

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD
Ústav fyzioterapie

Bc. Eliška Lukášová

Vliv pohybové terapie na kognitivní funkce

Diplomová práce

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

Olomouc 2020

ANOTACE

Typ závěrečné práce: Diplomová práce

Název práce: Vliv pohybové terapie na kognitivní funkce

Název práce v AJ: Effect of motion therapy on cognitive functions

Datum zadání: 2019-01-03

Datum odevzdání: 2020-06-15

Vysoká škola, fakulta, ústav: Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta zdravotnických věd
Ústav fyzioterapie

Autor práce: Bc. Eliška Lukášová

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

Oponent práce: Mgr. Robert Vysoký, Ph.D.

Abstrakt v ČJ:

Cílem této práce bylo zjistit, zdali má cílená pohybová aktivita vliv na kognitivní funkce. Dále jsme hodnotili efekt pohybové měsíční intervence na změnu v soběstačnosti při denních aktivitách a změnu hodnot BMI (*body mass index*, v překladu index tělesné hmotnosti). Dalšími otázkami jsme chtěli zjistit závislost mezi počtem ušlých kroků a kognitivními funkcemi či počtem kroků a mírou soběstačnosti. V neposlední řadě jsme se zajímali, zdali existuje závislost mezi věkem a kognitivními funkcemi.

V teoretické části jsou uvedeny poznatky o typech pohybu a typech pohybové terapie. Dále jsou zmíněny vhodné pohybové aktivity ve vyšším věku, jejich intenzita a frekvence. V závěru teoretické části jsou informace o kognitivních funkcích, jejich poruchách a možnosti léčby.

Ve výzkumné části bylo sledováno 24 probandů po dobu jednoho měsíce, s diagnostikovanou cévní mozkovou příhodou či transitorní ischemickou atakou. K zaznamenání měsíční pohybové intervence byly použity hodinky Garmin Vívofit 3, které sledovaly počet kroků po celou dobu výzkumu. K hodnocení efektu pohybové intervence jsme použili testy MoCA (Montrealský kognitivní test) a BI (Barthelové index), dále pro hodnocení BMI byla použita váha a následně vypočítání BMI. Výsledky měření byly poté statisticky zpracovány. Při jejich porovnání byly zjištěny významné změny v závislosti mezi počtem ušlých kroků a zlepšením kognitivních funkcí. Dalším významným výsledkem byla změna BMI před a po měsíční pohybové aktivitě. Poslední signifikantní změna byla v závislosti mezi věkem a změnou kognice. Na podkladě těchto výsledků usuzujeme, že pohybová terapie v rámci chůze má pozitivní vliv na zlepšení kognitivních funkcí, a proto by měla být zařazena do každodenního pohybového režimu.

Klíčová slova v ČJ: Cévní mozková příhoda, kognitivní funkce, chůze, aerobní aktivity, demence, Alzheimerova choroba

Abstrakt v AJ:

This thesis investigates the influence of physical activity of the target on his/her cognitive functions. Within the thesis we also evaluate effect of monthly physical activity to self-sufficiency during daily activities and possible changes in the BMI values (body mass index). In addition, we tried to find out relationships between steps walked and cognitive functions or degree of self-sufficiency. Last but not least, we tried to estimate the relationship between age and cognitive functions.

In the theoretical parts there are information about types of movement and movement therapies. There are mentioned physical activities which are appropriate for the higher age, their intensity and frequency. At the end of the theoretical parts there are information about cognitive functions, their disorders and treatment options.

In the research sections, we track 24 probands for one month. Those probands had diagnosed stroke or transient ischemic attack. We use Garmin Vívofit 3 for tracking the number of steps during research. For evaluation we use MoCA (Montreal Cognitive Test) and BI (Barthel Index) tests to evaluate the effect of physical intervention. We also evaluate BMI of the participants on the base of their current weight. The measurements' results were statistically processed. During their evaluation, we noticed significant negative correlation between numbers of steps walked and BMI. Additionally, we observed a positive effect of the

steps on cognitive functions of the probands. The last significant change was in the relationship between age and cognition. On the base of the results, it can be assumed that the physical activity (walking) has a positive effect on cognitive functions and should be incorporate in every day life.

Klíčová slova v AJ: Stroke, cognitive function, walking aerobic activity, dementia, Alzheimer's disease.

Rozsah: 80 stran /6 příloh

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a použila jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

V Olomouci dne 10. 6. 2020

.....

Bc. Eliška Lukášová

Poděkování

Ráda bych poděkovala panu doc. MUDr. Petru Konečnému, Ph.D., MBA za odbornou pomoc, cenné rady, připomínky a trpělivost, které mi pomohly tuto práci zkompletovat.

OBSAH

ÚVOD	9
1 PŘEHLED POZNATKŮ.....	11
1.1 Pohyb	11
1.1.1 Funkce svalu	11
1.1.2 Typy svalové kontrakce.....	12
1.1.3 Typy pohybové terapie	12
1.1.3.1 Anaerobní pohybová terapie	12
1.1.3.2 Aerobní (vytrvalostní) pohybová terapie	13
1.1.3.3 Silová pohybová terapie	14
1.2 Pohybová aktivita ve vyšším věku.....	14
1.2.1 Změny související s pohybovou aktivitou ve vyšším věku.....	15
1.2.1.1 Vliv aerobního pohybu na organismus	16
1.2.1.2 Změny ve svalech a svalové síle	17
1.2.2 Vhodné pohybové aktivity	18
1.2.3 Vhodná intenzita a frekvence silového cvičení	20
1.2.4 Vhodná intenzita trvání a frekvence aerobního cvičení	20
1.3 Kognitivní funkce	21
1.3.1 Léčba mírné kognitivní poruchy	24
1.3.1.1 Farmakologická léčba	24
1.3.1.2 Nefarmakologická – pohybová léčba.....	25
PRAKTICKÁ ČÁST	26
2 CÍLE A HYPOTÉZY	26
2.1 Cíl práce.....	26
2.2 Otázky a hypotézy	26
3 METODIKA.....	28
3.1 Charakteristika výzkumné skupiny.....	28
3.2 Průběh výzkumu	29
3.3 Použité metody výzkumu.....	30
3.3.1 Hmotnost a výška	30
3.3.2 Hodinky Garmin VívoFit 3	30

3.3.3	Vstupní a výstupní dotazník	31
3.3.4	Montrealský kognitivní test	32
3.3.5	Barthelové index	32
3.4	Metody statistického hodnocení	33
4	VÝSLEDKY VÝZKUMU	34
4.1	Výsledky k vědecké otázce č. 1	35
4.2	Výsledky k vědecké otázce č. 2	36
4.3	Výsledky k vědecké otázce č. 3	37
4.4	Výsledky k vědecké otázce č. 4	39
4.5	Výsledky k vědecké otázce č. 5	41
4.6	Výsledky k vědecké otázce č. 6	43
5	DISKUZE.....	44
5.1	Diskuze k vědecké otázce č. 1	45
5.2	Diskuze k vědecké otázce č. 2	48
5.3	Diskuze k vědecké otázce č. 3	50
5.4	Diskuze k vědecké otázce č. 4	52
5.5	Diskuze k vědecké otázce č. 5	53
5.6	Diskuze k vědecké otázce č. 6	55
5.7	Limity studie	57
	ZÁVĚR	58
	REFERENČNÍ SEZNAM.....	59
	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	68
	SEZNAM OBRÁZKŮ	69
	SEZNAM TABULEK	70
	SEZNAM PŘÍLOH	71
	PŘÍLOHY	72

ÚVOD

Kognice jsou jednou z hlavních oblastí v rámci lidské psychiky. Díky těmto funkcím, do kterých můžeme zařadit například paměť, pozornost, koncentraci, řeč, plánování, schopnost pochopení informací, emocionální seberegulace atd., jsme schopni vnímat a reagovat na svět kolem sebe. Pomocí poznávacích funkcí můžeme zvládat různé úkony a situace, a tím dávat možnost neustálému učení a přizpůsobování se měnícím podmínkám okolního prostředí. Pokud je nějaká část kognitivních funkcí poškozena, může to mít vliv na každodenní život jedince.

Porozumění vztahu mezi fyzickou aktivitou a kognitivními funkcemi je tedy jednou z hlavních pilířů fyzioterapeutické intervence, díky které lze pomocí pohybové terapie zlepšit kognitivní funkce, a tím zkvalitnit každodenní život daného jedince.

V rámci této diplomové práce, která je součástí výzkumného projektu – Junior Grantu Univerzity Palackého JG_20219_004 s názvem: Vliv aterosklerózy na vývoj demence a možnost jejího nefarmakologického ovlivnění jsme se zaměřili na chůzi, která byla použita v rámci pohybové terapeutické intervence. Cílem bylo zjistit, jestli má pohybová terapie pozitivní vliv na kognitivní funkce a vyvrátit či potvrdit její účinnost. Mimo jiné byly v této práci nastaveny otázky v rámci výzkumné části, byl zjišťován nejen vliv pohybu na kognici, ale také na to, jaký má chůze vliv na soběstačnost v rámci každodenních činností a v rámci změny indexu tělesné hmotnosti. Předmětem bylo také zjištění míry kognitivních funkcí v závislosti na věku.

Diskuze je zaměřena na porovnávání výsledků této práce společně s výsledky dalších studií, které se zabývaly stejnou problematikou.

V teoretické části jsou shrnuty jednotlivé informace o kognitivních funkcích, pohybu, typech pohybu, možnostech pohybové aktivity, typech léčby mírné kognitivní poruchy.

K vyhledání odborných článků pro teoretickou část i diskuzi byly využity především on-line vědecké databáze Google Scholar, PubMed, Medvik. Články, ze kterých bylo čerpáno, byly publikované v rozmezí od roku 1994 do roku 2020. Pro vyhledávání v on-line databázi byla použita klíčová slova: kognitivní funkce, demence, aerobní cvičení, Alzheimerova choroba, kroky, chůze a jejich anglické ekvivalenty: cognitive function, dementia, aerobic exercise, Alzheimer disease, steps, walking.

Celkem bylo použito 64 zdrojů, z toho 38 zahraničních článků v anglickém jazyce. Pro základní orientaci v teoretické části jsem použila 4 níže specifikované publikace, které sloužili jako vstupní studijní literatura.

BASTLOVÁ, P., 2013. *Proprioceptivní neuromuskulární facilitace*. (1. vyd.), Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-4030-9.

JIRÁK, R., HOLMEROVÁ, I., BORZOVÁ, C., FRANKOVÁ, V., KALVACH, Z., KONRÁD, J., VAŇKOVÁ, H., JAROLÍMOVÁ, E. 2009. *Demence a jiné poruchy paměti – Komunikace a každodenní péče* (1. vyd.). Praha: Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-247-6629-4.

MCAULEY, P. A., ARTERO, E. G., SUI, X., LAVIE, C. J., ALMEIDA, M. J., BLAIR, S. N. 2014. Fitness, fatness and survival in adults with prediabetes. *Diabetes Care*[on-line]. 37(2), 529-536, [cit. 2019-02-18]. Dostupné z: <https://care.diabetesjournals.org/content/37/2/529>.

PASTUCHA, D., a kol. 2014. *Tělovýchovné lékařství – vybrané kapitoly* (1. vyd.). Praha: Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-247-4837-5.

1 PŘEHLED POZNATKŮ

1.1 Pohyb

Jednou ze základních známek života je pohyb. Během tisíciletého vývoje člověka byl pravidelný pohyb s různě měnící se intenzitou vždy součástí každého dne.

V dnešní době se pohyb stává čím dál tím větším problémem, kdy až 60 % celosvětové populace je nedostatečně aktivní. V České republice jsou tato procenta okolo 29, což znamená, že každý třetí Čech nemá dostatečnou pravidelnou aktivitu. Díky takto malému zastoupení počtu aktivních lidí se zvyšuje počet civilizačních chorob. V přehledném referátu Tuky, Daňkové a Matoulka (2017, s. 729) je uvedeno, že díky doposud provedeným studiím se zdá být velmi dobrým ukazatelem morbidity a mortality jedinců schopnost lidského organismu dopravovat kyslík k pracujícím svalům. Zdali má jedinec vyšší šanci mortality, závisí tedy zejména na fyzické zdatnosti nežli na hmotnosti. McAuley et al. (2014, s. 532) uvádí, že například pokud pacient s prediabetem má BMI (*body mass index*, v překladu index tělesné hmotnosti) v normě, ale je méně zdatný, má až o 70 % vyšší predispozici k úmrtí a o 80 % vyšší predispozici ke kardiovaskulárnímu onemocnění a s tím související mortalitou (Tuka, Daňková a Matoulek, 2017, s. 729–730; McAuley et al., 2014, s. 529–536).

Tolerance pohybové zátěže je ovlivnitelná nikoli jen vrozená vlastnost organismu. Díky tomuto poznatku i malé zvýšení pravidelné pohybové aktivity vede ke snížení zdravotních komplikací, čím větší je fyzická zdatnost, tím menší jsou rizika zdravotní komplikace, a tím jde lépe ovlivnit genetickou informaci.

Pro každého jedince ve starší věkové kategorii je potřebný přiměřený stupeň fyzické zdatnosti potřebný již z několika důvodů, díky vyšší zdatnosti je jedinec schopen zvládat každodenní pohybové aktivity bez obtíží a vyšší únavy. Díky aktivitě se zvyšuje svalová síla a klesá riziko pádu, snižuje se vznik onemocnění a zvyšují se společenská uplatnění, což příznivě působí na psychiku starších osob. Dalším důležitým atributem zvýšené zdatnosti se jeví rezerva pro náročnější pohybové aktivity či náhlých zdravotních zásahů (Máček, 2011, s. 142).

1.1.1 Funkce svalu

Hlavním generátorem pohybu je svalová tkáň. Z funkčního a morfologického hlediska existují u savců tři typy svalové tkáně: orgánová svalová tkáň, srdeční kosterní tkáň a kosterní svalová tkáň. Vzhledem k charakteru práce je obsah zaměřen na příčně pruhovanou kosterní

tkáň. Funkcí svalové tkáně je kontrakce neboli stah svalu, pomocí kontrakce se sval zkrátí, což vyvolá pohyb nebo dojde ke stabilizaci pohybu. Při pohybu se uplatňují různé strategie a výsledek kontrakce může být dle okolností různý. V rámci kontrakce svalu rozeznáváme dva typy: excentrickou kontrakci a koncentrickou. Jednotlivé typy se mohou střídát v rámci jednoho pohybu (Dylevský, 2007, s. 146–148).

1.1.2 Typy svalové kontrakce

Izometrický typ kontrakce se vyznačuje zvýšením napětí svalu bez zkrácení, kdy síla svalu je rovna zevnímu odporu. Cílem této kontrakce není vyvolat pohyb. Izometrický typ můžeme najít při udržování postavení kloubu, postojů, fixaci polohy těla, kdy na něj působí zevní síly.

Izotonická (dynamická) kontrakce je dle Bastlové (2013, s. 14) zacílena na vykonání pohybu.

- A. Koncentrická kontrakce – při této kontrakci se sval zkracuje. Agonistický sval vykonávající aktivitu proti vnější síle překoná odpor, který je na něj vykonávám.
- B. Excentrická kontrakce – při kontrakci se sval prodlužuje. Agonistický sval nepřekoná míru aplikovaného pohybu kladeného z vnějšku a dochází k jeho kontrolovanému prodlužování.
- C. Stabilizačně-izotonická kontrakce – při této kontrakci je záměrem vykonat pohyb, kterému je zevní silou bráněno (Bastlová, 2013, s. 14).

1.1.3 Typy pohybové terapie

1.1.3.1 Anaerobní pohybová terapie

Anaerobní zátěž je definována jako krátkodobá intenzivní pohybová aktivita, ve které sval získává energii převážně anaerobní glykolýzou. Vedlejším odpadem této zátěže je laktát, který způsobí svalovou únavu (Máček a Máčková, 2002, s. 93–94).

Trénink vede ke zvýšení adaptace na krátké výkony trvající maximálně 60 sekund. Za takový krátký čas je výkon závislý zejména na zásobách adenosintrifosfátu (ATP) a rychlosti její regenerace. Takový typ tréninku je především používán v době trvání 5 až 10 sekund, poté následují přestávky trvající 30 až 60 sekund, v této době dochází k regeneraci ATP, čímž se jen nepatrně kumuluje LA (*laktátová acidóza*); (Pastucha a kol., 2014, s. 135; Máček a Máčková, 2002, s. 93–94).

Řadíme sem pohybové aktivity spíše nevytrvalostní, které podpoří především sílu, rychlost a růst svalové hmoty. Konkrétní formou je intervalový trénink, který se současně zaměřuje na zvýšení schopnosti co nejrychleji uvolnit množství energie a na obratnost i flexibilitu. Pokud by takový trénink byl vykonáván po dobu několika měsíců, zvýšila by se tím schopnost odolávat většímu nahromadění LA, zvýší se enzymatická kapacita rychlých, tj. bílých svalových vláken, které mají schopnost hypertrofovat. Dále se zvýší počet ATP, fosfokreatinu a vzroste svalová síla. Dojde ke zvýšení ATP o 100 %, zvýšení fosfokreatinu o 60 % a k vzrůstu svalové síly o 28 %. Jakmile nastane situace o vynechání několika tréninků během několika měsíců, dochází k navrácení všech parametrů do původního stavu (Máček a Máčková, 2002, s. 93–94).

1.1.3.2 Aerobní (vytrvalostní) pohybová terapie

Aerobní trénink je definován jako dlouhodobé vytrvalostní cvičení trvající obvykle 20–30 minut. Při tomto tréninku je potřeba dodržet dostatečnou intenzitu zátěže, aby se zajistilo patřičné zvýšení minutového objemu srdečního a posléze i systolického. Dalším rozhodujícím faktorem i pro výkon, který je nutné dodržet, je zvýšení prokrvení svalových skupin. Výrazně se zvyšuje nárok na kardiovaskulární a respirační soustavu, jelikož aerobní trénink vyžaduje velkou spotřebu kyslíku, využití oxidativní fosforylace je až na 80–90 %. U trénovaných svalových skupin můžeme pozorovat zvýšení objemu mitochondrií a enzymatické kapacity aerobních enzymů sloužících pro oxidativní fosforylaci. Dále se zvyšuje se množství a spotřeba kyslíku, kterou jsou schopny enzymy pro enzymatické uvolňování energie využít, také dochází ke zvýšení myoglobinu ve svalových vláknech až o 80 %. Trénovaný sval je schopen při dlouhodobé zátěži mobilizovat a oxidovat pomocí zmnožení enzymu, tzv. lipázy, která uvolňuje tuk. Svalová vlákna dále také hypertrofují a dle Pastuchy a kol. (2014, s. 135) se zvyšuje počet červených, tj. pomalých vláken, nebo se objevují přechodná vlákna plnící aerobní i anaerobní funkce. Typy takového druhu tréninku jsou různé, podobají se intervalovému tréninku, nicméně s mnohem delšími úseky zátěže, nebo tréninku kontinuálnímu, který má hodinu a více dlouhé zátěže, při kterých si jedinec zachovává rovnoměrné tempo s intenzitou 60–80 % VO_2 max.

Zařazení vytrvalostního tréninku do života staršího jedince prokazatelně snižuje některá rizika u onemocnění oběhového ústrojí. Pravidelná aktivita zlepšuje kapilární prokrvení a kolaterální oběh zvyšuje žilní návrat, a díky tomu se snižují otoky dolních končetin (Pastucha a kol., 2014, s. 135).

1.1.3.3 Silová pohybová terapie

Do programu pohybových aktivit je tento typ tréninku zařazen méně než trénink aerobní. Při odporovém tréninku se kladně ovlivňuje podíl aktivní svalové hmoty, která přibývá, a naopak podíl tuku ubývá. Pokud má tento typ tréninku v rozmezí trvání několika měsíců až roků, dochází ke zvětšení červených vláken, což je spojeno s rizikem úrazů a dalších patologií. Zvětšení svalových vláken má za následek odlišný proporcionální růst cévního zásobení, který zaostává o 30 %, čímž dojde ke zhoršení prokrvení svalu. Dalším efektem silového tréninku je zvětšení tloušťky srdeční stěny, pokles klidové tepové frekvence i tlaku krve způsobeného snížením citlivosti baroreceptoru, a zvýšení klidového tonu parasympatiku. Dále zvyšuje kapacitu glykolytické fosforylace a dochází ke stimulaci tvorby ATP a CP (*kreatin fosfát*). Zařazením silového tréninku je kladen vyšší nárok na srdeční činnost, proto tento typ není vhodný pro všechny pacienty. Zejména není doporučován pacientům i ISCHS, starším osobám a hypertonikům. Pokud je však vhodné zařadit tento typ do rehabilitační intervence, je na místě adekvátně a individuálně upravit trénink tak, aby byl o nižší intenzitě do 30–50 % maximální síly a bez zadržování dechu.

U silového tréninku je možno využít pomalých kontrakcí. Další formou silového tréninku je kruhový trénink. Využíváme zde lehkého až středního odporu o intenzitě 40 % maximální volní síly, častějších pauz a vyššího počtu opakování. Při kruhovém tréninku se aktivuje oxidativní metabolismus sacharidů, zvyšuje se citlivost na inzulín a snižuje se hladina celkového cholesterolu. Do odporového tréninku můžeme zařadit izometrický či izotonický typ kontrakce, kdy je možno se zaměřit na určitý typ svalové kontrakce, nebo je prolínat celou terapií. Již zmíněný kruhový trénink je nejčastěji používán v pohybové aktivitě u posilovacích tréninků právě kvůli střední intenzitě, jedná se o procvičení jednotlivých svalových skupin na několika stanovištích. Tento trénink se zpravidla skládá z jednoho až tří cviků na jednu svalovou skupinu, každý cvik se opakuje 8 až 15x, v rámci jednoho tréninku si tento okruh zopakuje jedinec 2 až 4x (Pastucha a kol., 2014, s. 135–136).

1.2 Pohybová aktivita ve vyšším věku

Důsledkem stále zvyšujícího se průměrného věku života je důležité v rámci zkvalitnění aktivního života se zaměřit na pohybovou aktivitu ve starším věku. Podle mezinárodních odhadů je průměrný věk mužů 75 let a u žen je věk podstatně vyšší, kdy se dožívají průměrně až 83 let. K důležitým atributům zahrnující kvalitu života je dobře fungující motorika a volní

pohyb, který seniorům zajistí co nejdělsí možnou samostatnost (Pastucha a kol., 2014, s. 135–136; Máček, 2011, s. 141).

Dnes se za počátek stáří uvádí věk 65 let a vlastní stáří je od věku 75 let. Proto v 60. letech B. L. Neugartenová navrhla rozdělení stáří podle věku do třech skupin. První skupinou ve věkovém rozmezí 55 až 74 let jsou mladí senioři, druhou skupinou ve věku 75 až 84 let jsou staří senioři a v letech 85 a více jsou označováni jako velmi staří senioři (Kalvach a Mikeš, 2004, s. 90).

Světová zdravotnická organizace uvádí doporučení fyzické aktivity pro dospělé jedince ve věku 65 a více. Tato doporučení zahrnují jakoukoliv volnočasovou pohybovou fyzickou aktivitu, jako je například chůze, tanec, zahrádkaření, turistika, plavání, domácí práce, hry, sport nebo skupinové cvičení. Dalším doporučením je aktivita z hlediska dopravování se, kdy by lidé měli využívat spíše chůzi či jízdu na kole.

Dle WHO (*World Health organization*, v překladu Světová zdravotnická organizace), zahrnuje 150 minutovou aerobní pohybovou aktivitu ve střední intenzitě, nebo alespoň 75 minutovou aerobní pohybovou aktivitu s intenzivní intenzitou, nebo jejich kombinací v rámci jednoho týdne. Tato aktivita by měla být kontinuálně prováděna nejméně v trvání 10 minut. Postupem času by se aktivita u starších nad 65 let měla zvýšit, svoji středně intenzivní aerobní aktivitu na 300 minut týdně nebo 15 minut intenzivní aktivity, popřípadě je zkombinovat. U aerobních aktivit je míra doporučení 3 dny v týdnu, u posilovacích tréninků s cílem posílení velkých svalových skupin je uvedeno vykonávání nejméně 2 dny v týdnu. Za cíl uvádějí zvýšení míry stability a s tím související snížení míry pádů. Pokud starší jedinci nemohou z určitých důvodů vykonávat doporučené množství pohybové aktivity, měli by být fyzicky aktivní dle svých možností co nejvíce (World Health organization, 2010, s. 23-27).

1.2.1 Změny související s pohybovou aktivitou ve vyšším věku

Hypomobilita je velmi častým projevem ve stáří, vzniká důsledkem změn tělesných, psychických, sociálních a další roli hraje i prostředí, ve kterém se senioři necítí bezpečně, proto mnoho geriatrických pacientů omezí rozsah svých pohybových aktivit. Prvotním omezením je především chůze, u chůze pacient omezuje zejména rozsah, frekvenci a tempo pohybu na větší vzdálenost. Zmenšení vzdálenosti se často vymezení na menší vycházku kolem domu, jelikož obtížnější terén, který přináší například schody, je pro seniory obtížný, dále se pohyb omezí na pouhé vycházení před dům, nakonec tato hypomobilita vede až ke snížení natolik, že se senior pohybuje pouze po bytě či domu a v poslední fázi už se pohybuje jen

kolem lůžka. S rostoucím snížením pohybu narůstá i potřeba pomoci z okolí, v rámci běžných aktivit jako je nákup potravin a jiné.

Jiné aspekty vyskytující se u poruchy chůze můžeme vidět například při zhoršení výkonnosti na dolních končetinách ve smyslu zvýšené slabosti, což způsobí instabilitu a následné pády (Kalvach a Novotná, 2008 s. 146–147).

Často je objem pohybu výrazně limitován somatickými projevy, jako je bolest, slabost ale také pokles pouhé vůle a motivace starších jedinců se hýbat. Tato zjevná nechť k pohybu se u seniorů projevuje jako neochotou překonávat dyskomfort a pohodlnost. Ztráta motivace k pohybu je daná například z důvodu ovdovění, zhoršení zrakové kontroly nad chůzí, narůstání náročnosti kontroly pohybu, ubývání pohybové spontánnosti, stud za pohybové postižení, deprese, úzkost, únava, dekontrace, obezita, dušnost, nežádoucí účinky léků, otoky dolních končetin, kognitivní deficit a jiné, jedná se o hlavní faktory hypomobility (Meijer et al, 2001, s. 935–939; Kalvach a Novotná, 2008, s. 146–47).

S přibývajícím inaktivitou, která nabývá vrcholu ve třetí dekádě života, dochází k poklesu svalové síly o 15 až 20 %, tyto změny jsou velmi individuální a souvisí s rozsahem pohybové aktivity. Nesporný pokles síly je po 65 roce, kdy dle testů provedených na starších jedincích klesá hodnota hand gripu až o 40 %. Síla horních končetin klesá pomaleji nežli síla ostatních svalových skupin, ale po 65 roce se tento rozdíl srovná a dochází k poklesu ve všech svalových skupinách včetně horních končetin. Typickým rysem pro svalovou slabost je snížení svalové síly, výkonnosti, pokles kvality koordinace pohybu či rychlosti svalové kontrakce. S tím souvisí i pokles možnosti rychlého výdeje energie, která se často ale nesprávně označuje jako úbytek anaerobní výkonnosti. Projevuje se zejména při chůzi do kopce, do schodů, při rychlém běhu, zvedání břemen a jiných (Máček, 2004, s. 816–825).

Zvýšení pohybu má potenciál dle souhrnné analýzy rozvíjet a udržovat sílu, flexibilitu a kardiovaskulární zdatnost. Dalším pozitivem pohybové aktivity je, že cvičení může oddálit, zastavit či odstranit změny související s věkem, což znamená ztráta aktivní hmoty a nárůst tělesného tuku, dalším atributem pro udržování či navýšení fyzické aktivity ve vyšším věku je zpoždění ztráty svalové hmoty. Cvičení může také snížit výskyt hypertenze, hyperlipidémie, obezity, DM 2 (*Diabetes mellitus 2. typu*), snížit toleranci na glukózu a v neposlední řadě může snížit výskyt cévní mozkové příhody (Meijer et al, 2001, s. 935–939).

1.2.1.1 Vliv aerobního pohybu na organismus

Systematický přezkum z roku 2018 se zabývá otázkou, jaký má efekt aerobní cvičení na objem hippocampu. V této studii byla použita meta-analytická technika za použití velkého

množství studií a jejich účelem bylo tyto studie integrovat a kvantifikovat závěr studií. Do primární metaanalýzy bylo zahrnuto 14 způsobilých studií zahrnujících 727 účastníků. Z toho 444 účastníků bylo staršího věku, ale byli zdraví, 79 trpělo depresivní poruchou, 30 účastníků mělo první epizody psychózy, 85 jich trpělo schizofrenií, 21 mělo mírně kognitivní poruchu a 68 byla diagnostikována počínající Alzheimerova choroba (AD). Ve výběru studií byla stanovena určitá kritéria, prvním byl věk účastníků těchto studií, ten nesměl překročit limit pod 18 let, dalším kritériem byla cvičební intervence definovaná jako aerobní, plánovaná, strukturovaná a kontrolovaná opakující se fyzická aktivita.

Čtyři studie využívaly stacionární cyklistickou pohybovou terapii, dalších pět studií využívalo aktivitu založenou na chůzi, čtyři studie využívaly kombinaci aerobního cvičení a jedna studie využila k aktivitě běžecký pás. Délka trvání aerobního cvičení probíhala v rozmezí od 3 do 24 měsíců s dvěma až pěti tréninky týdně.

Závěr této metaanalýzy byl fakt, že nebyly zjištěny žádné účinky aerobního cvičení na celkový objem hippocampu, ale zjistilo se, že je možno si díky aerobní aktivitě udržet hippocampus bez degenerativních změn. Díky tomu došlo ke zmírnění neurologického deficitu spojeného s věkem.

Ke konci Firth et al. (2018, s. 238) uvedli, že aerobní aktivita by mohla pozitivně ovlivnit objem hippocampu u zdravých dospělých, díky tomu, že se se zvyšujícím věkem pojí kognitivní pokles, tak pozorování jednotlivých studií ukázalo, že aerobní cvičení podporuje nikoliv zvětšování objemu hippocampu ale jeho retenci, což by mohlo oddálit kognitivní pokles u stárnoucí populace. Dále zmiňují, že kognitivní výkon je spojen se zlepšením kardiopulmonální zdatnosti. Zdá se, že aerobní cvičení klade důraz na zlepšení kardiopulmonální funkce a s tím související udržování kognitivní zdatnosti (Firth et al., 2018, s. 230–238).

1.2.1.2 Změny ve svalech a svalové síle

Proces spojený se zvyšujícím se věkem bývá nikoliv změna ve velikosti svalových vláken, ale v poklesu počtu svalových vláken, především bílých neboli rychlých vláken. Tento pokles se snižuje až o 28 %. Díky tomu se zvyšuje četnost červených pomalých vláken, které často zaujmou místa po bílých vláknech. Nicméně s vyšším vzrůstajícím se věkem dochází posléze i k poklesu počtu červených. Od 65. roku se tento průběh zrychluje a kolem 80. roku tento pokles činí až 40 %. Dalším jevem, který nastává, je pokles počtu kapilár především u nečinných svalů, tento pokles činí až 50 %, počet mitochondrií se však podstatně nemění. Především kvůli takovému úbytku klesá kvalita koordinace pohybu, dochází ke zhoršení motoriky, což se projeví na změně chůze. U mužů nad 60 let se tato změna projeví zejména

zvětšením opěrné báze, v čem se liší od žen, u kterých báze bývá zúžená a dochází tak ke kolébavé chůzi. Další změna se projeví na délce kroku, která se zkracuje v důsledku zkrácení švihové fáze a prodloužení oboustranné opory. Tyto změny se u starších osob projeví, pokud mají omezenou pohybovou aktivitu.

	Vliv stárnutí	Vliv tréninku
Hustota kapilár	pokles	vzestup
Svalové vlákno		
% typ I	vzestup	beze změn
% typ IIa	beze změn	vzestup
% typ IIb	pokles	beze změn
Oxidativní kapacita		
laktátdehydrogenáza	pokles	vzestup
citrátsyntáza	pokles	vzestup
sukcinylcholin	pokles	vzestup

Obrázek 1 Souhrnný přehled adaptačních změn ve svalu při tréninku u starších osob (Kinkerkendall a Garrett, 1998 in Máček, 2004, s. 830)

Dalším atributem stárnutí bývá osteoporóza, která je častým problémem u starších osob především u žen. Mírné cvičení může zpomalit průběh tohoto onemocnění (Daley and Spinks, 2000, s. 3–8).

1.2.2 Vhodné pohybové aktivity

Efektivní pohybový trénink by měl mít zásady optimálního pohybového zatížení vzhledem k věku jedince. Jedná se o co nejideálnější propojení základních vlastností tréninkového zatížení jako například objem, intenzita a délka následné regenerace. Jako objem je myšlena délka a frekvence jednotlivého tréninku. Intenzitu tréninku určuje míra zatížení svalů a kardiovaskulárního systému. A délka regenerace je čas, který je mezi jednotlivými tréninkovými jednotkami. Jakýkoliv výběr pohybového tréninku závisí na zdravotním stavu jedince, který bude pohybovou aktivitu vykonávat, dále to závisí na jeho zdatnosti a jeho předchozích zkušenostech ve sportu (Máček, 2011, s. 147–148).

Vytrvalostní, rychlostní a intervalový trénink

Nejjednodušší a nejméně rizikovou pohybovou aerobní aktivitou, do které se může zařadit vytrvalostní, rychlostní i intervalový trénink, se jeví „obyčejná“ chůze. V primární léčbě v prevenci proti civilizačním chorobám lze tuto činnost doporučit i u zdravé populace. Osoby staršího věku tuto aktivitu preferují nejvíce, jelikož se dá spojit s běžnými aktivitami života jako například venčení psů, procházka s rodinou. Díky tomu, že aktivita nevyžaduje žádný nácvik, je ji možno velmi snadno realizovat společně s dalšími společenskými činnostmi (Mazzeo and Tanaka, 2001, s. 809–818). Normativní údaje udávají, že zdravá starší populace ujde průměrně 2 000 až 9 000 kroků za den, osoby s nějakým postižením či chronickým onemocněním vedoucí k omezení mobility a fyzické vytrvalosti ujdou průměrně 1 200 až 8 800 kroků za den. Efektivitu této činnosti je možno velmi jednoduše sledovat například krokoměrem či akcelerometrem zabudovaném v chytrém mobilním telefonu, popřípadě v hodinkách. Terapeutická intervence by v této pohybové aktivitě mohla znamenat například zvýšení počtu kroků, zvýšení intenzity rychlosti chůze. Hodnota kroků za den by se měla pohybovat okolo 10 000 kroků, z čeho by 6 000 kroků mělo být nad rámec běžné denní aktivity. Tato hodnota je doporučována, ale pokud jedinec dosud žádnou pohybovou aktivitu nevykonával, je třeba mu nastavit individuální počet kroků, který se mu progresivně zvyšuje (Máček, 2011, s. 147; Mazzeo and Tanaka, 2001, s. 809–818).

Silový trénink

Plán zaměřený na silové cvičení by měl být prováděn u starších jedinců pod větším dohledem, a to z důvodu křehkosti a zranitelnosti pohybového aparátu souvisejícího s degenerativními změnami v důsledku zvyšujícího se věku. U tohoto typu tréninku je dobré dbát na dostatečnou kontrolu a podrobnou instruktáž, která by měla proběhnout již před zahájením silové jednotky. Veškeré cvičební úkony spojené se silovým tréninkem by měly být provedeny nejdříve ve zdravotnickém zařízení, aby jedinec dosáhl zkušenosti provádět cviky i v domácím prostředí (Máček, 2011, s. 147–148; American college of sports medicine, Zajko-Chodzo, Proctor, 2009, s. 1510–1530).

Dalším pozitivem je zpomalení zhoršení struktury a funkce kosterních svalů, kosterního systému zahrnující kosti, šlachy, vazy. Díky zařazení silového tréninku se zvyšuje síla, oproti tomu přechod na sedavý životní styl vede ke snížení svalové hmoty a ztrátě svalové síly až o 32 %. Silovému tréninku by mělo vždy předcházet lékařské vyšetření. Profesor Máček uvádí, že odborné společnosti doporučují vždy před zahájením tréninku u mužů starších 40 let a u žen starších 50 let navštívit lékaře. Lékař pacientovi změří krevní tlak,

nitrooční tlak, hladinu cholesterolu, EKG a popřípadě pacienta pošle na zátěžový test (Máček, 2011, s. 147–148; American college of sports medicine, Zajko-Chodzo, Proctor, 2009, s. 1510–1530).

1.2.3 Vhodná intenzita a frekvence silového cvičení

Intenzita silového cvičení by měla být stanovena již na začátku, na základě vztahu mezi velikostí odporu a opakováním. Tato hodnota může být spočtena dvěma způsoby, prvním způsobem je tzv. procento z jednoho opakovacího maxima (1RM). Jedno opakovací maximum je spočítáno na základě největší hmotnosti závaží, kterou jedinec zvedne pouze jednou a se správnou technikou. Dalším způsobem je tzv. opakovací maximum (RM), to je spočítáno na základě největší hmotnosti závaží, které je jedinec schopen zvednout a počtu opakování. Příkladem může být jedinec, který je schopen zvednout závaží s 50 kg 10x, díky tomu bude jeho hodnota opakovacího maxima 10 RM, je uváděno v rozmezí od 2 do 3 opakování a jednotlivé cviky je nutno prokládat přestávkami (American college of sports medicine, Zajko-Chodzo, Proctor, 2009, s. 1510–1530).

Neexistují doporučení pro starší populaci z hlediska intenzity, spíše je uváděno RM u netrénovaných mladších jedinců, toto obecné doporučení uvádí počínající svalovou zátěž na 50 % 1 RM, která má ověřený vliv na zvýšení svalové síly. Počet sérií by se měl pohybovat mezi 1 až 3 a opakování v dané sérii by se mělo pohybovat mezi 2 a 6. Jednotlivé série je důležité prokládat pauzami o 2 až 3 minutách. Obecně je doporučována frekvence 2 až 3 tréninků týdně a trénink by neměl být kumulován do dvou a více po sobě jdoucích dní (Novosad, Lenhart, Botek, 2010, s. 9; Máček, 2011, s. 148; Máček a Radvanský, 2011, s. 53–57).

1.2.4 Vhodná intenzita trvání a frekvence aerobního cvičení

Doporučení u aerobního tréninku, kdy jsou již pozorovaná zlepšení, je možno už u intenzity 50 SF (*srdeční frekvence*) z maximální hodnoty. Tato klasifikace je nejvhodnější a velmi dobře přístupná. Intenzita 50 SF se používá ve většině případů na začátku pohybového programu, nižší intenzita má výhodu v menší unavitelnosti jedince.

U starších osob se spíše přiklání k nižší intenzitě, ale delší době trvání okolo 30 minut, kterou je možno provádět každý den. U chůze je dobré měřit intenzitu kadence kroku, dle studie Tudora-Lockeho (2011, s. 1–2) neexistuje definovaná intenzita pro starší dospělé nad 65 let, avšak u mladších dospělých je tato hodnota 100 kroků za minutu. Při vynásobení

30 minut, což je obecně platná časová hodnota aerobního tréninku u starších dospělých, vytvoří se přiměřená hodnota 3 000 kroků, která je považována za střední intenzitu. 3 000 kroků by mělo být nad rámec činnosti každodenního života, a mělo by mít alespoň mírnou intenzitu kumulovanou v minimálně 10 minutových intervalech. To značí 1 000 kroků za 10 minut, aby se tato aktivita dala považovat za cvičební jednotku (Tudor-Locke, 2011, s. 1–2).

1.3 Kognitivní funkce

Zhoršení kognitivních funkcí se jeví jako jeden z projevů stárnutí a může souviset se vznikem demence. Kognitivní funkce zajišťují především cílené chování, adaptaci na zevní prostředí a komunikaci se zevním prostředím například paměť, pozornost, řečové funkce jak schopnost porozumění, tak i schopnost tvorby řeči, vnímání a také tzv. exekutivní funkce, neboli výkonné, které mají schopnost motivace k určité činnosti, dále mají schopnost tuto účelnou činnost naplánovat, provést ji a zpětně zhodnotit. Běžné označení úrovně kognitivních funkcí je inteligence a narušením kognitivních funkcí tak vede k inteligenčnímu poklesu (Jiráček, 2009, s. 11).

Zhoršování kognitivních funkcí mozku a s tím spojená atrofie mozku je typickým rysem stárnutí, studie Bugga a Heada (2011, s. 507) poukazuje na fakt, že již existují důkazy naznačující zmírnění atrofie z důvodu pravidelné pohybové aktivity. Účelem této studie bylo, prozkoumat vliv cvičení s velikostí atrofie mozku související s postupujícím věkem v určité oblasti mozku. K atrofii dochází k největším změnám v oblasti hippocampu ve srovnání s jinými kortikálními a subkortikálními strukturami. Primárním cílem studie bylo zhodnotit vztah mezi cvičením a poklesem celkového objemu šedé a bílé hmoty mozkové a jednotlivých struktur mozku u starších osob. Tato studie prokázala pozitivní ovlivnění atrofie mozku jak na globální úrovni, tak v regionálních oblastech (Bugg and Head, 2011, s. 506–514).

Narušení paměťové funkce vede ke ztrátě logického i abstraktního myšlení a ke ztrátě soudnosti. Další poruchou může být zhoršení řečových funkcí, při tomto defektu jedinci hledají slova, vypadávají jim pojmy a při rozhovoru obtížně hledají slova a špatně formulují věty. Díky těmto poruchám, především omezení myšlení a paměti, je snížena orientaci v prostoru, čase a v neposlední řadě i k neorientování se ve vlastní osobě, což je limitujícím faktorem pro jedince, čímž jim tato porucha zasahuje do ADL (*Activities of daily living*, v překladu běžné denní činnosti) (Orel, 2016, s. 140–142).

Mírná kognitivní porucha může být přechodnou fází mezi fyziologickým fungováním a demencí. Tato mírná porucha je úzce spjata s kognitivním poklesem, s ohledem na vzdělání a věk jedince. Demence je typická ve starším věku a je charakterizována progresivním a závažným kognitivním poklesem spojeným s motorickými deficitem nebo problémy s chováním, což způsobuje omezení v každodenních aktivitách života. Jejich poruchy vedou k narušení funkcí zaměřujících se na každodenní činnosti, jako je například motivace, vůle, plánování či provádění činnosti (Gauthier et al., 2006 in Aaronson et al., 2017, s. 75).

Demenci lze rozdělit dle příčiny do dvou skupin:

1. Demence vznikající na podkladě atroficko-degenerativního procesu v mozku

Demence tohoto typu je spojena s procesy vedoucími ke snížení počtu nervových buněk, snížení počtu synapsí a k poruše neuronů i neuroglií. Dále dochází k ukládání bílkovin, které jsou patologické, a probíhá u nich řada degenerativních dějů. Velmi důležitým dějem je apoptóza, která je geneticky uložena v každé buňce, tato apoptóza neboli geneticky naprogramovaná buněčná smrt. Zmnožení patologických bílkovin způsobí, že u neurodegenerativních nemocí dochází častěji k aktivaci genů stimulující apoptózu. Dalším neurodegenerativním probíhajícím dějem je nadměrné uvolňování volných kyslíkových radikálů, tyto skupiny se vyznačují schopností rychle se vázat na tkáň a enzymy. Pokud se tyto volné kyslíkové radikály tvoří ve zvýšené formě a nedochází k jejich dostatečné likvidaci, vážou se na různé tkáň v těle a poté je ničí (Jiráček, 2009, s. 19–20).

Mezi nejčastější typ charakterizovaný již jako duševní onemocnění, u kterého dochází k progresivnímu chorobnému procesu souvisejícího se snížením intelektu, paměti a dalších kognitivních funkcí, se jeví AD (Scott a Barrett, 2007 in Groot et al., 2016, s. 13; Reitz et al., 2011 in Groot et al., 2016, s. 13).

AD je neurodegenerativní onemocnění a je hlavní příčinou demence, charakterizována progredujícími se poruchami funkce od drobných problémů s pamětí až po úplnou ztrátu duševních funkcí, z dlouhodobého hlediska vedou až ke smrti. Jsou způsobeny postupnou ztrátou neuronálních buněk v mozkové kůře a v dalších oblastech, které regulují myšlenkový proces a paměť. Doposud farmakologická terapie pouze zmírňuje projevy a pomocí pohybové intervence můžeme zachovat nebo dokonce zlepšit kognitivní funkce u zdravých starších jedinců. Dle studie Colcombeho et al. (2006 in Aaronson et al., 2017, s. 76), cvičení zvyšuje objemy prefrontální kůry, která se skládá z několika částí. Každá část má jinou úlohu a její poškození se projeví změnami emocí, zvýšenou agresivitou, změnou sociálního chování, zhoršení učení, snížením strachu atd. (Colcombe et al., 2006 in Aaronson et al., 2017, s. 76).

2. Sekundární demence

Na jejich vzniku se podílí celá řada příčin jako například intoxikace, úrazy, tumory, infekce, cévní poruchy, metabolické změny, endokrinní onemocnění a jiné (Pidrman, 2007, s. 86).

Lze je rozdělit do dvou skupin:

a) *Vaskulární demence*

Mozek vyžaduje neustálou dodávku glukózy a kyslíku, tato potřeba je zabezpečována mozkovou cirkulací. Vzhledem k tomu, že energetická rezerva mozku je velmi malá, je důležitá neustálá cirkulace pro to, aby se zachovala jeho funkce. Vzhledem k tomu, že perfúze mozku nebo regulace cerebrální cirkulace je u starších jedinců oslabena v důsledku postupným ovlivněním ischemie mozku a vyčerpáním energie, je možné vyvodit, že cerebrovaskulární dysfunkce vede velmi často ke kognitivním poruchám (Ogoh, 2017, s. 345).

Vaskulární demence tedy vzniká na podkladě cévního poškození určité části mozkové tkáně. Jedná se především o mozkové infarkty, kdy dochází k odumření okrsku mozkové tkáně z důvodu uzávěru vyživující tepny. Nejčastěji vznikají demence z důvodu mnohočetných drobných infarktů, ale není výjimkou vznik na podkladě jednoho rozsáhlejšího mozkového infarktu v oblasti důležité pro paměť (Jiráček, 2009, s. 19–20; Borzová a Jiráček, 2009, s. 54–56).

Tento typ vzniká nejčastěji u osob s DM, u obézních, u opakovaných traumat hlavy a mozku, u kuřáků, u lidí s akutním chronickým onemocněním dýchacích cest, u kterých došlo ke snížení přítomnosti kyslíku v krvi pod stanovenou normu. Tato porucha je buď delší, nebo opakovaná. Dále se vaskulární demence může objevit u lidí se srdečním onemocněním jako například porucha srdečního rytmu, bloky srdečního převodu, další rizikovou skupinou jsou osoby ohrožené změnou krevního tlaku. Velmi častým rizikovým faktorem vzniku demence je CMP (*cévní mozková příhoda*), kdy až u 13,6–31,8 % pacientů se do tří měsíců po této příhodě začnou rozvíjet příznaky vaskulární demence. Nejohroženější skupinou, u které demence vzniká, jsou pacienti s vysokým krevním tlakem, starších, s onemocněním srdce, s léčenou cukrovkou nebo již proběhlou mozkovou příhodou (Jiráček, 2009, s. 19–20; Borzová a Jiráček, 2009, s. 54–56).

Typy vaskulárních demencí:

- a) Vaskulární demence s náhlým začátkem – například u CMP.
- b) Tzv. multiinfarktová demence – vznik při poškození infarktem v oblasti mozkové kůry a bílé hmoty. Průběh je kolísavý a často se objevují i změny

psychického stavu. Tito jedinci mívají často zachovalou osobnost a svoji poruchu paměti si uvědomují, s tím může často souviset rozvoj deprese.

- c) Tzv. převážně podkorová vaskulární demence poškozuje zejména bílou hmotu mozku a šedou hmotu především v oblasti bazálních ganglií. Tento typ se projevuje především u lidí trpících vysokým tlakem, jejich projevy jsou různé deprese, poruchy jemné motoriky, zpomalení či poruchy výkonných funkcí (Borzová a Jiráček, 2009, s. 54–56).

b) Ostatní symptomatické demence

Tento typ demence zahrnuje například metabolické demence, traumatické, prionové, infekční a další. Vznikají jako důsledek celkového onemocnění organismu, které postihuje i mozek, infekce, záněty, úrazy mozku, nádory mozku, intoxikace a další faktory ovlivňující činnost CNS (Jiráček, 2009, s. 19–20).

1.3.1 Léčba mírné kognitivní poruchy

Nejdůležitějším postupem léčby jakékoliv míry demence je zhodnocení rozsahu této poruchy. Pomocí užití Mini Mental State Exam (MMSE) a jemu podobných testů jako například Montrealského kognitivního testu (MoCA) a následného zhodnocení díky jeho škále. MMSE je celosvětově používaný test k záchytu počáteční demence a ke zjištění míry kognitivních funkcí. Tento test se skládá z 30 otázek a úkolů, postup vychází ze stanov zdravotních pojišťoven, ale neodráží skutečné potřeby související s posouzením tíže, průběhu a léčby tohoto onemocnění. V terapii různé šíře kognitivních poruch ať už lehkých, či těžších zasahujících do aktivity denního života, je důležitý postup jak farmakologický, tak nefarmakologický (Jiráček a Laňková, 2007, s. 1–4).

1.3.1.1 Farmakologická léčba

Skupina léků ve farmakologické terapii zaměřující se na zlepšení kognitivních funkcí u neurodegenerativních onemocnění se nazývají „kognitiva“. Tyto léky mají funkci na zlepšení paměti, vnímání, pozornosti a intelektu. Principem jejich účinnosti je zpomalení degenerativního postupu Alzheimerovy choroby (AD) a demence tím, že potencují účinek receptorů, zejména acetylcholinových, účastnících se na řízení paměti. V České republice existují dva léčebné postupy založené na důkazech, tuto léčbu navrhuje vždy specializovaný odborník na poruchy paměti. První možností terapie je užití inhibitorů acetylcholinesteráz a druhou možností je předepsání parciálních inhibitorů tzv. NMDA ionotropních receptorů

excitačních aminokyselin (memantin); (Jirák a Laňková, 2007, s. 5–6; Vališ et al., 2014, s. 396).

A. Inhibitor acetylcholinesteráz

Tyto látky zlepšují centrální acetylcholinergní transmisi, která je výrazně porušena například u lehkých stadií AD. Tento systém je velmi významnou součástí pro kognitivní funkce především pro paměť. V současné době jsou nejvíce využívány 3 druhy léků mající vliv na inhibici acetylcholinesteráz. Prvním z nich je Donepezil, což je velmi čistý inhibitor mající dlouhý poločas odbourávání, proto je jeho dávkování omezeno na jednu dávku denně per os. Dalšími druhy jsou Rivastigmin a Galantamin, které mají také účinek inhibitoru, ale nejsou čisté, obsahují i další inhibitory. Kontraindikací k použití těchto léků se jeví kromě individuální netolerance také těžší převodní poruchy srdeční a gastroduodenální vředová choroba (Jirák a Laňková, 2007, s. 5–6).

B. Parciální inhibitor tzv. NMDA (Memantin)

Jakožto druhou léčebnou možností se vyznačuje Memantin, jako parciální inhibitor NMDA ionotropních receptorů excitačních aminokyselin. Tento lék brání u AD tzv. excitotoxicitě, kdy má vliv proti nadměrnému působení aminokyselin, ke kterému u této choroby dochází (Jirák a Laňková, 2007, s. 5–6).

1.3.1.2 Nefarmakologická – pohybová léčba

Hypomobilita, ať volní nebo okolnostmi vynucená, je u starších lidí závažný jev, který může být rizikem pro mnoho negativních projevů, mezi které patří například geriatrické deteriorace a křehkosti, mortality metabolického syndromu s inzulínorezistencí.

Pohybová léčba vedoucí k nejen projevům výše zmíněných, ale také vede ke zlepšení kognitivních funkcí. V oblasti neurologie je řízená pohybová terapie důležitá pro oddálení výskytu kognitivních poruch a s tím související počínající AD. Díky průzkumu se prokázalo, že zvýšení celkové denní fyzické aktivity se spojuje se snížením kognitivního poklesu a sníženým rizikem rozvoje AD (Buchman et al., 2012, s. 1323–1325).

Větší míra zařazení pohybové aktivity do denního života vede ke snížení rizika všech typů demence o 28 % a vzniku AD o 45 %. Díky takovým analýzám a studiím lze přepokládat účinek pohybové aktivity na biomarkery, které souvisí s kognitivním poklesem AD (Hamer a Chida, 2009, s. 3–10).

Pomocí pohybové terapie jde tedy nejen o snížení rizika kognitivního úpadku, ale také to vede k udržení si přirozené plasticity až do pozdní dospělosti (Buchman et al., 2012, s. 1323–1325).

PRAKTICKÁ ČÁST

2 CÍLE A HYPOTÉZY

2.1 Cíl práce

Cílem diplomové práce je zhodnotit, jaký vliv má pohybová terapie na kognitivní funkce u pacientů s prokázanou aterosklerózou po cévní mozkové příhodě (CMP), či transitorní ischemickou atakou (TIA). Do pohybové terapie je konkrétně zařazena chůze, monitorovaná pomocí krokoměru zabudovaného v hodinkách značky Garmin.

2.2 Otázky a hypotézy

Na začátku práce jsme si stanovili cíl porovnat pohybovou aktivitu a kognitivní funkce. Předpokladem je, že čím více pohybu, tím lepší kognitivní funkce. Podle hesla: **Ve zdravém těle zdravý duch.**

Vědecká otázka č. 1

Jaký vliv má pohyb na změnu kognitivní funkce?

- H₀₁: Neexistují významné změny kognitivních funkcí podle MoCA testu po měsíční intenzivní pohybové aktivitě.
- H_{A1}: Existují významné změny kognitivních funkcí podle MoCA testu po měsíční intenzivní pohybové aktivitě.

Vědecká otázka č. 2

Jaký vliv má pohyb na soběstačnost při denních aktivitách?

- H₀₂: Neexistuje významná změna soběstačnosti podle rozšířeného BI po měsíční intenzivní pohybové aktivitě.
- H_{A2}: Existuje významná změna soběstačnosti podle rozšířeného BI po měsíční intenzivní pohybové aktivitě.

Vědecká otázka č. 3

Jaký vliv má pohyb na změnu BMI?

- H₀₃: Neexistuje významná změna BMI po měsíční intenzivní pohybové aktivitě.
- H_{A3}: Existuje významná změna BMI po měsíční intenzivní pohybové aktivitě.

Vědecká otázka č. 4

Jaká je závislost mezi počtem ušlých kroků a kognitivními funkcemi?

- H₀₄: Neexistuje korelační závislost mezi počtem ušlých kroků a změnou kognitivních funkcí.
- H_{A4}: Existuje korelační závislost mezi počtem ušlých kroků a změnou kognitivních funkcí.

Vědecká otázka č. 5

Jaká je závislost mezi počtem ušlých kroků a soběstačností při denních aktivitách dle rozšířeného BI?

- H₀₅: Neexistuje korelační závislost mezi počtem ušlých kroků a změnou soběstačnosti při denních aktivitách dle rozšířeného BI.
- H_{A5}: Existuje korelační závislost mezi počtem ušlých kroků a změnou soběstačnosti při denních aktivitách dle rozšířeného BI.

Vědecká otázka č. 6

Jaký vliv má věk na kognitivní funkce?

- H₀₆: Neexistuje korelační závislost mezi věkem a změnou kognitivních funkcí podle MoCA testu.
- H_{A6}: Existuje korelační závislost mezi věkem a změnou kognitivních funkcí podle MoCA testu.

3 METODIKA

3.1 Charakteristika výzkumné skupiny

Vzhledem k charakteru diplomové práce, kdy pacient obdrží hodinky a jeho úkolem bude splnit určitý počet kroků námi stanovených, nebude pro pacienta vznikat riziko. Tato fyzická aktivita nijak neohrožuje ani nezhoršuje pacientův zdravotní stav. Ti, kteří nebudou schopni spolupráce z důvodu nově vzniklého nebo zhoršení se již stávajícího onemocnění, budou jejich ošetřujícím lékařem vyřazeni z výzkumu. Toto měření do diplomové práce probíhalo v rámci výzkumného projektu – Junior Grantu Univerzity Palackého JG_20219_004 s názvem: Vliv aterosklerózy na vývoj demence a možnost jejího nefarmakologického ovlivnění. Výzkumný projekt – Junior Grant Univerzity Palackého probíhá pod vedením MUDr. Martina Roubce, Ph.D. Hlavní hypotéza, spjatá s tímto výzkumem, uvádí, že ateroskleróza má vliv na pokles kognitivních funkcí, a to v různém rozsahu. Významně také zvyšuje riziko vývoje demence. S pomocí vybraných léčebných metod bude možné zjistit, zda můžeme ovlivnit průběh aterosklerózy, demence a poklesu kognitivních funkcí. Z celkového počtu několika tisíc pacientů bylo do této práce vybráno 24 pacientů, kterým byla diagnostikována CMP, či TIA (*Transitorní ischemická ataka*) s prokázanou aterosklerózou. Výběr provedl jejich ošetřující lékař, ke kterému docházejí k ambulantní léčbě aterosklerózy s výskytem či bez výskytu zhoršení kognitivních funkcí a demence. Jednalo se o pacienty ze dvou ordinací, jedna z nich se nacházela v Olomouci pod vedením MUDr. Petra Bardoně a druhá v Ostravě, kterou vede MUDr. Martin Roubec, Ph.D. Studie se zúčastnili probandí ve věku v průměru 60 let (± 13 let), výšky 172 cm (± 10 cm) a hmotnosti 83 kg (± 14 kg). Před zahájením měření a následným provedením testu byli všichni probandí informováni o průběhu měření a anonymním zpracování dat, což potvrdili podepsáním informovaného souhlasu (viz příloha 3, s. 75–76).

Další důležitou podmínkou pro zařazení do tohoto projektu a následně do diplomové práce bylo, aby byl pacient schopný nosit na levém předloktí hodinky Garmin a byl schopen samostatné lokomoce.

Realizace tohoto měření byla schválena Etickou komisí FZV UP v rámci projektu s názvem Vliv aterosklerózy na vývoj demence a možnost jejího nefarmakologického ovlivnění (viz příloha 4, s. 77–78).

Tabulka 1 Procentuální výpočet úrovně pohybové aktivity pacientů dle vstupního dotazníku (viz příloha 1, s. 59–60)

Proměnné	
Typ zaměstnání	86,95 % starobní/invalidní důchod
Sportovní aktivita	78,26 % nesportuje
Pomůcky při chůzi	69,56 % nepoužívá
Přidružená onemocnění	86,96 % udává přidružená onemocnění
Pravidelnost stravování	52,17 % se stravuje 3x denně
Vystavení stresu	65,22 % neudává častý stres
Obtíže spojené s dechem a pocit vyčerpání	56,52 %

3.2 Průběh výzkumu

Před zahájením veškerého měření a testování byli pacienti telefonicky obeznámeni s jeho průběhem, většina pacientů souhlasila a bylo jim stanoveno datum prvotního měření. Pacienti vždy absolvovali dvě sezení. Na počátku měření, které obsahovalo vstupní testování, a následné vysvětlení, jak bude pohybová intervence probíhat. Druhé sezení probíhalo po čtyřech týdnech, ve stejných ordinacích, kdy se pacienti podrobili výstupnímu testování. Vstupní i výstupní testování se provádělo v prostorách ordinací jednotlivých lékařů, pod dohledem doc. MUDr. Petra Konečného, Ph.D., MBA. Naše vstupní intervence spočívala ve změření a zvážení, abychom mohli jejich vstupní hodnoty použít pro nastavení hodinek. Po změření a zvážení následovalo nastavení hodinek a během toho pacient absolvoval soubor testů. Nejdříve vyplnil vstupní dotazník, který se týkal úrovně jeho pohybové aktivity (viz příloha 1, s. 72–73), poté jsme společně vyplnili Barthelové index (BI), ve kterém jsme zjistili výši pacientovy soběstačnosti (viz příloha 7, s. 81–82). Následoval Montrealský kognitivní test (Montreal Cognitive Assessment – MoCA), což je krátký test kognitivních funkcí, patřící mezi kognitivní screeningové testy, například pro diagnostiku demence (viz příloha 5, s. 79).

Vyplnění dotazníku a obou testů trvalo kolem 10 minut. V rámci MoCA testu bylo možné získat maximálně 30 bodů. Toto bodování nám pomohlo zjistit míru kognitivní poruchy. Po vyplnění jednotlivých testů byl pacientům objasněn režim s hodinkami. Bylo jim

vysvětleno, že hodinky Garmin měří počet ušlých kroků během celého dne, od doby, kdy vstanou, po dobu, kdy půjdou spát. Dále jim bylo řečeno, že díky voděodolnosti by si hodinky neměli sundávat ani při každodenní hygieně. Díky tomu se zamezí, aby nedošlo k zapomenutí si nasazení hodinek, a tím se zajistí přesné měření kroků za celý den. Všem probandům bylo doporučeno ujit nejlépe 10 000 kroků, po dobu čtyř týdnů.

Po uplynutí čtyř týdnů byli pozváni na druhé konečné sezení do ordinací lékařů, kde jim bylo provedeno opakované měření a testování a poté nám vrátili vypůjčené hodinky Garmin.

Jak na prvním, tak i na druhém testování byli pacienti zváženi a poté změřeni, zda se jim nezměnila výška či váha, a následoval soubor testů (BI, MoCA). Pouze první dotazník byl pozměněn ze vstupního na výstupní dotazník (viz příloha 2, s. 74). Díky zopakování si těchto testů jsme se pokusili zjistit vliv kognitivních funkcí a dysfunkcí na pohyb.

3.3 Použité metody výzkumu

3.3.1 Hmotnost a výška

Hmotnost byla změřena pomocí váhy Tanita BC-730. Byla zakoupena v rámci juniorského grantu. Váží do 150 kg, její přesnost je udávána na 100 g. Dále měří % tělesného tuku, % tělesné vody, podíl svalové hmoty, hmotnost kostí, bazální metabolismus, metabolický věk a viscerální tuk (MEDIVITAL, 2020).

Výška byla změřena pomocí výškoměru, který nám byl zapůjčen lékařem daného pracoviště. Pomocí váhy a výšky jsme následně vypočítali index tělesné hmotnosti, který je obvykle značený jako BMI (body mass index). Tento index je používán pro indikaci podváhy, normální hmotnosti, nadváhy až obezity.

3.3.2 Hodinky Garmin Vívofit 3

Hodinky byly propůjčeny v rámci projektu z fakulty FTK. Ukazovaly pacientům datum a čas, počet kroků a vzdálenost, kterou ušli. Hodinky měly i jiné vlastnosti, které se pro lepší přehlednost pacientům nenastavovaly. Vívofit 3 jsou inteligentní fitness náramky, shromažďující data pomocí mikro-elektrického třísého akcelerometru. Pracují na principu stanovení délky kroku díky nastaveným hodnotám. Dále obsahují displej, na kterém je viditelný čas po celou dobu jeho používání. Umožňuje sledování spálených kalorií a obsahuje indikátor nečinnosti, který upozorní jedince a vyzve ho k pohybu, dále sleduje srdeční frekvenci, nicméně tyto hodnoty jsme pacientům nenastavili. Díky tomu, že hodinky jsou voděodolné do hloubky 50 m, je možné se s nimi sprchovat, koupat, popřípadě

s nimi i plavat. Životnost jedné baterie je v plnohodnotném režimu až 1 rok. Naměřená data, v našem případě naměření kroků, jsou automaticky ukládána do paměti hodinek a je možné je pomocí PC zobrazit v aplikaci Garmin Connect. Tato aplikace po přihlášení uživatele hodinek zobrazí a vyhodnotí jednotlivé dny. Data se dají stáhnout do tabulky v programu Microsoft Excel. Následně jsme z těchto jednotlivých dat vypočítali aritmeticky průměr (součet všech hodnot vydělený jejich počtem). V případě diplomové práce jsme použili data ze čtyř týdnů (Garmin Česká republika, 2018).

Tabulka 2 Popisná statistika počtu kroků ušlých během měsíční intenzivní pohybové aktivity

Proměnná	Popisná statistika (Data_o_pacientech_V1)					
	Počet pacientů	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
Kroky 1. týden	23	5 200,01	5 159,86	591,43	12 596,00	3 209,80
Kroky 2. týden	23	5 652,29	5 600,14	1 364,71	14 098,14	3 290,47
Kroky 3. týden	23	5 834,96	5 901,57	1 374,29	12 084,29	2 844,23
Kroky 4. týden	23	5 149,34	4 483,43	0	13 867,86	3 167,04
Kroky průměr	23	5 566,33	5 462,75	1 522,14	13 161,57	2 799,67

Legenda k tabulce 2: Kroky 1., 2., 3., 4. týden – průměr kroků za každý týden zvlášť. Kroky průměr – průměr kroků za celé čtyři týdny měření.

3.3.3 Vstupní a výstupní dotazník

Vstupní a výstupní dotazník byl zpracován na základě námi stanovených požadavků v rámci Juniorského Grantu UP v Olomouci. Vstupní dotazník je zaměřen na aktivitu pacienta. Zahrnuje otázky týkající se jeho vyčerpání v práci, jak fyzické, tak stresové, zjištění aktivit, které provádí mimo domov, zda se stravuje pravidelně.

Otázka, která je společná pro vstupní a výstupní test, kdy pro výstupní dotazník je jediná, se pacienta dotazuje, při jakých činnostech se zadýchává. Díky této otázce můžeme zjistit, zda se u pacienta po čtyřech týdnech pravidelné fyzické aktivity, v našem případě chůze, zvýšila kardiorespirační odolnost.

3.3.4 Montrealský kognitivní test

Byl vyvinut pro detekci mírné kognitivní poruchy dr. Ziadem Nasreddinem v Montrealu v roce 1995. Testování prováděl erudovaný zdravotnický personál. MoCA hodnotí hned několik kognitivních kategorií: prostorovou orientaci, zručnost, pojmenování obrázků, paměť, pozornost, řeč, abstrakci a orientaci. V tomto testu se hodnotí mnoho prvků prostorové orientace a zručnost se hodnotí pomocí úkolu kreslení ručičkových hodin a nakreslení válce. Pozornost, koncentrace a paměť se hodnotí pomocí poslechů, odčítání čísel, opakování vět, čísel. Nejvyšší dosažitelný počet bodů je 30, test je v rozsahu jedné A4. Skóre vyšší jak 26 bodů se považuje na normální pro běžnou populaci bez kognitivní poruchy. Test je k dispozici ve více než 30 jazycích a jeho výsledky by měl interpretovat pouze zdravotnický personál (Hobson, 2015, s. 764–765).

3.3.5 Barthelové index

Autorkami základního testu jsou Dorothea W. Barthelová a Florence I. Mahoneyová z USA. Jde o mezinárodně rozšířený bodovací dotazník z hlediska motoriky v oblasti aktivit denního života.

Původně byl používán pro pacienty s neuromuskulárními a muskuloskeletálními onemocněními, nicméně jeho používání se postupně rozšířilo mezi ostatní pacienty s disabilitou. V dnešní době je velmi často používán v měření zdatnosti u geriatrických pacientů v základních každodenních činnostech.

Hodnotí se celkově 10 aktivit: příjem stravy, oblékání, lokomoce, přesun z lůžka, chůze po schodech, osobní hygiena, koupání, inkontinence moči a stolice a použití toalety. V hodnocení každé aktivity je možno získat 10 bodů. Pokud jedinci pomáhá někdo z okolí, dostává bodů 5, a pokud tyto úkoly nezvládne samostatně, bodů 0. Celkově může každý získat 100 bodů. Dotazník pacienty rozdělí po posouzení do čtyř skupin. První je pacient soběstačný, druhý stupeň udává, že je pacient mírně nesoběstačný, ve třetím stupni je pacient středně soběstačný a ve čtvrtém stupni je pacient nesoběstačný (Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR, 2017).

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

Obrázek 2 Vyhodnocení stupně závislosti v základních denních aktivitách (Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR, 2017)

3.4 Metody statistického hodnocení

Zpracování statistických dat pro tuto diplomovou práci proběhlo v programu STATISTIKA. Prvním krokem bylo provést popisnou statistiku, kde jsou uvedeny všechny proměnné, následně se vypočítaly hodnoty: průměr, medián, minimum, maximum a směrodatná odchylka.

V dalším kroku bylo potřeba vyhodnotit statistickou významnost hypotéz. Následně byly výsledky hypotéz porovnávány s p-hodnotou (p-value). Číselná hodnota větší než $p < 0,05$ znamená statisticky nevýznamný rozdíl a proto nemůžeme zamítnout nulovou hypotézu. Pro první tři hypotézy byly využity testy pro dvojice proměnných, a to znaménkový test a Wilcoxonův párový test. Tyto testy porovnávají dvě měření, konkrétně před měsíční intenzivní pohybovou aktivitou a po měsíční intenzivní pohybové aktivitě. K testování dalších tří hypotéz byl využit Spearmanův koeficient pořadové korelace. Korelační koeficient je pro tuto práci použit k měření síly vztahu mezi dvěma proměnnými, kde nemůžeme předpokládat linearitu jejich vztahu nebo normální rozdělení těchto proměnných. Spearmanův korelační koeficient nabývá hodnot od 1 do -1, kde hodnoty blízké se 1 značí zcela přímou závislost, hodnoty blízké se -1 znamenají zcela nepřímou závislost a hodnoty kolem 0 naznačují velmi malou nebo žádnou závislost (Procházka, 2015, s. 59).

Pro hypotézu 4 byl testován vztah mezi počtem ušlých kroků a změnou kognitivních funkcí. Pro hypotézu 5 byl testován vztah mezi počtem ušlých kroků a soběstačností při denních aktivitách. Pro hypotézu 6 byl testován vztah mezi věkem a změnou kognitivních funkcí.

4 VÝSLEDKY VÝZKUMU

Tabulka 3 Popisná statistika proměnných, použitých ve statistické analýze

Proměnná	Popisná statistika (Data_o_pacientech_V1)					
	Počet pacientů	Průměr	Medián	Minimum	Maximum	Směrodatná odchylka
MoCA 1	23	22,803	24	15	29	2,902
MoCA 2	23	23,087	23	15	30	4,1
MoCA roz.	23	0,261	1	-5	4	2,75
BI 1	23	97,174	100	75	100	5,997
BI 2	23	97,391	100	75	100	5,813
BI roz.	23	0,217	0	-10	15	4,39
Kroky 1. týden	23	5 200,01	5 159,86	591,43	12 596,00	3 209,80
Kroky 2. týden	23	5 652,29	5 600,14	1 364,71	14 098,14	3 290,47
Kroky 3. týden	23	5 834,96	5 901,57	1 374,29	12 084,29	2 844,23
Kroky 4. týden	23	5 149,34	4 483,43	0	13 867,86	3 167,04
Kroky průměr	23	5 566,33	5 462,75	1 522,14	13 161,57	2 799,67
Pohlaví	23	1,217	1	1	2	0,422
BMI 1	23	29,09	28,72	19,7	37,18	4,712
BMI 2	23	28,721	28,13	19,4	36,7	4,767
Váha 1	23	79,752	77,6	56,7	126,7	17,733
Váha 2	23	78,9	76,1	56,2	124	17,546
Výška	23	164,957	162	153	185	9,934
Věk	23	68,957	69	42	83	9,846

Legenda k tabulce č. 11: MoCA 1, 2 – Montrealský kognitivní test (před a po intenzivní pohybové terapii) MoCA roz. – Montrealský kognitivní test – bodový rozdíl jednotlivých pacientů mezi MoCA 1 a MoCA 2, BI 1, 2 – Barthelové index (před a po intenzivní pohybové terapii), BI roz. – Barthelové index – bodový rozdíl jednotlivých pacientů mezi BI 1 a BI 2, Kroky 1., 2., 3., 4. týden – průměrné kroky za každý týden zvlášť. Kroky průměr – průměr kroků za celé čtyři týdny měření, BMI 1, 2 – Body mass index (před a po intenzivní pohybové terapii), Váha 1, 2 – váha před a po intenzivní pohybové terapii).

4.1 Výsledky k vědecké otázce č. 1

Vědecká otázka č. 1

Jaký vliv má pohyb na změnu kognitivní funkce?

Výsledky k hypotéze H₀₁: Statistickou analýzou jsme zhodnotili platnost hypotézy H₀₁. Na základě výsledků získaných znaménkovým testem a Wilcoxonovým párovým testem bylo zjištěno, že nedošlo k signifikantní změně p ($p = 0,662521$, $p = 0,651378$). Díky tomu nemůžeme zamítnout nulovou hypotézu ve prospěch alternativní a platí: „Neexistují významné změny kognitivních funkcí podle MoCA testu po měsíční intenzivní pohybové aktivitě.“

Tabulka 4 Znaménkový test pro dvojici proměnných MoCA před měsíční intenzivní pohybovou aktivitou a MoCA po měsíční intenzivní pohybové aktivitě

Dvojice proměnných	Znaménkový test (Data_o_pacientech_V1) Označené testy jsou významné na hladině $p < 0,0500$		
	Počet pacientů	Z	p-hodnota
MoCA 1 & MoCA 2	23	0,436436	0,662521

Legenda k tabulce 4: MoCA 1, 2 – Montrealský kognitivní test (před a po intenzivní pohybové terapii), Z – testovací parametr, p – hladina statistické významnosti testu.

Tabulka 5 Wilcoxonův párový test pro dvojici proměnných MoCA před měsíční intenzivní pohybovou aktivitou a MoCA po měsíční intenzivní pohybové aktivitě

Dvojice proměnných	Wilcoxonův párový test (Data_o_pacientech_V1) Označené testy jsou významné na hladině $p < 0,0500$		
	Počet pacientů	Z	p-hodnota
MoCA 1 & MoCA 2	23	0,45185	0,65138

Legenda k tabulce 5: MoCA 1, 2 – Montrealský kognitivní test (před a po intenzivní pohybové terapii), Z – testovací parametr, p – hladina statistické významnosti testu.

4.2 Výsledky k vědecké otázce č. 2

Vědecká otázka č. 2

Jaký vliv má pohyb na soběstačnost při denních aktivitách?

Výsledky k hypotéze H₀₂: Statistickou analýzou jsme zhodnotili platnost hypotézy H₀₂. Na základě výsledků získaných znaménkovým testem a Wilcoxonovým párovým testem bylo zjištěno, že nedošlo k signifikantní změně p ($p = 0,662521$, $p = 0,916512$). Díky tomu nemůžeme zamítnout nulovou hypotézu ve prospěch alternativní a platí: „Neexistuje významná změna soběstačnosti podle BI po měsíční intenzivní pohybové aktivitě.“

Tabulka 6 Znaménkový test pro dvojici proměnných BI před měsíční intenzivní pohybovou aktivitou a BI po měsíční intenzivní pohybové aktivitě

Dvojice proměnných	Znaménkový test (Data_o_pacientech_V1) Označené testy jsou významné na hladině $p < 0,0500$		
	Počet pacientů	Z	p-hodnota
BI 1 & BI 2	23	-0,4082	0,68309

Legenda k tabulce 6: BI 1, 2 – Barthelové index (před a po intenzivní pohybové terapii), Z – testovací parametr, p – hladina statistické významnosti testu.

Tabulka 7 Wilcoxonův párový test pro dvojici proměnných BI před měsíční intenzivní pohybovou aktivitou a BI po měsíční intenzivní pohybové aktivitě

Dvojice proměnných	Wilcoxonův párový test (Data_o_pacientech_V1) Označené testy jsou významné na hladině $p < 0,0500$		
	Počet pacientů	Z	p-hodnota
BI 1 & BI 2	23	0,10483	0,91651

Legenda k tabulce 7: BI 1, 2 – Barthelové index (před a po intenzivní pohybové terapii), Z – testovací parametr, p – hladina statistické významnosti testu.

4.3 Výsledky k vědecké otázce č. 3

Vědecká otázka č. 3

Jaký vliv má pohyb na změnu BMI?

Výsledky k hypotéze H₀₃: Statistickou analýzou jsme zhodnotili platnost hypotézy H₀₃. Na základě výsledků získaných znaménkovým testem a Wilcoxonovým párovým testem bylo zjištěno, že došlo k signifikantní změně p ($p = 0,001384$, $0,000260$). Díky tomu zamítáme nulovou hypotézu ve prospěch alternativní a platí: „Existuje významná změna BMI po měsíční intenzivní pohybové aktivitě.“

Tabulka 8 Znaménkový test pro dvojici proměnných BMI před měsíční intenzivní pohybovou aktivitou a BMI po měsíční intenzivní pohybové aktivitě

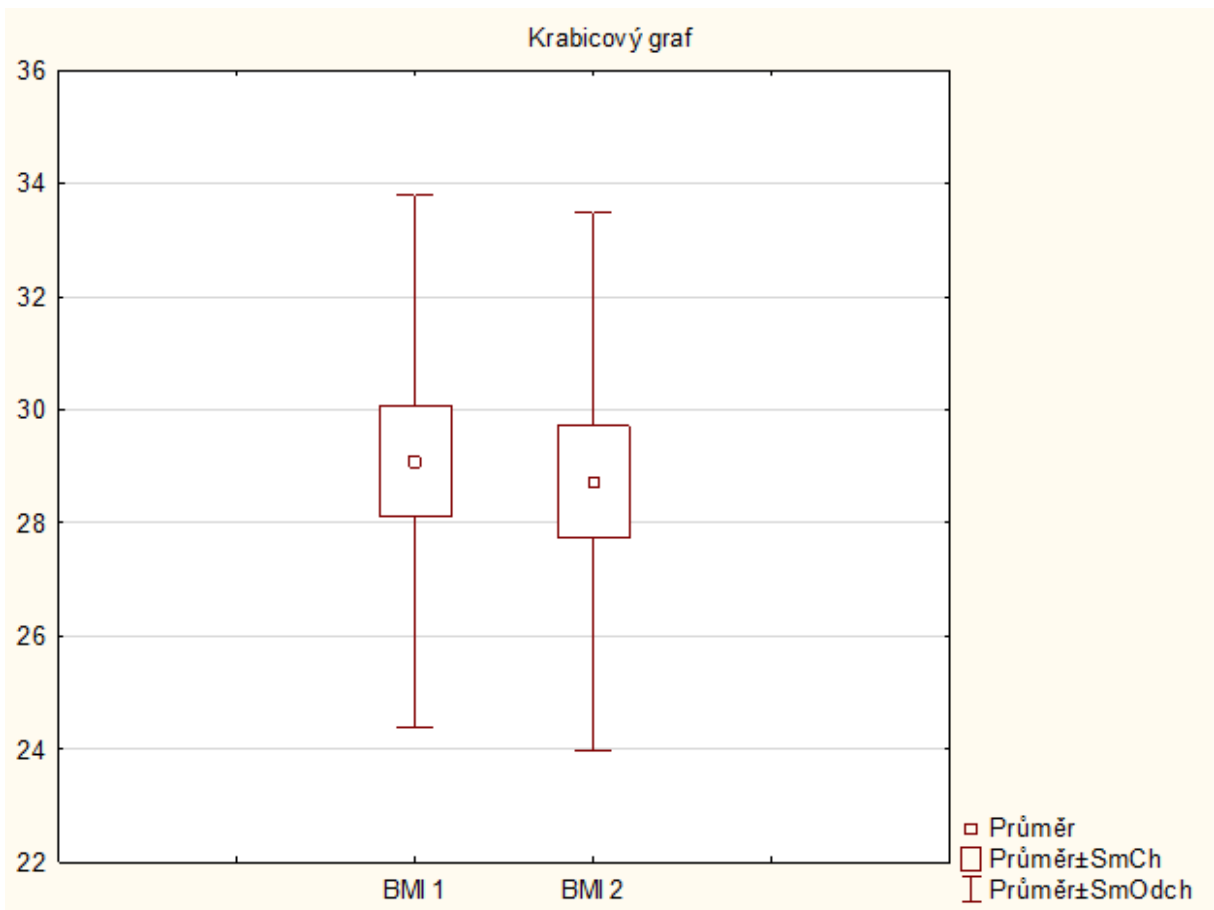
Dvojice proměnných	Znaménkový test (Data_o_pacientech_V1) Označené testy jsou významné na hladině $p < 0,0500$		
	Počet pacientů	Z	p-hodnota
BMI 1 & BMI 2	23	3,19801	0,00138

Legenda k tabulce 8: BMI 1, 2 – Body mass index (před a po intenzivní pohybové terapii), Z – testovací parametr, p – hladina statistické významnosti testu.

Tabulka 9 Wilcoxonův párový test pro dvojici proměnných BMI před měsíční intenzivní pohybovou aktivitou a BMI po měsíční intenzivní pohybové aktivitě

Dvojice proměnných	Wilcoxonův párový test (Data_o_pacientech_V1) Označené testy jsou významné na hladině $p < 0,0500$		
	Počet pacientů	Z	p-hodnota
BMI 1 & BMI 2	23	3,65239	0,00026

Legenda k tabulce 9: BMI 1, 2 – Body mass index (před a po intenzivní pohybové terapii), Z – testovací parametr, p – hladina statistické významnosti testu.



Obrázek 3 Krabicový graf pro dvojici proměnných BMI před měsíční intenzivní pohybovou aktivitou a BMI po měsíční intenzivní pohybové aktivitě

Legenda k obrázku 3: BMI 1, 2 – Body mass index (před a po intenzivní pohybové terapii).

4.4 Výsledky k vědecké otázce č. 4

Vědecká otázka č. 4

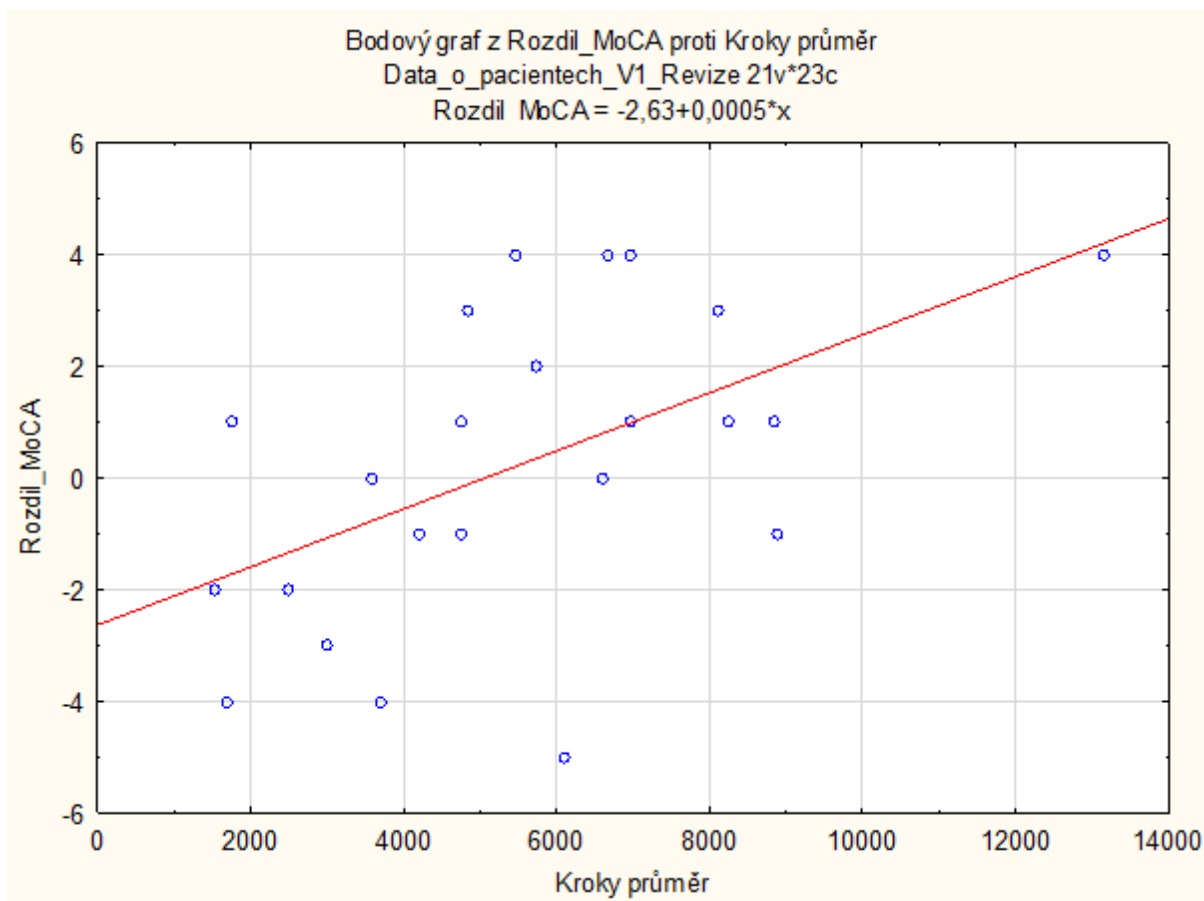
Jaká je závislost mezi počtem ušlých kroků a kognitivními funkcemi?

Výsledky k hypotéze H₀₄: Statistickou analýzou jsme zhodnotili platnost hypotézy H₀₄. Na základě výsledků získaných Spearmanovou korelací bylo zjištěno, že došlo k signifikantní změně p ($p = 0,006649$). Díky tomu zamítáme nulovou hypotézu ve prospěch alternativní a platí: „Existuje korelační závislost mezi počtem ušlých kroků a změnou kognitivních funkcí.“

Tabulka 10 Spearmanova korelace pro dvojici proměnných MoCA a počtem ušlých kroků během měsíční pohybové aktivity

Dvojice proměnných	Spearmanova korelace (Data_o_pacientech_V1) Označené testy jsou významné na hladině $p < 0,0500$		
	Počet pacientů	Spearman R	p-hodnota
Rozdíl MoCA & Kroky průměr	23	0,54915	0,00665

Legenda k tabulce 10: Rozdíl MoCA – Montrealský kognitivní test – bodový rozdíl jednotlivých pacientů mezi MoCA 1 a MoCA 2, Kroky průměr – průměr kroků za celé čtyři týdny měření, Spearman R – statistická závislost (korelace) mezi dvěma veličinami, p – hladina statistické významnosti testu.



Obrázek 4 Bodový graf pro dvojici proměnných, průměrné kroky během měsíční intenzivní pohybové aktivity a Rozdíl MoCA

Legenda k obrázku 4: Rozdíl MoCA – Montrealský kognitivní test – bodový rozdíl jednotlivých pacientů mezi MoCA 1 a MoCA 2, Kroky průměr – průměr kroků za celé čtyři týdny měření.

4.5 Výsledky k vědecké otázce č. 5

Vědecká otázka č. 5

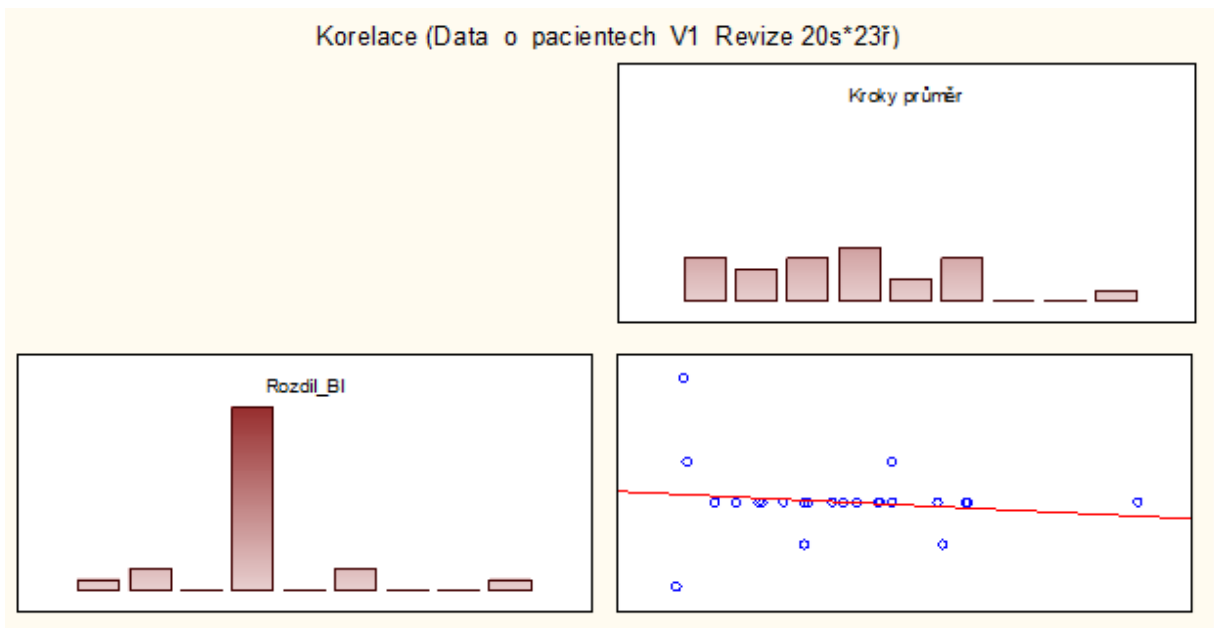
Jaká je závislost mezi počtem ušlých kroků a soběstačností při denních aktivitách dle rozšířeného BI?

Výsledky k hypotéze H₀₅: Statistickou analýzou jsme zhodnotili platnost hypotézy H₀₅. Na základě výsledků získaných Spearmanovou korelací bylo zjištěno, že nedošlo k signifikantní změně p ($p = 0,705837$). Díky tomu nemůžeme zamítnout nulovou hypotézu ve prospěch alternativní a platí: „Neexistuje korelační závislost mezi počtem ušlých kroků a změnou soběstačností při denních aktivitách dle rozšířeného BI.“

Tabulka 11 Spearmanova korelace pro dvojici proměnných, průměrné kroky během měsíční intenzivní pohybové aktivity a Rozdíl BI

Dvojice proměnných	Spearmanova korelace (Data_o_pacientech_V1) Označené testy jsou významné na hladině $p < 0,0500$		
	Počet pacientů	Spearman R	p-hodnota
Rozdíl BI & Kroky průměr	23	-0,083208	0,70584

Legenda k tabulce 11: Rozdíl BI – Barthelové index – bodový rozdíl jednotlivých pacientů mezi BI 1 a BI 2, Kroky průměr – průměr kroků za celé čtyři týdny měření, Spearman R – statistická závislost (korelace) mezi dvěma veličinami, p – hladina statistické významnosti testu.



Obrázek 5 Sloupcový a bodový graf pro dvojici proměnných, průměrné kroky během měsíční intenzivní pohybové aktivity a Rozdíl BI

Legenda k obrázku 5: Rozdíl BI – Barthelové index – bodový rozdíl jednotlivých pacientů mezi BI 1 a BI 2, Kroky průměr – průměr kroků za celé čtyři týdny měření.

4.6 Výsledky k vědecké otázce č. 6

Vědecká otázka č. 6

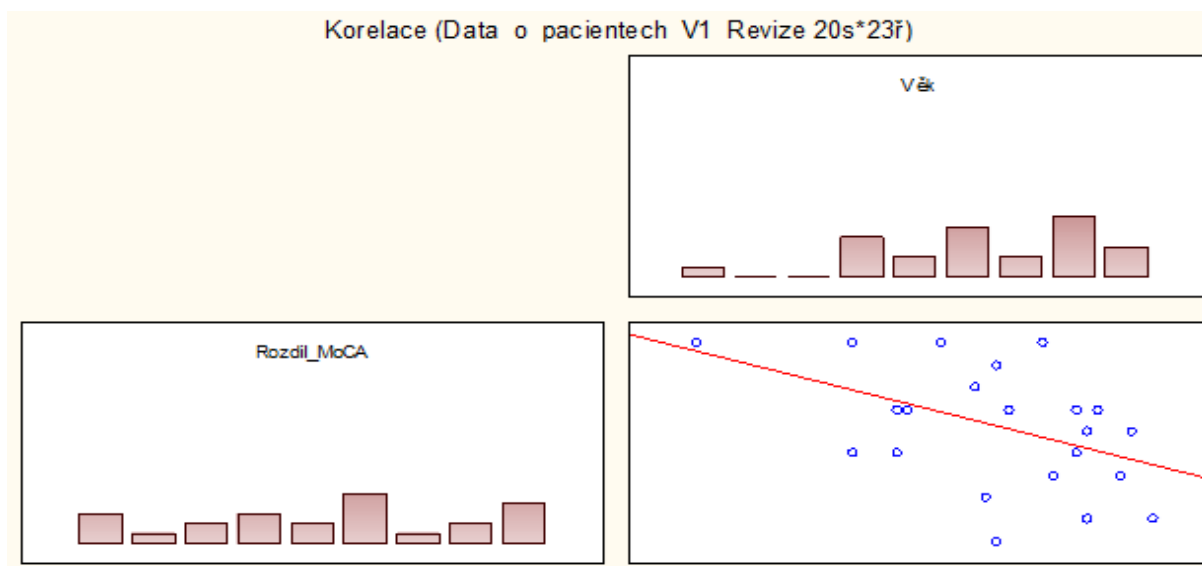
Jaký vliv má věk na kognitivní funkce?

Výsledky k hypotéze H₀₆: Statistickou analýzou jsme zhodnotili platnost hypotézy H₀₆. Na základě výsledků získaných Spearmanovou korelací bylo zjištěno, že nedošlo k signifikantní změně p ($p = 0,035618$). Díky tomu můžeme zamítnout nulovou hypotézu ve prospěch alternativní a platí: „Existuje korelační závislost mezi věkem a změnou kognitivních funkcí podle MoCA testu.“

Tabulka 12 Spearmanova korelace pro dvojici proměnných, věk a změnu kognitivních funkcí podle MoCA testu

Dvojice proměnných	Spearmanova korelace (Data_o_pacientech_V1) Označené testy jsou významné na hladině $p < 0,0500$		
	Počet pacientů	Spearman R	p-hodnota
Rozdíl MoCA & Věk	23	-0,44	0,03562

Legenda k tabulce 12: Rozdíl MoCA – Montrealský kognitivní test – bodový rozdíl jednotlivých pacientů mezi MoCA 1 a MoCA 2, Spearman R – statistická závislost (korelace) mezi dvěma veličinami, p – hladina statistické významnosti testu.



Obrázek 6 Sloupcový a bodový graf pro dvojici proměnných, věk a změnu kognitivních funkcí podle MoCA testu

Legenda k obrázku 6: Rozdíl MoCA – Montrealský kognitivní test – bodový rozdíl jednotlivých pacientů mezi MoCA 1 a MoCA 2.

5 DISKUZE

Podstatou této kapitoly je zhodnocení a diskutování získaných výsledků vlivu pohybové terapie na kognitivní funkce. Současně se práce zabývá účinky pohybové terapie na ADL, BMI, vlivem věku na kognitivní funkce a závislosti mezi počtem ušlých kroků a kognitivními funkcemi či ADL aktivitami. Pro zvýšení validity výsledku byla snaha o dosažení co největší homogenity souboru pacientů. Účastníci byli do této práce vybráni jejich ošetřujícím lékařem, který znal zdravotní stav účastníků nejlépe a mohl tak zhodnotit, zda jsou schopni provést dané testy a následnou pohybovou intervenci tak, aby nedošlo ke zhoršení jejich stavu. Tito pacienti byli aktivnější, avšak i v této skupině jsme mohli nacházet značné interindividuální rozdíly. Naše pohybová intervence trvala čtyři týdny a spočívala v obeznámení pacientů s tím, aby ušli co nejvíce kroků, nejlépe 10 000 za den, nicméně dle tabulky 2 na straně 30 můžeme vidět, že průměrné kroky nepřesáhly více než 6 000 denně.

Jak je již známo, u stárnoucí populace dochází dle Millera et al. (2009 in Preis et al., 2011) k přirozenému oslabení kognitivních funkcí. Ztráta paměti a kognitivních funkcí se vztahuje především ke starším jedincům, u kterých pokles může narušovat jejich každodenní životní rutinu. Takový pokles souvisí nejen s intelektuálními schopnostmi, ale také s myšlením, pamětí, pozorností, vnímáním, plánováním, rozhodováním aj. Pokud míra úbytku u kognitivních funkcí dosáhne nejvyššího stupně, jedná se o demenci, která již brání každodennímu fungování (Preiss et al., 2011, s. 95–96).

Demence a CMP představují různorodé syndromy, které jsou vnímány jako propojené stavy, sdílející podobné rizikové faktory. Goldemund a Telecká (2006, s. 185) ve své publikaci uvádí, že riziko vzniku demence po mozkové příhodě je 5x vyšší ve srovnání se zdravou populací. CMP je stále více považována za jednu z hlavních příčin kognitivních problémů a také se podílí na AD a vaskulární demenci (Goldemund a Telecká, 2006, s. 185–186).

Udržení ideálního kardiovaskulárního zdraví v dospělosti a ve středním věku by mohlo souviset s lepším výkonem kognitivních funkcí v pozdějším věku. K udržení ideálního kardiovaskulárního zdraví může pomoci chůze, která je nejpřirozenější činností a jediným trvalým dynamickým aerobním cvičením. Chůzi lidé mohou provádět napříč generacemi a nejsou k nim zapotřebí žádné speciální dovednosti ani vybavení. Je samoregulační co do intenzity, frekvence, trvání a neklade velké nároky na fyzickou zdatnost jedince. Také se jedná o celoroční snadno opakovatelnou činnost, která může u starších generací, sedavých

zaměstnání a neaktivních jedinců být jedinou a hlavní pohybovou intervencí pro zvýšení fyzické aktivity (Morris a Hardman, 1997, s. 307–311).

Morris a Hardman (1997) uvádí, že fyziologický práh tzv. pohodlí pro vykonávání fyzické aktivity, v našem případě chůze, by měla být 70 % maximální srdeční frekvence, dále také uvádí, že tato úroveň představuje nejvyšší přínos pro zdravotní kondici bez dalších nepříznivých účinků pro jedince (Morris a Hardman, 1997, s. 307–311).

Studie Almeida et al. (1999 in Murphy et al., 2007, s. 378) uvádí, že chůze je nejoblíbenější fyzická aktivita mezi obyvateli Evropské unie. Dle Dunna et al. (1998 in Murphy et al., 2007, s. 378) je chůze preferovanou aktivitou mezi sedavými jedinci. V důsledku těchto studií se chůze stala jedním z důležitých a základních kamenů, propagovaných při zvýšení fyzické aktivity (Murphy et al., 2007, s. 378).

5.1 Diskuze k vědecké otázce č. 1

Tato vědecká otázka porovnávala změnu mezi kognicí před a po pohybové aktivitě. Kognitivní funkce byly testovány pomocí MoCA testu. Z tabulek, které byly statisticky zpracovány, můžeme vidět (viz Tabulka 4 a 5, s. 34), že neexistují významné změny kognitivních funkcí podle MoCA testu po měsíční intenzivní pohybové aktivitě. V rámci testování pacienti vyplnili MoCA test před a po měsíční pohybové intervenci. Cílem této vědecké otázky bylo zjistit, zda má pohyb vliv na zlepšení kognitivních funkcí. Díky statistickým výsledkům nebyly pomocí námi zvolenému testu prokázány významné změny během pohybové intervence a nedošlo ke zlepšení kognitivních schopností. Takový výsledek nebyl překvapující, neboť se jednalo o sledování v rámci pouze jednoho měsíce, a jak již z níže uvedených studií vyplývá, delší pohybová intervence hraje důležitou roli ve zlepšení kognitivních funkcí.

Naše výsledky tedy vyvrátil podobný výzkum, kterým se zabývaly Stackeová a Javůrková (2017, s. 30), jež se pokusily zjistit, jaký vliv má pohybová aktivita na kognitivní funkce seniorek. Jejich hlavním cílem bylo posoudit vliv intervenčního pohybového programu na fyzickou zdatnost a kognitivní funkce u vybrané skupiny seniorek. Výzkum byl proveden na 25 ženách, které byly ve věku od 64 do 78 let. Tento vybraný soubor jedinců byl zvolen cíleně, aby bylo možno uskutečnit společné cvičení. Respondentky byly vzhledem ke svému věku relativně zdravé a zdatné, jak fyzicky, tak psychicky, aby bylo možné provádět dlouhodobé cvičení (Stackeová a Javůrková, 2017, s. 30).

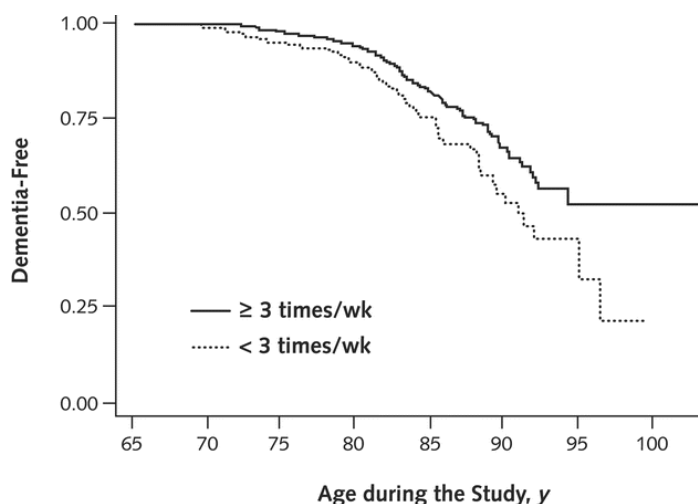
Pohybový program se zaměřil na zdravotně kondiční cvičení, které probíhalo 1x týdně po dobu deseti měsíců. Program měl tři části, z nichž první měla 10 minut, kdy byl seniorkám představen program dané cvičební jednotky. Poté se rozhýbaly a zahřály, aby se mohlo pokračovat na hlavní část, která probíhala 40 minut. Intenzita zátěže byla mírná a střední, do cvičení bylo zařazeno správné držení těla a střídavé cvičení pro svaly, které jsou typicky v hypertonu či zkrácené. Dalším úkonem bylo posilování hlavních svalových skupin, zvýšení rozsahu v kloubech, rovnováha, obratnost, vytrvalost a velmi důležitou částí bylo využití balančních pomůcek. Použity byly především velké míče a overball, které slouží pro zlepšení stability. Dále se věnovaly jednoduchým cvičebním sestavám a cvičením do rytmu. Tyto cvičební jednotky bylo důležité si postupně zapamatovat, aby díky tomu mohly sledovat správný rytmus. Poslední fází byla deseti minutová závěrečná část, ve které probíhalo zklidnění, relaxace, strečink a dechová cvičení, ve kterých se snažily o prohloubení dechu.

Na základě vstupních a výstupních kognitivních testů je možno potvrdit hypotézy tohoto výzkumu, kde se předpokládalo pozitivní ovlivnění krátkodobé paměti a dalších kognitivních funkcí (Stackeová a Javůrková, 2017, s. 29–40).

Další studie vyvracející závěry vědecké otázky diplomové práce je z roku 2006. Larson et al. pomocí statistické významnosti zjistili, že pravidelné cvičení je spojeno s opožděným výskytem demence a AD (Larson et al., 2006, s. 73–81).

Studie se zúčastnilo 1 740 osob starších 65 let, bez kognitivního postižení. Míra kognitivní poruchy byla testována pomocí testu CASI (*cognitive abilities screening instrument*, v překladu nástroj pro vyšetření kognitivních schopností). Toto testování je praktický test pro mezikulturní epidemiologické studie demence. Zahrnuje hodnocení koncentrace, úsudku, orientace, krátkodobé paměti, dlouhodobé paměti, plynulosti vytvářet seznam slov, jazykových schopností aj. Bodové rozhraní tohoto testu je od 0–100 bodů. Do studie byli zařazeni jedinci, kteří měli bodové skóre v rozhraní 91–100 (Teng et al., 1994, s. 45–48; Larson et al., 2006, s. 73–81).

Měření se uskutečnilo od května roku 1994 do října 2003. Každé dva roky probíhalo sledování a vyhodnocování. V rámci pohybové intervence si každý účastník mohl vybrat svoji vlastní aktivitu. Patřila mezi ně chůze, jízda na kole, aerobic, plavání, vodní aerobik, protahování, silový trénink aj. Každý účastník měl do svého režimu jím vybraný pohyb minimálně 3x týdně po dobu 15 minut. Jak obrázek níže ukazuje, jedinci, kteří pohybovou aktivitu prováděli méně jak 3x týdně, měli větší riziko demence (Larson et al., 2006, s. 73–81).



Obrázek 7 Odhady délky přežití bez demence dle Kaplan-Meiera (Larson et al., 2006, s. 73–81)

Také dle Almeida et al. (2008, s. 1027) existuje mnoho pozorovacích studií, které dokázaly, že fyzická aktivita snižuje riziko zhoršení progresu kognitivních funkcí. Nicméně chybí důkazy z randomizovaných studií. Proto se rozhodli pomocí randomizované kontrolované studie zjistit, zdali opravdu fyzická aktivita snižuje míru kognitivního poklesu starších rizikových jedinců. Zařazeni byli jedinci, kteří hlásili problém s pamětí, nicméně ještě nesplňovali kritéria pro demenci. Celkem tuto studii dokončilo 138 účastníků nad 50 let.

Účastníci byli pomocí počítačového programu náhodně rozděleni do dvou skupin. V první skupině se nacházeli účastníci, kterým byl přidělen 24týdenní tréninkový program. Obdrželi také informační materiál, ve kterém byli poučeni o zdravém stravování, konzumaci alkoholu, kouření, zvládání stresu a o ztrátě paměti. Druhé skupině byl přidělen pouze informační materiál, který nezahrnoval žádné poučení o fyzické aktivitě. První skupina musela týdně vykonávat průměrně 150 minut fyzickou aktivitu ve střední intenzitě. Každý z účastníků si mohl charakter své fyzické aktivity zvolit. Většina z nich si vybrala pravidelnou rychlou chůzi, aerobní cvičení či silový trénink. Všichni tyto respondenti byli požádáni, aby si svoji aktivitu zapisovali do deníku, který posléze každý měsíc posílali výzkumným pracovníkům, podílejících se na této studii. Z důvodů zvýšení dodržování programu se jedinci museli během 24 týdenní intervence podrobit kvůli sledování pokroku a dodržování programu telefonickému rozhovoru (Almeida et al., 2008, s. 1027–1037).

Testovací hodnocení fyzické aktivity, kognitivních funkcí, nálady a celkové kvality života se zjišťovaly pomocí dotazování se a pomocí testu ADAS-Cog (*Alzheimer's Disease Assessment Scale-Cognitive Subscale*). Testování probíhalo v 6., 12. a 18. měsíci. Díky výsledkům této randomizované studie lze říci, že fyzická aktivita probíhající 142 minut týdně

zlepšila kognitivní funkce ve srovnání s druhou skupinou, která obdržela pouze informační materiál (Almeida et al., 2008, s. 1027–1037).

Další studií, která se zabývala účinky dlouhodobého aerobního cvičení u starších pacientů s demencí, kteří se nacházeli v ústavní péči, byla randomizovaná kontrolovaná studie dle Ayána et al. (2016, s. 293).

Její studie se zaměřila především na identifikaci účinků cvičení v rámci zlepšení kognice, paměti, neuropsychiatrických poruch a zvýšení samostatnosti v rámci ADL a byla zprostředkována mezi Španělskou univerzitou (University of Vigo) a geriatrií v přílehlé oblasti (Geriatros S.A.). Účastníci byli do této studie zařazeni, pokud splňovali následující kritéria: věk nad 65 let, schopnost vertikalizace z lůžka, chůze bez pomoci, ujít 30 metrů bez zadýchání a museli splňovat kritéria pro diagnózu demence. Respondenti byli rovněž rozděleni do dvou skupin. Ti, kteří byli náhodně zařazeni do první skupiny, vykonávali aerobní fyzickou aktivitu, jež se skládala z jízdy na rotopedu. Této aktivitě se věnovali každý den 15 minut po dobu patnácti měsíců. Ze studie byli vyřazeni účastníci, kteří nesplnili minimálně 70 % z celkového počtu návštěv každý měsíc. Ve druhé skupině měli možnost vykonávat jakoukoliv rekreační aktivitu kromě fyzické aerobní. Do těchto aktivit spadalo velmi často čtení knih, hraní karet atd.

Na počátku studie nebyly mezi skupinami žádné významné rozdíly. Ty byly nicméně pozorovány z výsledků získaných na počátku a na konci zásahu v obou skupinách. S výjimkou deprese se všechny proměnné v první skupině zlepšily a ke zhoršení došlo ve skupině druhé. Z hlediska konkrétních účinků jednotlivých intervencí bylo vyzorováno výrazné zlepšení funkční mobility a paměťové funkce účastníků vykonávajících fyzickou aerobní aktivitu. Kognitivní, neuropsychiatrické a paměťové funkce se výrazně zhoršily ve skupině druhé.

Z této studie tedy vyplývá, že jakákoliv fyzická aktivita napomáhá ke zlepšení kognitivních funkcí (Ayán et al., 2016, s. 293–297).

5.2 Diskuze k vědecké otázce č. 2

Druhá vědecká otázka se zabývala vlivem pohybu na samostatnost v ADL aktivitách. ADL aktivity byly hodnoceny pomocí rozšířeného Barthelové testu. Na základě toho byla stanovena jak alternativní, tak nulová hypotéza. Díky vyhodnocení můžeme vidět mírné zlepšení, nicméně statistická analýza uvedla, že tyto výsledky nejsou statisticky významné a díky tomu se nám nepodařilo nulovou hypotézu vyvrátit. Z uvedených výsledků vyplývá,

že naše měsíční pohybová intervence neměla významný vliv na ADL podle BI. Tento výsledek je v porovnání s níže uvedenými studii potvrzen, pokud se jednalo o krátkodobou pohybovou intervenci, a vyvrácen, pokud byla pohybová intervence delší.

K podobnému závěru došla studie, ve které byla fyzická aktivita měřena po dobu dvanácti týdnů. Jejím cílem bylo zjistit, zda má chůze příznivý dopad na zvýšení počtu kroků a zlepšení zdravotního stavu. Na základě údajů získaných krokoměrem došla studie k závěru, že pohybový program, zahrnující konzultaci o vhodné fyzické aktivitě, podporuje zvýšení počtu kroků. Jednotliví účastníci studie museli být starší 18 let a mladší 65 let. Dalším kritériem bylo, aby byli samostatně chodící, popřípadě k chůzi používali pomůcky, které je v této aktivitě mnoho neomezovaly a mohli tak zvládat fyzickou aktivitu zaměřenou na chůzi. Každý účastník dostal dotazník, zdali je připraven a schopen následující 12 týdenní krokové intervence. Data o pohybu byla sbírána od srpna 2006 do prosince téhož roku. Účastníkům byla stanovena cílová hodnota 8 000 kroků za den, kterou by měli ujit. Byli požádáni, aby si hodnoty každý den zapisovali. Tento počet kroků byl stanoven na základě studie Kobayashiho et al. (2006, s. 197), která potvrdila svoji hypotézu pozitivního vlivu chůze na člověka za předpokladu ujití 8 000 kroků denně (Kobayashi et al., 2006, s. 197–201; Baker et al., 2008, s. 3–5).

Studie rozdělila účastníky do dvou skupin, oběma skupinám byly na začátku představeny benefity chůze. Po šesti týdnech bylo první skupině doporučeno zvýšit kroky alespoň o 3 000 kroků za den a druhá skupina si měla svůj dosavadní počet kroků zachovat i po následujících šest týdnů. Zvýšení počtu kroků bylo z důvodu výpočtu doporučené fyzické aktivity, kdy 3 000 kroků znamená 30 minut doporučené pohybové aktivity denně. Tento výpočet předpokládal, že při středně rychlé chůzi je vyprodukováno 100 kroků za minutu, což tedy znamená 1 000 kroků za 10 minut, proto by 3 000 kroků odpovídalo 30 minutám střední fyzické aktivity (World Health Organization – Global strategy on diet, physical activity and health, 2004, s. 4; Baker et al., 2008, s. 5–6).

Studie prokázala, že 12týdenní program chůze v kombinaci s konzultací je účinný způsob, jak zvýšit počet kroků a tím tak snížit sedavý způsob života u jedinců, kteří již na začátku studie nesplňovali současná kritéria a doporučení týkající se fyzické aktivity. Dalším výsledkem bylo, že pohybový zásah nebyl dostatečným stimulem, aby mohl vyvolat měřitelné a statisticky významné zdravotní benefity u účastníků studie (Baker et al., 2008, s. 10–15).

K odlišným výsledkům došli roku 2014 Pahor et al., kteří otestovali hypotézu, zdali dlouhodobý strukturovaný program pohybové aktivity může pomoci při snižování rizika

zdravotního postižení, souvisejícího se zvyšujícím se věkem více, než program výchovy ke zdraví. Program výchovy ke zdraví, do kterého byla zařazena jedna skupina účastníků, byl zaměřen na úspěšné stárnutí v podobě 26týdenních seminářů zdravotnické výchovy a poté měsíčního sezení. Jednotlivá sezení zahrnovala témata, týkající se poradenství ohledně bezpečného cestování, doporučení nemocničních preventivních služeb a informací, kde mohou najít poznatky o výživě (Pahor et al., 2014, s. 4–9).

Ve druhé skupině byl program zaměřen na pohybovou intervenci, zahrnující chůzi s cílem se této aktivitě věnovat alespoň 150 minut týdně. Chůzi bylo možné vyměnit za silový trénink, cviky na rovnováhu či protahovací techniky. Jejich intervence zahrnovala účast na dvou návštěvách v centru týdně a domácí aktivitě 3–4x týdně po celou dobu trvání studie. Pohybová aktivita byla individuálně přizpůsobována jedincům, ale hlavním cílem byla především 30minutová chůze denně s mírnou intenzitou nebo 10 minut trénink rovnováhy a posilování velkých svalových skupin. Nejdříve účastníci začali s lehkou intenzitou a po prvních 2–3 týdnech postupně tuto intenzitu zvyšovali. K měření intenzity byla použita Borgova stupnice námahy při fyzické aktivitě (Borg, 1998; Pahor et al., 2014, s. 4–9).

Strukturovaná pohybová aktivita střední intenzity ve srovnání s programem výchovy ke zdraví snížila riziko snížení mobility, způsobené zvyšujícím se věkem. Dále byl ve skupině s pohybovou aktivitou snížen nástup závažného zdravotního postižení, způsobeného snížením mobility. Sledování trvalo průměrně 2,6 let, kdy došlo ke snížení invalidity (Pahor et al., 2014, s. 4–9).

Simonsick et al. (2008, s. 841) se snažili dokázat, že sedavý způsob života přispívá k rychlejší ztrátě mobility a s tím související schopností samostatnosti v aktivitách každodenního života. Jejich výsledky prokázaly, že sedavý životní styl přispívá nejen ke zhoršení zdraví, ale také ke kognitivnímu poklesu. Dále uvádějí, že rutinní fyzická aktivita, jako je chůze, může být v cílené rehabilitaci prospěšná k oddálení nástupu poruch, souvisejících se zvyšujícím se věkem (Simonsick et al., 2008, s. 841–843).

5.3 Diskuze k vědecké otázce č. 3

Třetí vědecká otázka se zabývala vlivem pohybové terapie na změnu BMI. U této otázky byla díky statistickému vyhodnocení potvrzena alternativní hypotéza, že pohyb má vliv na změnu BMI. Ke zhodnocení BMI našich pacientů byl použit vzorec používaný světovou zdravotnickou organizací. BMI, dříve nazývaný Queteletův index, je měřítkem pro indikaci nutričního stavu u dospělých. Definuje se jako hmotnost osoby v kilogramech, dělená

druhou mocninou její výšky v metrech, kg/m^2 , (World Health Organization – Regional Office for Europe, 2020).

V této práci bylo zahrnuto 23 pacientů. Jejich průměrné BMI před zahájením pohybové aktivity bylo $29,090 \text{ kg}/\text{m}^2$ (v rozmezí $19,7\text{--}37,18 \text{ kg}/\text{m}^2$) a po této měsíční pohybové intervenci se BMI snížilo v průměru na $28,721 \text{ kg}/\text{m}^2$ (v rozmezí $19,4\text{--}36,7 \text{ kg}/\text{m}^2$), což vedlo ve statistickém zpracování k signifikantním změnám. Díky tomu jsme potvrdili naši alternativní hypotézu.

K podobnému výsledku došla studie dle Creasy et al. z roku 2018, zabývající se pohybem a BMI. Zkoumala souvislost mezi intenzitou a počtem kroků za den se ztrátou hmotnosti a předpokládala, že fyzická aktivita je důležitá součást v zásahu proti obezitě. Studie se účastnilo 363 jedinců mezi 18 až 55 lety, jejich BMI dosahovalo $25\text{--}40 \text{ kg}/\text{m}^2$. Bylo jim doporučeno, aby snížili příjem tuku o 20–30 % a byla jim předepsána kalorická hodnota stravy, které by se měli držet. Tato hodnota byla sestavena z počáteční hmotnosti. Studie trvala osmnáct měsíců. Prvotní fyzická aktivita pro jedince byla stanovena na 100 min/týdně ve střední až vyšší intenzitě. Čas strávený pohybovou aktivitou se každé čtyři týdny zvyšoval o 50 minut. Fyzická aktivita v tomto případě byla předepisována především pro svižnou chůzi, ale byly akceptovány i další formy aerobní fyzické aktivity, jako například jízda na kole, plavání, běh aj. Příjem energie byl hodnocen pomocí dotazníku o frekvenci jídla, množství a typu. Tato informace sloužila k odhadu příjmu energie. Fyzická aktivita byla měřena pomocí SenseWear Pro Armbandu. Tento náramek poskytoval data o krocích pro každou minutu, pokud jej jedinec nosil déle jak 10 hodin denně.

Výsledky pomocí statistiky dokazují, že jedinci, kteří dosáhli většího či stejného úbytku jako 10 % za osmnáct měsíců ze své původní hodnoty, ušli průměrně 10 000 kroků za den (Creasy et al., 2018, s. 2–9).

Další výsledky přinesla metaanalýza, ve které byly zařazeny studie, využívající jako jediný intervenční pohybový zásah chůzi. Pohybová intervence trvala průměrně 34,9 týdnů a průměrná frekvence chůze byla 188,8 minut týdně, průměrná doba chůze 38,3 minut, minimálně po dobu čtyř týdnů, průměrný věk 51,6 let a subjekty byly starší 18 let, s rizikem na kardiovaskulární onemocnění a sedavým stylem života. Ze studie vyplývá, že index tělesné hmotnosti se ve studiích, zahrnutých do této analýzy, pohyboval v rozmezí od normální hmotnosti po obezitu. Průměrné hlášené BMI bylo v oblasti nadváhy ≥ 25 , snížilo se pravděpodobně z důvodu úbytku tukové hmoty v průměru o 1,4 % v porovnání s výchozím stavem (Murphy et al., 2007, s. 379).

Tabulka 13 Klasifikace BMI dle WHO (World Health Organization – Regional Office for Europe, 2020)

BMI	Kategorie
< 18,5	Podváha
18,5–24,9	Normální váha
25,0–29,9	Nadváha
30,0–34,9	Obezita stupeň I.
35,0–39,9	Obezita stupeň II.
> 40	Obezita stupeň III.

Legenda k tabulce 13: BMI – index tělesné hmotnosti, WHO – světová zdravotnická organizace.

5.4 Diskuze k vědecké otázce č. 4

Čtvrtá vědecká otázka byla postavena na domněnce, že existuje závislost mezi počtem ušlých kroků a změnou kognitivních funkcí. Kognitivní funkce byly hodnoceny pomocí Montrealského kognitivního testu a po měsíční pohybové intervenci jsme na základě statistických výsledků zjistili (viz tabulka 10, s. 38) signifikantní závislost mezi těmito proměnnými. A díky kladnému korelačnímu koeficientu lze říci, že vztah mezi počtem kroků a kognitivními funkcemi má mezi sebou přímou závislost. Pokud by se zvýšil počet kroků, zvyšovala by se i hodnota v MoCA testu, což značí zlepšení kognitivních funkcí. Z tabulky 3 (s. 32) vyplývá, že pacienti ušli průměrně 5 566,334 kroků, kdy nejnižší průměrný počet kroků byl 1 522,14 a maximum bylo 13 161,57.

Tuto hypotézu potvrzují Siddarth et al. (2018, s. 1090), kteří se zabývali otázkou, zdali má fyzická aktivita pozitivní vliv na mediální část temporálního laloku. Kotašková a Marusič ve své publikaci z roku 2010 uvádí, že temporální lalok se podílí na řadě paměťových a řečových funkcí (Kotašková a Marusič, 2010, s. 388–389; Siddarth et al., 2018, s. 1090).

Pro průřezovou studii Siddartha et al. (2018, s. 1092) bylo přijato 29 subjektů starších 60 let, kteří si stěžovali na poruchu paměti. Účastníci byli sledováni po dobu sedmi dnů. Ke sledování jejich pohybové aktivity byl použit akcelerometr, který zaznamenával počet kroků po celý den. Subjekty byly rozděleny do dvou skupin, jedné skupině bylo stanoveno ujít denně $\geq 4\,000$ kroků a druhé skupině $< 4\,000$ kroků za den (Siddarth et al., 2018, s. 1090–1094). Kognitivní funkce byly měřeny pomocí neuropsychologického testování, které bylo zaměřeno na tři kognitivní domény: paměť, rychlost pozornosti, rychlost zpracování

informací a také výkonnost kognitivního fungování. Změny v oblasti temporálního laloku byly zobrazeny pomocí 3T MRI (*3 Tesla magnetická rezonance*). 3T MRI zobrazení se díky silnějšímu magnetu využívá k lepšímu zobrazení jednotlivých struktur mozku. Výsledky studie potvrdily, že skupina s vyšší pohybovou aktivitou vykazovala lepší výsledky v pozornosti a rychlosti zpracování informací. Výsledek měřený pomocí 3T MRI potvrdil, že jedinci, kteří nachodili více jak 4 000 kroků denně, měli větší ztlustění ve fusiformním a parahipokampálním kortexu, než jedinci, kteří nachodili méně jak 4 000 kroků denně (National Cancer Institute; Siddarth et al., 2018, s. 1091–1094).

Rabin et al. (2019, s. 1203) prezentovali svoji dlouhodobou studii, kde se zabývali tím, zdali má fyzická aktivita vliv na kognitivní pokles a vznik Alzheimerovy choroby. Studie probíhala od dubna 2010 do června 2018. Celkem bylo zařazeno 182 zdravých starších jedinců s průměrným věkem 73 let, z toho 53 % byly ženy. Každý z účastníků dostal krokoměr připevněný k pasu a jejich úkolem bylo chodit s tímto krokoměrem po dobu sedmi dnů. Alespoň pět dní byli povinni aktivitu zaznamenávat. Kognitivní funkce byly testovány pomocí MMSE, Weschlerova testu inteligence pro dospělé, Weschlerovy zkrácené paměťové škály, Cued Selective Reminder testu. Jedním z nejvýznamnějších zjištění studie bylo, že u jedinců, kteří denně ušli 8 900 kroků, byly pozorovány významné změny, související se zpomalením kognitivního úpadku, zpomalením rychlosti ztráty objemu šedé hmoty mozkové a s poklesem cévního onemocnění v průběhu let (Rabin et al., 2019, s. 1203–1206).

5.5 Diskuze k vědecké otázce č. 5

Pátá vědecká otázka se zaměřila na vztah mezi počtem ušlých kroků a změnou míry soběstačnosti. Soběstačnost se v diplomové práci hodnotila pomocí Barthelové testu. Výsledky diplomové práce ukazují, že neexistuje závislost mezi počtem kroků a mírou soběstačnosti. Také vzájemný vztah je u těchto proměnných nepřímý, což značí, že čím více se počet kroků zvýší, tím více se míra soběstačnosti dle BI sníží. Výsledky mé práce jsou podobné jako výsledky studie z roku 2011, kdy se Snyder, Colvin a Gammack (2011, s. 590) snažili prokázat zlepšení funkčního stavu u starších dospělých za použití akcelerometru po dobu čtyř týdnů. Celkem se studie účastnilo 36 dospělých ve věku ≥ 65 let. Výsledek měření prokázal, že průměrný počet denních kroků se zvýšil z 2 992 na 3 670, avšak nebylo pozorováno žádné zlepšení funkčního stavu ani kvality života. V rámci měření fyzické zdatnosti byly použity testy Timed up and go, dvouminutová chůze a jiné (Snyder, Colvin a Gammack, 2011, s. 590–594).

Tyto výsledky nekorelují s výsledky De-Melo, Menec a Ready z roku 2014. Účelem jejich studie bylo prozkoumat vztah mezi funkční zdatností a množstvím denních kroků, který byl objektivně pomocí akcelerometru hodnocen mezi starší populací nad 65 let (De-Melo, Menec a Ready, 2014, s. 116–120).

Do studie bylo vybráno 60 účastníků, podmínkou jejich zařazení do studie byla samostatnost v rámci chůze. Funkční zdatnost byla hodnocena pomocí FFT (funkční test způsobilosti – the functional fitness test), který je zaměřen na fyzickou výkonnost nezbytnou pro ADL. FFT měří 6 parametrů: sílu horní části těla, flexibilitu horní části těla, aerobní vytrvalost, motorickou dovednost, rovnováhu, pružnost dolní části těla a sílu dolní části těla (De-Melo, Menec a Ready, 2014, s. 116–120).

Účastníkům studie byl zapůjčen krokoměr, který zaznamenával kroky po dobu 24 hodin. Na konci každého dne si účastníci zaznamenali počet kroků do formuláře, který dostali na počátku studie. Během tří dnů byli telefonicky kontaktováni, aby se předešlo problémům, souvisejícím s poruchou krokoměru. Získáním údajů ze tří dnů se kroky sečetly a zprůměrovaly. Pro statistickou analýzu byl následně použit průměrný denní počet kroků. Ve studii byl počet kroků rozdělen do tří skupin: nízká aktivita chůze (< 3 000 kroků), do které spadalo 21 účastníků, střední aktivita chůze ($\geq 3\ 000 < 6\ 500$ kroků), ve které bylo 18 účastníků a vysoká aktivita chůze ($\geq 6\ 500$ kroků), ve které se nacházelo 20 účastníků. Průměrný věk účastníků byl 76,9 let, mezi nimiž se nacházelo 75 % žen a 25 % mužů. Průměrný počet kroků byl 5 289 a pohyboval se v rozmezí od 854 do 22 091 kroků. Výsledky studie prokázaly, že funkční zdatnost je významně spojena s množstvím kroků, které jsou jedinci schopni ujit za den. Ti, kteří měli více jak 6 500 kroků, byly v lepší kondici dle FTT než jedinci, kteří ušli méně jak 3 000 kroků denně. Funkční zdatnost se naopak nerozlišovala mezi střední a nízkou intenzitou chůze (De-Melo, Menec a Ready, 2014, s. 116–120).

Pokud se zohlední denní aktivita, která je dle studie 5 000 kroků, vytvoří se denní odhad přibližně 8 000 kroků za den, do něhož je zahrnuta 30minutová chůze ve střední intenzitě. Ta je prováděna 5x týdně, což je přibližně 7 100 kroků denně v průběhu celého týdne. Počet 7 100 kroků je doporučován především zdravým starším dospělým.

The Public Health Agency of Canada zadala v únoru 2010 přezkoumání literatury s cílem informovat veřejnost, kolik počtu kroků je vhodné pro celkové zdraví. Tudor-Locke et al. (2011) uvádějí, že rozsah pro zdravou starší populaci je průměrně 7 000 až 10 000 kroků za den, z nichž by alespoň 3 000 kroků mělo být nashromážděno ve střední intenzitě chůze a mělo by být prováděno nad rámec činností každodenního života (Tudor-Locke et al., 2011, s. 15).

Splnění cíle minimálně 3 000 kroků denně za 30 minut po dobu pěti dnů vychází z doporučení Marshall et al. (2009, s. 413). V této práci uvedli obecné pravidlo pro podporu fyzické aktivity, kdy je doporučováno 150 minut týdně fyzické aktivity se střední intenzitou. Protože krokoměry nejsou schopny měřit intenzitu chůze, ale pouze počet kroků, zaměřila se studie na převedení současných doporučení do množství nachozených kroků. Tak, aby chůze mohla mít vliv na zdraví. Závěrem této studie bylo, že chůze ve střední intenzitě se rovná přibližně 100 krokům za minutu (Marshall et al., 2009, s. 413–414).

Tudor-Locke et al. (2011) vybrali studie, které byly zaměřeny na starší dospělé osoby. Hlavním motivem bylo zjistit, jaký počet kroků musí starší dospělý ujit, aby došlo k pozorovatelnému účinku na organismus. Newton a kol. (2006) publikovali, že kumulace více jak 7 500 kroků za den je spojena se snížením vnímání únavy u starších jedinců. Studie se účastnily ženy s průměrným věkem 65 let, s primární biliární cirhózou. Dalším poznatkem Shimuzu a kol. (2007) in Newton a kol. (2006) bylo, že více jak 7 000 kroků je spojeno s lepšími hodnotami imunitní funkce. Park a kol. (2008) in Newton a kol. (2006) uvedli, že při ujití 8 000 až 10 000 kroků jsou pozorována nižší rizika vzniku metabolického syndromu (Tudor-Locke et al., 2011, s. 11–12; Newton a kol., 2006, s. 778–779).

5.6 Diskuze k vědecké otázce č. 6

Poslední vědecká otázka byla sestavena na základě naší konečné domněnky, zdali existuje závislost mezi věkem a mírou kognitivního poklesu. Pomocí Montrealského kognitivního testu před a po měsíční pohybové intervenci jsme na základě statistických výsledků zjistili (viz tabulka 10, s. 38) signifikantní závislost mezi těmito proměnnými. Dalším poznatkem bylo, že díky zápornému korelačnímu koeficientu lze říci, že vztah mezi věkem a kognitivními funkcemi má nepřímou závislost. Což znamená, že se zvýšením věku klesají kognitivní schopnosti. Není mnoho studií, zabývajících se přímo kognitivním poklesem a zvyšujícím se věkem. Dá se říci, že tato souvislost je společností akceptována.

Souhrnné informace o změně kognitivních funkcí vlivem stárnutí lze nalézt v knize Stárnutí mozku. Autorkou kapitoly zabývající se těmito změnami je Glisky (2007, s. 12–30), která zmiňuje fakt, že jak lidé stárnou, mění se v mnoha směrech. Tyto změny mohou být jak biologické, tak psychické a mohou vést buď ke zkvalitnění života, nebo naopak k jeho zhoršení (Glisky, 2007, s. 12–30).

Některé lidské aspekty pozornosti a paměť se věkem nezhoršují, zatímco jiné zaznamenávají významný pokles. Například vnímání, které s věkem významně klesá, což lze

přičíst klesající senzorycké kapacitě. Deficity, související se zpracováním informací, by mohly mít později vliv na kognitivní funkce. Dalším limitem zvyšujícího se věku je zhoršení výkonné funkce, což vede k poklesu kognitivních úkolů. Zdá se, že kognitivní funkce souvisejí s několika výkonnými, které koordinují různé úkoly. Pozornost je složitý kognitivní proces, který má několik dílčích jednotek, jež jsou specializovány na různé aspekty zpracování pozornosti. Určitá forma pozornosti je zapojena do aktivit ve všech kognitivních doménách. V případě úkolů, které se staly v průběhu času automatické. Poklesy v pozornosti mohou mít široký dopad na každodenní život. Delší pozornost a schopnost udržet koncentraci u starších dospělých narušena není, ale řešení úkolů vyžadujících flexibilní pozornost narušeno je. Co se týče selektivní pozornosti, starší jedinci se zdají být pomalejší než mladší. To ale lze obecně přičíst zpomalenému zpracování informací. K úkolům, které jsou většinou u starších jedinců poškozeny, patří ty, u nichž je důležitá rychlost a flexibilita řešení. Stárnutí ovlivňuje především epizodickou paměť. Řeč a jazyk jsou ve starším věku nedotčeny (Glisky, 2007, s. 12–30).

V roce 2006 se Valenzuela a Sachdev pokusili o přezkoumání důkazů, souvisejících s velikostí mozkové rezervy na incidenci demence. Ve studiích bylo prokázáno, že mozková rezerva, která je vlastností centrálního nervového systému, je spojena s udržováním komplexní duševní aktivity a kognitivních funkcí. Tato mozková rezerva byla hodnocena pomocí autobiografických dat, kde patří úroveň vzdělání, typ zaměstnání, životní styl, míra seberozvoje i v pozdějším věku, udržení si mentálního zdraví. Do přezkoumání bylo vybíráno 22 studií a výsledkem bylo, že vyšší mozková rezerva je spojena se sníženým rizikem incidence demence. Studie ukazuje, že vyšší mentální rozvoj v průběhu celého života je spojen se sníženým rizikem demence (Valenzuela, Sachdev, 2006, s. 441–454).

Cílem další studie bylo zjistit, zda má rostoucí věk vliv na výkon kognitivních funkcí. Bylo zde zařazeno 18 jedinců ve věku 18–32 let a 18 jedinců ve věku 60–80 let. V této studii nehrála úroveň vzdělání žádnou roli. Kritériem pro zařazení do studie bylo pouze plné zdraví v rámci neurologického, kognitivního a motorického stavu. Všichni účastníci byli podrobeni široké škále kognitivních testů, jednotlivé úkoly se zaměřily na prostorové myšlení, poznávání, rychlost zpracování, pozornost, paměť, vizuospeciální učení. Jak výsledky naznačily, existují mezi starší a mladší populací v rámci kognitivních schopností rozdíly, kdy starší účastníci vykazovali pokles související se zhoršeným zpracováním a ukládáním si informací (Krüger et al., 2017, s. 2–6).

5.7 Limity studie

Limity, které u této diplomové práce mohly přispět ke zkreslení výsledků, je možno uvést například malou a nehomogenní skupinou pacientů. Jejich nehomogenita spočívala nejen v rozdílném věku, kterým bylo věkové rozpětí 42 až 83 let, ale i v rozdílnosti zdravotního stavu a kondici jednotlivých pacientů. Díky tomu, že měření neprobíhala ve stejný čas, mohla být určitá skupina pacientů znevýhodněna zhoršeným počasím, zimními svátky a s tím velmi často souvisejícími nemocemi. Díky výsledkům z dotazníku (viz tabulka 1, s. 28, viz příloha 1, s. 65–66) jsme také mohli zjistit, že až 87 % procent pacientů bylo ve starobním důchodu a zbylých 13 % bylo pracujících. Dá se tedy předpokládat, že zvýšenou pohybovou aktivitu měli ti pacienti, kterým i na začátku testování dopadly MoCA a BI testy velmi dobře a nebyla zde možnost většího zlepšení. V neposlední řadě představovala limitující faktor délka pohybové intervence, která trvala pouze čtyři týdny, což je krátký čas ke zhodnocení změn kognitivních, v soběstačnosti a dalších změn, kterými se tato práce zabývala.

Díky tomu, že diplomová práce je prvotní intervencí v rámci Juniorského Grantu, se dá předpokládat, že tato studie bude pokračovat na základě dalšího i delšího měření.

ZÁVĚR

Fyzická aktivita je při prevenci většiny onemocnění celosvětově v popředí. Nabízí nám širokou škálu možností. Dá se využít jak u mladších, tak u starších jedinců i zdravotně limitovaných. Každému lze na míru předepsat fyzickou aktivitu, a to tak, aby ho žádným způsobem nepoškodila a nezhoršila jeho nynější stav.

V současné době dochází vlivem vymožeností moderní civilizace k vyčerpání jedinců, a to především z důvodu stále se zvyšujícího pracovního nasazení po stránce psychické, kdy jedinec stráví svou pracovní dobu především sezením u počítače. Do práce i z práce jezdí autem a jediným jeho pohybem se stává mimopracovní aktivita, na kterou často nezbyvá čas.

U seniorů je častou výmluvou jejich minimální fyzické aktivity, že se již napracovali dost a mají nárok na odpočinek, který si většina z nich představuje trávením času u televize a občasnou krátkou procházkou.

V této diplomové práci jsme jako fyzickou aktivitu zařadili chůzi, která se zdá být ke zvýšení fyzické aktivity u starší populace a neaktivních jedinců nejefektivnější. Proto je velmi důležité, aby se do budoucna zvýšený počet kroků stal součástí každodenního života všech lidí.

Cílem práce bylo ověřit, zda fyzická aktivita v podobě chůze, jakožto nejjednoduššího a nejlépe proveditelného pohybu má pro všechny jedince v rámci této práce pozitivní efekt na kognitivní funkce.

Z výsledků mé práce vyplývá, že existuje statisticky významný vliv pohybu na organismus. Je však nutno brát v potaz, že sledování pohybu probíhalo pouhý měsíc a mezi pacienty byl velký rozdíl v rámci počtu kroků. Statisticky významné výsledky jsme nenašli u všech měření. Nicméně výsledek tohoto měření lze připisovat malému počtu pacientů a krátké době sledování. Ze statistických údajů vyplývá, že výsledek pohybové intervence neovlivňuje kognitivní stav dle MoCA testu. A výsledek rozšířeného Barthelové testu dopadl obdobně, pohybová aktivita neovlivňuje soběstačnost při denních aktivitách. Tyto výsledky lze taktéž připisovat malému počtu pacientů a krátké době sledování. Dle výše zmíněných studií se předpokládá, že pohybová terapie má příznivé účinky na kognitivní funkce a zvýšená pohybová aktivita příznivě ovlivňuje psychické funkce jedinců. Proto i v našem projektu předpokládáme, že se jejich kognitivní stav po naší fyzioterapeutické intervenci zlepší.

Použitý postup v pilotním měření společně s užitím testů lze použít úplně stejně i do juniorského projektu, pouze s vyšším počtem probandů, po delší dobu a se stanovením vyššího počtu kroků.

REFERENČNÍ SEZNAM

AARONSON, J. A., BOSSERS, W. J., KARSSEMEIJER, E. G. A., KESSELS, R. P. C., OLDE-RIKKERT, M. G. M., SMITS, T. 2017. Positive effects of combined cognitive and physical exercise training on cognitive function in older adults with mild cognitive impairment or dementia: A meta-analysis. *Ageing Research Reviews*, [on-line]. 40, 75-83, [cit. 2019-01-18]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.arr.2017.09.003>.

ALMEIDA, O. P., COX, K. L., FLICKER, L., FOSTER, J. K., GREENOP, K. R., LAUTENSCHLAGER, N. T., VAN BOCKXMEER, F. M., XIAO, J. 2008. Effect of Physical Activity on Cognitive Function in Older Adults at Risk for Alzheimer Disease A Randomized Trial. *JAMA* [on-line]. 300(9), 1027-1037, [cit. 2019-01-20]. Dostupné z: doi 10.1001/jama.300.9.1027.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, ZAJKO-CHODZO, W. J., PROCTOR, D. 2009. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exer.* [on-line]. 7(41), 1510-1530, [cit. 2020-01-2]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19516148>.

AYÁN, C., CANCELA, M. J., SEIJO, M., VARELA, S. 2016. Effects of a long-term aerobic exercise intervention on institutionalized patients with dementia. *Journal of Science and Medicine in Sport* [on-line]. 19, 293-298, [cit. 2019-01-20]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1440244015001218>.

BAKER, G., GRAY, S. R., WRIGHT, A., FITZSIMONS, C., NIMMO, M., LOWRY, R., MUTRIE, N. 2008. The effect of a pedometer-based community walking intervention "Walking for Wellbeing in the West" on physical activity levels and health outcomes: a 12-week randomized controlled trial. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* [on-line]. 44(5), 841-847 [cit. 2020-04-02]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2546435/?fbclid=IwAR03Mnm5qWc4rlRrIN5r2R-LV9Nw8MQrUo3Wv02cqBWpAze01P0DXkmMpdC#B57>.

BASTLOVÁ, P. 2013. *Proprioceptivní neuromuskulární facilitace*. (1. Vyd.), Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-4030-9.

BORG. G. 1998. *Borg's perceived exertion and pain scales*. Human Kinetics. ISBN: 978-0880116237. Dostupné z: <https://psycnet.apa.org/record/1998-07179-000>.

BORZOVÁ, C., JIRÁK, R. 2009. Vaskulární demence. In: JIRÁK, R., HOLMEROVÁ, I., BORZOVÁ, C., FRANKOVÁ, V., KALVACH, Z., KONRÁD, J., VAŇKOVÁ, H., JAROLÍMOVÁ, E. *Demence a jiné poruchy paměti – Komunikace a každodenní péče*. Praha: Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-247-6629-4.

BUGG, M. J., HEAD, D. 2011. Exercise moderates age-related atrophy of the medial temporal lobe. *Neurobiology of Aging* [on-line]. 32(3), 506-514, [cit. 2020-01-10]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0197458009001055#bib28>.

BUCHMAN, A. S., BOYLE, P. A., YU, L., SHAR, R. C., WILSON, R. S., BENNETT, D. A. 2012. Total daily physical activity and the risk of AD and cognitive decline in older adults. *Neurology* [on-line]. 78 (17). 1323-1329. [cit. 2020-01-2]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22517108>.

CREASY, S. A., LANG, W., TATE, D. F., DAVID, K. K., JAKICIC, J. M. 2018. Pattern of Daily Steps is Associated with Weight Loss: Secondary Analysis from Step-Up Randomized Trial. *Obesity (Silver Spring)* [on-line]. 26(6), 977-984 [cit. 2020-04-02]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5970037/>.

DALEY, J. M., SPINKS, L. W. 2000. Exercise, Mobility and Aging. *Sports Medicine*[on-line]. 29, 1-12, [cit. 2020-01-2]. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.2165/00007256-200029010-00001>.

DE-MELO, L. L. P. T., MENEZES, V. H., READY, A. E. 2014. Relationship of Functional Fitness With Daily Steps in Community-Dwelling Older Adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy* [on-line]. 37 (3), 116-120 [cit. 2020-04-10]. Dostupné z: https://journals.lww.com/jgpt/Fulltext/2014/07000/Relationship_of_Functional_Fitness_With_Daily.3.aspx?fbclid=IwAR1d0iy5GqLYupoq7rzGKuIPtpNGAD9uFW4Be62YLMwo9zBDLXYoq5kshw.

DYLEVSKÝ, I. 2007. *Obecná kineziologie* (1. Vyd.). Praha: Grada Publishing, a.s. ISBN: 978-80-247-1649-7.

FIRTH, J., STUBBS, B., VANCAMPFORT, D., SCHUCH, F., LAGOPOULOS, J., ROSENBAUM, S., WARD, P. B. 2018. Effect of aerobic exercise on hippocampal volume in humans: A systematic review and meta-analysis. *NeuroImage* [on-line]. 166(1), 230-238, [cit. 2020-01-10]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1053811917309138?via%3Dihub#bib45>.

GARMIN ČESKÁ REPUBLIKA. 2018. *Garmin vivosport Black (velikost L)* [online]. GARMIN Česká republika. [cit. 23.5.2020]. Dostupné z: <https://www.garmin.cz/garmin-vivosport-black-velikost-l/78289>.

GLISKY, E. L. 2007. Changes in Cognitive Function in Human Aging. In: RIDDLE, D. *Brain Aging: Models, Methods, and Mechanisms*. Boca Raton (Florida): CRC Press Taylor & Francis Group. ISBN: 978-0849338182. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK3885/>.

GOLDEMUND, D., TELECKÁ, S. 2006. Kognitivní poruchy a deprese u pacientů s cévním onemocněním mozku. *Neurologie pro praxi* [on-line]. 4, 185-188 [cit. 2020-04-02]. Dostupné z: file:///C:/Users/Eliska/Downloads/Solen_neu-200604-0003.pdf.

GROOT, C., HOOGHMSTRA, A. M., RAIJMAKERS, P. G. H. M., VAN BERCKEL, B. N. M., SCHELTENS, P., SCHERDER, E. J. A., VAN DER FLIER, W. M., OSSENKOPPELE, R. 2016. The effect of physical activity on cognitive function in patients with dementia: A meta-analysis of randomized control trials. *Ageing Research Reviews* [on-line]. 25. 13-23. [cit. 2020-05-25]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1568163715300349>.

HAMER, M., CHIDA, Y. 2009. Physical activity and risk of neurodegenerative disease: a systematic review of prospective evidence. *Psychological Medicine* [on-line]. 39(1). 3-11. [cit. 2020-05-19]. Dostupné z: <https://www.cambridge.org/core/journals/psychological-medicine/article/physical-activity-and-risk-of-neurodegenerative-disease-a-systematic-review-of-prospective-evidence/5FB109E05E85CF701F11FB6DBA9AE9B3>.

HOBSON, J. 2015. The Montreal Cognitive Assessment (MoCA). *Occupational Medicine* [on-line]. 65 (9). 764-765. [cit. 2020-01-2]. Dostupné z: <https://academic.oup.com/occmed/article/65/9/764/1441499>.

JIRÁK, R. 2009. Přehled demencí. In: JIRÁK, R., HOLMEROVÁ, I., BORZOVÁ, C., FRANKOVÁ, V., KALVACH, Z., KONRÁD, J., VAŇKOVÁ, H., JAROLÍMOVÁ, E. *Demence a jiné poruchy paměti – Komunikace a každodenní péče* (1. Vyd.). Praha: Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-247-6629-4.

JIRÁK, R. 2009. Úvod. In: JIRÁK, R., HOLMEROVÁ, I., BORZOVÁ, C., FRANKOVÁ, V., KALVACH, Z., KONRÁD, J., VAŇKOVÁ, H., JAROLÍMOVÁ, E. *Demence a jiné poruchy paměti – Komunikace a každodenní péče* (1. Vyd.). Praha: Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-247-6629-4.

JIRÁK, R., LAŇKOVÁ, J. 2007. Demence. *Společnost všeobecného lékařství ČLS JEP – Doporučený diagnostický a léčebný postup pro všeobecné praktické lékaře* [on-line]. 5-6, [cit. 2020-01-02]. Dostupné z: <https://www.svl.cz/doporucene-postupy/>.

KALVACH, Z., MIKEŠ, Z. 2004. Gerontologie – Základní pojmy – stáří, gerontologie a geriatrie. In: KALVACH, Z., ZADÁK, Z., JIRÁK, R., ZAVÁZALOVÁ, H., SUCHARDA, P., A KOLEKTIV. *Geriatric a gerontologie* (1. Vyd.). Praha: Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-247-7038-3.

KALVACH, Z., NOVOTNÁ, E. 2008. GERIATRICKÉ SYNDROMY – Syndrom hypomobility, deondice a svalové slabosti. In: KALVACH, Z., ZADÁK, Z., JIRÁK, R., ZAVÁZALOVÁ, H., HOLMEROVÁ, I., WEBER, P., A KOLEKTIV. *Geriatrické syndromy a geriatrický pacient* (1. Vyd.). Praha: Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-247-7021-5.

KOBAYASHI, J., MURASE, Y., ASANO, A., NOHARA, A., KAWASHIRI, M. A., INAZU, A., YAMAGISHI, M., MABUCHI, H. 2006. Effect of walking with a pedometer on serum lipid and adiponectin levels in Japanese middle-aged men. *Journal of atherosclerosis and thrombosis* [on-line]. 13(4), 197-201 [cit. 2020-03-25]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16908952/>.

KOTAŠKOVÁ, J., MARUSIČ, P. 2010. Funkční význam pólu temporálního laloku. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie* [on-line]. 73/106 (4), 387-391 [cit. 2020-04-02]. Dostupné z: <https://www.csnn.eu/casopisy/ceska-slovenska-neurologie/2010-4-4/funkcni-vyznam-polu-temporalniho-laloku-33841>.

KRÜGER, M., HINDLER, R. M., PURI, R., SUMMERS, J. J. 2017. Influence of Cognitive Functioning on Age-Related Performance Declines in Visuospatial Sequence Learning. *Frontiers in Psychology* [on-line]. 8(919), 1-10 [cit. 2020-05-13]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5454048/>.

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* [on-line]. 144(2), 73-81 [cit. 2020-03-20]. Dostupné z: <https://annals.org/aim/fullarticle/719427/exercise-associated-reduced-risk-incident-dementia-among-persons-65-years>.

MÁČEK, M. 2011. POHYBOVÁ AKTIVITA VE VYŠŠÍM VĚKU. In: MÁČEK, M., RADVANSKÝ, J., BRŮNOVÁ, B., DAĐOVÁ, K., FAJSTAVR, J., KOLÁŘ, P., KRAUS, J., KREJČÍ, J., KUČERA, M., MÁČKOVÁ, J., ROTMAN, I., SLABÝ, K., ŠAFÁŘOVÁ, M., ZEMAN, V. *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity* (1. Vyd.). Praha: GALEN. ISBN 978-80-7262-695-3.

MÁČEK, M. 2004. Stárnutí a tělesná aktivita. In: KALVACH, Z., ZADÁK, Z., JIRÁK, R., ZAVÁZALOVÁ, H., SUCHARDA, P., A KOLEKTIV. *Geriatric a gerontologie* (1. Vyd.). Praha: Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-247-7038-3.

MÁČEK, M., MÁČKOVÁ, J. 2002. *Fyziologie tělesných cvičení* (1. Vyd.). Brno: Masarykova univerzita v Brně. ISBN 8021016043.

MÁČEK, M., RADVANSKÝ, J. 2011. Odporový trénink a statická svalová činnost. In: MÁČEK, M., RADVANSKÝ, J., BRŮNOVÁ, B., DAĐOVÁ, K., FAJSTAVR, J., KOLÁŘ, P., KRAUS, J., KREJČÍ, J., KUČERA, M., MÁČKOVÁ, J., ROTMAN, I., SLABÝ, K., ŠAFÁŘOVÁ, M., ZEMAN, V. *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity* (1. Vyd.). Praha: GALEN. ISBN 978-80-7262-695-3.

MARSHALL, S. J., LEVY, S. S., TUDOR-LOCKE, C. E., KOLKHORST, F. W., WOOTEN, K. M., JI, M., MACERA, A. C., AINSWORTH, B. E. 2009. Translating Physical Activity Recommendations Into a Pedometer-Based Step Goal: 3000 Steps in 30 Minutes. *American journal of preventive medicine* [on-line]. 36(5), 410-415 [cit. 2020-05-13]. Dostupné z: ger

MAZZEO, S. R., TANAKA, H. 2001. Exercise Prescription for the Elderly. *Sports Med* [on-line]. 31, 809-818, [cit. 2020-01-02]. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.2165%2F00007256-200131110-00003>).

MCAULEY, P. A., ARTERO, E.G., SUI, X., LAVIE, C.J., ALMEIDA, M.J., BLAIR, S.N. 2014. Fitness, fatness and survival in adults with prediabetes. *Diabetes Care* [on-line]. 37(2), 529-536, [cit. 2019-02-18]. Dostupné z: <https://care.diabetesjournals.org/content/37/2/529>.

MEDIVITAL, 2020. *Osobní váha s tělesnou analýzou Tanita BC-730 bílá* [online]. Medivital Centrum, s.r.o. [cit. 2020-05-23]. Dostupné z: <https://www.osobni-vahy.cz/detail/osobni-vaha-s-telesnou-analyzou-tanita-bc-730-s-1/>.

MEIJER, E. P., GORIS, A. H. C., WOUTERS, L., WESTERTERP, K. R. 2001. Physical inactivity as a determinant of the physical activity level in elderly. *International Journal of Obesity* [on-line]. 25, 935-939 [cit. 2020-04-02]. Dostupné z: <https://www.nature.com/articles/0801644>.

MORRIS, J. N., HARDMAN, A. E. 1997. Walking to Health. *Sports medicine* [on-line]. 23(5), 306-332 [cit. 2020-04-02]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9181668/>.

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* [on-line]. 44(5), 377-385 [cit. 2020-04-02]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0091743506005172?via%3Dihub#bib50>.

NATIONAL CANCER INSTITUTE. *NCI Dictionary of cancer Terms – 3T MRI* [online]. [cit. 22.5.2020]. Dostupné z: <https://www.cancer.gov/publications/dictionaries/cancer-terms/def/3t-mri>.

NEWTON, L. J., BHALA, N., BURT, J., JONES, D. E. J. 2006. Characterisation of the associations and impact of symptoms in primary biliary cirrhosis using a disease specific quality of life measure. *Journal of Hepatology* [on-line]. 44 (4), 766-783 [cit. 2020-05-01]. Dostupné z: doi: <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2005.12.012>.

NOVOSAD, J., LENHERT, M., BOTEK, M. 2010. Teoretické základy sportovního tréninku. In: LENHERT, M., NOVOSAD, J., NEULS, F., LANGER, F., BOTEK, M. *Trénink kondice ve sportu* (1. vyd.). Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. ISBN 978-80-244-2614-3.

OGO, S. 2017. Relationship between cognitive function and regulation of cerebral blood flow. *Journal of Psychological Sciences* [on-line]. 67 (3), 345-351, [cit. 2019-01-20]. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs12576-017-0525-0#Sec9>.

OREL, M. 2016. Demence. In: OREL, M., FACOVÁ, V., HEŘMAN, M., KORANDA, P., ŠIMONEK, J., PALÁTOVÁ, V. L. *Psychopatologie Nauka o nemocech duše*. (2. aktualizované a doplněné vydání). Praha: Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-271-9423-0.

PAHOR, M., GURALNIK, J. M., AMBROSIUS, W. T., BLAIR, S., BONDS, D. E., CHURCH, T. S., ESPELAND, M. A., FIELDING, R. A., GILL, T. M., GROESSL, E. J., KING, A. C., KRITCHEVSKY, S. B., MANINI, T. M., MCDERMOTT, M. M., MILLER, M. E., NEWMAN, A. B., REJESKI, W. J., SINK, K. M., WILLIAMSON, D. J. 2014. Effect of structured physical activity on prevention of major mobility disability in older adults: the LIFE Study randomized clinical trial. *JAMA* [on-line]. 311(23), 2387-2396 [cit. 2020-04-02]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4266388/>.

PASTUCHA, D., a kol. 2014. *Tělovýchovné lékařství – vybrané kapitoly* (1. Vyd.). Praha: Grada Publishing, a.s. ISBN 978-80-247-4837-5.

PIDRMAN, V. 2007. Demence – 1. část: Diagnostika a diferenciální diagnostika. *Medicína pro praxi* [on-line]. 2, 83-88 [cit. 2020-05-19]. Dostupné z: <https://solen.cz/pdfs/med/2007/02/10.pdf>.

PREISS, M., STEINOVÁ, D., JARKOVSKÁ, H., WAIDINGEROVÁ, I., ŠPATÉNKA, P. 2011. Krátkodobá subjektivní efektivita kombinovaného tréninku (trénování paměti a tělesného cvičení) u seniorů. *Psychologie pro praxi* [on-line]. 2(1), 95-108 [cit. 2020-04-02]. Dostupné z: https://karolinum.cz/data/clanek/1018/PPP_1-2_2011_07_P.pdf.

PROCHÁZKA, B. 2015 *Stručná biostatistika pro lékaře*. Univerzita Karlova v Praze: Karolinum ISBN: 978-80-246-2783-0. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/e-kniha/strucna-biostatistika-pro-lekare-188641/>.

RABIN, J. F., KLEIN, H., KIRN, D. R., ET AL. 2019. Associations of Physical Activity and β -Amyloid With Longitudinal Cognition and Neurodegeneration in Clinically Normal Older Adults. *JAMA Neurology* [on-line]. 76 (10), 1203-1210 [cit. 2020-04-08]. Dostupné z: <https://jamanetwork.com/journals/jamaneurology/article-abstract/2738357>.

SIDDARTH, P., RAHI, B., EMERSON, N. D., BURGGREN, A. C., MILLER, K. J., BOOKHEIMER, S., LAVRETSKY, H., DOBKIN, B., SMALL, G., MERRILL, D. A. 2018. Physical Activity and Hippocampal Sub-Region Structure in Older Adults with Memory Complaints. *Journal of Alzheimer's Disease* [on-line]. 61 (3), 1089-1096 [cit. 2020-04-08]. Dostupné z: <https://content.iospress.com/articles/journal-of-alzheimers-disease/jad170586>.

SIMONSICK, E. M., NEWMAN, A. B., VISSER, M., GOODPASTER, B., KRITCHEVSKY, S. B., RUBIN, S., NEVITT, M. C., HARRIS, T. B. 2008. Mobility Limitation in Self-Described Well-Functioning Older Adults: Importance of Endurance Walk Testing. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and medical Sciences* [on-line]. 63(8), 841-847 [cit. 2020-04-02]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5722013/>.

SNYDER, A., COLVIN, B., GAMMACK, J. K. 2011. Pedometer Use Increase Daily Steps and Functional Status in Older Adults. *Journal of the American Medical Directors Association* [on-line]. 12 (8), 590-594 [cit. 2020-05-01]. Dostupné z: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21450191/?from_term=the+number+of+steps+older+in+the+elderly&from_filter=years.2002-2020&from_page=13&from_pos=9.

STACKEOVÁ, D., JAVŮRKOVÁ, V. 2017. VLIV POHYBOVÉ AKTIVITY NA KOGNITIVNÍ FUNKCE U SKUPINY SENIOREK. *Psychosom* [on-line]. 15(1), 29-40, [cit. 2019-02-18]. Dostupné z: <https://www.psychosom.cz/psychosom/vydani-1-2017-2/169-vyzkum-1-2017>.

TENG, E. L., HASEGAWA, K., HOMMA, A., IMAI, Y., LARSON, E., GRAVES, A., SUGIMOTO, K., YAMAGUCHI, T., SASAKI, H., CHIU, D., ET AL. 1994. The Cognitive Abilities Screening Instrument (CASI): a practical test for cross-cultural epidemiological studies of dementia. *International psychogeriatrics* [on-line]. 6(1), 45-58 [cit. 2020-03-22]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8054493>.

TUDOR-LOCKE, C., CRAIG, C. L., AOYAGI, Y., BELL, R. C., CROTEAU, K., BOURDEAUDHUIJ, I. D., 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 population. *International Journal of Behavioral Nutrition and*

Physical Activity [on-line]. 8(80), 1-19. [cit. 2020-01-2]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3169444/#B59>.

TUKA, V., DAŇKOVÁ, M., MATOULEK, M. 2017. Pohybová aktivita – svatý grál moderní medicíny? *Vnitřní lékařství*. 63(10), 729-736. ISSN: 0042–773X.

ÚSTAV ZDRAVOTNICKÝCH INFORMACÍ A STATISTIKY ČR, 2017. *Barthelové test* [online]. ÚZIS. [cit. 22.5.2020]. Dostupné z: <https://www.uzis.cz/index.php?pg=registry-sber-dat--klasifikace--barthelove-test>.

VALENZUELA, M. J., SACHDEV, P. 2006. Brain reserve and dementia: a systematic review. *Psychol Med* [on-line]. 36(4), 441-454 [cit. 2020-05-13]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16207391/>.

VALIŠ, M., CAISBERGER, F., ŠIMŮNEK, L., LINKOVÁ, H. 2014. Farmakoterapie demencí – pokroky v léčbě a aktuální doporučení. *Farmakoterapie* [on-line]. 6(23). 396-399. [cit. 2020-01-2]. Dostupné z: <http://www.remedia.cz/Okruhy-temat/Geriatrie/Farmakoterapie-demenci-pokroky-v-lecbe-a-aktualni-doporuceni/8-13-1Ae.magarticle.aspx>.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – REGIONAL OFFICE FOR EUROPE. 2020. *Body mass index – BMI* [online]. WHO. [cit. 22.5.2020]. Dostupné z: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi>.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. 2010. *Global recommendations on physical activity for health* [online]. Switzerland [cit. 22.5.2020]. ISBN 978 92 4 159 997 9. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK305057/>.

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

1RM	Jedno opakovací maximum
3T MRI	3 Tesla magnetická rezonance
AD	Alzheimerova choroba
ADAS-Cog	Alzheimer's Disease Assessment Scale-Cognitive Subscale
ADL	Activities of daily living
ATP	Adenosintrifosfát
BMI	Body mass index
CASI	Cognitive abilities screening instrument
CMP	Cévní mozková příhoda
CP	Kreatin fosfát
DM 2	Diabetes mellitus 2. typu
LA	Laktátová acidóza
MMSE	Mini Mental State Exam
MoCA	Montrealský kognitivní test
RM	Opakovací maximum
SF	Srdeční frekvence
TIA	Transitorní ischemická ataka
WHO	World Health organization

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Souhrnný přehled adaptačních změn ve svalu při tréninku u starších osob (Kinkerkendall a Garrett, 1998 in Máček, 2004, s. 830).....	18
Obrázek 2 Vyhodnocení stupně závislosti v základních denních aktivitách (Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR, 2017)	33
Obrázek 3 Krabicový graf pro dvojici proměnných BMI před měsíční intenzivní pohybovou aktivitou a BMI po měsíční intenzivní pohybové aktivitě	38
Obrázek 4 Bodový graf pro dvojici proměnných, průměrné kroky během měsíční intenzivní pohybové aktivity a Rozdíl MoCA.....	40
Obrázek 5 Sloupcový a bodový graf pro dvojici proměnných, průměrné kroky během měsíční intenzivní pohybové aktivity a Rozdíl BI	42
Obrázek 6 Sloupcový a bodový graf pro dvojici proměnných, věk a změnu kognitivních funkcí podle MoCA testu	43
Obrázek 7 Odhady délky přežití bez demence dle Kaplan-Meiera.....	47

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Procentuální výpočet úrovně pohybové aktivity pacientů dle vstupního dotazníku	29
Tabulka 2 Popisná statistika počtu kroků ušlých během měsíční intenzivní pohybové aktivity	31
Tabulka 3 Popisná statistika proměnných, použitých ve statistické analýze	34
Tabulka 4 Znaménkový test pro dvojici proměnných MoCA před měsíční intenzivní pohybovou aktivitou a MoCA po měsíční intenzivní pohybové aktivitě	35
Tabulka 5 Wilcoxonův párový test pro dvojici proměnných MoCA před měsíční intenzivní pohybovou aktivitou a MoCA po měsíční intenzivní pohybové aktivitě	35
Tabulka 6 Znaménkový test pro dvojici proměnných BI před měsíční intenzivní pohybovou aktivitou a BI po měsíční intenzivní pohybové aktivitě	36
Tabulka 7 Wilcoxonův párový test pro dvojici proměnných BI před měsíční intenzivní pohybovou aktivitou a BI po měsíční intenzivní pohybové aktivitě	36
Tabulka 8 Znaménkový test pro dvojici proměnných BMI před měsíční intenzivní pohybovou aktivitou a BMI po měsíční intenzivní pohybové aktivitě	37
Tabulka 9 Wilcoxonův párový test pro dvojici proměnných BMI před měsíční intenzivní pohybovou aktivitou a BMI po měsíční intenzivní pohybové aktivitě	37
Tabulka 10 Spearmanova korelace pro dvojici proměnných MoCA a počtem ušlých kroků během měsíční pohybové aktivity	39
Tabulka 11 Spearmanova korelace pro dvojici proměnných, průměrné kroky během měsíční intenzivní pohybové aktivity a Rozdíl BI	41
Tabulka 12 Spearmanova korelace pro dvojici proměnných, věk a změnu kognitivních funkcí podle MoCA testu	43
Tabulka 13 Klasifikace BMI dle WHO	52

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 Vstupní vyšetřovací dotazník.....	72
Příloha 2 Výstupní vyšetřovací dotazník.....	74
Příloha 3 Pacientův informovaný souhlas s průběhem měření	75
Příloha 4 Souhlas Etické komise FZV	77
Příloha 5 Montrealský kognitivní test (MoCA)	79
Příloha 6 Barthelové index (BI)	80

PŘÍLOHY

Příloha 1 Vstupní vyšetřovací dotazník (vlastní zdroj, 2018)

VSTUPNÍ VYŠETŘENÍ

Pacientovo r.č.:

A) DOTAZNÍK

1) Jaký máte typ zaměstnání?

- a) sedavé
- b) střídavé
- c) manuálně- fyzické
- d) starobní důchod/ invalidní důchod

2) Je vaše práce fyzicky náročná?

- a) ano
- b) ne

3) Jak trávíte svůj volný čas? (Ize zaškrtnout více možností)

- pohybová aktivita
- domácí práce
- odpočinek

4) Jak často sportujete?

- a) nesportuji
- b) 1-2x týdně
- c) 3-4x týdně
- d) 5x a více

5) Používáte pomůcky při chůzi? Pokud ano, za jakým účelem?

- a) ano - pro usnadnění chůze
- b) ano - v rámci sportování (př. nordic walking)
- c) ne

6) Na jakou vzdálenost pomůcku používáte?

- a) chůze při vykonávání běžných denních činností v oblasti domu
- b) chůze při vykonávání běžných denních činností mimo domov (př. obchod, zahrada,...)
- c) pouze na delší vzdálenosti (turistika,...)
- d) nepoužívám

7) Máte nějaká přidružená onemocnění?

- a) ano
- b) ne
- c) nevím

8) Stravujete se pravidelně?

- a) ano, 3krát denně
- b) ano, 5krát denně
- c) ne, stravuji se po celý den bez jakékoli pravidelnosti
- d) ne, stravuji se převážně večer

9) Cítíte se často ve stresu?

- a) ano
- b) občas
- c) ne

10) Při jakých činnostech máte obtíže s dechem nebo pocit vyčerpání?

- a) až po chůzi po schodech do 1. patra a více nebo rychlejším běhu
- b) při chůzi do kopce, práci na zahradě
- c) při chůzi po rovině nebo minimální námaze (oblékání, hygiena)
- d) v klidu

B) ZMĚŘENÍ VÝŠKY, VÁHY A MNOŽSTVÍ TUKŮ V TĚLE

Výška (cm)	Váha (kg)	Množství tuků (kg)

C) VYDÁNÍ HODINEK S KROKOMĚREM

Předejte pacientovi hodinky s krokoměrem proti podpisu **zápůjčního listu** a poučte ho o nutnosti každodenního nošení po dobu 3 měsíců. Krokoměr je vodotěsný, jediným tlačítkem na displeji krokoměru lze přepínat mezi časem a množstvím ujitých kroků.

Zápůjční list

VÝSTUPNÍ VYŠETŘENÍ

Pacientovo r.č.:

A) VRÁCENÍ HODINEK S KROKOMĚREM

Převezměte od pacienta hodinky s krokoměrem proti podpisu **odevzdacího listu** a označte hodinky štítk

Odevzdací list

B) ZMĚŘENÍ VÁHY A MNOŽSTVÍ TUKŮ V TĚLE

Váha (kg)	Množství tuků (kg)

C) DOTAZ

Při jakých činnostech máte obtíže s dechem nebo pocit vyčerpání?

- a) až po chůzi po schodech do 1. patra a více nebo rychlejším běhu
- b) při chůzi do kopce, práci na zahradě
- c) při chůzi po rovině nebo minimální námaze (oblékání, hygiena)
- d) v klidu

Příloha 3 Pacientův informovaný souhlas s průběhem měření (vlastní zdroj, 2019)



Fakulta
zdravotnických věd

Informovaný souhlas

Pro výzkumný projekt: Vliv pohybové terapie na kognitivní funkce

Období realizace: 2019/2020

Řešitelé projektu: Bc. Lukášová Eliška

Vážená paní, vážený pane,

obracíme se na Vás se žádostí o spolupráci na výzkumném šetření, jehož cílem je srovnání vlivu pohybové terapie na kognitivní funkce, v této práci budou použity poznatky z juniorského grantu, který bude probíhat od ledna 2019 do března 2020. V něm budou sbírána data prostřednictvím testů NIHSS, MMSE, DASS a Barthelové test. Pomocí těchto testů bude hodnocen vztah mezi kognitivními funkcemi a pohybovým aparátem, před terapií a po terapii. Výzkumná část proběhne na probandech s aterosklerózou a současným výskytem kognitivních dysfunkcí či demencí a to v různém rozsahu. Dle výskytu daných onemocnění budou pacienti rozděleni do jednotlivých skupin a v nich bude zkoumána závislost. Vzhledem k výzkumnému charakteru diplomové práce nevzniká pro pacienta žádné riziko. Výhodou pro probandy může být neustálá kontrola a zpětná vazba týkající se jejich zdravotního stavu a současné terapie pro jeho zlepšení.

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

Prohlášení účastníka výzkumu

Prohlašuji, že souhlasím s účastí na výše uvedeném výzkumu. Řešitel/ka projektu mne informoval/a o podstatě výzkumu a seznámil/a mne s cíli a metodami a postupy, které budou při výzkumu používány, podobně jako s výhodami a riziky, které pro mne

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

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 4 Souhlas Etické komise FZV (vlastní zdroj, 2018)



Fakulta
zdravotnických věd

UPOL-83451/1040-2018

**Vážený pan
MUDr. Martin Roubec, Ph.D.
FZV UP
Hněvotínská 3
775 15 Olomouc**

2018-06-06

Vyjádření Etické komise FZV UP

Vážený pane doktore,

na základě Vaší Žádosti o stanovisko Etické komise FZV UP byl Váš projekt, podaný do soutěže o udělení Juniorského grantu UP v Olomouci, posouzen a po vyhodnocení všech zaslaných dokumentů Vám sdělujeme, že projektu s názvem „**Vliv aterosklerózy na rozvoj demence a možnosti jejího nefarmakologického ovlivnění**“, jehož jste hlavním řešitelem, bylo uděleno

souhlasné stanovisko Etické komise FZV UP.

Etická komise FZV UP souhlasí s realizací projektu včetně informovaného souhlasu pacienta/osoby zařazené do výzkumného souboru, který byl v plném znění předložen Etické komisi FZV UP. Projekt dbá zásad ochrany lidských bytostí.

Mgr. Lenka Mazalová, Ph.D.
předsedkyně
Etická komise FZV UP

Fakulta zdravotnických věd Univerzity Palackého v Olomouci
Hněvotínská 3 | 775 15 Olomouc | T: 585 632 852
www.fzv.upol.cz

Vážená paní Lukášová,

Vážená paní Lukášová,

Vaše výzkumná část diplomové práce s názvem „**Vliv pohybové terapie na kognitivní funkce**“ je součástí Juniorského grantu UP v Olomouci „Vliv aterosklerózy na rozvoj demence a možnosti jejího nefarmakologického ovlivnění“ jehož řešitelem je MUDr. Martin Roubec, Ph.D. Tomuto grantu bylo uděleno souhlasné stanovisko Etické komise dne 06. 06. 2018 a vztahuje se i na Vaši diplomovou práci.

S pozdravem,



Mgr. Lenka Stloukalová

odborná sekretářka

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd | Ústav radiologických metod | Ústav společenských a humanitních věd
585 632 880

lenka.stloukalova@upol.cz | www.upol.cz

Příloha 5 Montrealský kognitivní test (MoCA); (Dostupné z: www.Mocatest.org)

MONTREALSKÝ KOGNITIVNÍ TEST (MoCA)
Verze 7.3 Paralelní verze

Vzdělání (počet let):
Pohlaví:

Datum narození:
DATUM:

ZRAKOVĚ-KONSTRUKČNÍ SCHOPNOSTI / EXEKUTIVNÍ FUNKCE

Nakreslete ciferník se všemi čísly a označte 9 hodin 10 minut (3 body)

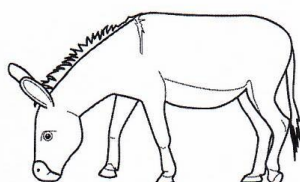
BODY

Spojte postupně střídavě čísla a písmena od začátku do konce.

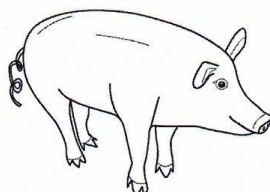
[] kontura [] číslice [] ručičky

___/5

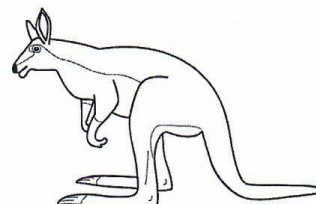
POJMENOVÁNÍ ZVÍŘETE



[]



[]



[]

___/3

PAMĚŤ

Přečtěte řadu slov (1/sekundu).

Zopakujte co nejvíce slov nehlédě na pořadí.
Zopakujte je ještě jednou.

	vlak	vajíčko	klobouk	židle	oranžová
1. pokus					
2. pokus					

žádný bod

POZORNOST

Přečtěte řadu čísel (1/sekundu).

Testovaný je má zopakovat, jak šla za sebou
Testovaný je má zopakovat pozpátku

[] 5 4 1 8 7
[] 1 7 4

___/2

Čtěte řadu písmen (1/sekundu). Testovaný musí klepnout prstem pokaždé, když uslyší A.
Při 2 a více chybách nedostane žádný bod.

[] FBACMNAAJKLBAFAKDEAAAJAMOF AAB

___/1

Množina odečtů 7 od 80

[] 73 [] 66 [] 59 [] 52 [] 45
4-5 správných odečtů = 3 body / 2-3 správně = 2 body / 1 správný = 1 bod / 0 správných = 0 bodů

___/3

ŘEČ

Opakujte po mně: Prý by po té nehodě měla zažalovat jeho právníka. []
(přesně slovo od slova) Ty malé holky, které dostaly moc bonbónů, rozbolelo břicho. []

___/2

Vybavování slov. Řekněte co nejvíce slov, která začínají písmenem P, během 1 minuty. [] ____ (N ≥ 11 slov)

___/1

ABSTRAKCE

Podobnost např. mezi banánem-pomerančem = ovoce [] oko-ucho [] trubka-piano

___/2

ODDÁLENÉ VYBAVENÍ SLOV

Vybavení slov BEZ NÁPOVĚDY	vlak []	vajíčko [] -	klobouk []	židle []	oranžová []	Body se udělí pouze BEZ NÁPOVĚDY
Nepovinné	Kategoriální nápověda					
	Nápověda výběrem					

___/5

ORIENTACE

[] datum [] měsíc [] rok [] den [] místo [] město

___/6

Translated by: Ondrej Bezdicek, PhD., Hana Stepankova, PhD., Miloslav Kopecek, MD, PhD.

© Z.Nasreddine MD

www.mocatest.org

CELKEM

___/30

Administrátor:

Příloha 6 Barthelové index (BI); (Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR, 2017, Dostupné z: <https://www.uzis.cz/index.php?pg=registry-sber-dat--klasifikace--barthelove-test>)

INDEX BARTHELOVÉ

	<i>S pomocí</i>	<i>Samostatně</i>
1. Jedení (pokud potřebuje jídlo nakrájet = pomoc)	5	10
2. Přesun z invalidního vozíku na lůžko a zpět (včetně posazení na lůžku)	5-10	15
3. Osobní hygiena (umytí obličeje, učešání, oholení, vyčištění zubů)	0	5
4. Posazení se na toaletu a vstání z ní (manipulace s oděvem, utření, spláchnutí)	5	10
5. Koupání nebo sprchování	0	5
6. Chůze na rovném povrchu (nebo pokud není schopen/schopna chodit, pohánění invalidního vozíku) *skórujte pouze tehdy, pokud není schopen/schopna chodit	10 0*	15 5*
7. Chůze do schodů a ze schodů	5	10
8. Oblékání (včetně zavazování tkaniček, zapínání zipů)	5	10
9. Ovládání stolice	5	10
10. Ovládání močení	5	10

Informace o autorských právech

Barthel Index® MedChi, 1965. Všechna práva vyhrazena.

Držitelem autorských práv na Barthelův 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 Barthelova indexu nebo k jeho použití pro komerční účely je nutné povolení.

Barthel Index - Czech Republic/Czech - Version of 20 Apr 16 - Mapi.
ID053770 / Barthel-Index_AU2.0_ces-CZ.doc