Sharp et al., 2010). Léčba hypertenze může snižovat riziko iktu a vzniku kognitivního poškození, a tak zabraňuje rozvoji VaD (Sörös et al., 2012). Kromě hypertenze by měly být terapeutickým cílem i další vaskulární rizikové faktory jako diabetes mellitus, hyperlipidémie, kouření atd. (Sahathevan et al., 2011).

K modulaci nekognitivních projevů VaD lze předepsat další léky jako anxiolytika, antidepressiva, prášky na spaní a antikonvulziva (Korczyński et al., 2012).

### **2.10.2 Nefarmakologická terapie vaskulární demence**

Kromě obecných cílů pro léčbu demence se u nefarmakologické terapie klade za cíle ovlivnit behaviorální a psychologické příznaky demence a vyplnit smysluplně volný čas. Dále také zlepšit soběstačnost v ADL a verbální a nonverbální komunikaci nemocného s příbuznými a ošetřovateli (Pidrman, 2007). Jinými slovy je jejím cílem člověka udržet co nejdéle

soběstačného a také usiluje o zlepšení kvality života. Nefarmakologická léčba se též nazývá jako behaviorální terapie (Klucká & Volfová, 2016). Ačkoliv údaje prokazující přínos jsou omezené, nefarmakologické přístupy jsou levným a obecně bezpečným způsobem terapie (Arvanitakis et al., 2019). Výzkumy účinků různých druhů nefarmakologické léčby byly prováděny především u pacientů s AD, případně se zaměřovaly na více druhů demencí najednou.

Termíny kognitivní trénink a kognitivní rehabilitace se liší svou definicí. Kognitivní trénink představuje procvičování kognitivních schopností u zdravých osob a představuje prevenci kognitivních poruch v rámci involučních změn. Posiluje tedy stávající schopnosti, nenapravuje vzniklé kognitivní poškození. Na druhou stranu kognitivní rehabilitace existuje za účelem nápravy kognitivních deficitů. Jsou učeny nové strategie, které slouží jako kompenzační mechanismy. Také je podporováno duševní vyrovnávání se s funkčními deficity, které pomáhá realisticky plánovat budoucnost. Lze v širším rámci shrnout kognitivní trénink a kognitivní rehabilitaci v jeden pojem. V obou případech se postupuje od nácviku jednoduchého zaměření pozornosti a zlepšení psychomotorického tempa, přes trénink prostorové představivosti, řeči, počítání, zrakového vnímání, prostorově-konstruktivního myšlení a paměti, k nácviku vyšších a složitějších kognitivních funkcí jako je řešení logických úloh, abstrakce a procvičování exekutivních funkcí (Klucká & Volfová, 2016). Kromě kognitivního tréninku se využívají i aktivity jako čtení a hraní kognitivně poutavých her (např. šachy, bridge), které mohou udržet kognitivní funkce (Arvanitakis et al., 2019; Cheng et al., 2014; Willis et al., 2006; Rebok et al., 2014). V kognitivní rehabilitaci se např. doplňují říkanky, zapamatovávají se slova, čísla nebo i nákupní seznamy a hrají se zjednodušené slovní hry (Ressner et al., 2018). Hudební terapie, arteterapie a další prožitkové přístupy mohou také pomoci se zachováním kognitivních schopností a zlepšují kvalitu života (Sánchez et al., 2016).

Protože jsou staré vzpomínky z dětství uchovány nejdéle, reminiscenční terapie pomáhá zlepšit kognitivní funkce a navodit psychickou pohodu. Reminiscenční terapie využívá osobní historii jedince a předměty z minulosti (např. staré fotografie, hudbu, chutě) sloužící k vybavování událostí z mládí. Lze ji provádět ve skupině nebo individuálně (Pidrman, 2007; Wang, 2007).

VaD lze potenciálně předcházet léčbou rizikových faktorů kardiovaskulárních onemocnění (Lee, 2011; Sahathevan et al., 2011). Pohybová aktivita (PA) ať už aerobní (např. chůze, plavání) nebo anaerobní/kondiční (např. odporový trénink) zlepšují kardiovaskulární zdraví prostřednictvím přínosů pro krevní tlak a riziko CMP (Arvanitakis et al., 2019). Randomizované studie zahrnující pacienty s AD nebo pacienty po CMP naznačují, že tyto intervence mohou pozitivně ovlivnit kognitivní a pohybové funkce (Hoffmann et al., 2015; Holthoff et al., 2015;

Quaney et al., 2009). Nicméně existuje i studie autorů Lamb et al. (2018), která neprokázala efekt pohybu na kognitivní dysfunkce u pacientů s demencí.

Jak již bylo zmíněno dříve, demence je progresivní onemocnění doprovázené ztrátou schopnosti samostatně provádět ADL. Podpůrná péče by se měla zaměřit i na aktivity jako oblékání, toaletu a v pozdějších stadiích na krmení (Prizer & Zimmerman, 2018). Studie zahrnuté v metaanalýze Begde et al., (2022) ukazují, že 45-60minutový trénink prováděný 3-5 dní v týdnu po dobu alespoň 12 měsíců v rámci multimodálního cvičebního programu nebo kombinace kognitivního tréninku a PA může významně zlepšit ADL.

Podle klinické studie autorů McCurry et al. (2005) snížil komplexní vzdělávací spánkový program problémy s nočním buzením, celkovou dobu bdění během noci a také měl pozitivní vliv na depresivní symptomy u pacientů s demencí.

V neposlední řadě i společenské aktivity mohou být v rámci terapie prospěšné. Jsou to například oslavy narozenin, svátků, podpůrné skupiny kognitivně postižených jedinců a interakce s cvičenými domácími mazlíčky (např. canisterapie) (Arvanitakis et al., 2019; Jiráček & Laňková, 2007; Pidman, 2007).

Nelze zapomenout na důležitou roli pravidelného pitného režimu, pestrého stravování a nastavení denního režimu pro demenčního pacienta (Jiráček & Laňková, 2007).

## **2.11 Pohybová aktivita**

Pohyb je základní složkou života. Slouží k prevenci a léčbě většiny civilizačních chorob. Při správném dávkování je považován za levný a univerzální lék s minimem nežádoucích účinků. Minimální množství PA, kde je již prokázán efekt v primární prevenci onemocnění, je 150 minut PA střední intenzity nebo 75 minut PA vysoké intenzity během jednoho týdne, případně jejich kombinace (Piepoli et al., 2016).

Přínos z PA mají pacienti s vaskulárními rizikovými faktory jako je ateroskleróza a již manifestní ateroskleróza (pacienti po CMP, pacienti s ischemickou chorobou srdeční nebo dolních končetin). Dále z PA profitují pacienti s metabolickými chorobami jako diabetes mellitus nebo obezita a také příznivě působí na kognitivní funkce, snižuje deprese, úzkosti a pomáhá u závislých osob (Tuka et al., 2017). Metaanalýza Aarsland et al. (2010) prokázala, že pohybově aktivnější jedinci mají významně snížené riziko vzniku VaD oproti méně aktivním jedincům. Podobně uzavřela svoji studii skupina autorů Verdelho et al. (2012). Také rozsáhlá švédská studie Hansson et al. (2019) potvrdila významný efekt většího množství PA ve středním věku na nižší výskyt VaD ve stáří. Tato studie naopak neprokázala žádnou souvislost mezi PA a vznikem AD. Metaanalýza Guure et al. (2017) tvrdí opak, její výsledky naznačují, že PA je

prospěšným a důležitým modifikovatelným faktorem pro snížení rizika AD a poklesu kognitivních funkcí, nikoliv však VaD. Ačkoliv přesné mechanismy, kterými PA snižuje riziko demence, nejsou plně známy, PA by měla být podporována, protože zlepšuje kvalitu života u starších jedinců (Gallaway et al., 2017).

Dalším benefitem PA je pozitivní ovlivnění psychického rozpoložení jedince. Důvodem je úzké propojení lidské psychiky a motoriky, kdy jedna bez druhé nemohou fungovat (Suchá & Hátlová, 2012). PA má tedy příznivé účinky na symptomy deprese, které jsou srovnatelné s antidepressivní léčbou. Lze ji využít u akutní i chronické formy deprese (Dinas et al., 2010; Harris et al., 2006). Při intenzivní PA totiž dochází k produkci endorfinů v oblasti hypofýzy a hypotalamu. Endorfiny jsou endogenní opiáty, které svým účinkem navozují pocit pohody a tlumí bolest (Fichna et al., 2007).

U pacientů s demencí je nutné brát v potaz postupně se zhoršující pohybové funkce z důvodu progresu onemocnění a je třeba respektovat jejich měnící se potřeby (Holmerová et al., 2013). Nízká hladina pohybové aktivity přispívá k poškození kognitivních funkcí a k hypoperfuzi mozku, což následně negativně dopadá na osoby trpící demencí (Alosco et al., 2014).

Z hlediska kognitivních funkcí je pro dosažení kýženého efektu nutné dlouhodobě udržovat střední míru PA. Frekvence PA by měla být minimálně 2-3x týdně (podle některých autorů i 4-7x týdně) a délka PA by nikdy neměla být kratší než 20 minut, aby docházelo k pozitivním odezvám v lidském organismu. Obvyklá cvičební jednotka by měla trvat 40-60 minut (Vařeková & Daňová, 2014). U intenzity je spíše doporučována střední intenzita (40-60% maximální spotřeby kyslíku), jelikož nadprahové zatížení vede k produkci stresových hormonů a hypoxii, což má negativní vliv na mozkovou tkáň a její kognitivní funkce (Covassin et al., 2007; Tierney et al., 2011).

## **2.12 Bipedální lokomoce jako pohybová aktivita**

Bipedální lokomoce neboli chůze je rytmická, dynamická, aerobní aktivita velkých kosterních svalů, která přináší spoustu výhod s minimem nepříznivých účinků (Morris, 1997). Pro efektivní lokomoci je nutný integrovaný nervový systém s dostatečným motorickým pohonem a adekvátní senzoryckou zpětnou vazbou (Prince et al., 1997). Bipedální lokomoce je nejpřirozenější pohybovou aktivitou a jediným trvalým aerobním cvičením a je společná pro všechny kromě těžce postižených nebo křehkých jedinců. Na rozdíl od jiné fyzické aktivity dochází ve středním věku k malému nebo vůbec žádnému poklesu. Je to celoroční, snadno opakovatelná, návyková aktivita a hlavní možnost pro zvýšení aktivity u sedavé populace. Chůze

je ideální prostředek pro šetrné a bezpečné nastartování neaktivních seniorů, který přináší bonus nezávislosti a sociální pohody (Morris, 1997; Murphy et al., 2007).

Chůze je často zahrnuta ve studiích zkoumajících vztah PA a nějaké nemoci, ale málokdy je sama specificky testována. Během chůze stejně jako u dalších aerobních aktivit (např. plavání, jízda na kole) dochází k pozitivním adaptačním změnám kardiovaskulárního a respiračního systému (Morris, 1997). PA je spojena se sníženým rizikem ischemické choroby srdeční a kardiovaskulárních úmrtí u žen i mužů v populaci středního věku i u starších jedinců. PA je spojena také se sníženým rizikem CMP. Dochází ke zpochybňování, že PA aktivita musí být intenzivní, aby se dosáhlo snížení těchto rizik. Celkové důkazy poukazují i na přínos pravidelné mírné PA, která nemusí být namáhavá a zahrnuje volnočasové aktivity jako je chůze (Wannamethee, & Shaper, 2001). Chůze snižuje riziko předčasné mortality, hypertenze, diabetu typu 2 a obezity a z toho plynoucí příznivější hodnoty Body Mass Indexu (Bassett et al., 2008; Lee & Buchner, 2008).

Chůze a pobyt ve venkovním prostředí rozvíjí nejen pohybové funkce, ale zprostředkovává i nové podněty. Je to určitá forma otužování, která slouží ke zlepšení imunity a zkrácení doby rekonvalescence po běžných chorobách. Doporučuje se chodit i v zimním období, nutno ale dbát na teplé oblečení a pevnou obuv, protože starší lidé mají porušenou termoregulaci a větší tendenci k pádům (Suchá & Holmerová, 2016).

Čtyři studie potvrzují pozitivní vliv chůze na kognitivní funkce a potažmo na vznik demence ve vyšším věku. Italská kohortní studie Ravaglia et al. (2007) potvrzuje vliv vyššího energetického výdeje při chůzi, vliv mírné fyzické aktivity srovnatelné s chůzí a vliv celkové PA na snížení rizik rozvoje VaD nezávisle na sociodemografických, genetických a lékařských faktorech. Naproti tomu v této studii nebyl zjištěn příznivý vliv PA na rizika AD. Druhá studie autorů Yaffe et al. (2001) zahrnující starší relativně zdravé ženy konstatuje, že vyšší PA více pravděpodobněji zabraňuje rozvoji kognitivního úpadku. Studie Abbott (2004) zkoumající chůzi u zdatných starších mužů potvrdila, že muži chodící pravidelně, mají menší pravděpodobnost rozvoje demence. Schopnost rychlé chůze se také zdá být spojena s nižším rizikem demence. Výsledky studie Laurin et al. (2001) mluví o tom, že PA střední intenzity srovnatelná s chůzí prováděná 3 a vícekrát týdně byla spojena s výrazně nižším rizikem AD a obecně demence jakéhokoliv typu. Podobný, ovšem méně signifikantní účinek byl v této studii pozorován i u VaD. Další studie Alosco et al. (2012) u pacientů po srdečním selhání došla k závěru, že nižší počet kroků, který pacienti ušli za den, byl spojen se sníženou kvalitou života a snížením kognitivních funkcí.

Studie Leveille et al. (1999) zařadila pravidelnou chůzi prováděnou několikrát týdně do kategorie vysoké úrovně PA, jelikož poskytovala ochranu před disabilitou a smrtí u velmi starých lidí. Celkově 58% účastníků této studie uvedlo, že jejich jediná pohybová aktivita je právě



chůze. Metaanalýza autorů Tak et al. (2013) jako první ukázala, že PA aktivita střední a vysoké úrovně snižuje nejen riziko disability přibližně o polovinu (ve srovnání s nízkou úrovní PA), ale také riziko progresu postižení v oblasti základních ADL. Mezi střední úroveň pohybové aktivity byla řazena i chůze, pokud byla prováděna několikrát týdně. Preventivní účinek byl prokázán bez ohledu na věkovou skupinu. Tento výsledek přispívá k souboru důkazů, že dostatečné množství PA může zpomalit proces invalidity u stárnoucí a nemocné populace. Je tedy třeba zintenzivnit obvyklé činnosti, jako je chůze, u starších jedinců s postižením i bez něj (Tak et al., 2013).

Efekt přináší chůze při množství 10000 kroků/den, respektive 6000 kroků/den navíc nad rámec běžných denních aktivit (Tudor-Locke et al., 2011). Při jakémkoliv množství chůze a v jakémkoliv tempu dochází k výdeji energie. Z toho plyne dlouhodobý potenciál chůze pro kontrolu hmotnosti. Dynamické aerobní cvičení, stejně jako chůze, zvyšuje množství tělesných procesů, které probíhají v kosterních svalech. Jedná se o metabolismus lipoproteinů s vysokou hustotou a dynamiku inzulínu/glukózy. Terapeutické, psychologické a sociální přínosy chůze jsou evidentní (Kleist et al., 2017; Morris, 1997). Míru spolupráce pacienta během terapie chůzí podporují krokoměry a akcelerometry, které bývají zabudované v telefonech nebo hodinkách, případně existují jako samostatné přístroje (Tuka et al., 2017).

Na druhou stranu je nutné si uvědomit, že s přibývajícím věkem a u jedinců s kognitivním deficitem až demencí stoupá riziko pádů a zranění. Pacienti s demencí mnohdy ztrácí náhled na vlastní poruchu chůze a instabilitu a díky tomu nevyužívají ochranné strategie (Brožová, 2021).

### **2.13 Mechanismy vlivu pohybové aktivity na kognitivní funkce**

Při neurodegenerativních onemocněních, stárnutí nebo následkem úrazu centrální nervové soustavy se objevují kognitivní deficity. Zhoršuje se paměť, pružnosti reakcí a obtížnější je plánování i řešení úkolů. Slovník jedince přestává být bohatý, oslabují se vyjadřovací schopnosti. To vede ke zvýšení obavy z neúspěchu a odmítnutí od okolních lidí. U člověka klesá sebehodnocení a důvěra ve vlastní schopnosti, což vyúsťuje ve zbytečnou pasivitu a depresivnímu ladění, které jen prohlubují počáteční kognitivní deficity, a tak se uzavírá tzv. bludný kruh oslabování kognitivních funkcí. Pokud se zadaří bludný kruh narušit, zvyšuje se životní spokojenost a roste kvalita života. Cestou nejmenšího odporu se zdá být proměna pasivity v aktivitu. Díky aktivnímu přístupu dementní pacient zjišťuje, že mu stále některé aktivity jdou, jiné oslabené dovednosti může procvičovat a některé věci ho lze ještě naučit. Aktivita obohacuje slovník, protože podporuje vzájemnou komunikaci. Tím se posiluje i paměť

a pozornost. Po zažití úspěchu ve snažení se snižuje obava ze selhání, a zvyšuje se tak sebedůvěra a sebehodnocení. Následně je navozena pozitivní nálada a spokojenost, která napomáhá spontánním aktivitám a přináší pocit smysluplnosti (Klucká & Volfová, 2016).

Existuje několik mechanismů, které byly navrženy pro zdůvodnění účinnosti PA na kognitivní funkce. Ploughman (2008) zmiňuje tři hypotézy. První z nich říká, že pro exekutivní funkce mozku jsou důležité tři aspekty: zvýšená saturace krve kyslíkem, zvýšené prokrvení mozku a angiogeneze. Druhá hypotéza konstatuje zvyšující se hladinu neurotransmiterů (serotonin, noradrenalin) při PA, které usnadňují zpracování informací. Třetí hypotéza zmiňuje, že PA ovlivňuje hladinu růstových faktorů (endogenních proteinů mozku), které podporují jeho plasticitu. Mezi endogenní proteiny, jinak nazývané jako neurotrofiny, se řadí mozkový neurotrofní faktor (brain-derived neurotrophic factor, BDNF), dále inzulinu podobný růstový faktor (insulin-like growth factor) a bazický fibroblastový růstový faktor (basic fibroblast growth factor). Tyto faktory se podílejí na podpoře růstu mozkové tkáně, na dendritickém větvení a synaptickém propojení v mozku dospělého jedince (Ploughman, 2008). Zvýšení hladiny BDNF během cvičení potvrzují i studie autorů Cotman (2002) a Rasmussen et al. (2009). Proces neurogeneze, který vede ke zlepšení kognitivních funkcí během PA, zmiňuje i studie Vaughan et al. (2014). Prostřednictvím neuroplasticity může mozek obnovit svoji poškozenou funkci. Dřívější teorie tuto schopnost přiznávaly pouze do určitého věku a poté již docházelo pouze ke snižování počtu nervových buněk. Dnešní výzkumy však teorii vyvrátily a objevily, že neuroplasticita je neustálá, protože k neurogenезi a synaptogenezi dochází po celý život jedince. Pokud v mozku probíhá patologický proces nebo vznikne poškození mozkové tkáně, postižená tkáň je do jisté míry zastoupena jinou oblastí. Pomocí kombinace PA s kognitivní terapií lze díky neuroplasticitě mozku navrátit jedince zpět do normálního života, vylepšit soběstačnost v oblasti ADL a fyzickou i mentální stránku jedince (Klucká & Volfová, 2016).

Kombinace kognitivního tréninku a PA vede ke zlepšení kognitivní i pohybové funkce, protože PA je další forma léčby kognitivních deficitů, potažmo demence. Kombinace PA a kognitivní terapie by se měla zaměřit na posílení exekutivních funkcí a funkční nezávislosti jedinců v ADL (Ressner et al., 2018). Duální trénink zastává i studie Falbo et al. (2016), jejímž účelem bylo vyhodnotit účinky kombinovaného kognitivně-pohybového tréninku na exekutivní kognitivní funkce a výkonnost při chůzi u starších jedinců. Studie potvrdila, že tato kombinace intervencí selektivně působila proti poklesu exekutivních funkcí, které jsou nezbytné pro každodenní život (Falbo et al., 2016).

Ploughmanovu hypotézu o účincích PA potvrzuje i Okonkwo et al. (2014), který tvrdí, že PA zlepšuje prokrvení mozku, usnadňuje neurogenезi a synaptogenezi, snižuje neuronální ztrátu a udržuje objem ohrožených oblastí mozku. Řada studií potvrzuje změny v oblasti

hippocampu, poškození funkcí frontální a temporální oblasti mozku, vaskulární změny a defekty ve funkci transmitterů u stárnoucích lidí a pacientů s demencí (Colcombe et al., 2006; Korczyn et al., 2012). Colcombe et al. (2006) potvrdili, že šestiměsíční aerobní PA u starších jedinců zvýšila objem šedé i bílé hmoty mozku lokalizované především v prefrontální a temporální kůře. Studie Cotman (2002) udává, že PA aktivuje molekulární a buněčné kaskády, které podporují a udržují plasticitu mozku. Dále cvičení podporuje vaskularizaci mozku a neurogenezi, funkční změny ve struktuře neuronů a odolnost neuronů vůči poranění. Je příznačné, že k těmto účinkům dochází právě v hippocampu, což je ústřední oblast mozku pro učení a paměť. (Cotman, 2002). Ke stejnému závěru došla studie autorů ten Brinke et al. (2014), která potvrdila zvětšení objemu mozku v oblasti hippocampu po 26týdenním aerobním cvičení u starších žen s pravděpodobnou MCI.

## 3 CÍLE

### 3.1 Hlavní cíl

Hlavním cílem diplomové práce je zhodnotit vliv chůze a množství nachozených kroků na tělesnou hmotnost, kognici, soběstačnost a kvalitu života u pacientů s vaskulární demencí. Konkrétněji jestli existuje významný rozdíl v tělesné hmotnosti, ve stavu kognitivních schopností, ve funkční nezávislosti a v kvalitě života mezi experimentální a kontrolní skupinou pacientů s mírnou až středně těžkou vaskulární demencí po měsíční pohybové intervenci v podobě bipedální lokomoce.

### 3.2 Výzkumné otázky a hypotézy

- 1) **Liší se vliv bipedální lokomoce na změnu Body Mass Indexu mezi experimentální a kontrolní skupinou pacientů s vaskulární demencí?**
  - **H<sub>0</sub>1:** Neexistuje významný rozdíl BMI po měsíční pohybové aktivitě měřené počtem kroků mezi experimentální a kontrolní skupinou.
  - **H<sub>A</sub>1:** Existuje významný rozdíl BMI po měsíční pohybové aktivitě měřené počtem kroků mezi experimentální a kontrolní skupinou.
- 2) **Liší se vliv bipedální lokomoce na změnu kognitivní funkce mezi experimentální a kontrolní skupinou pacientů s vaskulární demencí?**
  - **H<sub>0</sub>2:** Neexistuje významný rozdíl stavu kognitivních funkcí podle MoCA testu po měsíční pohybové aktivitě měřené počtem kroků mezi experimentální a kontrolní skupinou.
  - **H<sub>A</sub>2:** Existuje významný rozdíl stavu kognitivních funkcí podle MoCA testu po měsíční pohybové aktivitě měřené počtem kroků mezi experimentální a kontrolní skupinou.
- 3) **Liší se vliv bipedální lokomoce na změnu soběstačnosti mezi experimentální a kontrolní skupinou pacientů s vaskulární demencí?**
  - **H<sub>0</sub>3:** Neexistuje významný rozdíl soběstačnosti podle BI po měsíční pohybové aktivitě měřené počtem kroků mezi experimentální a kontrolní skupinou.
  - **H<sub>A</sub>3:** Existuje významný rozdíl soběstačnosti podle BI po měsíční pohybové aktivitě měřené počtem kroků mezi experimentální a kontrolní skupinou.
- 4) **Existuje rozdíl ve vlivu bipedální lokomoce na kvalitu života mezi experimentální a kontrolní skupinou pacientů s vaskulární demencí?**

- **H<sub>0</sub>4:** Neexistuje významný rozdíl kvality života dle dotazníku WHOQOL-BREF po měsíční pohybové aktivitě měřené počtem kroků mezi experimentální a kontrolní skupinou.
- **H<sub>A</sub>4:** Existuje významný rozdíl kvality života dle dotazníku WHOQOL-BREF po měsíční pohybové aktivitě měřené počtem kroků mezi experimentální a kontrolní skupinou.

## 4 METODIKA

Diplomová práce se zabývá vlivem bipedální lokomoce a počtu nachozených kroků za den na tělesnou hmotnost, kognitivní funkce, soběstačnost a kvalitu života u pacientů s vaskulární demencí. Výzkum v rámci diplomové práce zahrnoval měsíční terapeutickou intervenci v podobě aerobní aktivity (chůze). Měření do diplomové práce proběhlo jako součást výzkumného projektu Junior Grant Univerzity Palackého (JG\_2019\_004) s názvem: Vliv aterosklerózy na vývoj demence a možnost jejího nefarmakologického ovlivnění. Výzkum byl schválen etickou komisí Fakulty zdravotnických věd a Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci (Příloha 1).

### 4.1 Výzkumný soubor

Výzkumný soubor zahrnuje 46 osob ve věkovém rozmezí 44 až 83let. Ve výzkumném souboru je 27 mužů a 19 žen s diagnostikovanou vaskulární demencí podle kritérií National Institute of Neurological Disorders and Stroke and Association Internationale pour la Recherche et l'Enseignement en Neurosciences (NINDS/AIREN). Dalšími podmínkami pro zařazení do výzkumu bylo: 1) schopnost samostatné lokomoce; 2) mírná až středně závažná vaskulární demence s MoCA skóre 11-26; 3) vzdělávací úroveň nejméně stupně 9 (základní škola); 4) nošení náramku Garmin Vívofit 3 na levém zápěstí; 5) podpis informovaného souhlasu. Naopak vylučovací kritéria zahrnovala: 1) další psychiatrické poruchy spojené s kognitivní poruchou jako je epilepsie, schizofrenie apod.; 2) anamnéza astmatu, akutní fáze peptického vředu, sick sinus syndrom, těžké atrioventrikulární blokády, hypofunkce štítné žlázy, poškození jater a ledvin, syfilis, infekce HIV nebo maligního nádoru; 3) poruchy vědomí, těžké afázie nebo jiný důvod omezené spolupráce; 4) pacient žijící zcela sám; 5) zhoubné nebo jiné těžké onemocnění ohrožující život s nízkou pravděpodobností tříletého přežití. Všichni pacienti byli současně léčeni standardní sekundární preventivní léčbou cévní mozkové příhody dle platných doporučení (ESO, AHA, ČNS). Antitrombotická léčba byla použita u všech pacientů. Antiagregace (klopidogrel 75mg nebo kyselina acetylsalicylová 100 mg) byla použita, pokud nebyla indikována antikoagulace (kumarin nebo nová antikoagulancia). Statiny anebo jiné hypolipidemika a antihypertenziva nebyla použita u pacientů v souladu s mezinárodními doporučeními. Demografické údaje výzkumného souboru lze nalézt v Tabulce 4.

#### Tabulka 4

##### Demografické údaje výzkumného souboru

Výzkumný soubor	Pohlaví (muži:ženy)		Věk (roky)				
	n	%	<i>M</i>	<i>SD</i>	Med	Min	Max
46 osob	27:19	59:41	70,500	8,485	72,000	44,000	83,000

*Poznámka.* *M* = aritmetický průměr; *SD* = směrodatná odchylka; Med = medián; Min = minimum; Max = maximum

V návaznosti na dílčí cíle diplomové práce byl výzkumný soubor rozdělen do 2 skupin:

1. experimentální skupina probandů, kteří nachodili průměrně více než 6000 kroků/den
2. kontrolní skupina probandů, kteří nachodili průměrně 6000 kroků/den a méně.

Rychlost chůze byla uzpůsobena individuálně dle pohybových možností probandů, aby nedošlo k pádu. Počet kroků byl zaznamenáván pomocí krokoměru Garmin Vívofit 3 po dobu 4 týdnů. Experimentální skupinu tvořilo 24 probandů ( $n=24$ ), z toho 14 mužů a 10 žen. Základní charakteristika skupiny včetně průměrného množství nachozených kroků za den je uvedena v Tabulce 5. Kontrolní skupina zahrnovala 22 probandů ( $n=22$ ), z toho 13 mužů a 9 žen. Základní charakteristika skupiny včetně průměrného množství nachozených kroků za den se nachází v Tabulce 6.

#### Tabulka 5

##### Charakteristika experimentální skupiny

Experimentální skupina	Pohlaví (muži:ženy)		Věk (roky)					Počet kroků
	n	%	<i>M</i>	<i>SD</i>	Med	Min	Max	<i>M</i>
24 osob	14:10	58:42	67,667	8,302	69,000	44,000	80,000	7254,583

*Poznámka.* *M* = aritmetický průměr; *SD* = směrodatná odchylka; Med = medián; Min = minimum; Max = maximum

**Tabulka 6***Charakteristika kontrolní skupiny*

Kontrolní skupina	Pohlaví (muži:ženy)		Věk (roky)					Počet kroků
	n	%	M	SD	Med	Min	Max	M
22 osob	13:9	59:41	73,591	7,719	76,500	56,000	83,000	3902,273

*Poznámka.* M = aritmetický průměr; SD = směrodatná odchylka; Med = medián; Min = minimum; Max = maximum

## 4.2 Metody sběru dat

Po předchozí telefonické domluvě byli probandi seznáni na vyšetření. Vyšetření všech zúčastněných proběhlo během dopoledne, aby byla eliminována možná únava během dne, a z toho plynoucí zkreslení výsledků. Experimentální i kontrolní skupina podstoupila 2 vyšetření – vstupní a výstupní. Během vstupního vyšetření byli probandi nejdříve seznámeni s cíli a průběhem studie, souhlasili s účastí na výzkumu a s použitím získaných dat pro výzkumné účely. Vše stvrdili podpisem informovaného souhlasu (Příloha 2). Dále byly probandům změřeny tělesné hodnoty pomocí výškoměru a váhy značky Tanita UM-075 (Tanita, Tokio, Japonsko), která byla financována z juniorského grantu. Na základě získaných hodnot se individuálně nastavily propůjčované krokoměry Garmin Vívofit 3 měřící počet nachozených kroků. Tyto hodnoty také sloužily k následujícímu výpočtu BMI. Dále byl společně vyplněn soubor 2 testů – Montrealský kognitivní test (MoCA) pro posouzení úrovně kognitivních schopností a Barthel Index (BI) sloužící ke zhodnocení soběstačnosti pacienta při provádění ADL. Po vyhotovení zmíněných testů došlo k předání individuálně nastavených krokoměrů Garmin Vívofit 3 a proband byl seznámen s jejich manipulací. Hodinky monitorovaly po následující 4 týdny pohybovou aktivitu jedince – konkrétně počet nachozených kroků za každý den. Probandi byli poučeni, aby krokoměry nosili 24 hodin denně. Díky vodotěsnosti hodinek Garmin Vívofit 3 mohli probandi vykonávat veškeré ADL aktivity bez nutnosti sundání z ruky pro zachování přesnosti měření a nastavení stejných kritérií u všech zúčastněných. Po 4 týdnech proběhlo výstupní vyšetření, kdy probandi odevzdali hodinky Garmin, znovu jim byla změřena tělesná hmotnost na váze Tanita a opět došlo k vyplnění baterie tentokrát 3 testů – MoCA, BI a krátkou verzi dotazníku Kvalita života od Světové zdravotnické organizace (WHOQOL-BREF).



#### 4.2.1 Výška, váha, Body Mass Index

Na začátku vstupního vyšetření se u probandů zjišťovaly somatické parametry (výška, hmotnost) pomocí výškoměru a váhy značky Tanita UM-075 váhy (Tanita, Tokio, Japonsko), které následně sloužily k výpočtu Body Mass Indexu podle vzorce:  $BMI = \frac{hmotnost [kg]}{výška [m]^2}$  (World Health Organization, 2010). Rozčlenění BMI do jednotlivých kategorií lze nalézt v Tabulce 7. Dále tyto údaje posloužily k individuálnímu nastavení krokoměru Garmin Vívofit 3.

**Tabulka 7**

*Váhové kategorie BMI*

BMI (kg/m <sup>2</sup> )	Nutriční stav
< 18,500	Podváha
18,500-24,900	Normální váha
25,000-29,900	Nadváha
30,000-34,900	Obezita 1. stupně
35,000-39,900	Obezita 2. stupně
> 40,000	Obezita 3. stupně

*Poznámka.* Převzato z World Health Organization (2010)

#### 4.2.2 Montreal Cognitive Assessment (MoCA)

Montrealský kognitivní test vytvořený v roce 2005 je užitečný pro včasnou detekci kognitivních změn včetně MCI s exekutivní dysfunkcí, u které má vysokou senzitivitu. Aplikace MoCA vyžaduje asi 10 minut a zkoumá 8 oblastí kognitivních funkcí. Zjišťuje se úroveň pozornosti a koncentrace pacienta, testují se exekutivní funkce, krátkodobá paměť, jazyk, koncepční uvažování, abstrakce, orientace v čase a prostoru a počítání. Maximální počet dosažených bodů je 30. Skóre 25 bodů a méně značí kognitivní poruchu (Nasreddine et al., 2005). Vzhledem k četnosti exekutivních dysfunkcí u pacientů s VaD (především u podtypu s poruchou malých cév) se doporučuje důkladné hodnocení této oblasti (Boyle & Cahn-Weiner, 2004; Román & Royall, 1999). Do České republiky se standardní verze dotazníku dostala v roce 2006. K testování kognitivních schopností u probandů byla použita verze MoCA Czech 7.3 (Příloha 3).

Nejdříve se vyplňují základní údaje o testovaném jako je jméno, příjmení, datum narození a datum vyšetření. Poté se přechází k samotnému testování kognitivních funkcí.

Test začíná kreslíací částí, kde testovaný musí propojit písmena a číslice ve správném pořadí. Dále je na řadě obkreslení krychle a náčrt hodin s konkrétním časovým údajem. První část analyzuje zrakově-prostorové a exekutivní funkce. Ve druhé části musí testovaný pojmenovat zvířata, která vidí na obrázku. Třetí část se často jeví jako nejnáročnější, protože si testovaný musí zapamatovat pět slov, které musí testovaný ihned vyjmenovat. Poté přichází další pokus, při kterém musí daná slova zopakovat, tím se hodnotí krátkodobá paměť. Pacient si ovšem musí slova dobře zapamatovat, protože o pár úloh později vyzve testující opět k vyjmenování těchto slov, aby byla otestována i dlouhodobá paměť. Ve čtvrté části je zkoušena pracovní paměť, kde pacient opakuje několik číslic po sobě. Dále se test zaměřuje na pozornost a bdělost pomocí klepnutí prstu do stolu při zaznění písmene A, a poté je vyzván k odečítání čísla 7 od 80. Přichází na řadu řečový test, kdy se opakují dvě souvětí a dále musí testovaný jmenovat co nejvíce slov na písmeno P. V následujícím úkolu musí testovaný vymyslet slovo, které spojuje význam slovní dvojice. Pak se test vrací k vybavení pěti dříve naučených slov. Na konci testování se zjišťuje časoprostorová orientace testovaného a test je ukončen. Body, které testovaný získal za jednotlivé části, jsou sečteny a případně upraveny podle dosažené úrovně vzdělání a testovaný je přiřazen do kategorie podle úrovně kognitivních schopností (Orlíková et al., 2014).

#### **4.2.3 Barthel Index (BI)**

Barthel Index, původně také známý jako Maryland Disability Index je test hodnotící poruchy v oblasti ADL a určuje jedincovu soběstačnost v běžném životě. Dvojice autorů Mahoney a Barthel tento test představili v roce 1955 (Hartigan, 2007). Pro hodnocení ADL poruch je nejčastěji používaným typem v České republice (Svěčená, 2013). Maximální počet dosažených bodů je 100. BI hodnotí 10 oblastí ADL: příjem potravy, koupání, osobní hygienu, oblékání, kontinenci moči a stolice, chození na toaletu, přesuny z lůžka a na lůžko, lokomoci po rovině a chůzi po schodech (Loewen & Anderson, 1988). Každá z hodnocených oblastí je bodována 0, 5, 10, případně 15 body podle toho, jak velkou asistenci dotyčný potřebuje při provedení dané aktivity. Za většinu položek lze získat maximálně 10 bodů, což odpovídá plné nezávislosti, naopak úplná závislost je hodnocena 0 body a provedení s případnou asistencí je ohodnoceno 5 body. U dvou položek je maximální možný zisk 5 bodů, kdy 0 bodů odpovídá úplné závislosti či potřebě jakékoliv asistence při dané aktivitě. Dvě položky mají naopak maximum 15 bodů u plné nezávislosti a 5 a 10 bodů je přidělováno podle míry potřebné asistence (Hartigan, 2007; Shah et al., 1989). Celkové BI skóre 0-40 bodů naznačuje těžkou závislost

na okolí, 45-65 bodů středně těžkou závislost, 65-95 bodů lehkou závislost a rozmezí 96-100 bodů odpovídá pacientům bez omezení (Reif, 2011). BI se nachází v Příloze 4.

#### **4.2.4 Krátká verze dotazníku Kvality života od WHO (WHOQOL-BREF)**

Zkrácená verze dotazníku kvality života Světové zdravotnické organizace (WHOQOL-BREF) se věnuje 4 doménám a testuje kvalitu života v posledních dvou týdnech života. Zkoumá fyzické zdraví, psychologickou stránku jedince, sociální vztahy a faktory prostředí jedince. Dále jsou v dotazníku dvě položky, které jsou zkoumány zvlášť. Jedná se o první otázku, která se dotazuje na celkové vnímání kvality života daného jedince, a druhou otázku, která zjišťuje, jak je daný jedinec spokojený se svojí zdravotní stránkou. Na každou otázku dotazovaný odpovídá na škále od 1 do 5, přičemž 5 bodů odpovídá nejvyšší spokojenosti. Dohromady dotazník obsahuje 26 otázek, takže nejvyšší možné skóre je 130 bodů. První strana dotazníku slouží pro testovaného jako návod s ukázkou dvou příkladů. Vyšší skóre v dotazníku značí vyšší kvalitu života jedince (World Health Organization, 1996). WHOQOL-BREF lze nalézt v Příloze 5.

#### **4.2.5 Krokoměr Garmin Vívofit 3**

Kritéria pro výběr zařízení sledujícího počet nachozených kroků byla následující: 1) zařízení musí mít displej umožňující jednoduchou identifikaci počtu nachozených kroků v reálném čase; 2) nesmí účastníkovi ani nikomu v jeho okolí způsobit újmu; 3) musí být voděodolné; 4) životnost baterie musí umožňovat nepřetržité monitorování PA po dobu nejméně 1 měsíce. Tato kritéria splnily hodinky značky Garmin Vívofit 3 se zabudovaným akcelerometrem. Data o PA se shromažďují 24 hodin vždy od půlnoci do půlnoci a následně jsou ukládána po dobu 4 týdnů do interní paměti. Po půlnoci je na displeji hodinek opět výchozí nulová hodnota pro počet kroků (Maker, 2016).

Validita krokoměru Garmin Vívofit 3 pro byla potvrzena ve studii Šimůnek et al. (2018).

Hodinky byly nastaveny podle individuálních parametrů: výška, tělesná hmotnost, pohlaví, datum narození. Po podepsání zápisného listu byly krokoměry předány probandům na dobu 1 měsíce, kdy je nepřetržitě nosili na ruce. Po uplynutí 1 měsíce byli probandí pozváni znovu a po podpisu odevzdačního listu hodinky navrátili. Následně byly data z hodinek exportována pomocí programu Garmin Connect do programu Microsoft Office Excel pro další statistické zpracování.

### 4.3 Statistické zpracování dat

Statistické zpracování naměřených hodnot bylo provedeno v programu Statistica 13.4 (StatSoft, Inc., Tulsa, OK, USA). U sledovaných parametrů byl v rámci popisné statistiky nejvíce využit aritmetický průměr ( $M$ ), směrodatná odchylka ( $SD$ ), medián, minimum a maximum. Na základě Shapiro-Wilkova testu normality (Příloha 6) bylo zjištěno, že data nemají normální rozložení pravděpodobností sledovaného znaku, a proto byly rozdíly mezi skupinami vypočítány pomocí neparametrických testů. K porovnání výsledků mezi experimentální a kontrolní skupinou byl využit neparametrický Mann-Whitney U test. Hranice pro zamítnutí nulové hypotézy, tedy hranice statistické významnosti (signifikance) byla stanovena na hladině  $p \leq 0,05$ .

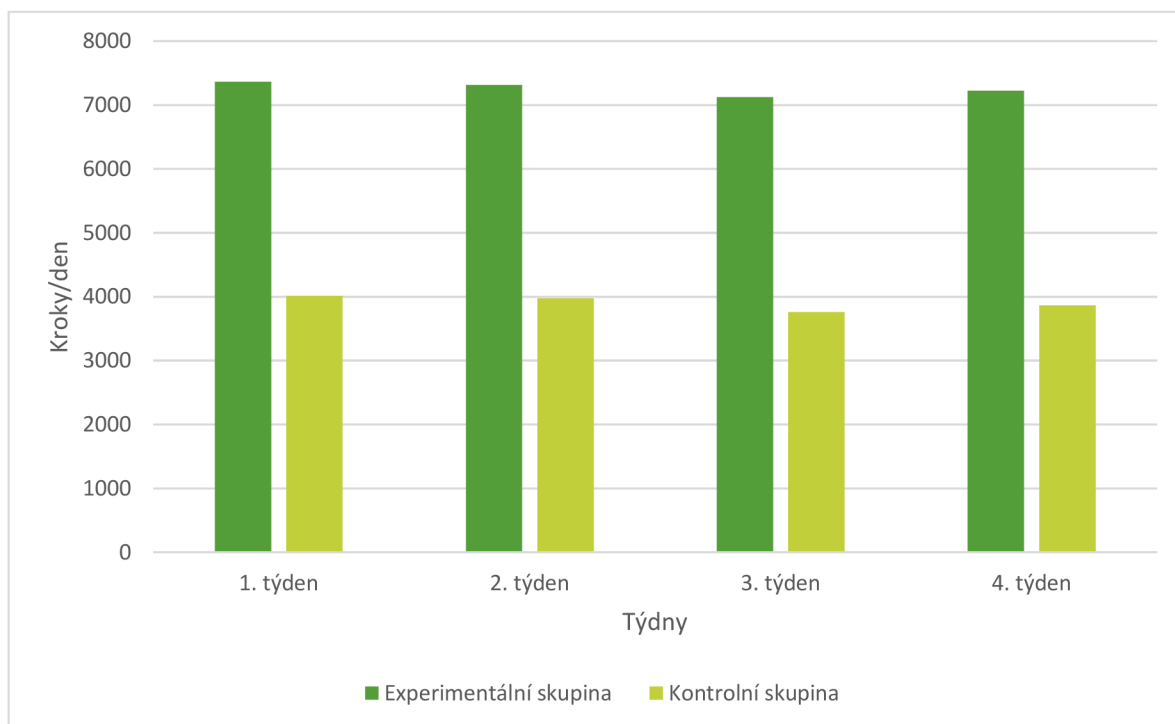
## 5 VÝSLEDKY

V této kapitole budou uvedeny výsledky měření, které zkoumalo vliv bipedální lokomoce na tělesnou hmotnost, stav kognitivních funkcí, soběstačnost a kvalitu života mezi experimentální a kontrolní skupinou pacientů s vaskulární demencí po měsíční pohybové intervenci v podobě chůze.

Rozdíl mezi experimentální a kontrolní skupinou byl v počtu nachozených kroků za den v rámci pohybové intervence. Experimentální skupina měla za úkol ujít více než 6000 kroků/den a kontrolní skupina měla naopak za úkol ujít stejně nebo méně než 6000 kroků/den. Přehled průměrného denního počtu kroků v jednotlivých týdnech měření je patrný na Obrázku 1. V diplomové práci byly definovány 4 výzkumné otázky.

### Obrázek 1

*Průměrný počet denních kroků v jednotlivých týdnech*



### 5.1 Výsledky k první výzkumné otázce

- 1) Liší se vliv bipedální lokomoce na změnu Body Mass Indexu mezi experimentální a kontrolní skupinou pacientů s vaskulární demencí?

V této otázce byl hodnocen rozdíl BMI mezi experimentální a kontrolní skupinou pacientů s mírnou až středně těžkou VaD po měsíční pohybové intervenci, kdy experimentální skupina nachodila více než 6000 kroků/den a kontrolní skupina nachodila stejně nebo méně než 6000 kroků/den. Z výsledků dat naměřených před zahájením terapeutické intervence můžeme vidět, že neexistoval významný rozdíl mezi porovnávanými skupinami. Dle Mann-Whitney U testu ovšem nevyšel statisticky signifikantní rozdíl mezi experimentální a kontrolní skupinou ani po měsíční pohybové intervenci, protože v testování hypotéz vyšla hodnota významnosti  $p = 0,121$ . Nemůžeme tedy zamítnout nulovou hypotézu  $H_0$  ve znění: **„Neexistuje významný rozdíl v BMI po měsíční pohybové aktivitě měřené počtem kroků mezi experimentální a kontrolní skupinou.“** V Tabulce 8 jsou uvedeny dosažené výsledky a Obrázek 2 znázorňuje výstupní hodnoty BMI po měsíční PA u experimentální i kontrolní skupiny.

### Tabulka 8

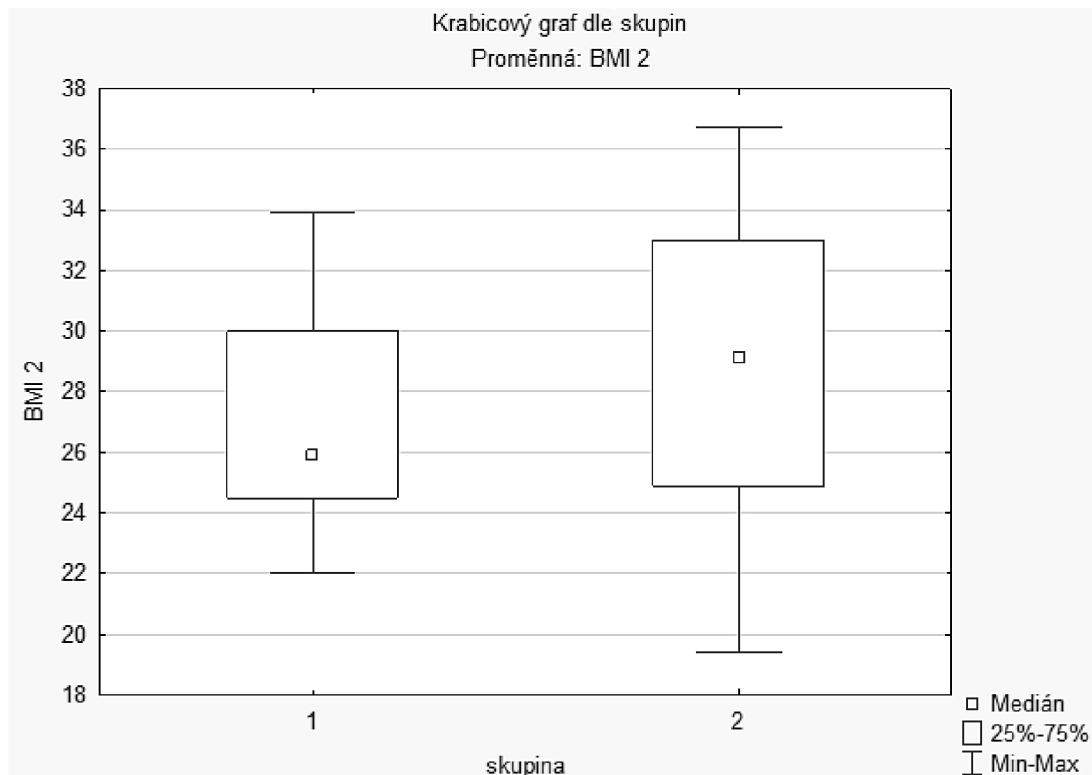
*Srovnání Body Mass Indexu (BMI) mezi experimentální a kontrolní skupinou*

Parametr	Experimentální skupina			Kontrolní skupina			Z	p
	M	SD	SP	M	SD	SP		
BMI 1	27,930	3,806	509,000	29,416	4,495	572,000	-1,199	0,230
BMI 2	27,127	3,535	493,000	29,298	4,638	588,000	-1,551	0,121

*Poznámka.* BMI 1 = hodnoty BMI při vstupním měření; BMI 2 = hodnoty BMI při výstupním měření; M = aritmetický průměr v [ $\text{kg}/\text{m}^2$ ]; SD = směrodatná odchylka; SP = součet pořadí; Z = testová statistika; p = statistická významnost

## Obrázek 2

Grafické porovnání výstupních hodnot BMI mezi experimentální a kontrolní skupinou



Poznámka. BMI 2 = výstupní hodnoty BMI; Skupina 1 = experimentální skupina; Skupina 2 = kontrolní skupina

## 5.2 Výsledky k druhé výzkumné otázce

- 2) Liší se vliv bipedální lokomoce na změnu kognitivní funkce mezi experimentální a kontrolní skupinou pacientů s vaskulární demencí?

V druhé výzkumné otázce se zkoumal rozdíl v kognitivních schopnostech hodnocených MoCA testem mezi experimentální a kontrolní skupinou pacientů s mírnou až středně těžkou formou VaD po měsíční pohybové intervenci, kdy experimentální skupina nachodila více než 6000 kroků/den a kontrolní skupina nachodila stejně nebo méně než 6000 kroků/den. Opět můžeme z výsledků dat naměřených při vstupním vyšetření vidět, že porovnávané skupiny neměly významný rozdíl mezi počátečním skóre v MoCA testu, protože výchozí hodnoty byly téměř totožné. Po měsíční PA v podobě chůze ovšem signifikantní rozdíl vznikl, jelikož hodnota statistické významnosti byla dle Mann-Whitney U testu  $p = 0,009$ . Můžeme tedy konstatovat, že  $H_0$  byla zamítnuta a platí  $H_A$ : „Existuje významný rozdíl stavu kognitivních funkcí podle MoCA testu po měsíční pohybové aktivitě měřené počtem kroků mezi experimentální

a kontrolní skupinou.“ Naměřené výsledky jsou uvedené v Tabulce 9 a graficky znázorněné na Obrázku 3.

**Tabulka 9**

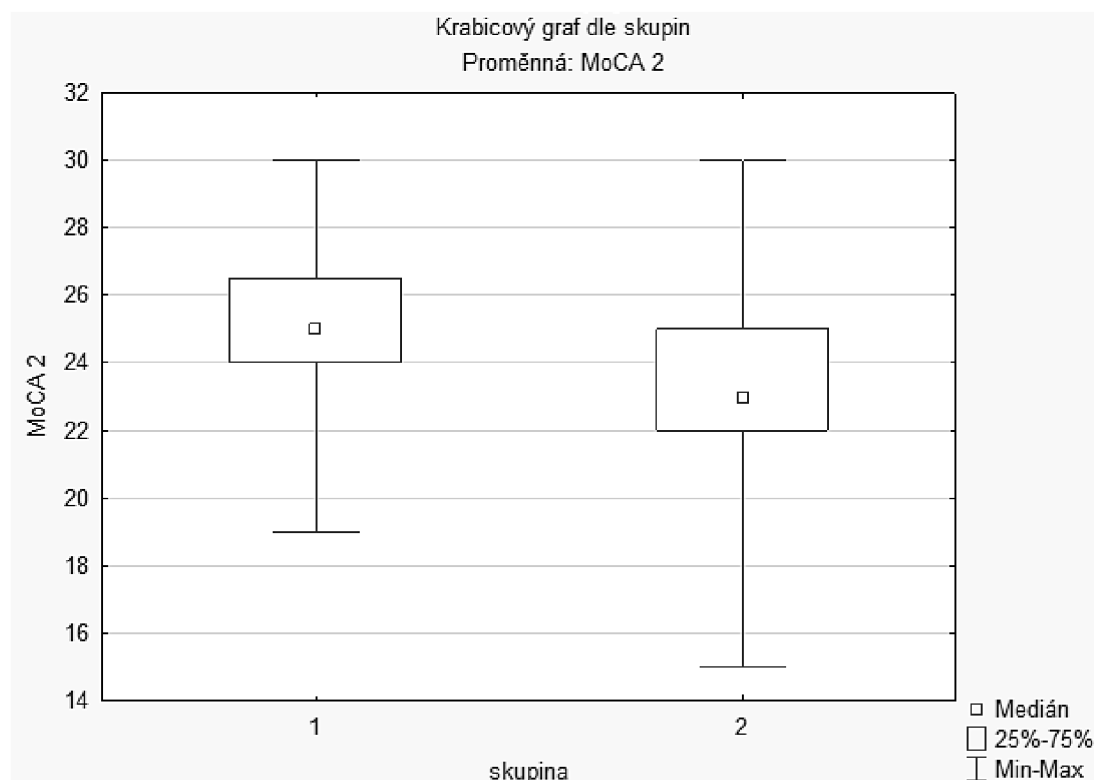
*Srovnání hodnot Montrealského kognitivního testu (MoCA) mezi experimentální a kontrolní skupinou*

Parametr	Experimentální skupina			Kontrolní skupina			Z	p
	M	SD	SP	M	SD	SP		
MoCA 1	22,333	2,599	531,500	22,409	2,462	549,500	-0,717	0,474
MoCA 2	25,417	2,225	683,000	23,136	3,509	398,000	2,629	0,009

*Poznámka.* MoCA 1 = hodnoty MoCA při vstupním měření; MoCA 2 = hodnoty MoCA při výstupním měření; M = aritmetický průměr; SD = směrodatná odchylka; SP = součet pořadí; Z = testová statistika; p = statistická významnost; červeně – statisticky významné hodnoty

**Obrázek 3**

*Grafické porovnání výstupních hodnot MoCA testu mezi experimentální a kontrolní skupinou*



*Poznámka.* MoCA 2 = výstupní hodnoty MoCA testu; Skupina 1 = experimentální skupina; Skupina 2 = kontrolní skupina



### 5.3 Výsledky k třetí výzkumné otázce

- 3) Liší se vliv bipedální lokomoce na změnu soběstačnosti mezi experimentální a kontrolní skupinou pacientů s vaskulární demencí?

V této otázce se zjišťovalo, zda je rozdíl nezávislosti v rámci provádění ADL hodnocené pomocí BI mezi pacienty s mírnou až středně těžkou formou VaD z experimentální a kontrolní skupiny po měsíční PA. Z výsledků (Tabulka 10) je patrné, že neexistoval signifikantní rozdíl mezi oběma skupinami před pohybovou intervencí v rámci vstupního vyšetření. Po měsíci rozdílného počtu nachozených kroků mezi sledovanými skupinami sice nastalo zlepšení skóre BI v obou, ale při vzájemném porovnání skupin dle Mann-Whitney U testu již vyšel statisticky významný rozdíl s hladinou  $p = 0,028$ . Zamítáme tedy nulovou hypotézu  $H_03$  ve prospěch  $H_{A3}$  ve znění: „Existuje významný rozdíl soběstačnosti podle BI po měsíční pohybové aktivitě měřené počtem kroků mezi experimentální a kontrolní skupinou.“ Na Obrázku 4 lze nalézt grafické znázornění výstupních hodnot BI obou sledovaných skupin.

**Tabulka 10**

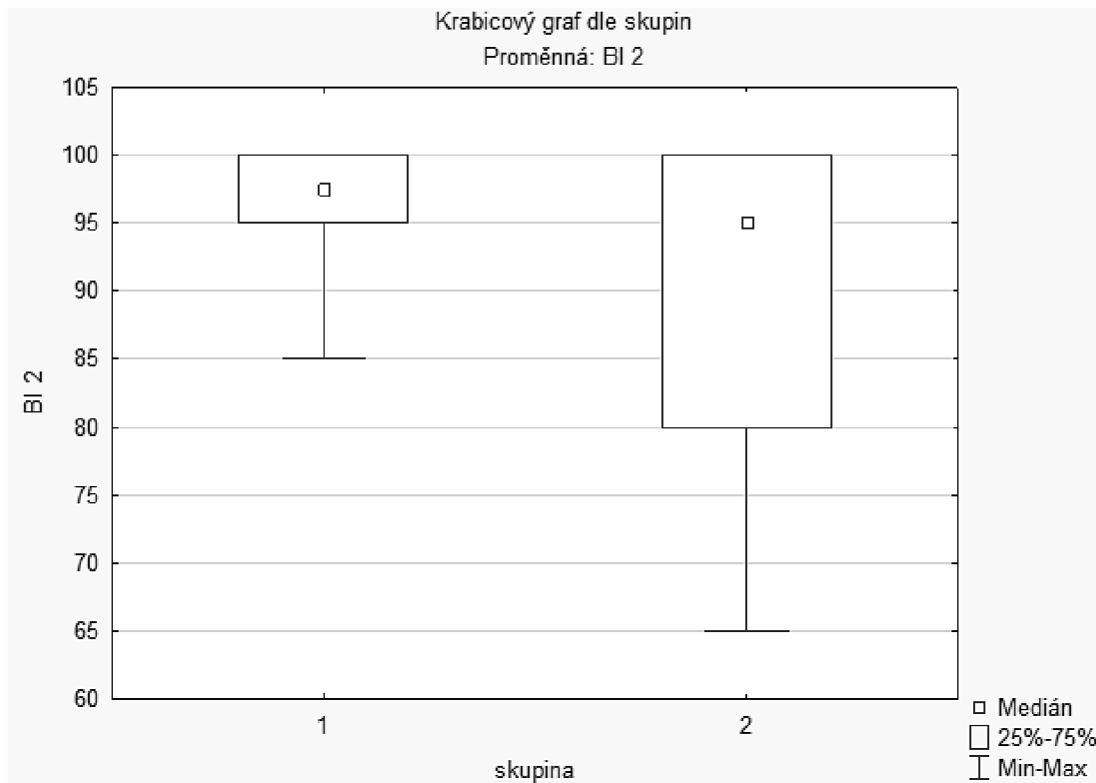
*Srovnání hodnot Barthel Indexu (BI) mezi experimentální a kontrolní skupinou*

Parametr	Experimentální skupina			Kontrolní skupina			Z	p
	M	SD	SP	M	SD	SP		
BI 1	90,208	8,531	593,000	86,136	13,795	488,000	0,638	0,524
BI 2	96,667	4,082	659,500	89,318	11,265	421,500	2,201	0,028

*Poznámka.* BI 1 = hodnoty BI při vstupním měření; BI 2 = hodnoty BI při výstupním měření; M = aritmetický průměr; SD = směrodatná odchylka; SP = součet pořadí; Z = testová statistika; p = statistická významnost; červeně – statisticky významné hodnoty

#### Obrázek 4

Grafické porovnání výstupních hodnot BI testu mezi experimentální a kontrolní skupinou



Poznámka. BI 2 = výstupní hodnoty BI testu; Skupina 1 = experimentální skupina; Skupina 2 = kontrolní skupina

#### 5.4 Výsledky k čtvrté výzkumné otázce

- 4) Existuje rozdíl ve vlivu bipedální lokomoce na kvalitu života mezi experimentální a kontrolní skupinou pacientů s vaskulární demencí?

V poslední výzkumné otázce se zjišťoval vliv rozdílného počtu nachozených kroků mezi experimentální a kontrolní skupinou pacientů s mírnou až středně těžkou VaD na kvalitu života hodnocenou prostřednictvím WHOQOL-BREF. Jak je patrné z Tabulky 11 a grafického znázornění na Obrázku 5, pacienti z experimentální skupiny měli značně vyšší skóre v dotazníku WHOQOL-BREF než pacienti z kontrolní skupiny. Po porovnání parametrů prostřednictvím Mann-Whitney U testu vyšla hladina statistické významnosti  $p < 0,001$ . To znamená, že ve výsledcích byl signifikantní rozdíl a platí hypotéza  $H_{A4}$ : „Existuje významný rozdíl kvality života dle dotazníku WHOQOL-BREF po měsíční pohybové aktivitě měřené počtem kroků mezi experimentální a kontrolní skupinou.“

**Tabulka 11**

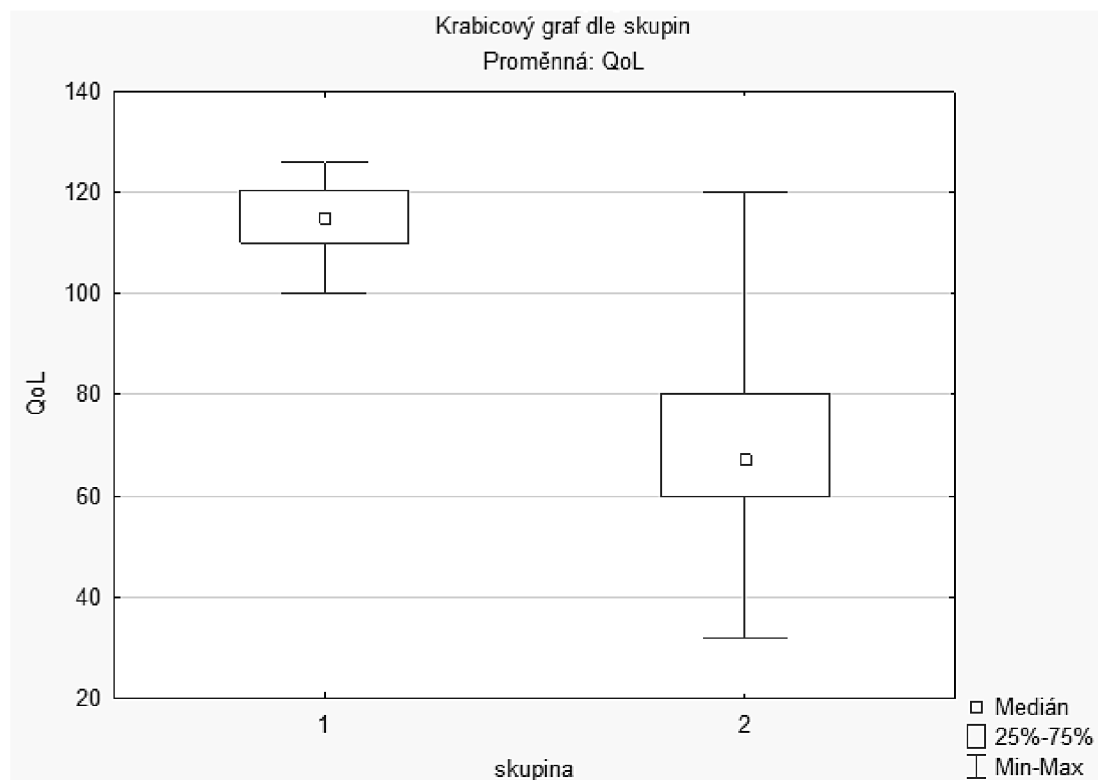
*Srovnání hodnot zkrácené verze dotazníku Kvality života od WHO (WHOQOL-BREF) mezi experimentální a kontrolní skupinou po měsíční intervenci*

Parametr	Experimentální skupina			Kontrolní skupina			Z	p
	M	SD	SP	M	SD	SP		
WHOQOL-BREF	114,042	8,046	794,000	70,091	20,787	287,000	5,056	<0,001

*Poznámka.* M = aritmetický průměr; SD = směrodatná odchylka; SP = součet pořadí; Z = testová statistika; p = statistická významnost; červeně – statisticky významné hodnoty

**Obrázek 5**

*Grafické porovnání výsledků WHOQOL-BREF mezi experimentální a kontrolní skupinou*



*Poznámka.* QoL = hodnoty naměřené v dotazníku WHOQOL-BREF po měsíční intervenci; Skupina 1 = experimentální skupina; Skupina 2 = kontrolní skupina

## 6 DISKUSE

Chůze je základní formou lidské lokomoce. Praktikují ji lidé po celém světě napříč všemi kulturami, rasami a věkovými kategoriemi (kromě velmi mladých a velmi starých jedinců). Chůze je nedílnou součástí ADL a je jednou z nejběžnějších forem PA ve volném čase. Pravidelná chůze přináší benefity jak na snížení krevního tlaku, tak třeba i příznivější hodnoty BMI. Z longitudinálních studií se ví, že chůze je také spojena se sníženým rizikem ischemické choroby srdeční (Bassett et al., 2008). Je také dobře zdokumentováno, že pravidelná fyzická aktivita zlepšuje fyzické, duševní a sociální fungování, spokojenost s vlastním životem, a tak navyšuje kvalitu života (Fisher & Li, 2004). PA má také své opodstatnění při zvládnání nebo zlepšování projevů demence, proto je zapotřebí dalšího výzkumu (Forbes et al., 2008). Nuzum et al. (2020) také vidí potenciál ve zvýšené PA, která pozitivně ovlivňuje kognitivní aspekty, funkční nezávislost a psychické zdraví u pacientů s mírnou kognitivní poruchou nebo demencí a nabádá k dalšímu výzkumu objasňujícímu účinky PA a optimální přístup k prevenci/rehabilitačnímu úsilí pro tyto jedince.

V diplomové práci byl zkoumán vliv aerobní PA v podobě bipedální lokomoce na několik vybraných parametrů u pacientů s mírnou až středně těžkou formou VaD. U těchto osob byl sledován vliv rozdílného množství nachozených kroků na tělesnou hmotnost, stav kognitivních funkcí, nezávislost a na kvalitu života. Výsledky byly porovnávány mezi experimentální a kontrolní skupinou. Diskuse byla vzhledem k definovaným výzkumným otázkám rozdělena na 4 části.

Doposud se většina studií zabývala zkoumáním vlivu chůze a PA na rizika vzniku demence u zdravé populace, anebo zkoumaly dopady PA na zmíněné parametry u demence hlavně v souvislosti s Alzheimerovou demencí (Chu et al., 2018; Farina et al., 2013; Hoffmann et al., 2015; Holthoff et al., 2015; Kar et al., 2022; Lamb et al., 2018; Rolland et al., 2007). Některé studie zjišťovaly vlivy PA na oba typy demencí (AD a VaD) současně (Gallaway et al., 2017; Guure et al., 2017; Hansson et al., 2019; Öhman et al., 2014; Toots et al., 2016), případně typ demence blíže nespecifikovaly (Groot et al., 2016; Stevens & Killeen, 2006). Jak navrhuje studie Öhman et al. (2014) a Rockwood a Middleton (2007), tyto dva rozdílné druhy demence by měly být zkoumány zvlášť, protože pravděpodobně reagují na intervence odlišně. Studie autorů Littbrand et al. (2011) navíc apeluje na potřebu více studií, které zaměřují efekt PA na jinou demenci než AD.

Také je nutné zmínit, že každá studie posuzovala úroveň PA podle jiných parametrů. Náš výzkum a například Miyazaki et al. (2013) nebo Alosco et al. (2014) měřili počet nachozených kroků za den v tempu přiměřeném pohybovým možnostem probandů, zatímco jiné studie

se soustředily na počet dní v týdnu, kdy se pohybová intervence odehrála, a délku trvání jednotlivých pohybových lekcí v minutách (Holthoff et al., 2015; Lautenschlager et al., 2008; Mabire et al., 2017; Naylor et al., 2019; Sink et al., 2015; Stevens & Killeen, 2006). Hoffmann et al. (2015) ještě intenzitu PA určovali prostřednictvím měření tepové frekvence. Studie autorů Yasunaga et al. (2006) kromě počtu nachozených kroků ještě sledovali intenzitu PA a propočítávali hodnoty metabolického ekvivalentu.

Demence se řadí mezi chronický typ onemocnění. Dle Tudor-Locke & Myers (2001) můžeme od lidí s chronickým onemocněním a disabilitou očekávat, že běžně ujdou 3500-5500 kroků/den. V této diplomové práci byly proto rozlišeny dvě úrovně PA. Obě zahrnovaly chůzi a odlišení spočívalo v průměrném množství nachozených kroků během dne. Jelikož efekt chůze se ukazuje na hranici 6000 kroků/den nad rámec běžných denních aktivit, byla zvolena právě tato hranice odlišující experimentální skupinu pacientů s VaD, která nachodila průměrně více jak 6000 kroků/den a kontrolní skupinu pacientů s VaD, která splňovala očekávaný denní průměr nachozených kroků (Tudor-Locke et al., 2011).

## 6.1 Diskuse k první výzkumné otázce

První výzkumná otázka zjišťovala, zda rozdílné množství nachozených kroků mezi experimentální a kontrolní skupinou pacientů s VaD bude mít vliv na změnu BMI. Dle průměrných hodnot BMI u probandů experimentální a kontrolní skupiny ( $27,930\text{kg/m}^2$ ;  $29,416\text{kg/m}^2$ ) se obě skupiny před zahájením měsíční intervence nacházely v kategorii nadváhy ( $25,000\text{kg/m}^2$ - $29,900\text{kg/m}^2$ ). Ačkoliv k nějakému poklesu v hodnotách BMI indexu po měsíční pohybové intervenci došlo ( $27,127\text{kg/m}^2$  u experimentální skupiny a  $29,298\text{kg/m}^2$  u kontrolní skupiny), obě skupiny zůstaly v kategorii nadváhy a z výsledků výzkumu vyplynulo, že neexistuje signifikantní rozdíl vlivu bipedální lokomoce na BMI mezi sledovanými skupinami.

Výsledky diplomové práce se shodovaly s výsledky diplomové práce Chovancové (2022), která sledovala korelační závislost mezi počtem nachozených kroků a změnou BMI. Statistický soubor tvořilo 52 pacientů s průměrným věkem 70,890 roků, kteří měli potvrzené prodělání CMP nebo TIA a všichni jedinci měli též potvrzenou přítomnost aterosklerózy. PA probandů zahrnovala chůzi po dobu 4 týdnů stejně jako v našem výzkumu a průměrný počet kroků/den u probandů dosahoval hodnot 5413,690. Počáteční průměrné hodnoty BMI dosahovaly  $28,730\text{kg/m}^2$  a průměrné hodnoty po intervenci byly  $28,150\text{kg/m}^2$ . Hladina statistické významnosti odpovídala hodnotě  $p = 0,661$ , a tedy nedosahovala statistické významnosti.

S nápaditou studií přišli Australané Naylor et al. (2019), kde srovnávali vliv chůze po souši a chůze ve vodě na složení těla včetně BMI u starších lidí. Studie došla ke stejným výsledkům jako my. Výzkumu se účastnilo 72 zdravých, ale na počátku inaktivních jedinců o průměrném věku 62,500 roků, z toho 63 účastníků výzkum dokončilo. Pohybová intervence zahrnovala 24týdenní program, během kterého byli probandi rozděleni do 3 skupin. První skupina chodila 3x týdně ve vodě, druhá skupina 3x týdně na souši a třetí skupina sloužila jako kontrolní. Srovnatelná intenzita PA mezi chodící skupinou ve vodě a na souši byla vyrovnána pomocí individuální rezervy srdeční frekvence. Skupina chodící ve vodě začínala na průměrných hodnotách BMI 27,300kg/m<sup>2</sup> a po 6 měsících byla průměrná hodnota 27,000kg/m<sup>2</sup>. Skupina chodící po souši měla průměrné hodnoty BMI na začátku výzkumu 27,300kg/m<sup>2</sup> a po ukončení 27,000kg/m<sup>2</sup>. Kontrolní skupina měla průměrnou hodnotu BMI 26,200kg/m<sup>2</sup> a po 24 týdnech 26,300kg/m<sup>2</sup>. Statistická významnost byla stanovena na hranici  $p \leq 0,050$ . Výsledky studie jsou v souladu s našimi, jelikož neukázaly signifikantní rozdíly mezi 3 skupinami ve změně BMI po intervenci. Došlo však k významnému poklesu centrálního uložení tukové tkáně u obou skupin provozující chůzi na souši i ve vodě.

Naopak se naše výsledky rozcházejí se studií Miyazaki et al. (2013), která zahrnovala 43 seniorů (17 mužů a 26 žen) s průměrným věkem 68,500 let. Probandi neměli hlášené žádné kardiovaskulární onemocnění a jednalo se o relativně zdravé starší jedince oproti našemu výzkumu, nicméně 7 z nich výzkum nedokončilo. Pohybový program trval 59 týdnů, účastníci měli za úkol chodit každý den a pedometr sloužící k měření počtu nachozených kroků je během dne motivoval a určoval, kolik kroků mají v nadcházejícím měsíci denně nachodit. Průměrný počet kroků za den v prvních dvou týdnech měření dosahoval hodnoty 8827,600 kroků/den, po 21. týdnu se zvýšil na 9869,100 kroků/den a na konci měření v 59. týdnu to bylo dokonce 10720,300 kroků/den. Dle analýzy rozptylu (ANOVA) vyšla již po 21. týdnu a zároveň i po 59. týdnu měření hladina statistické významnosti  $p < 0,050$ , a proto výzkum potvrdil, že došlo k signifikantním změnám BMI mezi účastníky.

Metaanalýza autorů Mabire et al. (2017) zahrnovala 1524 probandů z 22 studií s průměrným věkem v rozmezí od 22,200 do 60,800 roků. Průměrná hodnota BMI na začátku měření odpovídala hodnotě 32,100kg/m<sup>2</sup> (obezita 1. stupně) a účastníci byli podrobeni pohybové intervenci v podobě rychlé chůze po dobu 12-16 týdnů s průměrnou dobou trvání cvičební jednotky 46 minut, a to 4x do týdne. 21 studií potvrdilo změny v hodnotách BMI indexu, z toho v 10 studiích vyšly signifikantní výsledky, které odporují závěru naší studie. Jedna studie nezaznamenala žádnou změnu BMI. Ze závěru metaanalýzy vyplývá, že rychlá chůze střední intenzity provozovaná 3 hodiny v týdnu po dobu alespoň 12 týdnů je sice účinnou metodou

při snižování tukové hmoty u obézních jedinců, ale vzhledem k zachování nebo nárůstu netukové hmoty není BMI vhodným měřítkem pro hodnocení účinnosti této intervence.

Zajímavé srovnání, které se opět neshodovalo s našimi výsledky, provedla italská studie v roce 2019, kdy sledovala účinek obyčejné chůze a Nordic walking na složení těla, aerobní kapacitu a sílu u obézní starší populace. Statistický soubor 38 probandů (11 mužů a 27 žen) byl náhodně rozdělen do dvou skupin a intervence spočívala pro jednu skupinu v běžném chození a pro druhou Nordic walking 3x týdně po dobu 6 měsíců, přičemž jedna lekce zabrala účastníkům 60-90 minut. Zároveň účastníci dodržovali stanovenou dietu. U skupiny běžně chodících byl věkový průměr 65,500let a počáteční hladina BMI 32,000kg/m<sup>2</sup>. U Nordic walking skupiny věkový průměr dosahoval 66,000let a hladina BMI byla na začátku 33,200kg/m<sup>2</sup>. Po 6 měsících došlo k signifikantnímu poklesu BMI v obou skupinách ( $p = 0,001$ ). Ve skupině chodících kleslo BMI na 31,200kg/m<sup>2</sup>, tedy o 5%, a ve skupině Nordic walking na 30,600kg/m<sup>2</sup>, tedy o 6%. Mezi skupinami nebyly nalezeny významné rozdíly, pouze u skupiny Nordic walking došlo k signifikantní redukci celkového množství tělesného tuku o 8% a významně vzrostla aerobní kapacita o 8%. Závěrem studie je, že obě metody jsou vhodné pro dospělé lidi s nadváhou a obezitou, obzvláště pro jedince s nadbytečným břišním tukem, kdy chůze může snížit kardiovaskulární rizikové faktory a dále díky chůzi může být zvýšena intenzita cvičení s tolerovatelnou únavou hlavně u lidí s nízkou úrovní fyzické zdatnosti k udržení minimální doporučené dávky (Muollo et al., 2019).

Náš výzkum nepotvrdil signifikantní efekt chůze na snížení BMI ani u jedné ze sledovaných skupin. Lze tento fakt přičítat krátké době intervence (4 týdny), kdy na rozdíl od 6měsíčního nebo 59týdenního programu nebyly změny tak výrazné, a tudíž nevyšly výsledky na hladině statistické významnosti. Případně mohla hrát roli i intenzita zátěže, která nebyla měřena, a také věkový průměr probandů (70,500 let). Náš výzkumný soubor měl za úkol chodit bezpečnou rychlostí, aby nedošlo k pádu, a tím nemusel dosahovat potřebných hodnot srdeční frekvence. Případně lze využít tvrzení metaanalýzy Mabire et al. (2017), a to že sice možná došlo k redukci tukové hmoty, ale díky zachování nebo nárůstu netukové složky se výsledky intervence nepromítly do hodnot BMI.

## **6.2 Diskuse k druhé výzkumné otázce**

Druhá výzkumná otázka sledovala vliv bipedální lokomoce a rozdílný počet nachozených kroků mezi experimentální a kontrolní skupinou na stav kognitivních funkcí u pacientů s mírnou až středně těžkou VaD hodnocených podle testu MoCA. Při vstupním měření byly průměrné hodnoty výsledků testů mezi experimentální a kontrolní skupinou téměř shodné (22,333;

22,409). Po měsíčním každodenním chození, kdy experimentální skupina nachodila průměrně více než 6000 kroků/den se MoCA skóre pro experimentální skupinu významně zvýšilo (25,417). Z výsledků našeho výzkumu tedy vyplývá, že existuje signifikantní rozdíl stavu kognitivních funkcí mezi sledovanými skupinami s hladinou statistické významnosti  $p = 0,009$ . Právě MoCA test byl pro tuto studii vybrán pro svou užitečnost při včasné detekci kognitivních změn včetně MCI s exekutivní dysfunkcí, u které má vysokou senzitivitu (Nasreddine et al., 2005). Vzhledem k četnosti exekutivních dysfunkcí u pacientů s VaD (především u podtypu s poruchou malých cév) se doporučuje jejich důkladné hodnocení, aby se s vyšší pravděpodobností odhalily kognitivní deficity typické pro tuto skupinu (Boyle & Cahn-Weiner, 2004; Román & Royall, 1999; O'Brien & Thomas, 2015). Exekutivní funkce jsou navíc zvláště citlivé na účinky PA, což potvrdila studie Wilbur et al. 2012.

Longitudinální studie Alosco et al. (2014) sledovala opačný vztah PA a kognitivních funkcí než náš výzkum, ale v podstatě podpořila naše výsledky. Rozdělila probandy, kteří prodělali srdeční selhání, do 3 kategorií podle průměrného počtu nachozených kroků během dne za 12 měsíců. V rozmezí 0-2499 kroků/den se pohybovala skupina sedavých, v rozmezí 2500-4900 kroků/den se pohybovala skupina s omezenou PA a v rozmezí 5000-12000 kroků/den byla pohybově aktivní skupina. Výsledky studie nasvědčují, že snížená PA předpovídá zhoršení kognitivních funkcí a průtoku krve mozem u starších osob se srdečním selháním. Pohybová nečinnost tedy vede ke kognitivnímu poškození u těchto pacientů.

V souladu s našimi výsledky je i metaanalýza Groot et al. (2016) zahrnující 18 studií s dohromady 802 probandy, která zjistila, že PA zahrnující aerobní cvičení pozitivně ovlivňuje kognitivní funkce u všech pacientů s demencí (VaD, AD i blíže nespecifikovanou demencí). Pohybová intervence může sloužit jako cenově dostupná a efektivní terapie a lze ji využít jako alternativu nebo jako doplněk k farmakoterapii. Další metaanalýza Farina et al. (2013) zahrnující 6 studií též potvrdila pozitivní efekt PA na kognitivní funkce tentokrát u pacientů s AD. Rozdíly mezi studii však ztěžují určení optimální formy intervence na kognitivní výsledek. Také Nuzum et al. (2020) konstatují, že fyzická aktivita zlepšuje kognici, zejména exekutivní funkce a paměť, ale pouze u pacientů s MCI. Naopak se s našimi výsledky neshodují Forbes et al. (2015), kteří ve své metaanalýze zahrnující 9 randomizovaných klinických studií s více než 400 účastníky nedokázali odhalit přínos PA na kognitivní funkce u zdravých jedinců v pozdějších fázích života. Stejně tak systematická finská studie Öhman et al. (2014), která shrnovala 22 studií, 1699 probandů s MCI nebo demencí a sledovala účinky PA v rozmezí od 6 týdnů do 12 měsíců, kdy nejčastější pohybovou intervencí byla právě chůze, neshledala konzistentní výsledky a dostatečné důkazy pro ovlivnění kognitivních funkcí. Údajně pouze studie horší kvality zjistily určitou účinnost PA na kognici a exekutivní funkce.



Australská studie Stevens a Killeen (2006) sledovala efekt 12týdenního cvičení vhodného pro starší křehké jedince prováděného 3x týdně po dobu 30 minut u pacientů s lehkou až středně těžkou demencí. Demence nebyla blíže specifikována, ale bylo předpokládáno, že nejvíce zastoupená byla AD. PA, na rozdíl od chůze v našem výzkumu, zahrnovala lehkou aerobní aktivitu založenou na pohybu kloubů a velkých svalových skupin uzpůsobenou i pro jedince na invalidním vozíku, případně jedince s Parkinsonovou chorobou. Studie se zúčastnilo 75 seniorů (56 žen, 19 mužů) s průměrným věkem 80,500 let. Míra kognitivních schopností byla posuzována prostřednictvím Clock-drawing testu. Účastníci byli rozděleni do 3 skupin. Dvě kontrolní skupiny se neúčastnili PA, jedna z nich byla pouze pravidelně navštěvována ekvivalentně co do trvání i frekvence PA u experimentální skupiny. V obou kontrolních skupinách byl zaznamenán signifikantní pokles kognitivních schopností po 12 týdnech, pouze experimentální skupina jevila známky zlepšení, ale ne na hladině statistické významnosti ( $p = 0,524$ ), což odporuje našim výsledkům z Wilcoxonova párového testu u experimentální skupiny, který vyšel na hladině statistické významnosti ( $p = 0,001$ ) (Příloha 7). Když ovšem došlo k porovnání mezi 2 kontrolními skupinami a experimentální skupinou, vyšla statisticky významná hodnota  $p = 0,002$ . Výsledek ukazuje, že míra poklesu kognitivní výkonnosti při Clock-drawing testu byla významně nižší u skupiny účastníků se PA a souhlasí to s našimi výsledky hodnocení kognitivních schopností prostřednictvím MoCA testu. Ve studii Lautenschlager et al. (2008) došlo u 138 probandů se subjektivní poruchou paměti po 6 měsících zvýšené PA pouze k mírnému zlepšení kognitivních schopností. PA zahrnovala pohyb 3x týdně po dobu 50 minut a většina účastníků provozovala právě chůzi nebo jiné aerobní cvičení. V rámci naší studie byla chůze prováděna denně, možná i z těchto důvodů jsme dosáhli signifikantních výsledků oproti této studii, kde pacienti proseděli více času v kuse. Toto odůvodnění podkládá zajímavé zjištění studie Lu et al. (2018), kde nebyla pozorována rozdílná PA během 7 dní mezi skupinou pacientů s AD nebo MCI a kontrolní skupinou jedinců bez kognitivního deficitu, ale nacházel se rozdíl v sedavém chování. Skupina pacientů s kognitivními poruchami měla tendence sedět více minut v kuse a s PA jedinci začínali až v pozdních ranních hodinách oproti kontrolní skupině.

Německá studie Holthoff et al. (2015) provádějící 12týdenní výzkum na pacientech s mírnou až středně těžkou AD zahrnovala 30 probandů. 15 náhodně vybraných pacientů v intervenční skupině trénovalo spodní část těla na pohybovém trenážeru ReckMOTomed s počítačově řízeným a individuálně předem nastaveným programem, a to 3x týdně 30 minut. Cvičení probíhalo vsedě na pacientovi známé židli. Kognitivní hodnocení zahrnovalo MMSE a měření exekutivních funkcí a jazykových schopností. Z výsledků studie vyplývá, že došlo k signifikantnímu rozdílu mezi intervenční a kontrolní skupinou v doméně exekutivních funkcí a jazykových schopností po 12týdenním cvičení, ale míra globálních kognitivních funkcí

posuzovaná prostřednictvím MMSE nedosáhla významnosti. Naše studie posuzovala globální kognitivní i exekutivní funkce v rámci jednoho testování, a tak nelze říci, jestli naše intervence měla dopad pouze na jednu z těchto domén.

Studie odporující našim zjištěním Hoffmann et al. (2015) sledovala účinek středně až vysoko intenzivní PA u 200 pacientů s AD na jejich kognitivní funkce pomocí testu Symbol Digit Modalities, který testuje mentální rychlost a pozornost. PA zahrnovala jízdu na ergometru, crossovém trenažéru a běžeckém pásu vždy s tepovou frekvencí 70-80% z maximální tepové frekvence. PA probíhala 3x týdně po dobu 16 týdnů vždy 60 minut. Průměrný věk probandů činil 70,500 let. Dle Intention-to-treat analýzy, která dle Shah (2011) zahrnuje všechny pacienty, kteří byli původně přiděleni pro randomizaci a která je doporučovanou metodou v testování, aby se zamezilo jakémukoliv zkreslení, vyšla hladina statistické významnosti ve studii Hoffmann et al. (2015)  $p = 0,179$ , a tedy nedošlo k signifikantnímu rozdílu mezi intervenční a kontrolní skupinou v testu Symbol Digit Modalities. Dle Per-protocol analýzy, která srovnává léčebné skupiny zahrnující pouze pacienty s dokončenou přidělenou léčbou, však hladina statistické významnosti vyšla  $p = 0,028$ , a změna tedy signifikantní byla. Jelikož ale Per-protocol analýza vede k zaujatosti, i autoři studie Hoffmann et al. (2015) uznávají, že efekt PA na kognici byl v rámci této studie negativní. To samé potvrdila randomizovaná kontrolní studie Henskens et al. (2018) z Nizozemí, která opět přišla s opačnými výsledky oproti naší studii. Ve skupině cvičících nebyl nalezen žádný signifikantní účinek PA na skóre MMSE v porovnání s necvičící skupinou. PA se skládala ze střídavého silového a aerobního tréninku prováděného 3x týdně po dobu 6 měsíců. Ani Sink et al. (2015) nepotvrzují naše výsledky a konstatují, že 24týdenní pohybová intervence nezlepšila oblast globálních nebo doménově specifických kognitivních funkcí u starších relativně zdravých jedinců. Pohybová intervence zde spočívala v chůzi, ale také tréninku síly, flexibility a nácviku rovnováhy. PA trvala dohromady 40 minut a měla být prováděna 2x týdně pod dohledem specializovaného centra a 3-4x týdně doma. Ke stejnému závěru došla i studie Lamb et al. (2018), která po 4 měsících středně až vysoko intenzivního aerobního a silového tréninku u experimentální skupiny pacientů s mírnou až středně těžkou demencí v porovnání s kontrolní skupinou pacientů též s demencí nezaznamenala žádné zpomalení kognitivního poklesu.

Ve studiích, které došly k opačným závěrům než náš výzkum, je nutné vyzdvihnout opakující se vzor silového cvičení a cvičení o vysoké intenzitě, které se lišily oproti naší intervenci, a mohly tak přispět k neúčinnosti PA na kognitivní funkce. Nadprahové zatížení totiž vede k produkci stresových hormonů a hypoxii, což má negativní vliv na mozkovou tkáň a její kognitivní funkce (Covassin et al., 2007; Tierney et al., 2011). Dále také studie, které využívaly k hodnocení kognitivních schopností MMSE, nemusely zaznamenat signifikantní

výsledek, protože tento test není citlivý k testování exekutivních funkcí, které jsou právě pohybovou aktivitou nejvíce ovlivněny (Wilbur et al. 2012).

### 6.3 Diskuse k třetí výzkumné otázce

Ve třetí výzkumné otázce se diplomová práce zabývala vlivem chůze a počtu nachozených kroků na soběstačnost u pacientů s mírnou až středně těžkou VaD po měsíční pohybové intervenci rozdílné u experimentální a kontrolní skupiny. Míra soběstačnosti, tedy schopnost samostatně provádět ADL, byla posuzována podle nejpoužívanějšího dotazníku v České republice Barthel Indexu (Svěcená, 2013). Počáteční průměrné hodnoty BI mezi experimentální (90,208) a kontrolní (86,136) skupinou nezaznamenaly významný rozdíl dle Mann-Whitneyova U testu ( $p = 0,524$ ). Naopak po 4týdenní intervenci v podobě rozdílného počtu nachozených kroků se hodnoty BI změnilly (BI experimentální sk. = 96,667; BI kontrolní sk. = 89,318) a ve vzájemném porovnání skupin vyšel statisticky významný rozdíl ( $p = 0,028$ ). Existuje tedy signifikantní rozdíl soběstačnosti podle BI po měsíční pohybové aktivitě měřené počtem kroků mezi experimentální a kontrolní skupinou.

Studie, která se podobala našemu výzkumu z roku 2011 podporuje naše zjištění. V domově pro seniory rozdělili 21 probandů s AD do dvou skupin. Kontrolní skupina obdržela pouze rutinní lékařskou péči, kdežto intervenční skupina se účastnila programu 30minutové chůze v aerobním pásmu, která byla prováděna 4x týdně po dobu 6 měsíců. Nezávislost byla obdobně jako v našem výzkumu posuzována pomocí BI. Intervenční skupina začínala na hodnotách BI 34,100 a po intervenci dosahovala 42,000. Kontrolní skupina měla na začátku BI 35,700 a po skončení programu 32,000. Pomocí intervence v podobě chození byly pozitivně ovlivněny hlavně přesuny z postele na židli, lokomoce po rovině a zdolávání schodů. Obecně 24týdenní program chůze vykázal významné zlepšení skóre BI, zatímco kontrolní skupina si udržela stejné skóre (Venturelli et al., 2011). Také studie Kar et al. (2022) potvrdila významný účinek PA u pacientů s AD ve věku nad 65 let. Intervenční program zahrnoval 45-60 minut kombinovaného cvičení prováděného 3 dny v týdnu po dobu 2 měsíců. Stejně tak Chu et al. (2018) zjišťovali vliv chůze na ADL u seniorů s AD o průměrném věku 86,800 let a korespondují s našimi výsledky. Chůze o nízké úrovni intenzity byla uzpůsobena možnostem každého jedince a byla prováděna 2-4x týdně s doprovodem po dobu 16 týdnů. Efekt na ADL se stanovoval podle Functional Independence Measure (FIM). Během první poloviny intervence došlo k signifikantnímu zlepšení FIM skóre vlivem chůze ( $p < 0,001$ ). FIM skóre se zlepšovalo i nadále, ačkoliv už ne signifikantně, a celkové zlepšení FIM skóre bylo po 4 měsících o 25%.

Výsledky metaanalýzy Groot et al. (2016) také korelují s výsledky našeho výzkumu a mluví o tom, že pozitivní účinky PA na kognitivní funkce jsou doprovázeny také zlepšením ADL u pacientů s demencí. Také Nuzum et al. (2020) píše o přínosu PA na funkční nezávislost u pacientů s demencí. Studie Toots et al. (2016) odpovídají obdobně našemu zjištění. V této studii byl ovšem sledován efekt PA o vysoké intenzitě na nezávislost v ADL a na rovnováhu u seniorů s AD a VaD a v menší míře i s dalšími typy demencí. Dále bylo zjišťováno, zdali se účinek liší u jednotlivých typů demencí. Do čtyřměsíční studie bylo zařazeno 93 pacientů s demencí a 93 lidí sloužilo jako kontrolní vzorek. Průměrný věk účastníků byl 85,100 let. Intenzivní cvičení u pacientů s demencí mělo za úkol zlepšit svalovou sílu, rovnováhu a pohyblivost dolních končetin. Míra soběstačnosti byla posuzována podle FIM, tedy Míry funkční nezávislosti a také podle BI po ukončení 4měsíčního cvičení a také po 7 měsících od začátku intervence. Nezávislost se zhoršila u obou sledovaných skupin po skončení intervence. Naopak rovnováha se zlepšila v intervenční skupině. Účinek PA na rovnováhu vyšel signifikantní po 4 i 7 měsících u ostatních demencí vyjma AD. Dále vyšel statisticky významný vliv PA o vysoké intenzitě na soběstačnost podle FIM a BI po 7 měsících při porovnání obou skupin, opět ale jen u pacientů s jinou demencí než AD, tedy u VaD. U BI byla statistická významnost již po 4 měsících cvičení. Dříve zmiňovaná studie autorů Stevens a Killeen (2006) také sledovala účinek PA na soběstačnost v ADL u pacientů s demencí. Disabilita byla v této studii posuzována podle The Revised Elderly Disability Scale (REPDS). Obě kontrolní skupiny zaznamenaly mírné zhoršení výsledků REPDS. Statisticky významná hodnota vyšla při porovnání výsledků kontrolní a intervenční skupiny v oblasti svépomocných dovedností, což znamená, že PA signifikantně ovlivňuje tuto oblast ADL a odpovídá to našim zjištěním. Metaanalýza 21 studií Begde et al., (2022) sledovala efekt PA na ADL, chůzi a další parametry u pacientů s demencí nebo MCI. PA zahrnovala například aerobní cvičení, jógu, tai-chi atd. Mezi nejčastěji používané nástroje pro hodnocení míry soběstačnosti patřil právě BI. Většina studií v rámci této metaanalýzy zjistila, že PA významně zlepšila výkon v ADL, což souhlasí i s našimi výsledky. Studie Rolland et al. (2007) taktéž odpovídala našim zjištěním a sledovala efekt PA (chůze, posilování, trénink rovnováhy a flexibility) na ADL u pacientů s AD. Cvičení bylo prováděno 2x týdně, 60 minut po dobu 12 měsíců. Vliv na soběstačnost byl posuzován podle Katz Indexu. Z výsledků studie vyplývá, že tento jednoduchý roční pohybový program vedl k signifikantně pomalejšímu úpadku ve skóre ADL u pacientů s AD v porovnání s kontrolní skupinou ( $p = 0,020$ ), která obdržela pouze rutinní lékařskou péči.

Výsledky již zmíněné studie Hoffmann et al. (2015), která také posuzovala vliv PA na ADL, odporovaly našim zjištěním. Pečovatelé pacientů s AD vyplnili dotazník Alzheimer's Disease Cooperative Study-Activities of Daily Living Inventory (ADCS ADL) posuzující úroveň

soběstačnosti sledovaných pacientů. Po skončení pohybové intervence nebyl zaznamenán signifikantní rozdíl mezi porovnávanými skupinami v rámci studie ( $p = 0,868$ ) a PA tedy neměla vliv na míru soběstačnosti pacientů s AD. Tento výsledek autoři připsali relativně vysokým průměrným výchozím hodnotám ADCS ADL nebo také krátkému intervenčnímu zásahu (16 týdnů), který nestačil ovlivnit ADL u těchto pacientů. Také studie Holthoff et al. (2015), která byla podrobněji popsána výše, sledovala účinky PA na míru soběstačnosti u pacientů s AD pomocí ADCS ADL. Narozdíl od Hoffmann et al. (2015) a v souladu s našimi výsledky však vyšly signifikantní výsledky vlivu PA na soběstačnost u pacientů s AD 12 týdnů po ukončení pohybové intervence ( $p < 0,050$ ). Zatímco kontrolní skupina zaznamenala pokles výkonnosti v oblasti ADL ve 12. i 24. týdnu, pacienti v intervenční skupině zůstali v oblasti ADL stabilní.

Významnou změnu v oblasti soběstačnosti po měsíční intervenci v našem výzkumu si můžeme zdůvodnit i tvrzením, že nezávislost v oblasti ADL se zvyšuje se zlepšujícím se stavem kognitivních schopností (Groot et al., 2016). K jejich signifikantnímu ovlivnění v experimentální skupině v našem výzkumu skutečně došlo, což mohlo následně významně ovlivnit i funkční nezávislost pacientů.

#### **6.4 Diskuse k čtvrté výzkumné otázce**

Poslední výzkumná otázka řešila kvalitu života posuzovanou dle WHOQOL-BREF a jaký vliv na ni má rozdílný počet nachozených kroků mezi experimentální a kontrolní skupinou pacientů s mírnou až středně těžkou VaD. Dle výsledků výzkumu byla kvalita života výrazně vyšší u experimentální skupiny, která nachodila průměrně více než 6000 kroků denně ( $p < 0,001$ ). Můžeme z toho vyvodit závěr, že existuje signifikantní rozdíl kvality života dle dotazníku WHOQOL-BREF po měsíční pohybové aktivitě měřené počtem kroků mezi experimentální a kontrolní skupinou. Nedostatečnost v rámci měření nutno přiznat již nyní. Hodnoty kvality života nebyly zaznamenány před začátkem pohybové intervence, takže nám to znemožňuje porovnat nuance mezi vstupním a výstupním měřením u jednotlivých skupin.

Existuje mnoho důkazů, které naznačují, že PA ovlivňuje hned několik důležitých aspektů fyzických i duševních jako jsou kognitivní funkce, pohybové funkce (funkční výkonnost, soběstačnost a disabilita) a psychosociální funkce (sebeúcta). Protože tyto aspekty ovlivňují celkové rozpoložení jedince, mohou se podílet i na určování kvality života (McAuley & Morris, 2007). Měření kvality života je stejně důležité jako např. měření závažnosti onemocnění, kognitivních poruch a poruch chování při posuzování dopadu onemocnění a pro určování správné intervence při léčbě demence (Andersen et al., 2004). Znalost rozsahu, v jakém konkrétní dávka PA přináší smysluplnou změnu, totiž umožňuje zdravotníkům přesně

předepisovat režimy PA a pomáhá organizacím formulovat obecná doporučení o PA (McAuley & Morris, 2007).

Již dříve popisovaná studie autorů Chu et al. (2018) se i tentokrát shodovala s našimi výsledky. V rámci své intervence u pacientů s AD využívala tato studie chůzi a měřila její dopad na kvalitu života dle Alzheimer's Disease-Related Quality of Life (ADRQL). Během intervenční fáze došlo k významnému zlepšení kvality života a ADRQL skóre signifikantně vzrostlo hlavně v první polovině intervence. Japonská studie Yasunaga et al. (2006) testovala kvalitu života spojenou se zdravím (HRQOL) u 181 seniorů (73 mužů, 108 žen) ve věkovém rozmezí 65-85 let, kteří byli rok zapojeni do pohybové intervence. Během intervence byly probandům měřeny nachozené kroky a také hodnoty metabolického ekvivalentu (METs) v průběhu 24 hodin denně. Po 1 roce měření byli účastníci rozděleni do 4 kategorií dle PA (především chůze, která u těchto starších lidí převládala). HRQOL zjišťuje kvalitu života v posledních 4 týdnech narozdíl od námi použitého WHOQOL-BREF, který se týká uplynulých 2 týdnů. Maximální počet dosažených bodů v HRQOL je 100, což značí dobrou kvalitu života a zdraví. Studie došla k závěrům, že muži nachodili významně větší množství kroků a účastnili se více PA střední a vysoké intenzity > 3METs během 1 roku oproti ženám. V 1. kvartilu PA se nacházeli jedinci, kteří nachodili nejmenší počet kroků za den (muži = 5500 kroků/den; ženy = 4500 kroků/den), což bychom mohli přirovnat k naší kontrolní skupině. Naopak 3. kvartil této studie zhruba odpovídá naší experimentální skupině (muži = 8,329 kroků/den; ženy = 6,907 kroků/den). Celková kvalita života vyšla signifikantně vyšší u mužů než u žen. Také bylo zjištěno, že v 1. kvartilu (u mužů i žen) byl signifikantně vyšší věkový průměr oproti 3. a 4. kvartilu. Také kvalita života vyšla signifikantně vyšší u mužů i žen, kteří nachodili větší množství kroků, což souhlasí s našimi výsledky.

Studie autorů Gomeňuka et al. (2019) provedla zajímavé srovnání mezi vlivem obyčejné chůze a Nordic walking chůze na kvalitu života u seniorů. Po dobu 2 měsíců bylo 33 lidí náhodně rozděleno do 2 skupin. Skupina volně chodících čítala 17 lidí o průměrném věku 68,600 let. Skupina Nordic walking zahrnovala 16 lidí o průměrném věku 64,600 let. Kvalita života byla posuzována podle dvou dotazníků od WHO: WHOQOL-OLD a WHOQOL-BREF. Druhý ze zmíněných dotazníků byl použit i v našem výzkumu. Tréninkový protokol zahrnoval 3 intervence týdně a množství (počet minut) a intenzita (dle tepové frekvence) se mezi oběma skupinami shodovaly. Z výsledků vyplývá, že nenastal statisticky signifikantní rozdíl v kvalitě života mezi sledovanými skupinami, což podporuje naše zjištění, že samotná chůze je dostatečná PA ve srovnání s Nordic walking. V detailnější analýze kvality života pak došlo k signifikantním časovým účinkům v oblasti psychologické dle WHOQOL-BREF ( $p = 0,014$ ) a v oblasti sociální participace dle WHOQOL-OLD ( $p < 0,001$ ). Dále byly při porovnání sledovaných skupin zjištěny

významné efekty v prostředí dle WHOQOL-BREF ( $p = 0,016$ ) a také v oblasti sociálních vztahů ( $p = 0,030$ ). Ovšem celkové skóre obou dotazníků se signifikantně po 8týdenní pohybové intervenci nezměnilo, což odporuje našim výsledkům.

Lautenschlager et al. (2008) zjišťovali kvalitu života u dobrovolníků s průměrným věkem 68,650 let, kteří pociťovali subjektivní poruchy paměti, ale nespĺňovali kritéria pro diagnostiku demence. Účastníci byli náhodně rozděleni na 24 týdnů do kontrolní a experimentální skupiny. Kontrolní obdržela vzdělávací materiály ohledně zapomínání, zvládání stresu, zdravé stravy, nikoliv však o PA a dostávala běžnou lékařskou péči. Experimentální skupina se naopak účastnila na domácím cvičebním programu střední intenzity 150 minut týdně, který byl rozdělený do 50minutových lekcí 3x týdně. Většinově účastníci preferovali právě chůzi. Kvalita života byla posuzována dle dotazníku Medical Outcomes Study 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36). Výsledky této studie se však neshodují s našimi, protože neprokázaly významný vliv PA na kvalitu života sledovaných lidí. Ani několikrát zmíněná studie Hoffmann et al. (2015) nekorelovala s našimi zjištěními. Studie sledovala dopady PA na kvalitu života nejen u pacientů s AD, ale také jejich pečovateli. Kvalitu života posuzovala dle The European Quality of Life–5 Dimensions (EQ5D), což je škála posuzující kvalitu života spojenou se zdravím jedince a její součástí je i vizuální analogová škála. Nebyl ovšem nalezen žádný statisticky významný rozdíl mezi kontrolní a intervenční skupinou a ani kvalita života pečovateli se významně nelišila. Tento výsledek autoři připsali relativně vysokým průměrným výchozím hodnotám EQ5D nebo také krátkému intervenčnímu zásahu (16 týdnů), který nestačil ovlivnit kvalitu života u těchto pacientů. Nedávná studie z Velké Británie Lamb et al. (2018) také odporuje našim výsledkům. Zkoumala vlivy PA o střední až vysoké intenzitě zahrnující aerobní a posilovací cvičení na kvalitu života pacientů s různými typy demencí. Kvalita života se posuzovala dle EQ5D a Quality of Life Alzheimer's disease scale, ovšem studie došla k závěrům, že po 16týdenní pohybové intervenci, která probíhala dvakrát týdně v rozmezí 60-90 minut, nebyl nalezen významný vliv PA o střední až vysoké intenzitě na kvalitu života u pacientů s demencí.

Dle našich výsledků korespondujících i s dalšími studiemi můžeme tedy doporučit zvýšení počtu nachozených kroků alespoň o 2000 kroků/denně oproti výchozí hodnotě, což může u starších dospělých osob se sedavým způsobem života vést ke zvýšení kvality života (Hill et al., 2003; Tudor-Locke & Bassett, 2004; Yasunaga et al., 2006).

## 6.5 Limity studie

Mezi limity studie může patřit nízký počet testovaných ( $n = 46$ ). Větší počet probandů by zajistil spolehlivější výsledky měření. Také doba intervence byla poněkud krátká. Většina

publikovaných studií aplikuje minimálně 8týdenní intervence. Lze se domnívat, že déletrvající pohybová terapie by mohla vést na základě jiných studií k odlišným výsledkům například u první výzkumné otázky. Doba 4 týdnů by mohla být využita pouze pro export dat a motivaci probandů k adherenci a případně vyšším pohybovým cílům.

Dalším limitem studie je široké rozpětí ve věku probandů, které mohlo zkreslit výsledky měření.

Je nutné uznat i nedostatek v souvislosti s měřením kvality života u pacientů s demencí. Nedošlo k naměření vstupních dat před zahájením intervence, a tak nelze porovnat, jestli výchozí hodnoty pro obě sledované skupiny byly podobné a zda se hodnoty ve WHOQOL-BREF zlepšily nebo zhoršily.

V rámci měření počtu kroků by mohlo simultánně probíhat i měření tepové frekvence, aby se mohla lépe určit, případně sjednotit intenzita pohybové aktivity mezi testovanými. To je ovšem těžko proveditelné u starších osob s komorbiditami.

Také u první výzkumné otázky mohlo dojít ke sběru dat ohledně stravování probandů, abychom zjistili, do jaké míry byly výsledky měření ovlivněny životním stylem probandů.



## 7 ZÁVĚRY

Na základě dat získaných v rámci Junior Grantu Univerzity Palackého (JG\_2019\_004) s názvem: Vliv aterosklerózy na vývoj demence a možnost jejího nefarmakologického ovlivnění a navazujících prací byl zjišťován vliv bipedální lokomoce a počtu nachozených kroků na tělesnou hmotnost, kognici, soběstačnost a kvalitu života u pacientů s mírnou až středně těžkou vaskulární demencí. V zahraničních zdrojích se stále z velké části cílí na účinky farmakologické i nefarmakologické terapie u Alzheimerovy demence, přitom vaskulární demence je druhá nejvíce zastoupená a díky nárůstu civilizačních chorob a nezdravého životního stylu vzrůstají i rizikové faktory především pro vaskulární typ demence. S ohledem na nedostatek dostupných léčebných postupů pro toto onemocnění by právě pohybová aktivita mohla být důležitou strategií v prevenci rozvoje vaskulární demence. Nedostatek pohybu je obecným problémem dnešní populace a je potřeba více poukazovat na její pozitivní účinky, byť se jedná jen o navýšení kroků v rámci chůze.

V návaznosti na cíle diplomové práce byla porovnáována pohybová intervence v podobě chůze s rozdílným počtem nachozených kroků během dne mezi kontrolní a experimentální skupinou. Na základě výsledků měření a stanovených cílů diplomové práce je možné vyvodit následující závěry. Existuje významný rozdíl u kognitivních funkcí, soběstačnosti a kvality života po měsíční pohybové intervenci měřené počtem kroků mezi experimentální a kontrolní skupinou pacientů s mírnou až středně těžkou vaskulární demencí. Můžeme tedy konstatovat, že vyšší počet nachozených kroků během dne (v našem případě nad 6000 kroků/den) má již po jednom měsíci signifikantní vliv na kognici, funkční nezávislost v oblasti aktivit denního života a kvalitu života u pacientů s mírnou až středně těžkou vaskulární demencí. Významný vliv zvýšeného množství pohybové aktivity na tělesnou hmotnost se během jednoho měsíce u těchto pacientů v rámci našeho měření nepotvrdil. Důvodem se zdá být krátká doba intervence nebo mohlo dojít k redukci tukové hmoty, ale pokud zároveň vzrostl objem netukové tkáně, výsledky by se do hodnot BMI nepromítly.

Hodinky Garmin Vívofit 3 využitě v rámci výzkumu pro měření počtu kroků se prokázaly jako dobrý motivační prvek pro zvýšení pohybové aktivity mezi seniory. Slouží také jako účinný nástroj pro kontrolu pohybové aktivity u pacientů a zlepšují adherenci k léčbě. Lze u nich nastavit denní cíle v počtu nachozených kroků, kterých se pacient snaží dosáhnout. To umožňuje fyzioterapeutovi dávkovat přiměřené a postupné zvyšování počtu kroků, což má dle potvrzených zjištění v této práci své nezastupitelné místo v rehabilitačním plánu u pacientů s vaskulární demencí.

## 8 SOUHRN

Diplomová práce se zaměřovala na vliv bipedální lokomoce a rozdílného počtu nachozených kroků na vybrané parametry u pacientů s mírnou až středně těžkou vaskulární demencí. Zjišťoval se vliv zvýšeného množství nachozených kroků na tělesnou hmotnost u pacientů s vaskulární demencí. Zkoumal se také vliv chůze na kognitivní schopnosti, které bývají u těchto pacientů poškozeny především v oblasti exekutivních funkcí. V neposlední řadě byl sledován vliv chůze na funkční nezávislost v oblasti aktivit denního života, které se také kvůli progresivnímu onemocnění zhoršují a také se měřila kvalita života po měsíční pohybové intervenci u těchto jedinců.

V teoretické části práce byla obecně definována demence a její klinické příznaky. Následně byla demence rozdělena podle jednotlivých typů s charakteristickými rysy, podle kterých lze jednotlivé druhy demence odlišit. Dále teoretická část zmiňovala příčiny a rizikové faktory vzniku vaskulární demence, na kterou byla diplomová práce zaměřena. Diagnostika a terapie se zaměřením na vaskulární demenci byla shrnuta v následujících kapitolách. Poté se práce věnovala pohybové aktivitě jako jednomu z nefarmakologických způsobů léčby demence. Poslední kapitoly pojednávaly o bipedální lokomoci a jejím pozitivním vlivu na fyzické i duševní zdraví a také byly popsány mechanismy účinku pohybové aktivity na kognitivní funkce.

Výzkumná část zahrnuje design a analýzu výzkumu. Výzkumu se zúčastnilo 46 dobrovolníků (27 mužů; 19 žen) s průměrným věkem  $70,500 \pm 8,485$  let a diagnostikovanou mírnou až středně těžkou vaskulární demencí dle kritérií National Institute of Neurological Disorders and Stroke and Association Internationale pour la Recherche et l'Enseignement en Neurosciences (NINDS/AIREN). Výzkumný soubor byl náhodně rozdělen na kontrolní a experimentální skupinu. Všem probandům byly zapůjčeny krokoměry značky Garmin Vívofit 3, které probandy informovaly o počtu nachozených kroků během dne. Experimentální skupina měla za úkol v rámci 4 týdnů nachodit každý den více než 6000 kroků, kdežto kontrolní skupina nesměla tuto hranici překročit.

Ze zjištěných výsledků výzkumu vyplývá, že pacienti z experimentální skupiny dosahovali po měsíční pohybové intervenci podstatně lepších výsledků v Montrealském kognitivním testu ( $p = 0,009$ ), v Barthel Indexu testujícím soběstačnost v ADL ( $p = 0,028$ ) i ve zkráceném dotazníku kvality života od WHO ( $p < 0,001$ ) v porovnání s kontrolní skupinou. Všechny výsledky byly statisticky významné. Statisticky nevýznamný byl vliv měsíční pohybové intervence na hodnoty Body Mass Indexu, kdy mezi porovnávanými skupinami nebyl signifikantní rozdíl ( $p = 0,121$ ).

Výsledky diplomové práce jsou jedinečné, protože se soustředí na nefarmakologické ovlivnění parametrů u pacientů s vaskulární demencí, která bývá upozadována v ostatních studiích na úkor Alzheimerovy demence. Navíc potvrzuje pozitivní účinky obyčejné chůze na důležité oblasti, které u pacientů s demencí bývají poškozeny a ovlivňují jejich fungování v každodenním životě.

## 9 SUMMARY

The Diploma Thesis is focused on the influence of bipedal locomotion and the different number of steps taken on selected parameters in patients with mild to moderate vascular dementia. There was investigated the effect of an increased number of steps taken on body weight in patients with vascular dementia. The effect of walking on cognitive abilities, which tend to be damaged in these patients especially in the area of executive functions, was also investigated. Last but not least, the influence of walking on functional independence in the area of activities of daily living was monitored, because it worsens due to progressive disease as well, and there was also measured the quality of life after a monthly physical intervention in these individuals.

Dementia and its clinical symptoms were generally defined in the theoretical part of the thesis. Subsequently, dementia was divided into subtypes with characteristic clinical features, according to which individual subtypes of dementia can be distinguished. Furthermore, the theoretical part mentioned the causes and risk factors of vascular dementia, which was the focus of the thesis. Diagnosis and therapy focusing on vascular dementia has been summarized in the following chapters. Then the thesis described physical activity as one of the non-pharmacological methods of dementia treatment. The last chapters discussed bipedal locomotion and its positive effect on physical and mental health, and mechanisms of the effect of physical activity on cognitive functions were also mentioned.

The research part includes research design and analysis. The research involved 46 volunteers (27 men; 19 women) with an average age of  $70.500 \pm 8.485$  years and diagnosed with mild to moderate vascular dementia according to the criteria of the National Institute of Neurological Disorders and Stroke and Association Internationale pour la Recherche et l'Enseignement en Neurosciences (NINDS/AIREN). The research group was randomly divided into control and experimental groups. All participants were lent Garmin Vívofit 3 pedometers, which served as an information about the number of steps taken during the day. The experimental group had the task of walking more than 6000 steps per day within 4 weeks, while the control group was not allowed to exceed this limit.

The research results show that patients from the experimental group achieved significantly better results in the Montreal Cognitive Assessment ( $p = 0.009$ ), in the Barthel Index testing independence in ADL ( $p = 0.028$ ) and in the abbreviated version of World Health Organization Quality of Life Questionnaire ( $p < 0.001$ ) compared to the control group. All results were statistically significant. The influence of the monthly movement intervention on the Body

Mass Index values was statistically insignificant, when there was no significant difference between the compared groups ( $p = 0.121$ ).

The results of the Diploma Thesis are unique because they focus on the non-pharmacological influence of parameters in patients with vascular dementia, which tends to be neglected in other researches at the expense of Alzheimer's dementia. In addition, it confirms the positive effects of ordinary walking on important areas that are often damaged in dementia patients and affect their functioning in everyday life.

## 10 REFERENČNÍ SEZNAM

- Aarsland, D., & Kurz, M. W. (2010). The epidemiology of dementia associated with Parkinson disease. *Journal of the Neurological Sciences*, 289(1-2), 18–22. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2009.08.034>
- Abbott, R. D. (2004). Walking and Dementia in Physically Capable Elderly Men. *JAMA*, 292(12), 1447. <https://doi.org/10.1001/jama.292.12.1447>
- Allan, L. M., Rowan, E. N., Firbank, M. J., Thomas, A. J., Parry, S. W., Polvikoski, T. M., O'Brien, J. T., & Kalaria, R. N. (2011). Long term incidence of dementia, predictors of mortality and pathological diagnosis in older stroke survivors. *Brain*, 134(12), 3716–3727. <https://doi.org/10.1093/brain/awr273>
- Alosco, M. L., Spitznagel, M. B., Miller, L., Raz, N., Cohen, R., Sweet, L. H., Colbert, L. H., Josephson, R., Waechter, D., Hughes, J., Rosneck, J., & Gunstad, J. (2012). Depression is associated with reduced physical activity in persons with heart failure. *Health Psychology*, 31(6), 754–762. <https://doi.org/10.1037/a0028711>
- Alosco, M. L., Spitznagel, M. B., Cohen, R., Raz, N., Sweet, L. H., Josephson, R., Hughes, J., Rosneck, J., & Gunstad, J. (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. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2014.02.008>
- Andersen, C. K., Wittrup-Jensen, K. U., Lolk, A., Andersen, K., & Kragh-Sørensen, P. (2004). Ability to perform activities of daily living is the main factor affecting quality of life in patients with dementia. *Health and Quality of Life Outcomes*, 2(1), 52. <https://doi.org/10.1186/1477-7525-2-52>
- Anderson, M. L. (2007). Evolution of Cognitive Function via Redeployment of Brain Areas. *The Neuroscientist*, 13(1), 13–21. <https://doi.org/10.1177/1073858406294706>
- Antczak, J., Rusin, G., & Słowik, A. (2021). Transcranial Magnetic Stimulation as a Diagnostic and Therapeutic Tool in Various Types of Dementia. *Journal of Clinical Medicine*, 10(13), 2875. <https://doi.org/10.3390/jcm10132875>
- Arvanitakis, Z., Shah, R. C., & Bennett, D. A. (2019). Diagnosis and Management of Dementia: Review. *JAMA*, 322(16), 1589. <https://doi.org/10.1001/jama.2019.4782>
- Auchus, A. P., Brashear, H. R., Salloway, S., Korczyn, A. D., De Deyn, P. P., & Gassmann-Mayer, C. (2007). Galantamine treatment of vascular dementia: A randomized trial. *Neurology*, 69(5), 448–458. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000266625.31615.f6>

- Austin, B. P., Nair, V. A., Meier, T. B., Xu, G., Rowley, H. A., Carlsson, C. M., Johnson, S. C., & Prabhakaran, V. (2011). Effects of Hypoperfusion in Alzheimer's Disease. *Journal of Alzheimer's Disease*, 26(s3), 123–133. <https://doi.org/10.3233/jad-2011-0010>
- Bang, J., Spina, S., & Miller, B. L. (2015). Frontotemporal dementia. *The Lancet*, 386(10004), 1672–1682. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(15\)00461-4](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(15)00461-4)
- Barr, A., Benedict, R., Tune, L., & Brandt, J. (1992). Neuropsychological differentiation of Alzheimer's disease from vascular dementia. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 7(9), 621–627. <https://doi.org/10.1002/gps.930070903>
- Baskys, A., & Hou, A. C. (2007). Vascular dementia: pharmacological treatment approaches and perspectives. *Clinical Interventions in Aging*, 2(3), 327-335. <https://doi.org/10.2147/cia.S12159914>
- Bassett, D. R., Mahar, M. T., Rowe, D. A., & Morrow, J. R. (2008). Walking and Measurement. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 40(Supplement), S529–S536. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e31817c699c>
- Begde, A., Jain, M., Hogervorst, E., & Wilcockson, T. (2022). Does physical exercise improve the capacity for independent living in people with dementia or mild cognitive impairment: an overview of systematic reviews and meta-analyses. *Aging & mental health*, 26(12), 2317-2327. <https://doi.org/10.1080/13607863.2021.2019192>
- Black, S., Román, G. C., Geldmacher, D. S., Salloway, S., Hecker, J., Burns, A., Perdomo, C., Kumar, D., & Pratt, R. (2003). Efficacy and Tolerability of Donepezil in Vascular Dementia: Positive Results of a 24-Week, Multicenter, International, Randomized, Placebo-Controlled Clinical Trial. *Stroke*, 34(10), 2323–2330. <https://doi.org/10.1161/01.str.0000091396.95360.e1>
- Boyle, P. A., & Cahn-Weiner, D. (2004). Assessment and prediction of functional impairment in vascular dementia. *Expert Review of Neurotherapeutics*, 4(1), 109–114. <https://doi.org/10.1586/14737175.4.1.109>
- Breijyeh, Z., & Karaman, R. (2020). Comprehensive Review on Alzheimer's Disease: Causes and Treatment. *Molecules*, 25(24), 5789. <https://doi.org/10.3390/molecules25245789>
- Brožová, M. H. (2021). Poruchy chůze ve stáří. *Neurologie pro praxi*, 22(1), 17-20. Retrieved from <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2021/01/03.pdf>
- Caballol, N., Martí, M. J., & Tolosa, E. (2007). Cognitive dysfunction and dementia in Parkinson disease. *Movement Disorders*, 22(S17), S358–S366. <https://doi.org/10.1002/mds.21677>
- Cheng, S.-T., Chow, P. K., Song, Y.-Q., Yu, E. C. S., Chan, A. C. M., Lee, T. M. C., & Lam, J. H. M. (2014). Mental and Physical Activities Delay Cognitive Decline in Older Persons with Dementia. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 22(1), 63–74. <https://doi.org/10.1016/j.jagp.2013.01.060>

- Chovancová, J. (2022). *Chůze a její vliv na bio-psycho-sociální funkce*. Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci.
- Chu, C. H., Puts, M., Brooks, D., Parry, M., & McGilton, K. S. (2018). A Feasibility Study of a Multifaceted Walking Intervention to Maintain the Functional Mobility, Activities of Daily Living, and Quality of Life of Nursing Home Residents With Dementia. *Rehabilitation Nursing*, 1. <https://doi.org/10.1097/rnj.000000000000186>
- Colcombe, S. J., Erickson, K. I., Scaif, P. E., Kim, J. S., Prakash, R., McAuley, E., Elavsky, S., Marquez, D. X., Hu, L. & Kramer, A. F. (2006). Aerobic Exercise Training Increases Brain Volume in Aging Humans. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 61(11), 1166–1170. <https://doi.org/10.1093/gerona/61.11.1166>
- Coppus, A., Evenhuis, H., Verberne, G.-J., Visser, F., van Gool, P., Eikelenboom, P., & van Duijn, C. (2006). Dementia and mortality in persons with Down's syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, 50(10), 768–777. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2788.2006.00842.x>
- Cotman, C. (2002). Exercise: a behavioral intervention to enhance brain health and plasticity. *Trends in Neurosciences*, 25(6), 295–301. [https://doi.org/10.1016/s0166-2236\(02\)02143-4](https://doi.org/10.1016/s0166-2236(02)02143-4)
- Covassin, T., Weiss, L., Powell, J., Womack, C., & Lovell, M. R. (2007). Effects of a maximal exercise test on neurocognitive function \* Commentary. *British Journal of Sports Medicine*, 41(6), 370–374. <https://doi.org/10.1136/bjism.2006.032334>
- Daďová, K., & Vařeková, J. (2014). Pohybová aktivita a kognitivní funkce. *Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca*, 23(4), 210-215. Retrieved from [https://www.researchgate.net/profile/Jitka-Varekova/publication/279713661\\_Pohybova\\_aktivita\\_a\\_kognitivni\\_funkce/links/5598193908ae99aa62ca2096/Pohybova-aktivita-a-kognitivni-funkce.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jitka-Varekova/publication/279713661_Pohybova_aktivita_a_kognitivni_funkce/links/5598193908ae99aa62ca2096/Pohybova-aktivita-a-kognitivni-funkce.pdf)
- de Bruijn, R. F., & Ikram, M. A. (2014). Cardiovascular risk factors and future risk of Alzheimer's disease. *BMC Medicine*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/s12916-014-0130-5>
- Dening, T., & Sandilyan, M. B. (2015). Dementia: definitions and types. *Nursing Standard*, 29(37), 37–42. <https://doi.org/10.7748/ns.29.37.37.e9405>
- Dichgans, M., Markus, H. S., Salloway, S., Verkkoniemi, A., Moline, M., Wang, Q., Posner, H., Posner, H., & Chabriat, H. S. (2008). Donepezil in patients with subcortical vascular cognitive impairment: a randomised double-blind trial in CADASIL. *The Lancet Neurology*, 7(4), 310–318. [https://doi.org/10.1016/s1474-4422\(08\)70046-2](https://doi.org/10.1016/s1474-4422(08)70046-2)



- Dinas, P. C., Koutedakis, Y., & Flouris, A. D. (2010). Effects of exercise and physical activity on depression. *Irish Journal of Medical Science*, 180(2), 319–325. <https://doi.org/10.1007/s11845-010-0633-9>
- Diniz, B., Butters, M., Albert, S., Dew, M., & Reynolds, C. (2013). Late-life depression and risk of vascular dementia and Alzheimer's disease: Systematic review and meta-analysis of community-based cohort studies. *The British Journal of Psychiatry*, 202(5), 329–335. <https://doi.org/10.1192/bjp.bp.112.118307>
- Emre, M. (2003). Dementia associated with Parkinson's disease. *The Lancet Neurology*, 2(4), 229–237. [https://doi.org/10.1016/s1474-4422\(03\)00351-x](https://doi.org/10.1016/s1474-4422(03)00351-x)
- Falbo, S., Condello, G., Capranica, L., Forte, R., & Pesce, C. (2016). Effects of Physical-Cognitive Dual Task Training on Executive Function and Gait Performance in Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *BioMed Research International*, 2016, 1–12. <https://doi.org/10.1155/2016/5812092>
- Farina, N., Rusted, J., & Tabet, N. (2013). The effect of exercise interventions on cognitive outcome in Alzheimer's disease: a systematic review. *International Psychogeriatrics*, 1–10. <https://doi.org/10.1017/s1041610213001385>
- Ferri, C. P., Prince, M., Brayne, C., Brodaty, H., Fratiglioni, L., Ganguli, M., Hall, K., Hasegawa, K., Hendrie, H., Huang, Y., Jorm, A., Mathers, C., Menezes, P. R., Rimmer, E., & Sczufca, M. (2005). Global prevalence of dementia: a Delphi consensus study. *The Lancet*, 366(9503), 2112–2117. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(05\)67889-0](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(05)67889-0)
- Fertařová, T., & Ondřiová, I. (2020). *Demence: nefarmakologické aktivizační postupy*. Grada Publishing.
- Fichna, J., Janecka, A., Costentin, J., & Do Rego, J.-C. (2007). The Endomorphin System and Its Evolving Neurophysiological Role. *Pharmacological Reviews*, 59(1), 88–123. <https://doi.org/10.1124/pr.59.1.3>
- Fisher, K. J., & Li, F. (2004). A community-based walking trial to improve neighborhood quality of life in older adults: a multilevel analysis. *Annals of Behavioral Medicine*, 28(3), 186–194. [https://doi.org/10.1207/s15324796abm2803\\_7](https://doi.org/10.1207/s15324796abm2803_7)
- Forbes, D., Forbes, S., Morgan, D. G., Markle-Reid, M., Wood, J., & Culum, I. (2008). Physical activity programs for persons with dementia. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (3). <https://doi.org/10.1002/14651858.cd006489.pub2>
- Forbes, S. C., Forbes, D., Forbes, S., Blake, C. M., Chong, L. Y., Thiessen, E. J., Rutjes, A. W. S., & Little, J. P. (2015). Exercise interventions for maintaining cognitive function in cognitively healthy people in late life. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. (5), 1-17. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd011704>

- Galloway, P., Miyake, H., Buchowski, M., Shimada, M., Yoshitake, Y., Kim, A., & Hongu, N. (2017). Physical Activity: A Viable Way to Reduce the Risks of Mild Cognitive Impairment, Alzheimer's Disease, and Vascular Dementia in Older Adults. *Brain Sciences*, 7(12), 22. <https://doi.org/10.3390/brainsci7020022>
- Gauthier, S., Reisberg, B., Zaudig, M., Petersen, R. C., Ritchie, K., Broich, K., Belleville, S., Brodaty, H., Bennett, D., Chertkow, H., Cummings, J. L., de Leon, M., Feldman, H., Ganguli, M., Hampel, H., Scheltens, P., Tierney, M. C., Whitehouse, P., & Winblad, B. (2006). Mild cognitive impairment. *The Lancet*, 367(9518), 1262–1270. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(06\)68542-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(06)68542-5)
- Gilbert, S. J., & Burgess, P. W. (2008). Executive function. *Current biology*, 18(3), R110-R114. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2007.12.014>
- Gomeñuka, N. A., Oliveira, H. B., Silva, E. S., Costa, R. R., Kanitz, A. C., Liedtke, G. V., Schuch, F. B., & Peyré-Tartaruga, L. A. (2019). Effects of Nordic walking training on quality of life, balance and functional mobility in elderly: A randomized clinical trial. *PLOS ONE*, 14(1), e0211472. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211472>
- Grinberg, L. T., & Heinsen, H. (2010). Toward a pathological definition of vascular dementia. *Journal of the Neurological Sciences*, 299(1-2), 136–138. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2010.08.055>
- Groot, C., Hooghiemstra, A. M., Raijmakers, P. G. H. M., van Berckel, B. N. M., Scheltens, P., Scherder, E. J. A., van der Flier, W. M., & Ossenkuppele, R. (2016). The effect of physical activity on cognitive function in patients with dementia: A meta-analysis of randomized control trials. *Ageing Research Reviews*, 25, 13–23. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2015.11.005>
- Groves, W. C., Brandt, J., Steinberg, M., Warren, A., Rosenblatt, A., Baker, A., & Lyketsos, C. G. (2000). Vascular Dementia and Alzheimer's Disease: Is There a Difference? *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 12(3), 305–315. <https://doi.org/10.1176/jnp.12.3.305>
- Guure, C. B., Ibrahim, N. A., Adam, M. B., & Said, S. M. (2017). Impact of Physical Activity on Cognitive Decline, Dementia, and Its Subtypes: Meta-Analysis of Prospective Studies. *BioMed Research International*, 2017, 1–13. <https://doi.org/10.1155/2017/9016924>
- Hansson, O., Svensson, M., Gustavsson, A.-M., Andersson, E., Yang, Y., Nägga, K., Hållmarker, U., James, S., & Deierborg, T. (2019). Midlife physical activity is associated with lower incidence of vascular dementia but not Alzheimer's disease. *Alzheimer's Research & Therapy*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/s13195-019-0538-4>

- Harris, A. H. S., Cronkite, R., & Moos, R. (2006). Physical activity, exercise coping, and depression in a 10-year cohort study of depressed patients. *Journal of Affective Disorders, 93*(1-3), 79–85. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2006.02.013>
- Hartigan, I. (2007). A comparative review of the Katz ADL and the Barthel Index in assessing the activities of daily living of older people. *International Journal of Older People Nursing, 2*(3), 204–212. <https://doi.org/10.1111/j.1748-3743.2007.00074.x>
- Head, E., T. Lott, I., M. Wilcock, D., & A. Lemere, C. (2015). Aging in Down Syndrome and the Development of Alzheimer’s Disease Neuropathology. *Current Alzheimer Research, 13*(1), 18–29. <https://doi.org/10.2174/156720501266615102011>
- Hébert, R., & Brayne, C. (1995). Epidemiology of Vascular Dementia. *Neuroepidemiology, 14*(5), 240–257. <https://doi.org/10.1159/000109800>
- Henskens, M., Nauta, I. M., van Eekeren, M. C. A., & Scherder, E. J. A. (2018). Effects of Physical Activity in Nursing Home Residents with Dementia: A Randomized Controlled Trial. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders, 60*–80. <https://doi.org/10.1159/000491818>
- Hill, J. O., Wyatt, H. R., Reed, G. W., & Peters, J. C. (2003). Obesity and the environment: where do we go from here?. *Science, 299*(5608), <https://doi.org/853-855>. [10.1126/science.1079857](https://doi.org/10.1126/science.1079857)
- Hoffmann, K., Sobol, N. A., Frederiksen, K. S., Beyer, N., Vogel, A., Vestergaard, K., Brændgaard, H., Gottrup, H., Lolk, A., Wermuth, L., Jacobsen, S., Laugesen, L. P., Gergelyffy, R. G., Høgh, P., Bjerregaard, E., Andersen, B. B., Siersma, V., Johannsen, P., Cotman, C. W. ... Hasselbalch, S. G. (2015). Moderate-to-High Intensity Physical Exercise in Patients with Alzheimer’s Disease: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Alzheimer’s Disease, 50*(2), 443–453. <https://doi.org/10.3233/jad-150817>
- Hofman, A., Ott, A., Breteler, M. M., Bots, M. L., Slooter, A. J., van Harskamp, F., van Duijn, C. N., Van Broeckhoven, C., & Grobbee, D. E. (1997). Atherosclerosis, apolipoprotein E, and prevalence of dementia and Alzheimer’s disease in the Rotterdam Study. *The Lancet, 349*(9046), 151–154. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(96\)09328-2](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(96)09328-2)
- Holmerová, I., Baláčková, N., Baumanová, M., Hájková, L., Hradcová, D., Hýblová, P., Janečková, H., Jarolímová, E., Kabelka, L., Mátlová, M., Nováková, H., Suchá, J., Sůsová, M., Vaňková, H., Veleta, P., & Wija, P. (2013). Strategie České alzheimerovské společnosti P-PA-IA. *Geriatre a gerontologie, 2*(3), 158-164. Retrieved from <https://www.alzheimer.cz/res/data/000136.pdf>
- Holthoff, V. A., Marschner, K., Scharf, M., Steding, J., Meyer, S., Koch, R., & Donix, M. (2015). Effects of Physical Activity Training in Patients with Alzheimer’s Dementia: Results of a

- Pilot RCT Study. *PloS one*, 10(4), e0121478. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0121478>
- Huber, S. J., Shuttleworth, E. C., & Freidenberg, D. L. (1989). Neuropsychological Differences Between the Dementias of Alzheimer's and Parkinson's Diseases. *Archives of Neurology*, 46(12), 1287–1291. <https://doi.org/10.1001/archneur.1989.00520480029015>
- Husebo, B. S., Achterberg, W., & Flo, E. (2016). Identifying and managing pain in people with Alzheimer's disease and other types of dementia: a systematic review. *CNS drugs*, 30(6), 481-497. <https://doi.org/10.1007/s40263-016-0342-7>
- Jellinger, K. A., & Attems, J. (2014). Challenges of multimorbidity of the aging brain: a critical update. *Journal of Neural Transmission*, 122(4), 505–521. <https://doi.org/10.1007/s00702-014-1288-x>
- Jiráková, R., Holmerová, I., Borzová, C., Franková, V., Kalfach, Z., Konrád, J., Vaňková, H., & Jarolímová, E. (2009). *Demence a jiné poruchy paměti – Komunikace a každodenní péče* (1. Vyd.). Grada Publishing, a.s.
- Jiráková, R., & Laňková J. (2007). *Demence*. Společnost všeobecného lékařství ČLS JEP.
- Kalaria, R. (2002). Similarities between Alzheimer's disease and vascular dementia. *Journal of the Neurological Sciences*, 203-204, 29–34. [https://doi.org/10.1016/s0022-510x\(02\)00256-3](https://doi.org/10.1016/s0022-510x(02)00256-3)
- Kar, F., Kavlak, Y., Yildiz, S., Yildiz, P., Musmul, A., & Uslu, S. (2022). Eight-week exercise program improved the quality of life of Alzheimer's patients through functional, cognitive, and biochemical parameters. *Irish Journal of Medical Science*. <https://doi.org/10.1007/s11845-022-03029-3>
- Kertesz, A., McMonagle, P., Blair, M., Davidson, W., & Munoz, D. G. (2005). The evolution and pathology of frontotemporal dementia. *Brain*, 128(9), 1996–2005. <https://doi.org/10.1093/brain/awh598>
- Kleist, B., Wahrburg, U., Stehle, P., Schomaker, R., Greiwing, A., Stoffel-Wagner, B., & Egert, S. (2017). Moderate Walking Enhances the Effects of an Energy-Restricted Diet on Fat Mass Loss and Serum Insulin in Overweight and Obese Adults in a 12-Week Randomized Controlled Trial. *The Journal of Nutrition*, 147(10), 1875–1884. <https://doi.org/10.3945/jn.117.251744>
- Klucká, J., Volfová, P. (2016). *Kognitivní trénink v praxi* (2. rozšířené vydání). Grada Publishing as.
- Korczyn, A. D., Vakhapova, V., & Grinberg, L. T. (2012). Vascular dementia. *Journal of the Neurological Sciences*, 322(1-2), 2–10. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2012.03.027>

- Kurz, X., Scuvee-Moreau, J., Rive, B., & Dresse, A. (2003). A new approach to the qualitative evaluation of functional disability in dementia. *International Journal of Geriatric Psychiatry, 18*(11), 1050–1055. <https://doi.org/10.1002/gps.1009>
- Lamb, S. E., Sheehan, B., Atherton, N., Nichols, V., Collins, H., Mistry, D., Dosanjh, S., Slowther, A. M., Khan, I., Petrou, S., & Lall, R. (2018). Dementia And Physical Activity (DAPA) trial of moderate to high intensity exercise training for people with dementia: randomised controlled trial. *BMJ, 361*:k1675. <https://doi.org/10.1136/bmj.k1675>
- 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, 144*(2), 73. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-144-2-200601170-00004>
- Launer, L. J., Andersen, K., Dewey, M. E., Letenneur, L., Ott, A., Amaducci, L. A., Brayne, C., Copeland, J. R. M., Dartigues, J.-F., Kragh-Sorensen, P., Lobo, A., Martinez-Lage, J. M., Stijnen, T., & Hofman, A. (1999). Rates and risk factors for dementia and Alzheimer's disease: Results from EURODEM pooled analyses. *Neurology, 52*(1), 78–78. <https://doi.org/10.1212/wnl.52.1.78>
- Laurin, D., Verreault, R., Lindsay, J., MacPherson, K., & Rockwood, K. (2001). Physical Activity and Risk of Cognitive Impairment and Dementia in Elderly Persons. *Archives of Neurology, 58*(3). <https://doi.org/10.1001/archneur.58.3.498>
- Lautenschlager, N. T., Cox, K. L., Flicker, L., Foster, J. K., van Bockxmeer, F. M., Xiao, J., Greenop, K. R., & Almeida, O. P. (2008). Effect of Physical Activity on Cognitive Function in Older Adults at Risk for Alzheimer Disease. *JAMA, 300*(9), 1027. <https://doi.org/10.1001/jama.300.9.1027>
- Lawton, M. P., & Brody, E. M. (1969). Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *The gerontologist, 9*(3\_Part\_1), 179-186. Retrieved from [http://www.eurohex.eu/bibliography/pdf/Lawton\\_Gerontol\\_1969-1502121986/Lawton\\_Gerontol\\_1969.pdf](http://www.eurohex.eu/bibliography/pdf/Lawton_Gerontol_1969-1502121986/Lawton_Gerontol_1969.pdf)
- Lee, A. Y. (2011). Vascular Dementia. *Chonnam Medical Journal, 47*(2), 66. <https://doi.org/10.4068/cmj.2011.47.2.66>
- Lee, I. M., & Buchner, D. M. (2008). The importance of walking to public health. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 40*(7), S512-S518. Retrieved from [https://onwardsoutdoors.com/wp-content/uploads/2019/05/The\\_Importance\\_of\\_Walking\\_to\\_Public\\_Health.2.pdf](https://onwardsoutdoors.com/wp-content/uploads/2019/05/The_Importance_of_Walking_to_Public_Health.2.pdf)

- Leveille, S. G., Guralnik, J. M., Ferrucci, L., & Langlois, J. A. (1999). Aging Successfully until Death in Old Age: Opportunities for Increasing Active Life Expectancy. *American Journal of Epidemiology*, 149(7), 654–664. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a009866>
- Lewis, S. J. G., Dove, A., Robbins, T. W., Barker, R. A., & Owen, A. M. (2003). Cognitive Impairments in Early Parkinson's Disease Are Accompanied by Reductions in Activity in Frontostriatal Neural Circuitry. *The Journal of Neuroscience*, 23(15), 6351–6356. <https://doi.org/10.1523/jneurosci.23-15-06351.2003>
- 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. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 90(6), 495–518. <https://doi.org/10.1097/phm.0b013e318214de26>
- Litvan, I., Mohr, E., Williams, J., Gomez, C., & Chase, T. N. (1991). Differential memory and executive functions in demented patients with Parkinson's and Alzheimer's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 54(1), 25–29. <https://doi.org/10.1136/jnnp.54.1.25>
- Loewen, S. C., & Anderson, B. A. (1988). Reliability of the Modified Motor Assessment Scale and the Barthel Index. *Physical Therapy*, 68(7), 1077–1081. <https://doi.org/10.1093/ptj/68.7.1077>
- Lu, Z., B. Harris, T., J. Shiroma, E., Leung, J., & Kwok, T. (2018). Patterns of Physical Activity and Sedentary Behavior for Older Adults with Alzheimer's Disease, Mild Cognitive Impairment, and Cognitively Normal in Hong Kong. *Journal of Alzheimer's Disease*, 1–10. <https://doi.org/10.3233/jad-180805>
- Lyketsos, C. G., Lopez, O., Jones, B., Fitzpatrick, A. L., Breitner, J., & DeKosky, S. (2002). Prevalence of Neuropsychiatric Symptoms in Dementia and Mild Cognitive Impairment. *JAMA*, 288(12), 1475. <https://doi.org/10.1001/jama.288.12.1475>
- Mabire, L., Mani, R., Liu, L., Mulligan, H., & Baxter, D. (2017). The Influence of Age, Sex and Body Mass Index on the Effectiveness of Brisk Walking for Obesity Management in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Physical Activity and Health*, 14(5), 389–407. <https://doi.org/10.1123/jpah.2016-0064>
- Maker R. (2016). Garmin's new Vivoactive HR & Vivofit 3: hands-on & first run. Retrieved from <https://www.dcrainmaker.com/2016/02/garmins-vivoactivehr-vivofit3.html>.
- Mathuranath, P. S., Nestor, P. J., Berrios, G. E., Rakowicz, W., & Hodges, J. R. (2000). A brief cognitive test battery to differentiate Alzheimer's disease and frontotemporal dementia. *Neurology*, 55(11), 1613–1620. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000434309.85312.19>

- McAuley, E., & Morris, K. S. (2007). State of the Art Review: Advances in Physical Activity and Mental Health: Quality of Life. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 1(5), 389–396. <https://doi.org/10.1177/1559827607303243>
- McCurry, S. M., Gibbons, L. E., Logsdon, R. G., Vitiello, M. V., & Teri, L. (2005). Nighttime Insomnia Treatment and Education for Alzheimer’s Disease: A Randomized, Controlled Trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(5), 793–802. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53252.x>
- Miyazaki, R., Kotani, K., Tsuzaki, K., Sakane, N., Yonei, Y., & Ishii, K. (2013). Effects of a Year-Long Pedometer-Based Walking Program on Cardiovascular Disease Risk Factors in Active Older People. *Asia Pacific Journal of Public Health*, 27(2), 155–163. <https://doi.org/10.1177/1010539513506603>
- Meyer, J. S., Chowdhury, M. H., Xu, G., Li, Y.-S., & Quach, M. (2002). Donepezil Treatment of Vascular Dementia. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 977(1), 482–486. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2002.tb04854.x>
- Moretti, R., Torre, P., Antonello, R. M., & Cazzato, G. (2001). Rivastigmine in subcortical vascular dementia: a comparison trial on efficacy and tolerability for 12 months follow-up. *European Journal of Neurology*, 8(4), 361–362. <https://doi.org/10.1046/j.1468-1331.2001.00224.x>
- Morris, J. N., & Hardman, A. E. (1997). Walking to Health. *Sports Medicine*, 23(5), 306–332. <https://doi.org/10.2165/00007256-199723050-00004>
- Muollo, V., Rossi, A., Milanese, C., Masciocchi, E., Taylor, M., Zamboni, M., Rosa, R., Schena, F., & Pellegrini, B. (2019). The effects of exercise and diet program in overweight people – Nordic walking versus walking. *Clinical Interventions in Aging*, 14, 1555–1565. <https://doi.org/10.2147/cia.s217570>
- Murphy, M. H., Nevill, A. M., Murtagh, E. M., & Holder, R. L. (2007). The effect of walking on fitness, fatness and resting blood pressure: A meta-analysis of randomised, controlled trials. *Preventive Medicine*, 44(5), 377–385. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2006.12.008>
- Murrough, J. W., Iacoviello, B., Neumeister, A., Charney, D. S., & Iosifescu, D. V. (2011). Cognitive dysfunction in depression: neurocircuitry and new therapeutic strategies. *Neurobiology of learning and memory*, 96(4), 553–563. <https://doi.org/10.1016/j.nlm.2011.06.006>
- Nagai, M., Hoshida, S., & Kario, K. (2010). Hypertension and Dementia. *American Journal of Hypertension*, 23(2), 116–124. <https://doi.org/10.1038/ajh.2009.212>
- Napryeyenko, O., Sonnik, G., & Tartakovsky, I. (2009). Efficacy and tolerability of Ginkgo biloba extract EGb 761® by type of dementia: Analyses of a randomised controlled trial. *Journal*

- of the *Neurological Sciences*, 283(1-2), 224–229.  
<https://doi.org/10.1016/j.jns.2009.02.353>
- Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., Cummings, J. L., & Chertkow, H. (2005). The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: A Brief Screening Tool For Mild Cognitive Impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(4), 695–699. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x>
- Naylor, L. H., Maslen, B. A., Cox, K. L., Spence, A. L., Robey, E., Haynes, A., Carter, H. H., Lautenschlager, N. T., Ridgers, N. D., Pestell, C., & Green, D. J. (2019). Land- versus water-walking interventions in older adults: Effects on body composition. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 23(2), 164-170. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2019.08.019>
- Newman, A. B., Fitzpatrick, A. L., Lopez, O., Jackson, S., Lyketsos, C., Jagust, W., Ives, D., DeKosky, S. T., & Kuller, L. H. (2005). Dementia and Alzheimer’s Disease Incidence in Relationship to Cardiovascular Disease in the Cardiovascular Health Study Cohort. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(7), 1101–1107. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53360.x>
- Nichols, E., Steinmetz, J. D., Vollset, S. E., Fukutaki, K., Chalek, J., Abd-Allah, F., Abdoli, A., Abualhasan, A., Abu-Gharbieh, E., Akram, T. T., Al Hamad, H., Alahdab, F., Alanezi, F. M., Alipour, V., Almustanyir, A., Amu, H., Ansari, I., Arabloo, J., Ashraf, T. ... Vos, T. (2022). Estimation of the global prevalence of dementia in 2019 and forecasted prevalence in 2050: an analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet Public Health*, 7(2), e105-e125. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(21\)00249-8](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(21)00249-8)
- Nikolai, T., Štěpánková, H., & Bezdíček, O. (2014). Mírná kognitivní porucha a syndrom demence–vyšetření kognitivních funkcí. *Medicína pro praxi*, 11(6), 275-277. Retrieved from <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2014/06/08.pdf>
- Noe, E., Marder, K., Bell, K. L., Jacobs, D. M., Manly, J. J., & Stern, Y. (2004). Comparison of dementia with Lewy bodies to Alzheimer’s disease and Parkinson’s disease with dementia. *Movement Disorders*, 19(1), 60–67. <https://doi.org/10.1002/mds.10633>
- O’Brien, J. T., Erkinjuntti, T., Reisberg, B., Roman, G., Sawada, T., Pantoni, L., Bowler, J. V., Ballard, C., DeCarli, C., Gorelick, P. B., Rockwood, K., Burns, A., Gauthier, S., & DeKosky, S. T. (2003). Vascular cognitive impairment. *The Lancet Neurology*, 2(2), 89–98. [https://doi.org/10.1016/s1474-4422\(03\)00305-3](https://doi.org/10.1016/s1474-4422(03)00305-3)
- O’Brien, J. T., & Thomas, A. (2015). Vascular dementia. *The Lancet*, 386(10004), 1698–1706. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(15\)00463-8](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(15)00463-8)



- Ohara, T., Doi, Y., Ninomiya, T., Hirakawa, Y., Hata, J., Iwaki, T., Kanba, S., & Kiyohara, Y. (2011). Glucose tolerance status and risk of dementia in the community: The Hisayama Study. *Neurology*, 77(12), 1126–1134. <https://doi.org/10.1212/wnl.0b013e31822f0435>
- 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*, 38(5-6), 347–365. <https://doi.org/10.1159/000365388>
- Okonkwo, O. C., Schultz, S. A., Oh, J. M., Larson, J., Edwards, D., Cook, D., Kosciak, R., Gallagher, C. L., Dowling, N. M., Carlsson, C. M., Bendlin, B. B., LaRue, A., Rowley, H. A., Christian, B. T., Asthana, S., Hermann, B. P., Johnson, S. C., & Sager, M. A. (2014). Physical activity attenuates age-related biomarker alterations in preclinical AD. *Neurology*, 83(19), 1753–1760. <https://doi.org/10.1212/wnl.0000000000000964>
- Olichney, J. M., Galasko, D., Salmon, D. P., Hofstetter, C. R., Hansen, L. A., Katzman, R., & Thal, L. J. (1998). Cognitive decline is faster in Lewy body variant than in Alzheimer's disease. *Neurology*, 51(2), 351–357. <https://doi.org/10.1212/wnl.51.2.351>
- Orgogozo, J.-M., Rigaud, A.-S., Stoffer, A., Mobius, H.-J., & Forette, F. (2002). Efficacy and Safety of Memantine in Patients With Mild to Moderate Vascular Dementia: A Randomized, Placebo-Controlled Trial (MMM 300). *Stroke*, 33(7), 1834–1839. <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000020094.08790.49>
- Orlíková, H., Bartoš, A., Raisová, M., & Řípková, D. (2014). Montrealský kognitivní test (MoCA) k záchytu mírné kognitivní poruchy a časně Alzheimerovy nemoci. *Psychiatrie*, 18(1), 18-25. Retrieved from [https://www.tigis.cz/images/stories/psychiatrie/2014/01/04\\_orlikova\\_psych.pdf](https://www.tigis.cz/images/stories/psychiatrie/2014/01/04_orlikova_psych.pdf).
- Ott, A., Slioter, A., Hofman, A., van Harskamp, F., Witteman, J., Van Broeckhoven, C., van Duijn, C. M., & Breteler, M. (1998). Smoking and risk of dementia and Alzheimer's disease in a population-based cohort study: the Rotterdam Study. *The Lancet*, 351(9119), 1840–1843. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(97\)07541-7](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(97)07541-7)
- Owen, A. M. (2004). Cognitive dysfunction in Parkinson's disease: the role of frontostriatal circuitry. *The Neuroscientist*, 10(6), 525-537. <https://doi.org/10.1177/1073858404266776>
- Pal, K., Mukadam, N., Petersen, I., & Cooper, C. (2018). Mild cognitive impairment and progression to dementia in people with diabetes, prediabetes and metabolic syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 53(11), 1149-1160. <https://doi.org/10.1007/s00127-018-1581-3>

- Pendlebury, S. T., & Rothwell, P. M. (2009). Prevalence, incidence, and factors associated with pre-stroke and post-stroke dementia: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Neurology*, 8(11), 1006–1018. [https://doi.org/10.1016/s1474-4422\(09\)70236-4](https://doi.org/10.1016/s1474-4422(09)70236-4)
- Pidman, V. (2007). *Dementia*. Grada Publishing as.
- Piepoli, M. F., Hoes, A. W., Agewall, S., Albus, C., Brotons, C., Catapano, A. L., Cooney, M-T., Corrà, U., Cosyns, B., Deaton, C., Graham, I., Hall, M. S., Hobbs, F. D. R., Løchen, M-L., Löllgen, H., Marques-Vidal, P., Perk, J., Prescott, E., Redon, J. ... Verschuren, W. M. M. (2016). 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *European Heart Journal*, 37(29), 2315–2381. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehw106>
- Ploughman, M. (2008). Exercise is brain food: The effects of physical activity on cognitive function. *Developmental Neurorehabilitation*, 11(3), 236–240. <https://doi.org/10.1080/17518420801997007>
- Poon, L. W., Woodard, J. L., Stephen Miller, L., Green, R., Gearing, M., Davey, A., Arnold, J., Martin, P., Siegler, I. C., Nahapetyan, L., Kim, Y. S., & Markesbery, W. (2012). Understanding Dementia Prevalence Among Centenarians. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 67A(4), 358–365. <https://doi.org/10.1093/gerona/glr250>
- Posner, H. B., Tang, M.-X., Luchsinger, J., Lantigua, R., Stern, Y., & Mayeux, R. (2002). The relationship of hypertension in the elderly to AD, vascular dementia, and cognitive function. *Neurology*, 58(8), 1175–1181. <https://doi.org/10.1212/wnl.58.8.1175>
- Prince, F., Corriveau, H., Hébert, R., & Winter, D. A. (1997). Gait in the elderly. *Gait & Posture*, 5(2), 128–135. [https://doi.org/10.1016/s0966-6362\(97\)01118-1](https://doi.org/10.1016/s0966-6362(97)01118-1)
- Prince, M., Bryce, R., Albanese, E., Wimo, A., Ribeiro, W., & Ferri, C. P. (2013). The global prevalence of dementia: A systematic review and metaanalysis. *Alzheimer's & Dementia*, 9(1), 63–75.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2012.11.007>
- Quaney, B. M., Boyd, L. A., McDowd, J. M., Zahner, L. H., He, J., Mayo, M. S., & Macko, R. F. (2009). Aerobic exercise improves cognition and motor function poststroke. *Neurorehabilitation and neural repair*, 23(9), 879–885. <https://doi.org/10.1177/1545968309338193>
- Rabinovici, G. D., & Miller, B. L. (2010). Frontotemporal Lobar Degeneration. *CNS Drugs*, 24(5), 375–398. <https://doi.org/10.2165/11533100-000000000-00000>
- Rascovsky, K., Hodges, J. R., Knopman, D., Mendez, M. F., Kramer, J. H., Neuhaus, J., van Swieten, J. C., Seelaar, H., Dopper, E. G. P., Onyike, C. U., Hillis, A. E., Josephs, K. A., Boeve, B. F., Kertesz, A., Seeley, W. W., Rankin, K. P., Johnson, J. K., Gorno-Tempini, M-L., Rosen, H. ...

- Miller, B. L. (2011). Sensitivity of revised diagnostic criteria for the behavioural variant of frontotemporal dementia. *Brain*, 134(9), 2456–2477. <https://doi.org/10.1093/brain/awr179>
- Rasmussen, P., Brassard, P., Adser, H., Pedersen, M. V., Leick, L., Hart, E., Secher, N. H., Pedersen, B. K., & Pilegaard, H. (2009). Evidence for a release of brain-derived neurotrophic factor from the brain during exercise. *Experimental Physiology*, 94(10), 1062–1069. <https://doi.org/10.1113/expphysiol.2009.048512>
- Ravaglia, G., Forti, P., Lucicesare, A., Pisacane, N., Rietti, E., Bianchin, M., & Dalmonte, E. (2007). Physical activity and dementia risk in the elderly: Findings from a prospective Italian study. *Neurology*, 70(Issue 19, Part 2), 1786–1794. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000296276.50595.86>
- Rebok, G. W., Ball, K., Guey, L. T., Jones, R. N., Kim, H.-Y., King, J. W., Marsiske, M., Morris, J. N., Tennstedt, S. L., Unverzagt, F. W., & Willis, S. L. (2014). Ten-Year Effects of the Advanced Cognitive Training for Independent and Vital Elderly Cognitive Training Trial on Cognition and Everyday Functioning in Older Adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 62(1), 16–24. <https://doi.org/10.1111/jgs.12607>
- Reif, M. (2011). Hodnotící škály používané u pacientů s cévní mozkovou příhodou. *Neurologie pro praxi*, 12, 12-15. Retrieved from <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2011/92/05.pdf>
- Rektorová, I. (2007). *Kognitivní poruchy a demence*. Triton.
- Ressner, P., Krulová, P., Beránková, D., Nilius, P., Bártová, P., Zapletalová, J., Srovnalová, H., Zakopčanová, R., Novobilský, J., Martinková, D., Školoudík, D., & Bar, M. (2018). Effect of a combined approach to cognitive rehabilitation in post-stroke patients. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*, 81(3). <https://doi.org/10.14735/amcsnn2018314>
- Rockwood, K., & Middleton, L. (2007). Physical activity and the maintenance of cognitive function. *Alzheimer's & Dementia*, 3(2), S38–S44. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2007.01.003>
- Rolland, Y., Pillard, F., Klapouszczak, A., Reynish, E., Thomas, D., Andrieu, S., Rivière, D., & Vellas, B. (2007). Exercise Program for Nursing Home Residents with Alzheimer's Disease: A 1-Year Randomized, Controlled Trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 55(2), 158–165. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2007.01035.x>
- Román, G. C. (2003). Vascular Dementia: Distinguishing Characteristics, Treatment, and Prevention. *Journal of the American Geriatrics Society*, 51(5s2), S296–S304. <https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.5155.x>

- Román, G. C., Tatemichi, T. K., Erkinjuntti, T., Cummings, J. L., Masdeu, J. C., Garcia, J. H., Amaducci, L., Orgogozo, J.-M., Brun, A., Hofman, A., Moody, D. M., O'Brien, M. D., Yamaguchi, T., Grafman, J., Drayer, B. P., Bennett, D. A., Fisher, M., Ogata, J., Kokmen, E., ... Scheinberg, P. (1993). Vascular dementia: Diagnostic criteria for research studies: Report of the NINDS-AIREN International Workshop. *Neurology*, *43*(2), 250–250. <https://doi.org/10.1212/wnl.43.2.250>
- Román, G. C., & Royall, D. R. (1999). Executive Control Function: A Rational Basis for the Diagnosis of Vascular Dementia. *Alzheimer Disease & Associated Disorders*, *13*(Supplement 3), S69–S80. <https://doi.org/10.1097/00002093-199912003-00012>
- Román, G. C., Salloway, S., Black, S. E., Royall, D. R., DeCarli, C., Weiner, M. W., Moline, M., Kumar, D., Schindler, R., & Posner, H. (2010). Randomized, Placebo-Controlled, Clinical Trial of Donepezil in Vascular Dementia: Differential Effects by Hippocampal Size. *Stroke*, *41*(6), 1213–1221. <https://doi.org/10.1161/strokeaha.109.570077>
- Royall, D. R., Román, G. C., Sachdev, P. S., & Looi, J. C. L. (2000). Differentiation of vascular dementia from AD on neuropsychological tests. *Neurology*, *55*(4), 604–606. <https://doi.org/10.1212/wnl.55.4.604-b>
- Rusina, M. R., & Matěj, M. R. (2009). Vaskulární demence. *Neurologie pro praxi*, *10*(4), 250-253. Retrieved from <https://www.solen.sk/storage/file/article/7e0112f9fb31192edf65b7f9b3371af8.pdf>
- Sahathevan, R., Brodtmann, A., & Donnan, G. A. (2011). Dementia, Stroke, and Vascular Risk Factors; a Review. *International Journal of Stroke*, *7*(1), 61–73. <https://doi.org/10.1111/j.1747-4949.2011.00731.x>
- Sánchez, A., Maseda, A., Marante-Moar, M. P., de Labra, C., Lorenzo-López, L., & Millán-Calenti, J. C. (2016). Comparing the Effects of Multisensory Stimulation and Individualized Music Sessions on Elderly People with Severe Dementia: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Alzheimer's Disease*, *52*(1), 303–315. <https://doi.org/10.3233/jad-151150>
- Selkoe, D. J. (2001). Alzheimer's Disease: Genes, Proteins, and Therapy. *Physiological Reviews*, *81*(2), 741–766. <https://doi.org/10.1152/physrev.2001.81.2.741>
- Seshadri, S., Beiser, A., Selhub, J., Jacques, P. F., Rosenberg, I. H., D'Agostino, R. B., Wilson, P. W. F., & Wolf, P. A. (2002). Plasma Homocysteine as a Risk Factor for Dementia and Alzheimer's Disease. *New England Journal of Medicine*, *346*(7), 476–483. <https://doi.org/10.1056/nejmoa011613>
- Shah, P. B. (2011). Intention-to-treat and per-protocol analysis. *Canadian Medical Association Journal*, *183*(6), 696–696. <https://doi.org/10.1503/cmaj.111-2033>

- Shah, S., Vanclay, F., & Cooper, B. (1989). Improving the sensitivity of the Barthel Index for stroke rehabilitation. *Journal of Clinical Epidemiology*, 42(8), 703–709. [https://doi.org/10.1016/0895-4356\(89\)90065-6](https://doi.org/10.1016/0895-4356(89)90065-6)
- Sharp, E. S., & Gatz, M. (2011). Relationship Between Education and Dementia. *Alzheimer Disease & Associated Disorders*, 25(4), 289–304. <https://doi.org/10.1097/wad.0b013e318211c83c>
- Sharp, S. I., Aarsland, D., Day, S., Sønnesyn, H., & Ballard, C. (2010). Hypertension is a potential risk factor for vascular dementia: systematic review. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 26(7), 661–669. <https://doi.org/10.1002/gps.2572>
- Šimůnek, A., Dygrýn, J., Jakubec, L., Neuls, F., Frömel, K., & Welk, G. J. (2018). Validity of Garmin Vívofit 1 and Garmin Vívofit 3 for School-Based Physical Activity Monitoring. *Pediatric Exercise Science*, 31(1), 130-136. <https://doi.org/10.1123/pes.2018-0019>
- Sink, K. M., Espeland, M. A., Castro, C. M., Church, T., Cohen, R., Dodson, J. A., Guralnik, J., Hendrie, H. C., Jennings, J., Katula, J., Lopez, O. L., McDermott, M. M., Pahor, M., Reid, K. F., Rushing, J., Verghese, J., Rapp, S., & Williamson, J. D. (2015). Effect of a 24-Month Physical Activity Intervention vs Health Education on Cognitive Outcomes in Sedentary Older Adults. *JAMA*, 314(8), 781. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.9617>
- Snowdon, D. A. (1997). Brain Infarction and the Clinical Expression of Alzheimer Disease The Nun Study. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 277(10), 813. <https://doi.org/10.1001/jama.1997.03540340047031>
- Sörös, P., Whitehead, S., Spence, J. D., & Hachinski, V. (2012). Antihypertensive treatment can prevent stroke and cognitive decline. *Nature Reviews Neurology*, 9(3), 174–178. <https://doi.org/10.1038/nrneurol.2012.255>
- Sousa, R. M., Ferri, C. P., Acosta, D., Albanese, E., Guerra, M., Huang, Y., Jacob, K. S., Jotheeswaran, A. T., Llibre Rodriguez, J. J., Rodriguez Pichardo, G., Calvo Rodriguez, M., Salas, A., Sosa, A. L., Williams, J., Zuniga, T., & Prince, M. (2009). Contribution of chronic diseases to disability in elderly people in countries with low and middle incomes: a 10/66 Dementia Research Group population-based survey. *The Lancet*, 374(9704), 1821–1830. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(09\)61829-8](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(09)61829-8)
- Stevens, J., & Killeen, M. (2006). A randomised controlled trial testing the impact of exercise on cognitive symptoms and disability of residents with dementia. *Contemporary Nurse*, 21(1), 32–40. <https://doi.org/10.5172/conu.2006.21.1.32>
- Suchá, J., & Hátlová, B. (2012). *Pohybové aktivity pro pacienty s demencí*. Pfizer spol. sro
- Suchá, J., & Holmerová, I. (2016). Psychomotorická terapie u seniorů s demencí. *Tělesná kultura*, 39(1), 35-39. <https://doi.org/10.5507/tk.2016.001>

- Svěčená, K. (2013). Hodnocení soběstačnosti pacientů v neurorehabilitaci. *Neurologia pre prax*, 133-135. Retrieved from <https://www.solen.sk/storage/file/article/2f4d6134625e321e1891777ee06149e6.pdf>
- Tak, E., Kuiper, R., Chorus, A., & Hopman-Rock, M. (2013). Prevention of onset and progression of basic ADL disability by physical activity in community dwelling older adults: A meta-analysis. *Ageing Research Reviews*, 12(1), 329–338. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2012.10.001>
- ten Brinke, L. F., Bolandzadeh, N., Nagamatsu, L. S., Hsu, C. L., Davis, J. C., Miran-Khan, K., & Liu-Ambrose, T. (2014). Aerobic exercise increases hippocampal volume in older women with probable mild cognitive impairment: a 6-month randomised controlled trial. *British Journal of Sports Medicine*, 49(4), 248–254. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2013-093184>
- Tierney, M. C., Moineddin, R., Morra, A., Manson, J., & Blake, J. (2011). Intensity of Recreational Physical Activity throughout Life and Later Life Cognitive Functioning in Women. *Journal of Alzheimer's Disease*, 22(4), 1331–1338. <https://doi.org/10.3233/jad-2010-101188>
- Tombaugh, T. N., & McIntyre, N. J. (1992). The Mini-Mental State Examination: A Comprehensive Review. *Journal of the American Geriatrics Society*, 40(9), 922–935. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1992.tb01992.x>
- Toots, A., Littbrand, H., Lindelöf, N., Wiklund, R., Holmberg, H., Nordström, P., Lundin-Olsson, L., Gustafson, Y., & Rosendahl, E. (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*, 64(1), 55–64. <https://doi.org/10.1111/jgs.13880>
- Tudor-Locke, C., & Bassett, D. R. (2004). How Many Steps/Day Are Enough? *Sports Medicine*, 34(1), 1–8. <https://doi.org/10.2165/00007256-200434010-00001>
- Tudor-Locke, C., Craig, C. L., Aoyagi, Y., Bell, R. C., Croteau, K. A., De Bourdeaudhuij, I., Ewald, B., Gardner, A. W., Hatano, Y., Lutes, L. D., Matsudo, S. M., Ramirez-Marrero, F. A., Rogers, L. Q., Rowe, D. A., Schmidt, M. D., Tully, M. A., & Blair, S. N. (2011). How many steps/day are enough? For older adults and special populations. *International journal of behavioral nutrition and physical activity*, 8(1), 1-19. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-80>
- Tudor-Locke, C. E., & Myers, A. M. (2001). Methodological Considerations for Researchers and Practitioners Using Pedometers to Measure Physical (Ambulatory) Activity. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 72(1), 1–12. <https://doi.org/10.1080/02701367.2001.10608926>

- Tuka, V., Daňková, M., Riegel, K., & Matoulek, M. (2017). Pohybová aktivita—svatý grál moderní medicíny. *Vnitřní Lékařství*, 63(10), 729-736. Retrieved from <https://casopisvnitrnilekarstvi.cz/pdfs/vnl/2017/10/22.pdf>
- Válková, L. (2015). *Rehabilitace kognitivních funkcí v ošetrovatelské praxi*. Grada Publishing.
- Vařeková, J., & Daňová, K. (2014). Pohybová aktivita a kognitivní funkce. *Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca*, 23(4), 210-215. Retrieved from [https://www.researchgate.net/profile/Jitka-Varekova/publication/279713661\\_Pohybova\\_aktivita\\_a\\_kognitivni\\_funkce/links/5598193908ae99aa62ca2096/Pohybova-aktivita-a-kognitivni-funkce.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jitka-Varekova/publication/279713661_Pohybova_aktivita_a_kognitivni_funkce/links/5598193908ae99aa62ca2096/Pohybova-aktivita-a-kognitivni-funkce.pdf)
- Vaughan, S., Wallis, M., Polit, D., Steele, M., Shum, D., & Morris, N. (2014). The effects of multimodal exercise on cognitive and physical functioning and brain-derived neurotrophic factor in older women: a randomised controlled trial. *Age and Ageing*, 43(5), 623–629. <https://doi.org/10.1093/ageing/afu010>
- Venturelli, M., Scarsini, R., & Schena, F. (2011). Six-Month Walking Program Changes Cognitive and ADL Performance in Patients With Alzheimer. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias*, 26(5), 381–388. <https://doi.org/10.1177/1533317511418956>
- Verdelho, A., Madureira, S., Ferro, J. M., Baezner, H., Blahak, C., Poggesi, A., Hennerici, M., Pantoni, L., Fazekas, F., Scheltens, P., Waldemar, G., Wallin, A., Erkinjuntti, T., & Inzitari, D. (2012). Physical Activity Prevents Progression for Cognitive Impairment and Vascular Dementia: Results From the LADIS (Leukoaraiosis and Disability) Study. *Stroke*, 43(12), 3331–3335. <https://doi.org/10.1161/strokeaha.112.661793>
- Vergheze, P. B., Castellano, J. M., & Holtzman, D. M. (2011). Apolipoprotein E in Alzheimer's disease and other neurological disorders. *The Lancet Neurology*, 10(3), 241–252. [https://doi.org/10.1016/s1474-4422\(10\)70325-2](https://doi.org/10.1016/s1474-4422(10)70325-2)
- Vermeer, S. E., Prins, N. D., den Heijer, T., Hofman, A., Koudstaal, P. J., & Breteler, M. M. (2003). Silent brain infarcts and the risk of dementia and cognitive decline. *New England Journal of Medicine*, 348(13), 1215-1222. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa022066>
- Wallin, A., Milos, V., Sjgren, M., Pantoni, L., & Erkinjuntti, T. (2003). Classification and Subtypes of Vascular Dementia. *International Psychogeriatrics*, 15(S1), 27–37. <https://doi.org/10.1017/s1041610203008937>
- Wannamethee, S. G., & Shaper, A. G. (2001). Physical Activity in the Prevention of Cardiovascular Disease. *Sports Medicine*, 31(2), 101–114. <https://doi.org/10.2165/00007256-200131020-00003>
- Warren, J. D., Rohrer, J. D., & Rossor, M. N. (2013). Frontotemporal dementia. *BMJ*, 347(aug12 3), f4827–f4827. <https://doi.org/10.1136/bmj.f4827>

- Wiesmann, M., Kiliaan, A. J., & Claassen, J. A. (2013). Vascular Aspects of Cognitive Impairment and Dementia. *Journal of Cerebral Blood Flow & Metabolism*, 33(11), 1696–1706. <https://doi.org/10.1038/jcbfm.2013.159>
- Wilbur, J., Marquez, D. X., Fogg, L., Wilson, R. S., Staffileno, B. A., Hoyem, R. L., Morris, M. C., Bustamante, E. E., & Manning, A. F. (2012). The Relationship Between Physical Activity and Cognition in Older Latinos. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 67(5), 525–534. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbr137>
- Wilkinson, D., Doody, R., Helme, R., Taubman, K., Mintzer, J., Kertesz, A., & Pratt, R. D. (2003). Donepezil in vascular dementia: A randomized, placebo-controlled study. *Neurology*, 61(4), 479–486. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000078943.50032.fc>
- Williamson, J. D., Espeland, M., Kritchevsky, S. B., Newman, A. B., King, A. C., Pahor, M., Guralnik, J. M., Pruitt, L. A., & Miller, M. E. (2009). Changes in Cognitive Function in a Randomized Trial of Physical Activity: Results of the Lifestyle Interventions and Independence for Elders Pilot Study. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 64A(6), 688–694. <https://doi.org/10.1093/gerona/glp014>
- Willis, S. L., Tennstedt, S. L., Marsiske, M., Ball, K., Elias, J., Koepke, K. M., Morris, J. N., Rebok, C. W., Unverzagt, F. W., Stoddard, A. M., & Wright, E. (2006). Long-term Effects of Cognitive Training on Everyday Functional Outcomes in Older Adults. *JAMA*, 296(23), 2805. <https://doi.org/10.1001/jama.296.23.2805>
- Wilson, R. S., Barnes, L. L., Mendes de Leon, C. F., Aggarwal, N. T., Schneider, J. S., Bach, J., Pilat, J. Beckett, L. A., Arnold, S. E., Evans, D. A., & Bennett, D. A. (2002). Depressive symptoms, cognitive decline, and risk of AD in older persons. *Neurology*, 59(3), 364–370. <https://doi.org/10.1212/wnl.59.3.364>
- World Health Organization. (1996). WHOQOL-BREF: introduction, administration, scoring and generic version of the assessment: field trial version. Retrieved from <file:///C:/Users/krisn/Downloads/WHOQOL-BREF.pdf>
- World Health Organization. (2010). A healthy lifestyle - WHO recommendations. Retrieved from <https://www.who.int/europe/news-room/fact-sheets/item/a-healthy-lifestyle---who-recommendations>
- Wortmann, M. (2012). Dementia: a global health priority - highlights from an ADI and World Health Organization report. *Alzheimer's Research & Therapy*, 4(5). <https://doi.org/10.1186/alzrt143>
- Yaffe, K., Barnes, D., Nevitt, M., Lui, L.-Y., & Covinsky, K. (2001). A Prospective Study of Physical Activity and Cognitive Decline in Elderly Women. *Archives of Internal Medicine*, 161(14), 1703. <https://doi.org/10.1001/archinte.161.14.1703>



Yasunaga, A., Togo, F., Watanabe, E., Park, H., Shephard, R. J., & Aoyagi, Y. (2006). Yearlong Physical Activity and Health-Related Quality of Life in Older Japanese Adults: The Nakanajo Study. *Journal of Aging and Physical Activity*, 14(3), 288–301.  
<https://doi.org/10.1123/japa.14.3.288>

## 11 PŘÍLOHY

### Seznam příloh:

- |           |  |
|-----------|--|
| Příloha 1 | Vyjádření etické komise Fakulty tělesné kultury            |
| Příloha 2 | Informovaný souhlas  |
| Příloha 3 | Montrealský kognitivní test (MoCA)                         |
| Příloha 4 | Barthel Index základních všedních činností (BI)            |
| Příloha 5 | Krátká verze dotazníku Kvality života od WHO (WHOQOL-BREF) |
| Příloha 6 | Wilk-Shapiro test normality sledovaných dat                |
| Příloha 7 | Wilcoxon párový test sledovaných dat                       |

## Příloha 1. Vyjádření etické komise Fakulty tělesné kultury



Fakulta  
tělesné kultury

### Vyjádření Etické komise FTK UP

Složení komise: doc. PhDr. Dana Štěrbová, Ph.D. – předsedkyně  
Mgr. Ondřej Ješina, Ph.D.  
Mgr. Michal Kudláček, Ph.D.  
Mgr. Filip Neuls, Ph.D.  
prof. Mgr. Erik Sigmund, Ph. D.  
doc. Mgr. Zdeněk Svoboda, Ph. D.  
Mgr. Jarmila Štěpánová, Ph.D.

Na základě žádosti ze dne **29. 03. 2023** byl projekt diplomové práce

Autor /hlavní řešitel/: **Bc. Kristýna Bartoňková**

s názvem **Vliv bipedální lokomoce a počtu kroků za den na vybrané parametry u pacientů s vaskulární demencí**

schválen Etickou komisí FTK UP pod jednacím číslem: **27 / 2023**  
dne: **4. 4. 2023**

Etická komise FTK UP zhodnotila předložený projekt a **neshledala žádné rozpory** s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směrnici pro výzkum zahrnující lidské účastníky.

Řešitelka projektu splnila podmínky nutné k získání souhlasu etické komise.

za EK FTK UP  
doc. PhDr. Dana Štěrbová Ph.D.  
předsedkyně

Fakulta tělesné kultury Univerzity Palackého v Olomouci  
třída Míru 117 | 771 11 Olomouc | T: +420 585 636 009  
www.ftk.upol.cz

Univerzita Palackého v Olomouci  
Fakulta tělesné kultury  
Komise etická  
třída Míru 117 | 771 11 Olomouc

## **Příloha 2. Informovaný souhlas**

### **Informovaný souhlas**

Pro výzkumný projekt: Vliv bipedální lokomoce a počtu kroků za den na vybrané parametry u pacientů s vaskulární demencí

Období realizace: 2019/2022

Řešitelé projektu: Bc. Kristýna Bartoňková

Vážená paní, vážený pane,

obracíme se na Vás s žádostí o spolupráci na výzkumném šetření, jehož cílem je srovnání vlivu chůze na kognitivní funkce, soběstačnost a kvalitu života. V této práci budou použity poznatky z Junior Grantu, který bude probíhat v období od dubna 2019 do ledna 2022. V něm budou sbírána data prostřednictvím Montrealského kognitivního testu, testu dle Barthelové a zkrácené verze dotazníku kvality života od Světové zdravotnické organizace. Pomocí těchto testů bude hodnocen vztah mezi počtem nachozených kroků během dne a kognitivními funkcemi, bude také zkoumána závislost mezi každodenním pohybem a soběstačností a též bude sledována souvislost pravidelné pohybové aktivity a kvality života. Výzkumná část proběhne na probandech s aterosklerózou a současným výskytem vaskulární demence, a to v různém rozsahu. Dle průměrného počtu nachozených kroků za den budou pacienti rozděleni do dvou skupin a mezi nimi 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 vedení 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 zpracována 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:

\_\_\_\_\_

### Příloha 3. Montrealský kognitivní test (MoCA)

<b>MONTREALSKÝ KOGNITIVNÍ TEST (MoCA)</b> Verze 7.3 Paralelní verze		JMENO: Vzdělání (počet let): Pohlaví:	Datum narození: DATUM:
<b>ZRAKOVĚ-KONSTRUKČNÍ SCHOPNOSTI / EXEKUTIVNÍ FUNKCE</b>		<b>Nakreslete ciferník se všemi čísly a označte 9 hodin 10 minut (3 body)</b>	
<p style="text-align: center;">Překreslete válec</p>		BODY	
<p>Spojte postupně střídavě čísla a písmena od začátku do konce.</p>		<input type="checkbox"/> kontura <input type="checkbox"/> číslice <input type="checkbox"/> ručičky    ___/5	
<b>POJIMENOVÁNÍ ZVÍŘETE</b>			
[ ]		[ ]	
		[ ]	
		___/3	
<b>PAMĚŤ</b>			
Přečtěte řadu slov (1/sekundu).		vlak	vajíčko
Zopakujte co nejvíce slov nehlédě na pořadí.		klobouk	židle
Zopakujte je ještě jednou.		oranžová	žádný bod
1. pokus			
2. pokus			
<b>POZORNOST</b>			
Přečtěte řadu čísel (1/sekundu).		Testovaný je má zopakovat, jak šla za sebou [ ] <b>5 4 1 8 7</b>	
		Testovaný je má zopakovat pozpátku [ ] <b>1 7 4</b>	
		___/2	
Čtete řadu písmen (1/sekundu). Testovaný musí klepnout prstem pokaždé, když uslyší A.			
Při 2 a více chybách nedostane žádný bod. [ ] <b>F B A C M N A A J K L B A F A K D E A A A J M O F A A B</b>			
___/1			
Množina odečtů 7 od 80 [ ] <b>73</b> [ ] <b>66</b> [ ] <b>59</b> [ ] <b>52</b> [ ] <b>45</b>			
4-5 správných odečtů = 3 body / 2-3 správné = 2 body / 1 správný = 1 bod / 0 správných = 0 bodů			
___/3			
<b>ŘEČ</b>			
Opakujte po mně: Prý by po té nehodě měla začalovat jeho právníka. [ ]			
(přesně slovo od slova) Ty malé holky, které dostaly moc bonbónů, rozbolelo břicho. [ ]			
		___/2	
Vypravování slov. Řekněte co nejvíce slov, která začínají písmenem P, během 1 minuty. [ ] _____ (N ≥ 11 slov)			
___/1			
<b>ABSTRAKCE</b>			
Podobnost např. mezi banánem-pomerančem = ovoce [ ] oko-ucho [ ] trubka-piano			
___/2			
<b>ODDÁLENÉ VYBAVENÍ SLOV</b>			
Vybavení slov BEZ NÁPOVĚDY		vlak	vajíčko
		klobouk	židle
		oranžová	Body se udělí pouze BEZ NÁPOVĚDY
1. pokus			
2. pokus			
		___/5	
<b>Nepovinné</b>			
Kategoriální nápověda			
Nápověda výběrem			
<b>ORIENTACE</b>			
[ ] datum		[ ] měsíc	
[ ] rok		[ ] den	
[ ] místo		[ ] město	
		___/6	
Translated by: Ondřej Bezdíček, PhD., Hana Stepankova, PhD., Miloslav Kopeček, MD, PhD.		<b>CELKEM</b> ___/30	
© Z.Nasreddine MD		<b>www.mocatest.org</b>	
Administrátor:			

Poznámka. Retrieved from <https://mocacognition.com/paper/>

## Příloha 4. Barthel Index základních všedních činností (BI)

ZBI

### Barthelové index základních všedních činností (BI)

Identifikace případu: Jméno pacienta \_\_\_\_\_  
Jméno hodnotitele \_\_\_\_\_  
Datum hodnocení \_\_\_\_\_

Činnost	Skóre
<b>Jedění</b> 10 = samostatně 5 = s pomocí (např. krájení, roztírání másla) nebo s potřebou speciální diety 0 = neprovede	<input type="text"/>
<b>Přesun z invalidního vozíku na lůžko a zpět</b> 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"/>
<b>Provádění osobní hygieny</b> 5 = samostatně umytí rukou, obličeje, čištění zubů, holení 0 = nutná pomoc s osobní hygienou	<input type="text"/>
<b>Posazení na toaletu a vstání z ní</b> 10 = samostatně bez pomoci (usednutí, otření, obléčení, zvednutí) 5 = potřebuje pomoc, ale zvládá některé úkony samostatně 0 = závisle na pomoci	<input type="text"/>
<b>Koupání nebo sprchování</b> 5 = samostatné koupání nebo sprchování 0 = závisle na pomoci	<input type="text"/>
<b>Chůze (pohyb na vozíku) na rovném povrchu</b> 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"/>
<b>Chůze do schodů a ze schodů</b> 10 = samostatně bez pomoci 5 = s pomocí (verbální, fyzickou, s podporou) 0 = nevládne	<input type="text"/>
<b>Oblékání a svlékání (včetně zavazování tkaniček, zapínání zipů)</b> 10 = samostatně 5 = potřebuje pomoc, ale zvládá z poloviny samostatně 0 = závisle na pomoci	<input type="text"/>
<b>Ovládání stolice</b> 10 = kontinentní 5 = příležitostné nehody nebo potřeba pomoci s aplikací klystýru 0 = inkontinentní	<input type="text"/>
<b>Ovládání močení</b> 10 = kontinentní 5 = příležitostné nehody nebo potřeba pomoci s externí pomůckou 0 = inkontinentní, nebo katetrizovaný bez možnosti samostatného močení	<input type="text"/>
<b>Celkový součet (0-100)</b>	<input type="text"/>

Poznámka.

Retrieved

from

<https://www.uzis.cz/res/file/klasifikace/barthelove-test/barthelove-testzakladni-20180525.pdf>

## 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 neznamena 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>.

*Poznámka.* Retrieved from <https://www.uzis.cz/res/file/klasifikace/barthelove-test/barthelove-testzakladni-20180525.pdf>



## Příloha 5. Krátká verze dotazníku Kvality života od WHO (WHOQOL-BREF)

PCP 2003

### KVALITA ŽIVOTA DOTAZNÍK SVĚTOVÉ ZDRAVOTNICKÉ ORGANIZACE

WHOQOL-BREF (krátká verze)

#### INSTRUKCE

Tento dotazník zjišťuje, jak vnímáte kvalitu svého života, zdraví a ostatních životních oblastí. **Odpovězte laskavě na všechny otázky.** Pokud si nejste jist/a, jak na nějakou otázku odpovědět, **vyberte prosím odpověď**, která se Vám zdá nejvhodnější. Často to bývá to, co Vás napadne jako první.

Berte přitom v úvahu, jak běžně žijete, své plány, radosti i starosti. Ptáme se Vás na Váš život za **poslední dva týdny**. Máme tedy na mysli poslední dva týdny, když se Vás zeptáme např.:

	vůbec ne	trochu	středně	hodně	maximálně
Dostáváte od ostatních lidí takovou pomoc, jakou potřebujete?	1	2	3	④	5

Máte zakroužkovat číslo, které nejlépe odpovídá tomu, kolik pomoci se Vám od ostatních dostávalo během posledních dvou týdnů. Pokud se Vám dostávalo od ostatních hodně podpory, zakroužkova/a byste tedy číslo 4.

	vůbec ne	trochu	středně	hodně	maximálně
Dostáváte od ostatních lidí takovou pomoc, jakou potřebujete?	①	2	3	4	5

Pokud se Vám v posledních dvou týdnech nedostávalo od ostatních žádné pomoci, kterou potřebujete, zakroužkova/a byste číslo 1.

*Poznámka.* Retrieved from <https://www.adiktologie.cz/file/124/whoqol-bref.pdf>

Přečtěte si laskavě každou otázku, zhodnořte své pocity a zakroužkujte u každé otázky to číslo stupnice, které nejlépe vystihuje Vaši odpověď.

1. Jak byste hodnotil/a kvalitu svého života?	velmi špatná	špatná	ani špatná ani dobrá	dobrá	velmi dobrá
	1	2	3	4	5

2. Jak jste spokojen/a se svým zdravím?	velmi nespokojen/a	nespokojen/a	ani spokojen/a ani nespokojen/a	spokojen/a	velmi spokojen/a
	1	2	3	4	5

Následující otázky zjišťují, **jak moc** jste během posledních dvou týdnů prožíval/a určité věci.

	vůbec ne	trochu	středně	hodně	maximálně
3. Do jaké míry Vám bolest brání v tom, co potřebujete dělat?	1	2	3	4	5
4. Jak moc potřebujete lékařskou péči, abyste mohl/a fungovat v každodenním životě?	1	2	3	4	5
5. Jak moc Vás těší život?	1	2	3	4	5
6. Nakolik se Vám zdá, že Váš život má smysl?	1	2	3	4	5
7. Jak se dokážete soustředit?	1	2	3	4	5
8. Jak bezpečně se cítíte ve svém každodenním životě?	1	2	3	4	5
9. Jak zdravé je prostředí, ve kterém žijete?	1	2	3	4	5

Následující otázky zjišťují, v **jakém rozsahu** jste dělal/a nebo mohl/a provádět určité činnosti v posledních dvou týdnech.

	vůbec ne	spíše ne	středně	většinou ano	zcela
10. Máte dost energie pro každodenní život?	1	2	3	4	5
11. Dokážete akceptovat svůj tělesný vzhled?	1	2	3	4	5
12. Máte dost peněz k uspokojení svých potřeb?	1	2	3	4	5
13. Máte přístup k informacím, které potřebujete pro svůj každodenní život?	1	2	3	4	5
14. Máte možnost věnovat se svým zálibám?	1	2	3	4	5

Poznámka. Retrieved from <https://www.adiktologie.cz/file/124/whoqol-bref.pdf>

	velmi špatně	špatně	ani špatně ani dobře	dobře	velmi dobře
15. Jak se dokážete pohybovat?	1	2	3	4	5

Další otázky se zaměřují na to, jak jste byl/a **šťastný/á** nebo **spokojený/á** s různými oblastmi svého života v posledních dvou týdnech.

	velmi nespokojen/a	nespokojen/a	ani spokojen/a ani nespokojen/a	spokojen/a	velmi spokojen/a
16. Jak jste spokojen/a se svým spánkem?	1	2	3	4	5
17. Jak jste spokojen/a se svou schopností provádět každodenní činnosti?	1	2	3	4	5
18. Jak jste spokojen/a se svým pracovním výkonem?	1	2	3	4	5
19. Jak jste spokojen/a sám/sama se sebou?	1	2	3	4	5
20. Jak jste spokojen/a se svými osobními vztahy?	1	2	3	4	5
21. Jak jste spokojen/a se svým sexuálním životem?	1	2	3	4	5
22. Jak jste spokojen/a s podporou, kterou Vám poskytují přátelé?	1	2	3	4	5
23. Jak jste spokojen/a s podmínkami v místě, kde žijete?	1	2	3	4	5
24. Jak jste spokojen/a s dostupností zdravotní péče?	1	2	3	4	5
25. Jak jste spokojen/a s dopravou?	1	2	3	4	5

Následující otázka se týká toho, **jak často** jste prožíval/a určité věci během posledních dvou týdnů.

	nikdy	někdy	středně	celkem často	neustále
26. Jak často prožíváte negativní pocity jako je např. rozmrzelost, beznaděj, úzkost nebo deprese?	1	2	3	4	5

## Příloha 6. Wilk-Shapiro test normality sledovaných dat

**Tabulka 12**

*Wilk-Shapiro test normality statistického souboru*

Proměnná	n	max D	K-S <i>p</i>	Lilliefors <i>p</i>	W	<i>p</i>
Kroky průměr	46	0,152180	$p > .20$	$p < ,01$	0,972106	0,330964
MoCA 1	46	0,155352	$p > .20$	$p < ,01$	0,947623	0,038007
MoCA 2	46	0,138696	$p > .20$	$p < ,05$	0,940080	0,019708
BI 1	46	0,200837	$p < ,05$	$p < ,01$	0,876579	0,000163
BI 2	46	0,298477	$p < ,01$	$p < ,01$	0,753328	0,000000
BMI 1	46	0,120069	$p > .20$	$p < ,10$	0,967102	0,215535
BMI 2	46	0,131759	$p > .20$	$p < ,05$	0,967555	0,224234
QoL	46	0,192010	$p < ,10$	$p < ,01$	0,889545	0,000393

*Poznámka.* MoCA 1 = hodnoty MoCA testu při vstupním vyšetření; MoCA 2 = hodnoty MoCA testu při výstupním vyšetření; BI 1 = hodnoty BI testu při vstupním vyšetření; BI 2 = hodnoty BI testu při výstupním vyšetření; BMI 1 = hodnoty BMI při vstupním vyšetření; BMI 2 = hodnoty BMI při výstupním vyšetření; QoL = hodnoty WHOQOL-BREF při výstupním vyšetření; *p* = statistická významnost; červeně – statisticky významné hodnoty

**Tabulka 13**

*Wilk-Shapiro test normality experimentální skupiny*

Proměnná	n	max D	K-S <i>p</i>	Lilliefors <i>p</i>	W	<i>p</i>
Kroky průměr	24	0,176343	$p > .20$	$p < ,10$	0,853479	0,002538
MoCA 1	24	0,135655	$p > .20$	$p > .20$	0,946687	0,229420
MoCA 2	24	0,146581	$p > .20$	$p > .20$	0,933246	0,115227
BI 1	24	0,171162	$p > .20$	$p < ,10$	0,910936	0,036960
BI 2	24	0,292892	$p < ,05$	$p < ,01$	0,763682	0,000079
BMI 1	24	0,156138	$p > .20$	$p < ,15$	0,931909	0,107554
BMI 2	24	0,166747	$p > .20$	$p < ,10$	0,937467	0,143209
QoL	24	0,108947	$p > .20$	$p > .20$	0,939808	0,161526

*Poznámka.* MoCA 1 = hodnoty MoCA testu při vstupním vyšetření; MoCA 2 = hodnoty MoCA testu při výstupním vyšetření; BI 1 = hodnoty BI testu při vstupním vyšetření; BI 2 = hodnoty BI testu při výstupním vyšetření; BMI 1 = hodnoty BMI při vstupním vyšetření; BMI 2 = hodnoty BMI při výstupním vyšetření; QoL = hodnoty WHOQOL-BREF při výstupním vyšetření; *p* = statistická významnost; červeně – statisticky významné hodnoty

**Tabulka 14***Wilk-Shapiro test normality kontrolní skupiny*

Proměnná	n	max D	K-S <i>p</i>	Lilliefors <i>p</i>	W	<i>p</i>
Kroky průměr	22	0,115283	$p > .20$	$p > .20$	0,947265	0,278485
MoCA 1	22	0,240898	$p < ,10$	<b><math>p &lt; ,01</math></b>	<b>0,819646</b>	<b>0,001033</b>
MoCA 2	22	0,145760	$p > .20$	$p > .20$	0,958569	0,460910
BI 1	22	0,239727	$p < ,15$	<b><math>p &lt; ,01</math></b>	<b>0,859908</b>	<b>0,005108</b>
BI 2	22	0,238461	$p < ,15$	<b><math>p &lt; ,01</math></b>	<b>0,852189</b>	<b>0,003712</b>
BMI 1	22	0,109508	$p > .20$	$p > .20$	0,971187	0,738372
BMI 2	22	0,111126	$p > .20$	$p > .20$	0,965760	0,613483
QoL	22	0,229017	$p < ,15$	<b><math>p &lt; ,01</math></b>	<b>0,891670</b>	<b>0,020325</b>

*Poznámka.* MoCA 1 = hodnoty MoCA testu při vstupním vyšetření; MoCA 2 = hodnoty MoCA testu při výstupním vyšetření; BI 1 = hodnoty BI testu při vstupním vyšetření; BI 2 = hodnoty BI testu při výstupním vyšetření; BMI 1 = hodnoty BMI při vstupním vyšetření; BMI 2 = hodnoty BMI při výstupním vyšetření; QoL = hodnoty WHOQOL-BREF při výstupním vyšetření; *p* = statistická významnost; červeně – statisticky významné hodnoty

## Příloha 7. Wilcoxon párový test sledovaných dat

**Tabulka 15**

*Wilcoxonův párový test mezi vstupními a výstupními hodnotami BMI experimentální skupiny*

Dvojice proměnných	Experimentální skupina		
	Počet platných	Z	p
BMI 1 & BMI 2	22	3,425	<0,001

*Poznámka.* BMI 1 = hodnoty BMI při vstupním měření; BMI 2 = hodnoty BMI při výstupním měření; Z = testová statistika; p = statistická významnost; červeně – statisticky významné hodnoty

**Tabulka 16**

*Wilcoxonův párový test mezi vstupním a výstupním skóre MoCA experimentální skupiny*

Dvojice proměnných	Experimentální skupina		
	Počet platných	Z	p
MoCA 1 & MoCA 2	24	4,286	<0,001

*Poznámka.* MoCA 1 = hodnoty MoCA při vstupním měření; MoCA 2 = hodnoty MoCA při výstupním měření; Z = testová statistika; p = statistická významnost; červeně – statisticky významné hodnoty

**Tabulka 17**

*Wilcoxonův párový test mezi vstupním a výstupním skóre BI experimentální skupiny*

Dvojice proměnných	Experimentální skupina		
	Počet platných	Z	p
BI 1 & BI 2	17	3,621	<0,001

*Poznámka.* BI 1 = hodnoty BI při vstupním měření; BI 2 = hodnoty BI při výstupním měření; Z = testová statistika; p = statistická významnost; červeně – statisticky významné hodnoty