

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu

Vztah pohybové aktivity a kognitivních funkcí u seniorů

Disertační práce

Vedoucí disertační práce:

Prof. PhDr. Pavel Slepíčka, DrSc.

Vypracovala:

Mgr. Radka Dostálová

Praha, 2018

ÚVOD

Období stáří je přirozenou etapou lidského života. Problematika stárnutí a kvality života ve stáří, jeho naplněnosti a smyslu se týká každého dospělého člověka. V důsledku demografického stárnutí se významně mění struktura společnosti. Na celém světě, a ve vyspělých zemích především, přibývá seniorů. Rovněž v České republice narůstá počet seniorů a pokračování této tendence můžeme očekávat i v budoucnu. Čím dál tím větší část dospělého života budou lidé prožívat v období stáří (Ondrušová, 2011).

Demografické stárnutí je proces, při němž se postupně mění věková struktura obyvatelstva takovým způsobem, že se zvyšuje podíl seniorů a snižuje se podíl dětí mladších 15 let, z čehož vyplývá, že počet seniorů se neustále zvyšuje. Se zvyšujícím se průměrným věkem české i světové populace (WHO, 2010) se problematice stárnutí dostává ve světě, ale i u nás stále větší pozornosti (např. Aldwin & Gilmer, 2013; Cruikshank, 2013; Štěpánková, 2012; Mudrák, Slepíčka & Elavsky, 2012; Mudrák, Slepíčka & Houdová, 2013).

Průběh procesu stárnutí však vykazuje značnou interindividuální variabilitu, která je z části podmíněna životním stylem daného člověka. Důležitým faktorem se v tomto ohledu stává fyzická aktivita (Mudrák, Slepíčka & Elavsky, 2012). Dostatečná a pravidelně provozovaná pohybová aktivita představuje významný způsob prevence zdravotních problémů ve vyšším věku s dokumentovanými pozitivními dopady na fyziologické a psychické funkce seniorů a jejich celkovou kvalitu života (Fox, 1999; Kramer et al., Laurin et al., 2001; 2003; Mazzeo et. al, 1998; 1999; Netz et al., 2005, Mudrák, Slepíčka & Elavsky, 2012, 2016).

V posledních letech se do popředí zájmu dostává problematika zabývající se především skutečnostmi, které pozitivně ovlivňují nejen dobu dožití, ale zejména délku aktivního života a kvalitu života ve stáří podmíněnou fyzickým i psychickým zdravím u seniorů. Jedním z klíčových aspektů tohoto vývoje ve vyšším věku, označovaného termínem aktivní či úspěšné stárnutí, je co nejúplnější zachování kognitivních funkcí, jelikož jejich úroveň signifikantně ovlivňuje soběstačnost starších lidí (Mudrák, Slepíčka & Houdová, 2013). Row a Kahn (1997) popisují úspěšné stárnutí pomocí tří

stěžejních komponent – nízká pravděpodobnost nemoci a postižení, dobrá kognitivní a psychická způsobilost a aktivní zapojení do života.

Ondrušová (2011) shrnuje obecně psychické změny ve stáří jako postupnou proměnu kognitivních funkcí, jejichž zhoršení nebývá zpravidla rovnoměrné. Hlavní pozorované změny u stárnoucích lidí lze stručně popsat v následujících bodech: zhoršení smyslového vnímání, zhoršení paměti, zhoršení chápání, inteligence měřená běžnými inteligenčními testy ve vyšším věku klesá, klesá tvořivé myšlení, snižuje se psychomotorické tempo, zhoršená koncentrace pozornosti (Farková, 2009; Langmeier & Krejčířová, 1998; Haškovcová, 2010).

Efektivita těchto a jiných kognitivních funkcí ve stáří je obzvláště citlivá na nedostatek času a nutnost řešit kognitivní úkoly ve stresu (Salthouse, 1996). Například Rogers (2012) ukazuje v sérii experimentů realizovaných se staršími lidmi, že především u komplexních úkolů, které vyžadují dělenou pozornost, rychlé reakce a zapojení paměti, s nimiž mají respondenti jen omezenou předchozí zkušenost, dochází v průběhu stárnutí k poklesu schopnosti tyto úkoly zvládat. Právě s tímto druhem úkolů se starší lidé v běžném životě mnohdy setkávají a problémy při jejich zvládnutí mohou limitovat jejich soběstačnost (Anstey et al., 2005; Owsley et al., 1998). Soběstačnost starších lidí je velmi důležitá už i z důvodu skutečnosti, že dříve měli lidé více času postarat se o své rodiče do poslední chvíle, dnes to již z důvodu již zmíněné uspěchané doby tak samozřejmé není. Přestože v průběhu stárnutí dochází k poklesu některých kognitivních funkcí, tento proces je možné významně ovlivňovat.

Mnoho studií naznačuje, že věkem podmíněnému poklesu kognitivních funkcí lze předcházet jejich tréninkem (Ball et al., 2002; Štěpánková et al., 2012). Důležitým faktorem je v tomto směru aktivita daného člověka (Newson & Kemps, 2005). Například intenzivní pohybová aktivita může působit jako prevence věkem podmíněného snížení úrovně kognitivních funkcí (Albert et al., 1995). Stejně tak Hultsch et al. (1999) ukazují, že aktivní životní styl a účast v kognitivně náročných aktivitách může mírnit negativní důsledky pokračujícího stárnutí. V tomto směru může zaujímat zvláště významnou roli andragogika, která nabízí aktivizující vzdělávací programy pro seniory v jejich volném čase. V českém kontextu zmínilo významný vliv vzdělávacích programů na vývoj kognitivních funkcí u seniorů systematicky několik autorů (Preiss, Lukavský & Steinová, 2010; Štěpánková et al., 2012; Štěpánková &

Steinová, 2009). Problematika zkoumání vazeb mezi kognicí a pohybovým režimem je oblastí, která na sebe soustřeďuje obzvláště ve světě značnou výzkumnou pozornost (Albert et al., 1995; Hultsch et al., 1999; Krammer & Erickson, 2006; Yaffe et al., 2001 atd.), v našem prostředí je zmapovaná podstatně méně, nicméně existují přínosné studie (Mudrák, Slepíčka & Elavsky, 2012; Mudrák, Slepíčka & Houdová, 2013), které poukazují na nutnost věnovat této oblasti systematickou výzkumnou pozornost v kontextu vědního oboru Kinantropologie. Proto se v předkládané disertační práci budeme věnovat některým aspektům role pohybu v životě seniorů, zejména bude zaměřena pozornost na možné vazby mezi pohybovým režimem seniorů a jejich kognitivními funkcemi.

CÍLE VÝZKUMU

Hlavním cílem výzkumu bylo zjistit možné vazby mezi pohybovým režimem seniorů a kognitivními funkcemi, konkrétně zjistit jaké existují vazby mezi kognitivními funkcemi seniorů a systematickou pohybovou aktivitou jako součástí životního stylu. Dalším cílem této studie bylo prozkoumat, jaké faktory životního stylu a kvality života souvisí se schopností seniorů zvládat komplexní kognitivní úkoly.

VĚDECKÁ OTÁZKA A HYPOTÉZY

Vědecká otázka vychází z cíle a zaměření projektu a lze ji formulovat: Existují vazby mezi kognitivními funkcemi a systematickou pohybovou aktivitou jako součástí životního stylu a jaký význam tyto vazby mají?

Hypotézy:

H1: Úroveň kognitivních funkcí se s věkem snižuje.

H2: Vliv věku na kognitivní funkce bude významný v situacích, kdy je nedostatek času a nutnost řešit kognitivní úkoly ve stresu.

H3: Předpokládáme, že pohybová aktivita jako součást životního stylu ovlivňuje věkovou regresi kognitivních funkcí (pozorovaný dopad věku na kognitivní funkce je zmírňován vyšší účastí v pohybové aktivitě).

H4: Vyšší úroveň pohybové aktivity souvisí s lepším hodnocením vnímaného vlastního, jak psychického tak fyzického, zdraví.

H5: Předpokládáme, že úroveň kognitivních funkcí bude rovněž ovlivněna sociálně demografickými faktory.

METODIKA

VÝZKUMNÝ SOUBOR

Výzkumný soubor byl tvořen celkem 204 seniory z České republiky ve věku 60 – 89 let ($M_{\text{věk}} = 70,02$ let, $SD = 6,092$). Většinu výzkumného souboru tvořily ženy (75%), což může odrážet větší zájem žen o pohybovou aktivitu nebo udržování sociálních kontaktů v rámci návštěv klubu seniorů. Všichni respondenti byli v důchodu, jejich průměrná doba strávená v důchodu byla 12,2 let. V souboru bylo zastoupeno 55,9%) respondentů se středoškolským vzděláním s maturitou, 22,5% respondentů s vysokoškolským vzděláním, vyučení respondenti tvořili 18,1% a respondentů pouze se základním vzděláním bylo 3,4 %. 9,8% respondentů uvádělo příjem domácnosti menší než 10 tisíc, oproti tomu 4,4 % respondentů uvádělo příjem domácnosti vyšší než 30 tisíc. 66,7% respondentů uvádělo alespoň mírné zdravotní problémy a užívání medikace. Celkově však respondenti představovali skupinu dobře přizpůsobených seniorů. Ve výzkumném souboru byli zastoupeni jak pravidelně sportující senioři na úrovni rekreačního sportu, tak senioři, v jejichž pohybovém režimu není žádná pravidelná sportovní aktivita. Sportující senioři byli získáni prostřednictvím pohybových programů, kterých se aktivně účastnili (sokolské jednoty, ČASPV a další kluby seniorů se sportovním zaměřením). Nesportující senioři byli vybráni z klubů seniorů. Bližší demografické charakteristiky jsou znázorněny v Tabulce 3 v kapitole Výsledky.

METODY

Výzkum v rámci disertace byl opřen o dvě kvantitativní metody – Výkonovou testovou baterii Vienna test systém a dotazníkovou baterii.

VIENNA TEST SYSTÉM

Pro diagnostiku kognitivních funkcí byla využita výkonová testová baterie Vienna test systém (VTS). Vienna test systém (dále jen VTS) je zaštitující název pro rozsáhlou baterii elektronicky administrovaných výkonových testů, které měří celou řadu kognitivních funkcí. Využití tohoto přístroje zajišťuje nejvyšší možnou míru objektivitu a přesnost měření, kdy se testuje v rozsahu, jakého tradiční forma tužka–papír není schopna. Využití VTS zaručuje rychlé a bezchybné vyhodnocování výsledků. VTS nabízí široké spektrum testů pokrývajících téměř všechny oblasti psychodiagnostiky. Součástí VTS je ovládání, které má srozumitelnou strukturu a jeho uspořádání je konzistentní, tudíž k ovládání tak nejsou zapotřebí žádné počítačové dovednosti, což se z hlediska našeho výzkumu prováděného se seniory jeví jako obzvláště výhodné. Nezávislost na osobě administrátora je daná počítačovou administrací. Všichni probandi dostávají prostřednictvím počítače naprosto stejné instrukce a zadání. Nároky jsou na všechny probandy stejné. Odpovědi probanda jsou automaticky registrovány a automaticky probíhá také výpočet proměnných a výpočet standardních skóre. Je tedy vyloučená chyba způsobená ručním výpočtem (Schuhfried, 2011).

Výběr použitých testů (viz uvedené níže) z testové baterie Vienna test systém byl v disertační práci koncipován tak, aby co nejvíce postihoval kognitivní změny v průběhu stárnutí.

DT - Determinační test

Determinační test (viz. Obrázek 1) představuje komplexní nástroj měřící především úroveň pozornosti, paměti a rychlost reakce v situacích vyžadujících přesné a rychlé odpovědi na měnící se zrakové a sluchové podněty. Test je vzhledem ke své struktuře zvláště vhodný pro testování změn kognitivních funkcí v průběhu stárnutí, neboť právě tento druh úkolů je nejvíce postihován involučními procesy objevujícími se ve vyšším věku (Anstey et al., 2005; Rogers, 2012; Salthouse, 1996). V rámci Determinačního testu jsou respondentům na monitoru prezentovány měnící se obrazové a akustické signály, na které musí reagovat prostřednictvím reakčního panelu. Rychlost prezentace podnětů se adaptivně přizpůsobuje úrovni respondentů tak, aby byla subjektivní obtížnost testu vždy vysoká a respondenti byli nuceni zvládat situaci zvýšené zátěže (Schuhfried, 2011). Tento test se ukázal být například validním

nástrojem rozlišujícím mezi normální populací a lidmi se zvýšeným rizikem nehody při řízení (Neuwirth, 2001), ale byly realizovány také studie, které jej využívaly při studiu stárnutí (Kallus, Schmitt & Benton, 2005). Reliabilita testu je velmi vysoká, pohybuje se mezi $r=0,98$ a $r=0,99$ (Schuhfried, 2011).

VISGED – Test vizuální paměti

Test vizuální paměti (viz. Obrázek 2) měří respondentovu schopnost vizuální paměti na základě získávání a následném znovu vybavení vizuální informace a zapamatování si symbolů na mapě města. Položky testu, které jsou vytvořené na základě specifické racionální konstrukce, odhalují výkon vizuální paměti. Tato vizuální paměť je důležitá především ve vybudování takzvaných „paměťových bodů“ znalostí, což je základní aspekt v lidské schopnosti orientovat se. Díky adaptivní formě se jednotlivé administrované položky automaticky přizpůsobují úrovni testované osoby (na základě jejich předchozích odpovědí). Reliabilita testu se pohybuje okolo $r = 0,65$. (Schuhfried, 2011).

COGNITRONE – Test pozornosti

Poslední zvolený test pozornosti (viz. Obrázek 3) měří úroveň pozornosti a koncentraci respondenta. Pozornost a soustředěnost je měřena na základě srovnávání tvarů a odhadu jejich shody. Základem metody je Reuleckeho (1991) teoretický model popisující soustředění jako stav, který lze v zásadě popsat třemi proměnnými: 1. energie: stav soustředění je náročný a vyžaduje energii. 2. funkce: funkce soustředění při zvládnání úkolu. 3. přesnost: kvalita zvládnutí úkolu. Na rozdíl od determinálního testu si proband sám určuje tempo plnění úkolů, tudíž není pod časovým tlakem. Primárním aspektem výkonu je tedy především pečlivost a přesnost zpracování. Test se vyznačuje velmi vysokou reliabilitou ($r = 0,95$); jeho validita je ověřena množstvím studií (Schuhfried, 2011).

DOTAZNÍKOVÁ BATERIE

Kromě Vienna testu byla respondentům prezentována také baterie dotazníků, ve kterých jsme zjišťovali jejich demografické charakteristiky, proměnné týkající se účasti v pohybové aktivitě a proměnné týkající se vnímaného psychického a fyzického zdraví. Dotazníky byly pro účely této a dalších studií přeloženy z anglického originálu. Pro

ověření přesnosti překladu byla česká verze dotazníku zpětně přeložena do angličtiny a porovnána s originálem rodilým mluvčím/odborníkem v oblasti kinantropologického výzkumu. Návratnost dotazníků byla 100%.

Physical Activity Survey for the Elderly (PASE)

Dotazník PASE je desetipoložkový dotazník, který je určen k zachycení pohybové aktivity u starších dospělých v průběhu jednoho týdne. PASE pokrývá široké spektrum pohybové aktivity a zjišťuje informace z několika různých oblastí týkajících se jak volného času, tak práce v domácnosti či zaměstnání (chůze, volnočasové aktivity, cvičení, domácí práce, pohybová aktivita spojená s prací). PASE je považován za validní instrument pro měření pohybové aktivity u populace starších dospělých (Washburn et al., 1993).

Leisure Time Exercise Questionnaire (LTEQ)

Dotazník LTEQ (viz příloha 4) zachycuje průměrné týdenní množství pohybové aktivity v průběhu uplynulého měsíce na čtyřech úrovních intenzity (namáhavá, středně obtížná, mírná fyzická aktivita a sezení). Dotazník LTEQ zjišťuje zejména pohybovou aktivitu, které se respondenti věnovali ve svém volném čase. Tento dotazník se považuje za validní a reliabilní instrument pro měření pohybové aktivity u starších dospělých (Godin & Shephard, 1985; Kliman & Rhodes, 2008).

A 12-Item Short-Form Health Survey (SF-12)

Pro zjištění vnímaného psychického a fyzického zdraví byl použit dvanáctipoložkový dotazník SF-12 (viz příloha 5). Jeho jednotlivé položky se zabývají celkovým hodnocením vlastního zdraví, vnímanými omezeními plynoucími z celkového zdraví či fyzickými, emočními a sociálními aspekty vnímaného zdraví. Výsledkem dotazníku je skóre vnímaného psychického zdraví (mhs) a vnímaného fyzického zdraví (phs). Tento dotazník je často používanou validní a reliabilní metodou zjišťování subjektivního zdraví využívanou i při studiích na populaci seniorů (Ware, Kosinski & Keller, 1996).

Demografický dotazník

Pro zjištění demografických charakteristik (viz příloha 6) jsme respondenty požádali o vyplnění informací o pohlaví, rodinném stavu, věku, vzdělání, příjmu, počtu let v důchodu, výšce, váze a detailech zdravotního stavu.

SBĚR DAT – ORGANIZACE

Sběr dat probíhal v období září 2015 – červen 2017. V rámci kritérií záměrného výběru bylo naší snahou zajistit rovnoměrné rozvrstvení probandů v rámci České republiky. Samotná autorka práce realizovala po předem sjednané domluvě s jednotlivými skupinami respondentů cesty do velkoměst, středních měst i maloměst. V terénním šetření se podařilo získat data ze všech krajů České republiky. Oslovování respondentů probíhalo prostřednictvím osobních schůzek, emailem nebo telefonickou domluvou. V rámci samotného testování respondenti nejprve absolvovali všechny tři počítačově administrované testy, poté byli požádáni o vyplnění dotazníkové baterie formou tužka-papír. Testování probíhalo pod neustálým dohledem autora práce, celková testovací doba byla přibližně 50 min/osobu. Všichni respondenti měli stejné podmínky – klidné místo bez rušivých elementů. Všechny testované osoby se výzkumu účastnily dobrovolně a souhlasily se zpracováním dat pro výzkumné účely. Informovaný souhlas „schválený na základě podání žádosti o vyjádření etické komise UK FTVS, byl získán v souladu se zásadami uvedenými v Helsinské deklaraci. Veškerá získaná data byla zpracována způsobem zajišťujícím absolutní anonymitu respondentů.

ANALÝZA DAT

Veškerá data z dotazníků byla přepisována z papírové do elektronické podoby a dále upravována v programu Microsoft Excel. Před samotným vyhodnocováním byla data překontrolována, aby nedošlo k jejich znehodnocení na základě špatného přepisu. Rovněž všechny údaje naměřené prostřednictvím Vienna Test Systemu byly exportovány do tohoto programu, kde byly dále provedeny základní výpočty.

Pro popis výzkumného vzorku, pro údaje o druzích a trvání pohybové aktivity, různých aspektech vnímaného zdraví a kognitivním výkonu byla využita deskriptivní statistika (frekvenční tabulky, průměr, medián, směrodatná odchylka). Získaná data byla analyzována prostřednictvím statistického softwaru SPSS 21.0 (Hayes, 2017). Pomocí Spearmanova korelačního koeficientu byl vypočítán vztah mezi kognitivními funkcemi (měřenými prostřednictvím VTS), demografickými proměnnými, proměnnými pohybové aktivity (měřenými prostřednictvím PASE a LTEQ) a proměnnými týkajícími subjektivního vnímání zdraví/kvality života (měřenými prostřednictvím SF-12). Dále byla provedena lineární regrese zjišťující, do jaké míry předpovídají demografické proměnné a proměnné životního stylu úroveň kognitivních funkcí. V závěrečné části analýzy byla získaná data zpracována prostřednictvím metody mediační analýzy, v jejímž rámci byl testován model, předpokládající vztah mezi věkem a kognitivními funkcemi mediovaný pohybovou aktivitou a také model, předpokládající vztah mezi pohybovou aktivitou a kognitivními funkcemi, mediovaný vnímaným zdravím. Všechny výsledky z korelací, lineárních regresí i modelování označené * jsou signifikantní na 0,05 úrovni a výsledky označené ** jsou signifikantní na 0,01 úrovni.

VÝSLEDKY

U výzkumného souboru byla zjištěna vysoká úroveň pohybové aktivity. Podle Světové zdravotnické organizace WHO spadá 67 % respondentů do kategorie aktivních seniorů, což znamená, že splňují alespoň 150 minut středně intenzivní nebo 75 minut intenzivní pohybové aktivity za týden.

Zhruba dvě třetiny respondentů (66,7 %) vykazují nějakou formu zdravotních problémů a 71,6 % respondentů užívá léky, což se domníváme, že je vzhledem k věku velmi běžné a nijak znepokojující. Nicméně téměř 80 % respondentů vnímá své zdraví minimálně jako dobré.

Mezi stěžejní výsledky práce patří zjištění, že věk má významný dopad na úroveň kognitivních funkcí seniorů, respektive úroveň kognitivních funkcí se s věkem snižuje. Zjistili jsme, že pokles úrovně kognitivních funkcí byl zjevný především v situacích, kdy je nedostatek času a nutnost řešit kognitivní úkoly ve stresu. Ukázalo se, že úroveň

kognitivních funkcí sice významně souvisela s věkem, ale dopad věku na kognitivní funkce byl zmírňován vyšší účastí v rekreační pohybové aktivitě.

Dále jsme zjistili, že vyšší úroveň pohybové aktivity byla spojena s lepším hodnocením vnímaného vlastního zdraví a to jak fyzického, tak psychického zdraví. Tyto výsledky naznačují, že pohybově aktivnější respondenti signifikantně častěji hodnotí pozitivněji své celkové zdraví.

Úroveň kognitivních funkcí byla navíc ovlivněna i sociálně demografickými faktory, především úrovní vzdělání a příjmem domácnosti.

DISKUSE

Dosažené výsledky jsou konzistentní s celou řadou předchozích výzkumů (Ansley et al., 2005; Rogers, 2012; Salthouse, 1996) a tedy potvrzují nepřekvapivou skutečnost, že věk má významný dopad na úroveň kognitivních funkcí, čímž potvrzujeme hypotézu H1 - Úroveň kognitivních funkcí se s věkem snižuje. Hypotéza H1 je potvrzena na základě výsledků z korelační analýzy (viz tabulky 15 – 17) mezi věkem a jednotlivými aspekty kognitivních funkcí měřených kognitivními testy (test pozornosti Cognitrone, Determinační test, test paměti Visged). Zajímavé je porovnání těchto výsledků se studií Slepíčky, Mudráka & Slepíčkové (2015), kteří došli ke shodným závěrům pouze u determinačního testu měřícího především kapacitu pracovní paměti, schopnost udržovat dlouhodobou dělenou pozornost a schopnost rychle a správně reagovat na měnící se podněty. Uvedená studie pracovala s mnohem menším počtem respondentů (33), což může ve srovnání s počtem našich respondentů (204) hrát jistou roli v odlišnosti výsledků.

Nicméně výsledky zmíněné studie jsou v souladu se závěry teorie rychlosti zpracování (Kallus, Schmidt & Benton, 2005; Salthouse, 1999), která předpokládá, že hlavní složkou kognice snižující se s přibývajícím věkem je rychlost, s níž jsou kognitivní operace prováděny. Právě na základě této teorie rychlosti zpracování byla stanovena hypotéza H2, kdy jsme předpokládali, že vliv věku na kognitivní funkce bude významný v situacích, kdy je nedostatek času a nutnost řešit kognitivní úkoly ve stresu. Jedná se právě o determinační test, který v sobě zahrnuje silnou komponentu rychlosti zpracování, protože respondenti musí pracovat co nejrychleji. Respondenti v rámci testu

musí využívat obě ruce (na panelu reakce) a obě nohy (na pedálech reakce), to vše pod časovým tlakem. Vzhledem ke své struktuře se determinační test jeví jako obzvláště vhodný pro testování kognitivních funkcí v průběhu stárnutí, neboť právě tento druh úkolu je nejvíce postihován involučními procesy objevujícími se ve vyšším věku. Přestože test pozornosti Cognitrone a test vizuální paměti Visged měří také úroveň kognitivních funkcí, jinak bychom je do testovací baterie sloužící k výzkumným záměrům pochopitelně nezařadili, avšak nezahrnují v sobě komponentu rychlost zpracování. Přestože výsledky související s hypotézou H1 (viz tabulky 15 – 17) ukázaly statisticky významné vztahy ($p < 0.001$) mezi věkem a úrovní kognitivních funkcí u všech třech kognitivních testů, u determinačního testu však můžeme pozorovat o něco vyšší signifikantní korelační koeficienty pohybující se v rozmezí od $r = ,252$ do $r = ,598$. U testu pozornosti Cognitrone se signifikantní korelace pohybovaly v rozmezí od $r = ,242$ do $r = ,405$ a signifikantní korelační koeficienty u testu paměti Visged se pohybovaly od $r = ,300$ do $r = ,301$. Tyto výsledky jsou předpokladem pro následující potvrzení hypotézy H2.

Hypotéza H2 byla potvrzena na základě regresních analýz (viz tabulky 26 – 28), kdy jsme zjišťovali, do jaké míry předpovídají nezávisle proměnné pohybová aktivita, věk a pohlaví úroveň kognitivních funkcí. Vzhledem k administraci tří kognitivních testů v rámci baterie Vienna test system byly vypočítány tři regresní analýzy, přičemž jako závisle proměnné byly použity vždy hlavní proměnné jednotlivých kognitivních testů (Test pozornosti Cognitrone - *V 10 průměrný čas odpovědi „korektní zamítnutí“*, determinační test - *V 14 hrubý skór správné*, test paměti Visged - *V 18 hrubý skór vizuální výkon paměti*). Ačkoliv v každé regresní analýze věk statisticky významně predikoval úroveň kognitivních funkcí, variabilita rozptylu závisle proměnné V 14 (počet správných odpovědí) v rámci determinačního testu byla vysvětlena z téměř 33 %, což představuje značný rozptyl. Variabilita proměnné V 10 (pozornost) byla vysvětlena pouze z 6,2 % a variabilita proměnné V 18 (paměť) byla vysvětlena pouze z 9,1 %. Tyto výsledky jasně dokládají skutečnost, že vliv věku na kognitivní funkce bude významný především v situacích, kdy je nedostatek času a nutnost řešit kognitivní úkoly ve stresu.

Celá řada studií (Geldner et al., 2004, Hulstsch et al., 1999, Yaffe et al., 2001) ukazuje, že pohybová aktivita může působit jako prevence úbytku kognitivních funkcí

v průběhu stárnutí, což nás vedlo ke stanovení hypotézy H3, která zní: Předpokládáme, že pohybová aktivita jako součást životního stylu ovlivňuje věkovou regresi kognitivních funkcí (pozorovaný dopad věku na kognitivní funkce je zmírňován vyšší účastí v pohybové aktivitě). Za hlavní indikátor aktivního životního stylu bylo v našem výzkumu sebehodnocení pohybové aktivity. Konkrétně jsme zjišťovali pomocí dotazníku PASE celkovou pohybovou aktivitu a prostřednictvím dotazníku LTEQ aktivitu ve volném čase. Jak jsme předpokládali, mezi účastí v pohybové aktivitě (ať už měřené pomocí LTEQ nebo PASE) a úrovní kognitivních funkcí byl nalezen významný vztahy, které prezentujeme v tabulkách 18 – 20. Vyšší úroveň uváděné pohybové aktivity byla spojena s lepšími výsledky u všech třech kognitivních testů s tím, že nejtěsnější vztahy byly shledány již podle očekávání u kognitivních funkcí měřené determinačním testem. Vrátime-li se k výsledkům z regrese, konkrétně k tabulce 27, kde jsme identifikovali celkovou pohybovou aktivitu měřenou dotazníkem PASE s hlavní proměnnou determinačního testu V 14, získali jsme statisticky významný model ($p = .000$), kdy pohybová aktivita spolu s kontrolní proměnnou věku vysvětlovala 32,9 % rozptylu proměnné. Pohybová aktivita tak byla významným prediktorem úrovně kognitivních funkcí ($Beta = .164$, $p < 0,01$).

Přestože by v tuto chvíli mohla být hypotéza H3 potvrzena, naší snahou bylo dokázat výsledky skrze pokročilejší statistické zpracování, tudíž nás zajímalo, co se stane, když podrobíme proměnné mediační analýze. Mediační analýza je statistická metoda, která se snaží identifikovat a vysvětlit mechanismus nebo proces, který je základem vztahu mezi závisle a nezávisle proměnnou. Mezi touto proměnnou může existovat jiná proměnná (mediátor), která objasňuje povahu mezi těmito vztahy (MacKinnon, 2012). Mediační analýze jsme nechali podrobit model, kdy jsme předpokládali vztah mezi věkem a úrovní kognitivních funkcí mediovaný pohybovou aktivitou, respektive model přesně kopírující obsah hypotézy H3, tedy dopad věku na kognitivní funkce je zmírňován vyšší účastí v pohybové aktivitě. Ať už jsme zavedli do mediační analýzy množství pohybové aktivity měřené dotazníkem PASE nebo dotazníkem LTEQ, v obou případech byl efekt věku na množství pohybové aktivity statisticky průkazný a současně pohybová aktivita ovlivňovala úroveň kognitivních funkcí. Celkově byl v mediačním modelu nalezen statisticky významný nepřímý efekt věku na úroveň kognitivních funkcí skrze celkovou pohybovou aktivitu měřenou

dotazníkem PASE ($B = -0,250$; 95%CI[-0,570; -0,057]) a rovněž tak skrze aktivitu ve volném čase měřenou dotazníkem LTEQ ($B = -0,214$; 95%CI[-0,482; -0,047]). Z výsledků je patrné, že věkem podmíněný kognitivní pokles je mediován úbytkem pohybové aktivity. Tímto definitivně potvrzujeme hypotézu H3.

V souvislosti s pozitivním vlivem pohybové aktivity na úroveň kognitivních funkcí nás zajímalo, jaká úroveň intenzity pohybové aktivity se jeví vzhledem k úrovni kognitivních funkcí jako nejvýznamnější. Tabulka 21 ukazuje, že nejvýznamnější vztahy byly nalezeny především u středně intenzivní pohybové aktivity rekreačního charakteru (měřeno pomocí dotazníku LTEQ), což je v souladu se zjištěními studie Slepíčky, Mudráka a Houdové (2013) nebo například podobných výsledků docílil Geldner et al. (2004), který zjistil, že účast ve středně intenzivní pohybové aktivitě pozitivně souvisela s pomalejším úbytkem kognitivních funkcí, naopak snížení délky nebo intenzity v pohybové aktivitě souviselo s rychlejším snižováním úrovně kognitivních funkcí.

Jedním z klíčových aspektů aktivního či úspěšného stárnutí je co nejúplnější zachování kognitivních funkcí, jelikož jejich úroveň signifikantně ovlivňuje soběstačnost starších lidí. (Mudrák, Slepíčka & Houdová, 2013). Row a Kahn (1997) popisují úspěšné stárnutí pomocí tří stěžejních komponent – nízká pravděpodobnost nemoci a postižení, dobrá kognitivní a psychická způsobilost a aktivní zapojení do života. V zájmu pokrytí konceptu „úspěšného stárnutí“ v plné šíři jsme se rozhodli, že by bylo žádoucí zahrnout do výzkumu kromě kognitivních funkcí a proměnných životního stylu (účast v pohybové aktivitě), také proměnné kvality života, konkrétně subjektivně vnímané psychické a fyzické zdraví. Vzhledem k rozsáhlým účinkům pohybové aktivity na fyzické a psychické zdraví nebylo v níže uváděných studiích překvapením, že vyšší úroveň fyzické aktivity je prokázána v souvislosti s lepším vnímaným zdravím (Kaleta et al., 2006; Mudrák et al., 2016; Tervo, Nordström, & Nordström, 2011). Vzhledem k dostupným nástrojům měření (dotazník SF-12) nás zajímalo, zda dosáhneme u našeho výzkumného souboru konzistentních zjištění, z tohoto důvodu jsme stanovili hypotézu H4 (Vyšší úroveň pohybové aktivity souvisí s lepším hodnocením vnímaného vlastního, jak psychického tak fyzického, zdraví).

Zjištění v této oblasti byla velmi zajímavá, neboť prostřednictvím korelační analýzy (viz tabulka 22) jsme objevili ve všech směrech vysoké korelace signifikantní

na úrovni 0,01. Vyšší úroveň volnočasové i celkové pohybové aktivity souvisela s lepším hodnocením vnímaného fyzického i psychického zdraví. Pro srozumitelnější pochopení termínu lepší hodnocení vnímaného zdraví uvádíme, že se nejedná o kvalitnější či přesnější posouzení vnímaní zdraví, nýbrž o tendenci respondentů své zdraví přeceňovat a v podstatě popírat příznaky existující nemoci či zdravotních problémů. Jednoduše řečeno pohybově aktivní senioři snadněji disimilují. Přestože se v hypotéze H4 odkazujeme výhradně na subjektivně vnímané zdraví, za zmínku stojí také výsledky aspektů objektivního zdraví, které bylo reprezentováno zdravotními problémy našich respondentů. Úroveň pohybové aktivity byla v těsném vztahu ($p < 0,01$) s uváděnými zdravotními problémy. Čím respondenti uváděli vyšší účast v celkové i volnočasové pohybové aktivitě, tím vykazovali méně zdravotních problémů a naopak. Tyto výsledky vyvolávají spekulace, zda je to způsobeno tím, že respondenti zdravotní problémy skutečně nemají anebo jim zkrátka jen lépe odolávají a nepřipouští si je, jak naznačujeme výše. V každém případě tato zjištění jsou v souladu s řadou studií (Fox, 1999; Kramer et al., Laurin et al., 2001; 2003; Mazzeo et al., 1998; Mudrák, Slepíčka & Elavsky, 2012, 2016; Netz et al., 2005), které považují pohybovou aktivitu jako významný způsob prevence zdravotních problémů ve vyšším věku s dokumentovanými pozitivními dopady na fyziologické a psychické funkce seniorů a jejich celkovou kvalitu života jsme stanovili.

Vyjma korelační analýzy jsme pomocí lineární regrese (viz tabulka 23) identifikovali celkovou pohybovou aktivitu s celkovým vnímáním zdraví (na základě spojení skóre mentálního a fyzického zdraví) našich respondentů. Velmi překvapujícím zjištěním bylo, že pohybová aktivita (Beta = .331, $p < 0,001$) předpovídala vnímané zdraví dokonce více nežli samotný věk respondentů (Beta = -.249, $p < 0,001$). Dosažené výsledky považujeme za zcela průkazné k potvrzení hypotézy H4. Z důvodu pozitivních výsledků ve vztahu ke stanoveným hypotézám, jsme si při zpracování výsledků pro zajímavost navrhli model, ve kterém jsme se pokusili dát vnímané zdraví do kontextu s úrovní kognitivních funkcí. Předpokládali jsme vztah mezi pohybovou aktivitou (celkovou i volnočasovou) a úrovní kognitivních funkcí (v rámci této práce reprezentovanou proměnnou V 14 DT), mediovaný právě vnímaným psychickým a fyzickým zdravím (viz obrázky 2 – 5). Jednotlivé modely byly zpracovány prostřednictvím mediační analýzy, jejíž výsledky přinesly velmi zajímavé, překvapující

a přínosné informace. V každém modelu byl nalezen statisticky průkazný vliv pohybové aktivity (volnočasové i celkové) na úroveň kognitivních funkcí (V 14 DT) skrze vnímané zdraví (mentální i fyzické) respondentů. Domníváme se, že tyto výsledky přináší nové a zajímavé informace týkající se zkoumané problematiky.

Jelikož jsme prostřednictvím demografického dotazníků získali o našem výzkumném souboru celou řadu sociálně-demografických údajů, nabyli jsme přesvědčení, že by byla škoda nevyužít je k analýze ve vztahu ke kognitivním funkcím. Poslední hypotézou, kterou jsme si v rámci výzkumu stanovili, byla tedy hypotéza H5: Předpokládáme, že úroveň kognitivních funkcí bude rovněž ovlivněna sociálně - demografickými faktory.

Na základě korelačních analýz (viz tabulky 15 – 17) vztažených k testování této hypotézy můžeme hypotézu H5 potvrdit. Naše výsledky ukazují, že vyšší úroveň vzdělání byla signifikantně vztažena k lepším kognitivním výkonům. Statisticky významný vztah byl prokázán jak u proměnných v testu pozornosti ($p = ,000$), tak u proměnných determinálního testu ($p = ,000$). S výkony v paměti však dosažená úroveň vzdělání nejevila významnější vztah. Důvodem mohou být příležitosti k trénování této složky kognice. I méně vzdělaný člověk může ve stáří více číst nebo hrát například různé hry podporující pamětní schopnosti. Jak ve své práci uvádí Štěpánková (2009), kognitivní funkce lze trénovat až do pozdního věku, stejně jako lze trénovat tělesnou zdatnost. Důkazem je třeba Česká společnost pro trénování paměti a mozkový jogging (ČSTPMJ). Nicméně výsledky podporují zjištění Teriho, McCurryho a Logsdona (1997), která považují úroveň vzdělání za silný prediktor kognitivního fungování a to obzvláště v posledních desetiletích života. Podle jejich výsledků osoby s vyšší dosaženou úrovní vzdělání vykazují s přibývajícimi roky menší kognitivní poklesy. Dále jsme našli ještě těsnějších vztahů mezi příjmem domácnosti a úrovní kognitivních funkcí. Statisticky významné vztahy byly nalezeny u všech kognitivních testů. Tyto výsledky jsou naopak konzistentní se studií Slepíčky, Mudráka a Houdové (2013). Příjem domácnosti byl dokonce jedinou demografickou proměnnou, u níž autoři našli významný vztah s úrovní kognitivních funkcí. Možným vysvětlením může být, že příjem domácnosti představuje ukazatel životního stylu respondentů, respektive lze se domnívat, že příjem domácnosti představuje faktor, který limituje možnosti aktivity respondentů. Jak ukazuje například Shankar et al., (2010), sociálně ekonomický status

významně determinuje životní styl seniorů s jejich zdravím, což může mít dopad na jednotlivé aspekty kognitivních funkcí. Scarmeas a Stern (2003) naznačují, že aktivní životní styl spojený s vysokou účastí v pohybové aktivitě napomáhá jako prevence před úpadkem kognitivních funkcí ve vyšším věku.

ZÁVĚR

Náplní disertační práce byla problematika řešící otázky týkající se vztahu pohybové aktivity a kognitivních funkcí u seniorů. Naše výsledky potvrzují, že pohybová aktivita patří mezi významné prediktory dobrého kognitivního fungování v seniorském věku, čímž jenom posilují váhu předchozích konzistentních zahraničních studií (Albert et al., 1995, Erickson, Hillman, & Kramer, 2015; Gomez-Pinilla & Hillman, 2013; Kramer & Erickson, 2007; Newson & Kemps, 2005). Domníváme se, že z výzkumu vzešla zjištění odpověděla na řadu otázek, které stály u zrodu výzkumného projektu a podařilo se nám tak lépe zmapovat problematiku stárnutí v českém prostředí.

Po konfrontaci veškerých poznatků, kterých bylo v průběhu zpracovávání práce dosaženo, docházíme k závěru, že by bylo velmi vhodné nabízet seniorům větší příležitosti věnovat se aktivnímu životnímu stylu prostřednictvím různých edukačních programů, jejichž nedílnou součástí by měly být pohybové volnočasové aktivity, pomocí kterých by mohli senioři přispívat ke zlepšování jejich kvality života. Už jen z důvodu skutečnosti, že seniorů stále přibývá a brzy budou tvořit jednu třetinu populace, se domníváme, že propagace pohybové aktivity v jejich životním stylu je více než žádoucí. Zároveň nezbytnou podmínkou aktivního životního stylu seniorů je usilovat o rozvoj přesvědčení samotných seniorů, že pohyb je velmi vhodná a zvládnutelná činnost i v jejich letech.

PŘEHLED POUŽITÝCH ZDROJŮ

Acree, L. S., Longfors, J., Fjeldstad, A. S., Fjeldstad, C., Schank, B., Nickel, K. J., & Gardner, A. W. (2006). Physical activity is related to quality of life in older adults. *Health and quality of life outcomes*, 4(1), 37.

- Albert, M. S., Jones, K., Savage, C. R., Berkman, L., Seeman, T., Blazer, D., & Rowe, J. W. (1995). Predictors of cognitive change in older persons: MacArthur studies of successful aging. *Psychology and aging, 10*(4), 578-589.
- Aldwin, C. M., & Gilmer, D. F. (2013). Health, illness and optimal aging. New York: Springer.
- Anstey, K. J., Wood, J., Lord, S., & Walker, J. G. (2005). Cognitive, sensory and physical factors enabling driving safety in older adults. *Clinical psychology review, 25*(1), 45–65.
- Baker, J., Fraser-Thomas, J., Dionigi, R. A., & Horton, S. (2010). Sport participation and positive development in older persons. *European Review of Aging and Physical Activity, 7*(1), 3.
- Ball, K., Berch, D. B., Helmers, K. F., Jobe, J. B., Leveck, M. D., Marsiske, M., & Unverzagt, F. W. (2002). Effects of cognitive training interventions with older adults: a randomized controlled trial. *Jama, 288*(18), 2271-2281.
- Baltes, P. B., & Lindenberger, U. (1997). Emergence of a powerful connection between sensory and cognitive functions across the adult life span: a new window to the study of cognitive aging?. *Psychology and aging, 12*(1), 12.
- Bherer, L., Erickson, K. I., & Liu-Ambrose, T. (2013). A review of the effects of physical activity and exercise on cognitive and brain functions in older adults. *Journal of aging research, 2013*.
- Borst, S., E. (2004). Intervention for sarcopenia and muscle weakness in older people. *Age Aging, 33*(6), 548–555.
- Camp, C. J. (1988). Utilization of world knowledge systems. In Poon, L., V., Rubin, D., G., & Wilson, B., A. (eds) *Everyday Cognition Adulthood and Later Life*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Cavill, N., Kahlmeier, S., & Racioppi, F. (Eds.). (2006). *Physical activity and health in Europe: evidence for action*. Copenhagen: World Health Organization.
- Colcombe, S., & Kramer, A. F. (2003). Fitness effects on the cognitive function of older adults: a meta-analytic study. *Psychological Science, 14*(2), 125–130.
- Erickson, K. I., Hillman, C. H., & Kramer, A. F. (2015). Physical activity, brain, and cognition. *Current Opinion in Behavioral Sciences, 4*, 27–32.
- Ervik, R., & Lindén, T. S. (Eds.). (2013). *The making of ageing policy: Theory and practice in Europe*. Edward Elgar Publishing.
- Feltz, D. L., & Mygyar, T. M. (2006). Self-efficacy and adolescents in sport and physical activity. In F. Pajares, & T. Urdan. *Self-efficacy believes of adolescents*. Greenwich: IAP - Information Age Publishing.

- Glisky, E. L. (2007). Changes in cognitive function in human aging. *Brain aging: Models, methods, and mechanisms*, 3-20.
- Godin, G., & Shephard, R. J. (1985). A simple method to assess exercise behavior in the community. *Applied Sport Sciences*, 10, 141–146.
- Hayes, A. F. (2017). Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: *A regression-based approach*. Guilford Publications.
- Hoyer, W. J., & Verhaeghen, P. (2006). *Memory aging*. In Birren, J. E., & Schaie, K. W. (Eds.) *Handbook of the psychology of aging*. London: Elsevier.
- Hultsch, D. F., Hertzog, C., Small, B. J., & Dixon, R. A. (1999). Use it or lose it: engaged lifestyle as a buffer of cognitive decline in aging?. *Psychology and aging*, 14(2), 245.
- Chodzko-Zajko, W. J., Proctor, D. N., Singh, M. A. F., Minson, C. T., Nigg, C. R., Salem, G. J., & Skinner, J. S. (2009). Exercise and physical activity for older adults. *Medicine & science in sports & exercise*, 41(7), 1510-1530.
- Churchill, J. D., Galvez, R., Colcombe, S., Swain, R. A., Kramer, A. F., & Greenough, W. T. (2002). Exercise, experience and the aging brain. *Neurobiology of aging*, 23(5), 941-955.
- Idler, E. L., & Benyamini, Y. (1997). Self-rated health and mortality: a review of twenty-seven community studies. *Journal of health and social behavior*, 21-37.
- Jessen, F., Wiese, B., Bachmann, C., Eifflaender-Gorfer, S., Haller, F., Kölsch, H., & Bickel, H. (2010). Prediction of Dementia by Subjective Memory Impairment: Effects of Severity and Temporal Association With Cognitive Impairment. *Archives of General Psychiatry*, 67(4), 414–422.
- Kaleta, D., Makowiec-Dabrowska, T., Dzionkowska-Zaborszczyk, E., & Jegier, A. (2006). Physical activity and self-perceived health status. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 19(1), 61–69.
- Kallus, K. W., Schmitt, J. A., & Benton, D. (2005) Attention, psychomotor functions and age. *European journal of nutrition*, 44, 8, 465–484.
- Kliman, A. M., & Rhodos, R. (2008). Do government brochures affect physical activity cognition? A pilot study of Canada's physical activity guide to healthy active living. *Psychology, Health and Medicine*, 13(4), 415-422.
- Kosteriuk, J. D., & Dickinson, H. D. (2003). Tracing the social gradient in the health of Canadians: primary and secondary determinants. *Social Science and Medicine*, 57, 2003, 263-277.
- Kramer, A. F., Colcombe, S. J., McAuley, E., Eriksen, K. I., Scalf, P., Jerome, G. J., Marquez, D. X., Elavsky, S. & Webb, A. G. (2003). Enhancing Brain and Cognitive

Function of older Adults Through Fitness Training. *Journal of Molecular Neuroscience*, 20, p. 213–221.

Kramer, A. F., & Erickson, K. I. (2007). Capitalizing on cortical plasticity: influence of physical activity on cognition and brain function. *Trends in Cognitive Sciences*, 11(8), 342–348.

Kramer, A. F., Erickson, K. I., & Colcombe, S. J. (2006). Exercise, cognition, and the aging brain. *Journal of applied physiology*, 101(4), 1237-1242.

Laurin, D., Verreault, R., Lindsay, J., Mcpherson, K. & Rockwood, K. (2001). Physical Activity and Risk of Cognitive Impairment and Dementia in Elderly Persons. *Archives of Neurology*, 58, p. 498–504.

Leveille, S. G., Guralnik, J. M., Ferrucci, L., & Langois, J. A. (1999). Aging Successfully until Death in Old Age: Opportunities for Increasing Active Life Expectancy. *American Journal of Epidemiology*, 149, 7, p. 654–664.

Mazzeo, R., S., Cavanagh, P., & Ewans, J., W. (1998). Exercise and Physical Activity for Older Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 30, 60.

McGillivray, S., Friedman, M. C., & Castel, A. D. (2012). Impact of aging on thinking. *The Oxford handbook of thinking and reasoning*, 650-672.

Mudrak, J., Slepicka, P. & Elavsky, S. (2011). Motivation for physical activity in Czech seniors. *Acta Universitatis Carolinae Kinanthropologica*, 47(2), 7-18.

Mudrak, J., Slepicka, P., & Elavsky, S. (2012). Pohybova aktivita a její socialne kognitivnı determinanty u eskych a americkych senioru. *eska Kinantropologie*, 16(3), 39-53.

Mudrak, J., Slepicka, P., Harbichova, I., & Pekny, M. (2011). Pohybova aktivita a subjektivnı vnımanı zdravı u senioru. *eska Kinantropologie*, 15(3), 117-129.

Mudrak, J. Slepicka, P., & Houdova, V. (2013) Kognitivnı funkce a nektere faktory aktivnıho ivotnıho stylu a kvality ivota senioru. *eska kinantropologie*, 17, 4, 53 – 64.

Mudrak, J., tochl, J., Slepicka, P., & Elavsky, S. (2016). Physical activity, self-efficacy, and quality of life in older Czech adults. *European Journal of Ageing*, 13(1), 5-14.

Netz, Y., Becker, J., B., & WU, M. (2005). Physical Activity and Psychological Well-Being in Advanced Age. A Meta-Analysis of Intervention Studies. *Psychology and Aging*, 20, 2, pp. 272-284.

Newson, R. S., & Kemps, E. B. (2005). General lifestyle activities as a predictor of current cognition and cognitive change in older adults: a cross-sectional and longitudinal examination. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 60(3), P113-P120.

- Owsley, C., Ball, K., McGwin Jr, G., Sloane, M. E., Roenker, D. L., White, M. F., & Overley, E. T. (1998). Visual processing impairment and risk of motor vehicle crash among older adults. *Jama*, 279(14), 1083-1088.
- Penedo, F. J., & Dahn, J. R. (2005). Exercise and well-being: A review of mental and physical health benefits associated with physical activity. *Current Opinion in Psychiatry*, 18, 189-193.
- Rejeski, W. J., & Mihalko, S. L. (2001). Physical activity and quality of life in older adults. *The Journals of Gerontology Series A: Biological sciences and medical sciences*, 56(suppl_2), 23-35.
- Reulecke, W. (1991). Konzentration als trivalente Performanzvariable-theoretische Prämissen, Rastermodell und empirisches Umsetzungsbeispiel. *S (eds). Konzentration und Leistung (S 63–73). Göttingen: Hogrefe.*
- Salthouse, T. A. (1996) The processing speed of adult age differences in cognition. *Psychological review*, 103, 3, 403–428.
- Seguin, R., & Nelson, M. E. (2003). The benefits of strength training for older adults. *American journal of preventive medicine*, 25(3), 141-149.
- Shuhried, G. (2011) *Vienna test system. Psychological assesment*. Wolkersdorf: Paul Gerin.
- Schutzer, K. A., & Graves, B. S. (2004). Barriers and motivations to exercise in older adults. *Preventive medicine*, 39(5), 1056-1061.
- Slepička, P., Mudrák, J & Slepičková, I. (2015). *Sport a pohyb v životě seniorů*. Praha: Karolinum.
- Stuart-Hamilton, I. (1994). *The psychology of aging*. London: Jessica Kingsley Publishers.
- Teri, L., McCurry, S. M., & Logsdon, R. G. (1997). Memory, thinking, and aging. What we know about what we know. *Western Journal of Medicine*, 167(4), 269.
- Tervo, T., Nordström, P., & Nordström, A. (2011). Association between self-perceived health, physical activity, and BMD in middle-aged men and women. *The Open Bone Journal*, (3), 6–10.
- Van Gelder, B. M., Tijhuis, M. A. R., Kalmijn, S., Giampaoli, S., Nissinen, A., & Kromhout, D. (2004). Physical activity in relation to cognitive decline in elderly men The FINE Study. *Neurology*, 63(12), 2316-2321.
- Volpi, E., Nazemi, R., & Fujita, S. (2004). Muscle tissue gangues with aging. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 7, 405-410.
- Walston, J., Hadley, E. C., Ferrucci, L., Guralnik, J. M., Newman, A. B., Studenski, S. A., & Fried, L. P. (2006). Research agenda for frailty in older adults: toward a better

understanding of physiology and etiology: summary from the American Geriatrics Society/National Institute on Aging Research Conference on Frailty in Older Adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 54(6), 991-1001.

Warburton, D. E., Nicol, C. W., & Bredin, S. S. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *Canadian medical association journal*, 174(6), 801-809.

Ware, J., Kosinski, M., & Keller, S. (1996) A 12-Item Short-Form Health Survey: Construction of Scales and Preliminary Tests of Reliability and Validity. *Medical Care*, 34, 3, 220–233.

Washburn, R. A., Smith, K. W., Jette, A. M., & Janney, C. A. (1993). The Physical Activity Scale for the Elderly (PASE): development and evaluation. *Journal of clinical epidemiology*, 46(2), 153-162.

Washburn, R. A., McAuley, E., Katula, J., Mihalko, S. L., & Boileau, R. A. (1999). The physical activity scale for the elderly (PASE): evidence for validity. *Journal of clinical epidemiology*, 52(7), 643-651.

Wittmannová, J., Kopectzká, Z., & Klimešová, I. (2017). Aktivní stárnutí a kvalita života. In sborník. *Adapted Physical Activity through the lifespan 22 September 2017*. Praha: Univerzita Karlova.

Yaffe, K., Barnes, D., Nevitt, M., Lui, L. Y., & Covinsky, K. (2001). A prospective study of physical activity and cognitive decline in elderly women: women who walk. *Archives of internal medicine*, 161(14), 1703-1708.