

UNIVERZITA KARLOVA

Fakulta tělesné výchovy a sportu

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Vztah mezi silou ruky a kognitivní funkcí
u seniorů nad 65 let**

Vedoucí práce:

doc. Mgr. Michal Štefl, Ph.D.

Zpracovala:

Bc. Michaela Čutková

Praha, 2023

Abstrakt

Název práce: Vztah mezi silou stisku ruky a kognitivní funkcí u seniorů nad 65 let

Cíle práce: Hlavním cílem této diplomové práce bylo zjistit možné vazby mezi silou stisku ruky a kognitivními funkcemi u seniorů nad 65 let.

Metoda: Z mezinárodního výzkumu SHARE (Survey of Health Ageing and Retirement in Europe) byla v rámci diplomové práce provedena analýza dat. Cílem práce bylo účastníky studie rozdělit do sedmi kategorií podle jejich dosaženého vzdělání a následně vypočítat generalizované lineární modely pro každou z těchto kategorií, jak pro muže, tak pro ženy. Tímto přístupem se zkoumal vztah mezi dosaženým vzděláním a dalšími proměnnými.

Výsledky: Do průzkumu bylo celkem zařazeno 38 519 účastníků, průměrný věk $74,00 \pm 6,7$ let z 18 zemí světa. Více než polovina bylo žen. V rámci analýzy dat bylo zjištěno, že nejvíce zastoupenou skupinou účastníků vzdělání byla třetí skupina s vyšším středním vzděláním, jak je definováno podle klasifikace ISCED 2011. Z tabulek vyplývá, že s rostoucí úrovní vzdělání lineárně rostou i hodnoty všech percentilů. Tento výsledek naznačuje, že větší vzdělání je spojeno s vyššími výkony ve zkoumaném testu. Zároveň bylo zjištěno, že výkonnost v testu postupně klesá s přibývajícím věkem účastníků.

Klíčová slova: síla stisku ruky, dynamometrie, kognitivní funkce, pozornost, paměť, stárnutí, periodizace stáří, SHARE

Abstract

Title: Relationship between hand grip strength and cognitive function in older adults over 65 years of age

Goals: The main goal of this diploma thesis was to find out possible links between hand grip strength and cognitive functions in older adults over 65 years of age

Method: As part of the master's thesis, a secondary analysis of data from the international cross-sectional study conducted within the Survey of Health Ageing and Retirement in Europe (SHARE) project was performed. The participants of the study were divided into seven categories based on their educational attainment, separately for both men and women. Generalized linear models were calculated for each of the mentioned categories as part of the data analysis.

Results: The survey included a total of 38,519 participants with an average age of 74.00 ± 6.7 years from 18 countries worldwide. More than half of the participants were women. In the data analysis, it was found that the most represented educational group among the participants was the third group with higher secondary education, as defined by the ISCED 2011 classification. The tables indicate that values of all percentiles increase linearly with higher levels of education. This result suggests that higher education is associated with better performance in the examined test. Additionally, it was observed that test performance gradually declines with increasing age of the participants.

Key words: hand grip strength, dynamometry, cognitive function, attention, memory, aging, periodization of old age, SHARE

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma vztah mezi silou stisku ruky a kognitivní funkcí u seniorů nad 65 let vypracovala pod vedením vedoucího diplomové práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále prohlašuji, že tato diplomová práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne

.....

(Bc. Michaela Čutková)

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala doc. Mgr. Michal Štefl, Ph.D. za odborné vedení a podporu při tvorbě diplomové práce a za mnoho podnětných informací týkajících se zvoleného tématu.

Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto diplomovou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení: Fakulta / katedra: Datum vypůjčení: Podpis:

OBSAH

1 ÚVOD	10
2 TEORETICKÁ ČÁST	12
2.1 Stárnutí a stáří	12
2.1.1 Periodizace stáří	12
2.1.2 Psychické změny ve stáří	13
2.1.3 Životní styl seniorů	14
2.1.4 Funkční stav seniorů	15
2.2 Sport a pohyb	15
2.2.1 Význam pohybu	16
2.2.2 Psychosociální aspekty sportu a pohybových aktivit u seniorů	17
2.3 Stisk ruky	17
2.3.1 Dynamometri (typy přístrojů)	18
2.3.2 Faktory ovlivňující sílu stisku ruky	20
2.4 Kognitivní funkce	21
2.4.1 Kognitivní změny ve stáří	21
2.4.2 Pohybová aktivita seniorů a kognitivní funkce	24
2.4.3 Alzheimerova choroba	25
2.5 Mezinárodní klasifikace vzdělání	27
2.6 Body mass Index (BMI)	27
3 PRAKTICKÁ ČÁST	29
3.1 Cíle práce	29
3.2 Úkoly práce	29
3.3 Hypotézy	29
4 METODIKA PRÁCE	30

4.1 Výzkumný soubor	30
4.2 Mezinárodní standardní klasifikaci vzdělání (ISCED 2011)	31
4.3 Test sémantické verbální fluence	31
4.6 Síla stisku ruky	32
4.7 Analýza dat	32
5 VÝSLEDKY	34
6 DISKUZE	60
7 ZÁVĚR	61
LITERATURA	63
SEZNAM TABULEK	67
SEZNAM OBRÁZKŮ	68
SEZNAM GRAFŮ	69

SEZNAM ZKRATEK

BMI – body mass index (index tělesné hmotnosti)

ISCED – International Standard Classification of Education (Mezinárodní standardní klasifikace vzdělávání)

PET – Pozitronová emisní tomografie

SD – směrodatná odchylka

SHARE – Survey of health, ageing and retirement in Europe

WHO – World Health Organiza

1 ÚVOD

„Jsme tím, co si pamatujeme. Bez paměti mizíme, přestáváme existovat, naše minulost je vymazána, a přece věnujeme paměti jen málo pozornosti, kromě případů, kdy nás opustí.“

– Mark Twain

Citát amerického spisovatele a humoristy nám naznačuje, jak je pro nás paměť důležitá, a právě o tom, bude velká část mé diplomové práce. Díky paměti zvládáme jednodušší i složitější denní činnosti. V průběhu let tuto schopnost ztrácíme, někdy i velmi rychle, a to je jeden z důvodů, proč se staří lidé stávají nesamostatnými a potřebují každodenní péči (Bartoš, 2020).

Období stáří je přirozenou a nedílnou součástí každé etapy lidského života. Problematika stárnutí a kvality života ve stáří, jeho naplněnosti a smyslu se týká každého dospělého člověka. 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).

V současné době se stárnutí populace stává jedním z významných témat ve vědeckém výzkumu a veřejném zdravotnictví. S rostoucím počtem starších dospělých se stává nezbytným porozumět procesům stárnutí a jejich vlivu na kognitivní funkce. Kognitivní funkce zahrnují různé aspekty jako paměť, pozornost, vnímání, jazyk a vykonávací funkce, které jsou nezbytné pro každodenní fungování jednotlivce.

Silný vztah mezi fyzickým a kognitivním zdravím byl identifikován v několika studiích. Jednou z fyzických složek, která byla spojena se zdravým stárnutím, je síla stisku ruky. Síla stisku ruky je jednoduchý a dostupný ukazatel fyzického výkonu, který se běžně používá jako indikátor svalové síly u seniorů. Nedávné studie ukázaly, že síla stisku ruky je úzce spojena s celkovou fyzickou kondicí, vytrvalostí a funkčním stavem starších jedinců.

V posledních letech se objevuje stále více důkazů o spojitosti mezi silou stisku ruky a kognitivními funkcemi u starší populace. Některé studie naznačují, že vyšší síla stisku ruky je spojena s lepším kognitivním výkonem a nižším rizikem vzniku kognitivního

úpadku. Tyto zjištění přináší nový pohled na možnou interakci mezi fyzickým a kognitivním zdravím u seniorů.

Cílem této diplomové práce je zjistit vztah mezi silou stisku ruky a kognitivními funkcemi u seniorů nad 65 let. Cílem je zjistit, zda existuje korelace mezi silou stisku ruky a kognitivním výkonem, a zda by síla stisku ruky mohla sloužit jako prediktor kognitivního úpadku u starší populace.

Výzkum bude proveden pomocí křížového průřezového designu, který zahrnuje sběr dat o síle stisku ruky a kognitivních funkcích u vzorku seniorů nad 65 let. Budou použity standardizované metody měření síly ruky a kognitivních funkcí, jako jsou dynamometry a kognitivní testy. Data budou statisticky analyzována s cílem identifikovat případné vztahy mezi těmito proměnnými a identifikovat případné moderující proměnné.

Výsledky této práce by mohly přinést přínos nejen vědeckému výzkumu v oblasti gerontologie, ale také by mohly poskytnout cenné informace pro odborníky v oblasti péče o seniory a vytváření programů zaměřených na zlepšení kognitivních funkcí a fyzického zdraví seniorů.

2 TEORETICKÁ ČÁST

2.1 Stárnutí a stáří

Obecně se lidský věk dělí na čtyři hlavní období. Takzvaný první věk zahrnuje dětství a časnou dospělost. Druhý věk se chápe jako období dospělosti. Tato etapa souvisí s prací a zakládáním rodiny. K období stáří a stárnutí se pak vztahuje takzvaný třetí a čtvrtý věk. Třetí věk se konkrétně vztahuje k období od 60 do 90 let. Čtvrtý věk se pak vztahuje k věku nad 90 let. V této fázi je již obvykle potřeba a podpora ze strany jiných lidí. Hranice mezi třetím a čtvrtým věkem však není pevně dána (Tomczyk,2015). Právě tato kapitola poukáže na to, jak lze stáří dále periodizovat, jaké jsou psychické změny ve stáří a bude zmíněn životní styl seniorů se zaměřením na pohyb a sport.

2.1.1 Periodizace stáří

Zatímco výše je stručně časově rozčleněn celý život člověka, tedy od jeho narození až po smrt, nyní je třeba periodizovat stáří. Konkrétně je možné k periodizaci využít kalendářní věk. V tomto případě je stáří jednoznačně vymezené. Světová zdravotnická organizace, známá pod zkratkou WHO vyznačuje stáří do následujících kategorií: zralý věk, rané stáří se týká. Jde o počínající stáří. Vlastní stáří a období nad 90 let se pak nazývá jako období dlouhověkosti (Ondrušová, 2019).

- Zralý věk - 45–59 let
- Ranné stáří - 60–74 let
- Pozdní stáří - 75–89 let
- Dlouhověkost - 90 let a více.

Obvykle je však za seniora pokládán člověk starší 60 let bez ohledu na přesnou kategorii dle WHO (Dvořáčková, 2012).

S přihlédnutím k demografickému vývoji a současnému zlepšování funkčního stavu seniorů se nyní za počátek stáří považuje spíše věk 65 let. Vlastním stářím se pak označuje období nad 75 let. Z toho důvodu se lidé ve věku 65 až 74 let označují jako mladí senioři

a osoby ve věku 75 až 84 let se označují jako staří senioři. Nad 85 let je využíván název velmi staří senioři neboli dlouhověcí. Je třeba dodat, že kalendářní věk nedokáže zachytit veškeré involuční změny, ale ani schopnosti, zdatnost osoby či sociální role stárnoucího člověka. Jde o zcela individuální proces. Proto se kalendářní věk využívá především k administrativním či statistickým účelům (Ondrušová a Krahulcová, 2019).

Periodizovat stáří je proto možné různými způsoby. Například podle pracovního výkonu. V tomto případě se využívá pojmů jako věk produktivní a věk postproduktivní neboli důchodový. Klasifikovat stáří je dále možné podle věku biologického, kdy dochází k souladu s věkem kalendářním, ale současně se přidávají fenotypické změny, jež jsou pro stáří charakteristické. Periodizovat věk je možné i dle společenské role (Vágnerová, 2020).

2.1.2 Psychické změny ve stáří

Mezi základní psychické změny ve stáří se dle Venglářové (2007) řadí zhoršování paměti, nedůvěřivost, snížená sebedůvěra, sugestibilita, emoční labilita, změna vnímání a zhoršování úsudku.

V oblasti zhoršení paměti lze uvést, že nejdříve dochází k postižení paměti krátkodobé, později je narušena také paměť dlouhodobá. V praxi to znamená, že jedinec si sice vybavuje některé vzpomínky z dětství zcela detailně, ale není schopen si vybavit činnost z předchozího dne. Jako psychický problém lze vidět také obtížnější osvojování si nových informací a dovedností. V tomto případě vhodně slouží trénink paměti, který může představovat určitou prevenci. Zde platí, že schopnost, která není používaná, se snižuje.

Emoční labilitou se rozumí výkyvy nálad, dochází k proměnlivosti v rozhodnutí a dostavuje se citová oploštělost. Typicky se objevují také zmíněné změny vnímání. To znamená, že oslabení smyslů vede k opatrnosti, ale také strachu, úzkosti, depresi a celkově se zpomaluje psychomotorické tempo (Vágnerová, 2020).

Vágnerová (2020) dodává, že člověk s rostoucím věkem ztrácí vitalitu a elán, současně se snižuje jeho schopnost navazovat interpersonální vztahy a snižuje se sebedůvěra člověka. Psychickou stránku může oslabovat i stereotypní postoj společnosti k velmi starým lidem. Především se jedná o zdůrazňování negativních psychických projevů, ale také paternalistické chování. Dále jsou celkově podceňovány psychické schopnosti,

jejich potřeby a prožitky. Dochází tak k diskriminování seniorů. A to i přesto, že osobnost starého člověka se nemění, pokud není přítomna závažná choroba.

Mezi prevencí psychických změn se řadí kvalitní psychohygiena, tedy dostatek sociálních kontaktů. Jde o prevenci osamělosti a opuštěnosti. Také je potřeba dostatek psychické stimulace a současně dostatek odpočinku. Neméně důležitý je kvalitní spánek a dostatek času k provádění náročnějších úkonů a aktivit.

Vostrý a Veteška (2021) dodávají, že psychické změny ve stáří mohou nastat i tím, že jsou velmi staří lidé umístěni do domovů pro seniory. Tím ztrácejí kontakt s prostředím, ve kterém se po celý život pohybovali. Dle autorů je řeč o seniorech, kteří zde musejí být umístěni z důvodu výskytu většího množství problémů a potřebné péče. Zařazení seniora do nového prostředí může znamenat i problémy se spánkem a následnou podrážděnost. Ta však nemusí souviset s jeho věkem či nemocemi, ale s tím, že není dostatečně odpočatý z důvodu umístění do nového prostředí.

2.1.3 Životní styl seniorů

Mnohé diskuze o stáří a stárnutí řeší důležitou oblast zdraví a celkově zdravotní politiku. Lidský věk se prodlužuje a s tím souvisí potřeba seniora, aby byl nezávislý, soběstačný a dokázal vést kvalitní život co nejdéle. Je to právě dobrý zdravotní stav seniora a péče o vlastní zdraví, které prodlužují naději na dožití ve zdraví. Současně oddalují vstup seniorů do méně příjemného nebo dokonce až závislého období jejich života. V současné době se stává výzvou zdravé stárnutí. Jde však o výzvu nejenom pro samotné seniory, ale také pro celou společnost a její instituce. Bohužel je současná situace taková, že někteří senioři se začínají o své zdraví zajímat nebo starat až ve chvíli, kdy se u něj objevují dlouhodobější zdravotní problémy. I tak dle autorů existuje dostatek jedinců, kteří

o zdravém životním stylu uvažují zavčas. Tito lidé volí zdravý životní styl jako určitou životní strategii (Slepička, Mudrák a Slepičková, 2015)

Obecně platí, že k péči o vlastní zdraví a k přípravě na stáří je zapotřebí tyto osoby intenzivně podněcovat a současně realizovat příslušné politiky. Především v oblasti vzdělávací, sociální a také sportovní (Slepička, Mudrák a Slepičková, 2015).

2.1.4 Funkční stav seniorů

Funkční stav seniorů může být rozdělen do několika kategorií podle jejich schopností a potřeb:

- Elitní kategorie zahrnuje seniory s vynikající fyzickou a kognitivní funkcí i v pokročilém věku.
- Zdatní senioři jsou schopni zvládnout náročnější pohybové úkony.
- Nezávislí senioři jsou schopni samostatného bydlení a péče o sebe.
- Křehcí senioři vykazují horší zdravotní stav, který vyžaduje častější pomoc.
- Závislí senioři vyžadují podpůrné služby a pomoc.
- Zcela závislí senioři vyžadují ošetrovatelskou péči kvůli špatným kognitivním funkcím.
- Umírající senioři potřebují paliativní péči.

Je důležité si uvědomit, že starší lidé mají omezenou funkčnost svého těla a jsou náchylnější k výskytu vážných zdravotních problémů. Výzkumy ukazují, že seniorská populace čelí zvýšenému riziku různých onemocnění a zdravotních obtíží (Čevela, Kalvach a Čeledová, 2012).

2.2 Sport a pohyb

Flemer (2022) uvádí, že populace všeobecně stárne a objevuje se nová generace seniorů. Právě pro ni je typická zvýšená aktivita a vyznačuje se lepším zdravotním stavem oproti generaci předchozí. Tím se rozumí, že takzvaný nový senior realizuje stejné aktivity jako lidé mladšího věku. Jediným rozdílem je, že tyto aktivity realizuje s ohledem na svůj věk a pomalejším tempem. Tím se zvyšují nároky na volnočasová zařízení.

Sportovní a pohybové možnosti těchto nových seniorů se odvíjejí také od jejich ekonomického zajištění, mají vyšší příjmy, a tak se mohou více participovat v oblasti volnočasových aktivit. I přes to však ve společnosti zůstávají senioři, kteří nejsou tak aktivní nebo dokonce mají pohybovou aktivitu velice nízkou nebo žádnou.

Současná společnost se nadále vyznačuje tím, že mezi seniory je stále více patrné rozdělení na bohaté a chudé.

Jansa dodává, že pohybové aktivity osob ve věku nad 60 let příznivě ovlivňují velkou část hlavních rizikových faktorů života. Platí, že pohyb pozitivně působí na zvýšený krevní tlak, ale také dokáže zlepšovat senzitivitu inzulínových receptorů, dále působí antiarytmicky, současně dokáže zlepšit deprese a stavy úzkosti. Zároveň platí, že cvičení vede k redukci rizikových faktorů aterosklerózy nebo například ovlivňuje autonomní regulaci (Jansa, 2018).

Štílec (2004) doplňuje, že vhodné jsou také pohybově relaxační programy, které se zaměřují na dýchání, sezení, držení těla či rotační pohyby páteře. Vhodnou aktivitou je také chození po rovině, ale i do schodů. V rámci sportovních aktivit a pohybu se doporučuje také práce na zahradě či v domácnosti. Pokud však pohybová aktivita neprobíhá s ohledem na věk, zdravotní stav a pohlaví, pak může představovat určité riziko.

2.2.1 Význam pohybu

Suchá a Holmerová uvádějí, že jedním z hlavních faktorů, které určují kvalitu života, je mobilita člověka, a tedy jeho možnosti a schopnosti pohybu. Mobilitu je možné chápat jako možnost jezdit či chodit na výlety či cestovat, někomu však stačí být soběstačný a postarat se o sebe a domácnost. Hybnost a pohyb starého člověka nejčastěji negativně ovlivňuje řídnutí a změny kostí, ale také úbytek svalové hmoty či degenerativní onemocnění chrupavek a kloubů. Vědecké poznatky však dokazují, že nejlepší prevencí poruch mobility je dostatek pohybu. Může to znít dle autora jako paradox, ovšem pohyb má nesmírný význam pro uchování svalové a kostní hmoty. Právě díky pohybu může dojít ke zmírnění tohoto úbytku (Suchá a Holmerová, 2019).

Správný pohyb má dále význam v oblasti postavení kloubů. Pohyb lze považovat za prevenci degenerativních artrotických změn. Základem zdravého životního stylu je tedy hýbat se. Autorky uvádějí, že nikdy není pozdě začít s pohybem. Ideální je pravidelné cvičení, ale význam má i chůze, která je člověku nejvíce přirozená (Slepička, Mudrák a Slepičková, 2015)

Některé typy pohybu, například tanec mohou mít dokonce význam terapeutický. To potvrzuje Čížková, která uvádí, že tanečně pohybová terapie má vliv na jasnější orientaci ve vztazích a umožňuje jejich jasnější vnímání, dále zlepšuje vnímání vztahu k sobě samému. Umožňuje lepší přijetí sebe sama a zlepšuje rozhodování člověka. Základem této techniky je, že tanec se sice odehrává v pohybu, avšak pohyb nemusí být nutně tancem. Tato skutečnost umožňuje právě seniorům bezproblémové zapojení se do této aktivity. Působí na zlepšení emoční, ale také sociální, kognitivní a fyzické integrace člověka (Holczerová a Dvořáčková 2013).

2.2.2 Psychosociální aspekty sportu a pohybových aktivit u seniorů

Slepička, Mudrák a Slepičková (2015) uvádějí, že je prokázán vztah pohybu a psychiky. Při každém tělesné cvičení dochází k zapojení psychických a poznávacích procesů, ale také se zapojují procesy emoční a volní. Důležitou roli hrají právě emoční prožitky. Autoři uvádějí: „*Pohybová aktivita neovlivňuje jen fyzickou stránku člověka, podílí se i na ovlivnění psychických procesů.*“ Konkrétně lze zmínit nižší výskyt depresí, menší úzkosti, ale také zvyšování kladného sebehodnocení, a nakonec dochází k posilování psychiky v boji se stresem.

Sport umožňuje zaměření se na sebe, což může vést k duševní harmonii. Účast ve sportu dále rozvíjí kreativitu ve smyslu hledání nových způsobů řešení situace. Pohyb a sport dále posiluje sebezpoznání a vede k vlastnímu sebezdokonalování. Taktéž posiluje emoce a sociální zkušenost. Sport je přínosný také v tom, že činí člověka odolnějším vůči stresu a pomáhá mu se vyrovnat s případným neúspěchem. Umožňuje také psychické uvolnění a celkovou relaxaci (Slepička, Mudrák a Slepičková, 2015).

2.3 Stisk ruky

Stisk ruky má svoji důležitost ve společnosti, kde je možné pouhým stiskem ruky zjistit o člověku zajímavé informace. Dobrý stisk ruky slouží také k tomu, aby lidem nevypadávaly předměty z ruky. Taktéž může člověk díky dobrému stisku ruky otevřít víka různých předmětů. Síla stisku ruky je proto důležitá při běžných každodenních činnostech. V rámci zjišťování silových schopností a při zjišťování soběstačnosti, hraje důležitou roli měření stisku ruky (Struhák, 2019). Touto zajímavou a přínosnou tematikou se zabývá tato kapitola. Budou objasněny typy přístrojů užívané v dynamometrii a budou zmíněny faktory ovlivňující sílu stisku ruky.

2.3.1 Dynamometri (typy přístrojů)

Prostřednictvím měření síly stisku ruky lze diagnostikovat silové schopnosti. Hlavní metodou měření svalové síly je takzvaná dynamometrie. Lze ji považovat za velice přesnou a objektivní. Její výsledné hodnoty se vyjadřují ve fyzikálních jednotkách. Výhodou je, že je možné tuto metodu za standardizovaných podmínek opakovat. Autoři uvádějí, že korelace mezi svalovou silou stisku ruky a sportovním výkonem je velmi nízká. Co se však týče objektivního zhodnocení soběstačnosti seniora, může mít přístroj vysokou vypovídací hodnotu. (Struhák, 2019).

Rozdělení dynamometrů lze udělat několika způsoby:

1) podle počtu měřených složek síly

- a. jednosložkové
- b. dvousložkové
- c. třísložkové a pro měření točivých momentů

2) podle aplikované měřicí metody

- a. mechanické
- b. hydraulické
- c. pneumatické
- d. elektrické a optické.

Rozlišit je můžeme mezi následujícími typy přístrojů:

- Ruční
- Izometrický
- Izokinetický

Ruční dynamometrie

Cílem ruční dynamometrie je zjistit a posoudit maximální statickou sílu, případně zhodnotit silovou vytrvalost během stisku ruky. Tento způsob měření stisku ruky se označuje jako takzvaný handgrip.

Touto metodou je zjišťována síla svalů, které se podílejí na stisku ruky. Je tak využíván izometrický typ zjišťování svalové kontrakce, při které nedochází ke změně délky svalů, ale mění se napětí. Síla stisku ruky přitom koreluje s celkovou hmotností svalů. Využívá se zde informace, že síla vyvinutá při stisku ruky se odvíjí od svalů předloktí.

Ruční dynamometr může být mechanický neboli hydraulický. Obsahuje stupnici, na které se vykonaná síla odečítá. Ruční dynamometr může být též elektronický, vybavený tenzometrickou sondou. Mají obvykle zabudovanou jednotku s displejem, na kterém jsou odečítány výsledky měření. Taktéž se dá zařízení připojit k počítači a testy provádět za pomoci příslušného softwaru. Celosvětově se mezi nejužívanější mechanické digitální dynamometry řadí japonský TAKEI A5401 a hydraulický dynamometr značky JAMAR (Struhár 2019).

Na **Obrázku 1** si ukážeme ruční mechanický dynamometr Takei 5401 s digitálním displejem, který se používá na UK FTVS.



Obrázek 1 Dynamometr Takei 5401

(zdroj <http://www.cartwrightfitness.co.uk/takei-5401-hand-grip-dynamometer/>)

Vágnerová dodává, že za doporučenou metodu pro měření svalové síly se považuje stanovení maximální síly stisku ruky právě ručním dynamometrem. Vždy se hodnotí jeden nejlepší pokus ze tří pokusů na každé ruce. U starších osob může být hodnocení limitováno onemocněním ruky, například artrózou, frakturou předloktí, syndromem karpálního tunelu či například parézou. Hodnocení může být dále negativně ovlivněno neschopností pacienta porozumět instrukcím či nedostatkem motivace. Za patologické hodnoty jsou u žen považovány hodnoty menší než 16 kilogramů a u mužů se jedná o hodnoty méně než 27 kilogramů (Vágnerová 2020).

Izometrická dynamometrie

Izometrická dynamometrie se považuje za velice přesnou a objektivní. I v tomto případě je možné za stejných podmínek měření opakovat s velkou spolehlivostí. Přestože se v současné době využívají spíše izokinetická zařízení, izometrická dynamometrie má svoje výhody, především je cenově dostupnější.

Cílem testování je zjištění a posouzení maximální statické síly či zhodnocení nárůstu síly u vybraných svalových skupin. Nejčastěji se touto metodou zjišťují flexory a extenzory kolenního a loketního kloubu. Pro měření svalové síly v kloubech se obvykle využívají dynamometry, jež se skládají z piezoelektrické sondy, fixačního křesla, zobrazovací jednotky a počítače (Struhár, 2019).

Izokinetická dynamometrie

Izokinetická dynamometrie je v současné době nejvíce užívanou laboratorní metodou pro diagnostiku svalové síly. Užívá se při realizaci izokinetického tréninku, a to v rehabilitaci i při sportu. Přístroj funguje na principu páky, kdy jedinec tlačí silně do podložky, tento přístroj tak zaznamenává fyziologické a mechanické faktory. Současně jsou zapojeny faktory psychologické. Je tedy měřena izokinetická svalová síla. Je vhodné dodat, že tento způsob měření nesouvisí přímo s funkčností svalů (Struhár 2019).

2.3.2 Faktory ovlivňující sílu stisku ruky

Mezi faktory, jež ovlivňují sílu stisku ruky se primárně řadí pohlaví a věk. Mezi další faktory, jež mají přímý vliv na stisk ruky se obecně řadí únava, zranění či případná bolest, která má se zraněním přímou souvislost. Taktéž má na stisk ruky vliv délka, šířka a obvod

ruky, tedy hraje velkou roli velikost ruky. Důležitým faktorem je též váha a výška osoby. Za významný faktor lze považovat také denní dobu, kdy se vyšetření stisku ruky provádí. Roli však hraje také sarkopenie neboli ztráta svalové hmotnosti a důležitým působícím faktorem může být snížený příjem potravy a následně svalové hmoty.

2.4 Kognitivní funkce

Stáří ovlivňuje všechny oblasti života, tedy má také vliv na kognitivní změny. Především je ovlivněna pozornost, paměť a rychlost reakcí. Důležitou roli tak hraje nejenom pohybová aktivita seniorů, ale je třeba využívat také trénink kognitivních funkcí. O tom pojedná tato kapitola. Objasní problematiku kognitivních změn ve stáří a zmíní důležitost pohybové aktivity seniorů a potřebu tréninku kognitivních funkcí.

2.4.1 Kognitivní změny ve stáří

Kognitivní funkce jsou takové, které jedinci umožňují zpracovávat informace tak, aby se člověk dokázal přizpůsobit svému okolí a prostředí. Mezi kognitivní funkce se řadí percepce neboli vnímání, ale také paměť, učení, myšlení a expresivní funkce jako je řeč, mimické projevy či kresba (Hudáková, 2011).

Paměť

Jak bylo již v předchozím textu nastíněno, ve stáří se typicky dostavuje pokles krátkodobé paměti. To vede k menší schopnosti přizpůsobit se okolnímu světu. V souvislosti s obtížnějším zpracováním nových informací může docházet ke snížení důvěry v celý vnější svět. Klesá tak psychická adaptabilita člověka, objevuje se nejistota, úzkostnost a nedůvěřivost.

Staří lidé se dále vyznačují tím, že si sice zachovávají svoji moudrost neboli takzvanou krystalickou inteligenci, ale současně ztrácejí bystrost a důvtip neboli inteligenci fluidní. Celkově se snižuje kognitivní flexibilita a ubývá dědičností podmíněná myšlenková pružnost (Brzáková a Beksová, 2013).

Špatenková a Smékalová dodávají, že dochází ke změně paměti. Konkrétně se mění z mechanické na logickou. Staří lidé si lépe osvojují nové věci, které mají logickou návaznost a strukturu. Zhoršení paměti je možné pozorovat zejména ve věku od 70 do 90 let. Nejlépe je uchována složka logicko-smyslové paměti. Naopak značně slábne

symbolicko-smyslová paměť. Autorky uvádějí, že se zhoršuje takzvaná novopaměť, tedy zapamatování si nových informací. Naproti tomu takzvaná staropaměť, tedy pamatování si starších obsahů, zůstává zachována, a dokonce se může zlepšovat. Autorky dodávají, že v pamětních funkcích a výkonech jsou patrné značné individuální rozdíly. Ty vycházejí z genetických předpokladů, ale také zdravotního stavu, životních zkušeností a postojů k duševní činnosti. Paměť je však možné trénovat, rozvíjet a udržovat. K paměti se vztahuje teorie nepoužívání. Tedy se může paměť seniorů horšit jejím nepoužíváním či přímo jejím zanedbáváním (Špatenková a Smékalová, 2015).

Dále je třeba poznamenat, že psychická involuce a současné snížení adaptačních mechanismů znamená pokles výkonu ve společnosti, jež vede k poklesu celkové psychické soběstačnosti. Tím se zvyšuje riziko vzniku závislosti. V praxi jde o to, že senior se obává nových situací, které mohou být pro něj neznámé. Z toho důvodu setrvává raději v domácím prostředí a tuto stereotypní možnost preferuje před možností sociální stimulace (Brzáková a Beksová, 2013).

Pozornost

Co se týče pozornosti, Špatenková a Smékalová uvádějí, že v případě pozornosti dochází především ke zmenšování jejího rozsahu. Tedy se zmenšuje množství podnětů, na které senior může současně zaměřit pozornost. Taktéž je pro něj problematické přenášet pozornost z jednoho objektu na druhý. Totéž platí o prováděných činnostech.

Dále se snižuje schopnost delšího soustředění a vnímání. Je třeba dodat, že některé vlastnosti pozornosti se mění méně, zatímco jiné se mění více. Příkladem je stálost pozornosti, která v průběhu života velkým změnám nepodléhá. V praxi se jedná o soustředěnost na prováděnou činnost. Naproti tomu se rozsah pozornosti s rostoucím věkem zmenšuje. Stejně tak se zmenšuje schopnost přenášení či dělení pozornosti na různé činnosti (Špatenková a Smékalová, 2015).

Vostrý a Veteška doplňují, že se mohou dostavit také poruchy pozornosti. V seniorském věku je typická aprosexie, kdy dochází k úplné ztrátě pozornosti. Postihuje všechny složky v plné intenzitě. Taktéž se může dostavit hypoprosexie. V tomto případě dochází ke snížení kvality pozornosti. Současně se dostavuje její rozptýlenost a nestálost. Nejčastěji jde o důsledek organických poruch, únavy, deprese či fyzického vyčerpání

(Vostrý a Veteška, 2021). Janiš a Skopalová doplňují, že pozornost seniora může být negativně zatížena nadbytečnými podněty. Právě tyto podněty často neumějí senioři odfiltrvat. Mezi hlavní faktory, které se podílejí na poklesu pozornosti se řadí především faktory biologické (Janiš a Skopalová, 2016).

Vnímání a rychlost reakce

Dalším podstatným poznávacím procesem je vnímání. Představuje proces přijímání, výběru a zpracování informací. Je tak činěno prostřednictvím smyslových orgánů. Vnímání je v každém věku ovlivněno získanou zkušeností a zaměřeností člověka. Též se odvíjí od změn ve smyslových orgánech. Vnímání starších osob je obvykle přesnější nežli u mladých osob. To proto, že se senioři mohou opřít o své zkušenosti (Stuart - Hamilton, 1999).

Neméně důležité je poznamenat, že k nemalým změnám dochází také v oblasti rychlosti reakcí. To znamená, že stárnutí se týká také volní a mimovolní pohybové aktivity člověka. Za nejvýznamnější změnu v této oblasti se považuje ubývání rychlosti pohybů a zpomalování psychomotorického tempa. Tato problematika se projevuje na úrovni motorické, kdy dochází k celkovému zpomalení seniora, například při chůzi či v jemné motorice, ale také na úrovni psychické. Projevuje se zhoršeným vybavováním či zpomaleným tempem myšlení. To vše lze označit jako prodloužení reakčního času.

V praxi se prodlužuje doba mezi působením podnětu a následnou reakcí na tento podnět. Popsané prodlužování reakcí má souvislost se změnami v centrálním nervovém systému. Taktéž se prodloužený reakční čas vztahuje ke změnám zraku a pohybové koordinaci (Špatenková a Smékalová, 2015).

Janiš a Skopalová dodávají, že delší doba zpracování úkolu či vykonání nějaké činnosti může pro některé seniory znamenat určitou zátěž. Rychlost reakce je současně ovlivněna fyzickými a psychickými změnami. To vše vede k delší potřebné době na zpracování informací. Autoři uvádějí, že pokud dochází současně ke zhoršení sluchu a zraku, dochází také ke zhoršení v oblasti vnímání podnětů z okolí. To může vést k dobrovolné sociální izolaci (Janiš a Skopalová, 2016).

2.4.2 Pohybová aktivita seniorů a kognitivní funkce

Pohybová aktivita je pro člověka důležitá v každém věku. Holczerová a Dvořáčková uvádějí, že pohyb je základním projevem života. Autorky dokonce hovoří o tom, že pohyb umožňuje existenci života. Proto je zapotřebí, aby se pohybová aktivita stala životně důležitou funkcí, jež hraje v životě člověka nezastupitelnou roli, bez ohledu na věk. Pro seniora je důležitý především význam a účel pohybové aktivity.

Významnou roli hraje také kvalita, přiměřenost, pravidelnost a soustavnost prováděné pohybové činnosti. Pohybovou aktivitu lze chápat jako určitý faktor, který vytváří podmínky pro zdravý způsob života v populaci seniorů (Holczerová a Dvořáčková, 2013).

Jestliže má být dosaženo pozitivních účinků, pak je zapotřebí vybrat vhodnou aktivitu, a to s ohledem na zdravotní stav a omezení seniora a také s ohledem na jeho tělesnou zdatnost. Pohyb v takovém případě může zabezpečit zdraví sociální, psychické a fyzické. Současně jde o prostředek v prevenci zdravého stárnutí.

Pravidelný pohyb vede k dosahování lepší kondice, ale také posiluje svalový tonus a rozsah pohybu kloubů. Za pohybovou aktivitu se považuje cvičení kondiční i relaxační, výlety spojené s turistikou, rekondiční pobyty, plavání, běžné cvičení či rychlejší chůze (Holczerová a Dvořáčková, 2013).

Stejnou důležitost má však také trénování kognitivních funkcí, často nazývané jako mozkový jogging. Vzhledem k tomu, že u seniorů dochází ke zpomalení téměř ve všech oblastech, hraje trénink velice důležitou roli. Mozkový jogging tak může pozitivně přispět k udržení kognitivních funkcí na odpovídající úrovni (Janiš a Skopalová, 2016).

Zrubáková a Bartošovic doplňují zcela zásadní informaci. Každá duševní činnost může posilovat kognitivní schopnosti pouze v případě, pokud se nestane rutinou. K takzvanému mozkovému jogingu může vhodně posloužit instituce, jež poskytuje vzdělávací akreditované programy pro trenéry paměti.

Instituce se nazývá Česká společnost pro trénování paměti a mozkový jogging. Pojem mozkový jogging byl použit poprvé v roce 1981. Byl popsán jako metoda umožňující

rychlé zlepšení duševní výkonnosti bez zdravotních rizik. Dnes už se ví, že trénováním paměti a současně využíváním pohybu lze dosáhnout celkového zlepšení různých druhů paměti, ale také lepšího zdraví a duševní pohody. Kromě cvičení paměti lze využívat kognitivní rehabilitaci. Při té se klade důraz na procvičování zachovalých kognitivních funkcí. U seniorů vede tento trénink také k odbourání depresivních stavů a pocitů osamělosti (Zrubáková a Bartošovič, 2019).

Jestliže senior během svého života a následně ani ve svém věku nevyužívání pohybovou aktivitu ani netrénuje kognitivní funkce, obzvláště paměť, mohou se u něj dostavit různé problémy. Snad nejvýraznějším problémem je Alzheimerova choroba. Pokud dojde k zasažení kognitivních funkcí, nejčastěji v první řadě dochází k narušení krátkodobé paměti. U seniorů může jít o první varovný signál, že se může rozvíjet Alzheimerova choroba. Postupně dochází k degradování celé osobnosti a následně je narušena celá sociální oblast jedince (Vostrý a Veteška, 2021).

2.4.3 Alzheimerova choroba

Je třeba zmínit, že Alzheimerova choroba má zcela specifický obraz neuropatologických změn a končí smrtí jedince. Onemocnění představuje velkou zátěž pro samotného člověka, ale také pro jeho okolí. Ničí kvalitu života samotného jedince i blízkých osob a osob, které o nemocného pečují.

Onemocnění začíná velice plíživě a pomalu. Objevují se poruchy řeči, je postižena paměť a exekutivní funkce. Typicky se objevuje zapomětlivost, ztrácení věcí, neschopnost zapamatovat si nové jednoduché věci a jedinec nepoznává vlastní přátele. Postupně je napaden intelekt člověka, což vede k nemožnosti vykonávat povolání a poté i běžné denní činnosti. V posledních stádiích je nemocný jedinec odkázán na osobu pečovatele (Fertalová. a Ondriová, 2020).

Diagnostika Alzheimerovy choroby je často složitý proces, který zahrnuje kombinaci lékařských vyšetření, klinických testů a vyhodnocení kognitivních funkcí. Lékaři často začínají vyšetřením anamnézy pacienta a zjišťováním příznaků a obtíží, které pacient prožívá. Následuje fyzické vyšetření a laboratorní testy, které slouží k vyloučení jiných možných příčin symptomů.

Pro diagnostiku Alzheimerovy choroby je také důležitá neuropsychologická evaluace, která zahrnuje testování paměti, pozornosti, jazykových schopností a dalších kognitivních funkcí. Tyto testy umožňují hodnotit rozsah a závažnost kognitivního postižení a porovnávat výsledky s normálními hodnotami pro daný věk a vzdělání (Hardy a Higgins, 1992).

V současné době se také vyvíjejí nové metody diagnostiky, které se zaměřují na detekci biomarkerů spojených s Alzheimerovou chorobou, jako jsou beta-amyloid a tau protein. Tyto biomarkery se mohou nacházet v likvoru (mozkomíšni tekutina) nebo být zobrazovány pomocí speciálních zobrazovacích technik, jako je pozitronová emisní tomografie (PET).

K nemoci se během jejího vývoje přidávají i poruchy nekognitivních funkcí. Konkrétně poruchy chování, emotivity a poruchy cyklu spánku a bdění. Porucha může přinášet agresivní chování. Člověk se toulá, je zmatený, bloudí či koná útoky z domova. Jedinec trpící Alzheimerovou chorobou se dostává do jednotlivých stádií, které trvají dohromady kolem osmi let. Průběh nemoci je zcela individuální. Lze dodat, že výskyt této choroby prudce stoupá po dosažení věku 65 let. Současně je vhodné zmínit, že se jedná o nejčastější příčinu demence ve vyspělých zemích. Na jejím vzniku se podílejí genetické faktory, epigenetické determinanty a faktory prostředí (Fertalová a Ondřiová, 2020).

Zatím neexistuje žádná léčba, která by mohla zastavit nebo vyléčit Alzheimerovu chorobu. Nicméně, existují léčebné metody a strategie, které mohou pomoci zpomalit progresi příznaků a zlepšit kvalitu života pacientů. Mezi ně patří farmakologická léčba, která se zaměřuje na regulaci chemických neurotransmiterů v mozku, a také nelékové přístupy, jako je podpora kognitivních schopností a zvládání symptomů (Fertalová a Ondřiová, 2020).

Důležitou součástí péče o pacienty s Alzheimerovou chorobou je také podpora rodinných příslušníků a pečovatелů. Poskytování informací, psychologická podpora a organizace podpůrných skupin mohou pomoci rodinám zvládat náročnosti spojené s péčí o osobu s Alzheimerovou chorobou.

2.5 Mezinárodní klasifikace vzdělání

Mezinárodní klasifikace vzdělání, známá pod zkratkou ISCED 97, je metodikou aplikovanou v České republice. Vychází z mezinárodní klasifikace ISCED 97, jež byla vydána UNESCO za podpory OECD a Eurostatu. Úroveň vzdělání a obory vzdělání nejsou na sobě závislé, což nabízí lepší práci s touto problematikou. Tato klasifikace se využívá pro statistické účely, ale také pro popisy vzdělávacích procesů v oblasti školství. V dokumentu dochází k rozlišování pojmů vzdělání a vzdělávání. Základní jednotkou ISCED je vzdělávací program. Vzdělávací programy jsou definovány tak, aby splnily stanovený cíl. Tím může být příprava na další vzdělání, kvalifikace pro výkon určitého povolání či pouhé rozšíření znalostí a porozumění problému.

ISCED dále stanoví úroveň vzdělání, taktéž určuje obory vzdělání a přípravy. Konkrétně je na základě obsahu hlavních vyučovacích předmětů stanoveno, do kterého oboru má být program zařazen. Taktéž platí, že jednotlivé programy jsou sdružovány na základě obsahové příbuznosti.

2.6 Body mass Index (BMI)

Mezi nejvíce používané indexy tělesné hmotnosti patří antropomotorický index BMI. Je také někdy nazýván jako Quetelův index, který ho v 19. stol. popsal. Jedná se o hodnotu, která vypovídá o tělesné hmotnosti vzhledem k výšce jedince (Hronek a kol., 2013).

Na světě je mnoho indexů, které ukazují na správné hodnoty tělesné hmotnosti z hlediska zdraví. Jedním z nejpoužívanějších a nejjednodušších je BMI. Optimální BMI hodnoty pro muže jsou v rozsahu 21,9 - 22,4 kg.m² a pro ženy 21,3 - 22,1 kg.m². Hodnoty, které jsou u mužů vyšší než 27,8 kg.m² a u žen vyšší než 27,3 kg.m², jsou zvýšeným předpokladem pro různé nemoci jako jsou nemoci srdce, vysoký tlak či diabetes (Havlíčková a kol., 2006).

Vzorec pro výpočet BMI: tělesná váha (kg) / tělesná výška (m)²

Tabulka 1 Hodnoty BMI podle WHO

kg	stupeň
< 18,5	podváha
18,5-24,99	optimální váha
25-29,99	nadváha
30-34,99	obezita 1. stupně
35-39,99	obezita 2. stupně
> 40	obezita 3. stupně

3 PRAKTICKÁ ČÁST

3.1 Cíle práce

Cílem mé diplomové práce je určit vztah mezi silou stisku ruky a kognitivními funkcemi u seniorů na 65 let v závislosti na dosažené úrovni vzdělání.

3.2 Úkoly práce

K vypracování diplomové práce bylo nejprve potřeba splnit následující úkoly.

- Definice cílů, úkolů a hypotéz
- Literární rešerše
- Získání dat z mezinárodního projektu SHARE
- Zpracování dat
- Interpretace výsledků
- Vyhodnocení výsledků a diskuze

3.3 Hypotézy

Hypotéza č. 1: Mezi pamětí testovanou pomocí CF009_VerbFluIntro a silou stisku ruky bude statisticky významný vztah

Hypotéza č. 2: Mezi pamětí testovanou pomocí CF009_VerbFluIntro a BMI bude statisticky významný vztah

Hypotéza č. 3: Mezi pamětí testovanou pomocí CF009_VerbFluIntro a věkem bude statisticky významný inverzní vztah

4 METODIKA PRÁCE

V rámci diplomové práce byla provedena analýza dat z mezinárodního průřezového výzkumu, který je součástí projektu Survey of Health Ageing and Retirement in Europe (SHARE). Využita byla data z šesté vlny, která probíhala v letech 2014-2015 v osmnácti evropských zemích. SHARE je multidisciplinární a mezinárodní databáze, která funguje od roku 2004. Obsahuje mikrodata o zdraví, socioekonomickém postavení a sociálních sítích přibližně 140 000 osob ve věku 50 let a starších. Data jsou získávána prostřednictvím dotazníků vytvořených předními sociology a lékařskými odborníky. Projekt SHARE přináší cenné informace o procesu stárnutí evropské populace.

Postup analýzy byl předem posouzen a schválen etickou komisí Univerzity v Mannheimu a etickou radou Společnosti Maxe Plancka. Každý účastník v rámci mezinárodní databáze SHARE podepisuje informovaný souhlas a za vyplnění dotazníku obdrží finanční odměnu ve výši 20 EUR.

4.1 Výzkumný soubor

Data byla získána z šesté vlny mezinárodního projektu SHARE. Do výzkumného souboru byli zahrnuti osoby starší 65 let. Do testování bylo celkem zahrnuto 38 519 respondentů. Osoby v dotazníku byly rozděleny podle pohlaví, celkem bylo 20 843 žen a 17 676 mužů. Dále byly rozděleny podle dosaženého stupně vzdělání do sedmi kategorií.: bez vzdělávání, základní vzdělání, nižší střední vzdělání, vyšší střední vzdělání, nižší terciární vzdělání, vyšší terciární vzdělání, vyšší terciární vzdělání. Dalším zkoumaným faktorem byly kognitivní funkce. Do analýzy byly zahrnuti respondenti s pozitivní odpovědí na následující otázku.

TAZATEL: Řekl Vám už někdy lékař, že jste trpěla/trpíte v současné době některou z chorob na této kartě? (Alzheimerova choroba, demence, organická duševní porucha, senilita nebo jiná vážná porucha paměti)“.

Z dalších analýz byli vyloučeni ti účastníci, u nichž nebyla vyplněna alespoň jedna z požadovaných informací – BMI, limitace v pohybových aktivitách, kognitivní onemocnění a mezinárodní standardní klasifikace vzdělání (ISCED 2011).

4.2 Mezinárodní standardní klasifikaci vzdělání (ISCED 2011)

Úroveň vzdělání má významný vliv na výsledky studie, proto byli účastníci rozděleni do kategorií podle svého dosaženého vzdělání. V rámci projektu SHARE se hodnotí úroveň vzdělání pomocí klasifikace ISCED 2011 (UNESCO, 2011). Tato klasifikace rozděluje vzdělání do sedmi úrovní, které jsou identifikovány pomocí číselných kódů.

ISCED 0: Bez vzdělávání

ISCED 1: Základní vzdělání

ISCED2: Nižší střední vzdělání 35

ISCED 3: Vyšší střední vzdělání

ISCED 4: Nižší terciární vzdělání (např. odborné školy, vyšší odborné školy)

ISCED 5: Vyšší terciární vzdělání bakalářského a magisterského stupně

ISCED 6: Vyšší terciární vzdělání doktorského stupně

4.3 Test sémantické verbální fluence

V rámci projektu SHARE je sémantická verbální fluence testována pomocí testu CF009_VerbFluIntro. Provedeny byly dva testy, test okamžité paměti a test odložené paměti. V prvním testu respondent odpovídá okamžitě a v průběhu jedné minuty musí vyjmenovat co nejvíce zvířat. Test má následující zadání:

TAZATEL: Nyní Vám přečtu seznam deseti slov. Seznam jsme záměrně sestavili tak dlouhý, že pro většinu lidí bude složité zapamatovat si všechna slova. Poslouchejte prosím pozorně, protože seznam nebudu moci zopakovat. Po jeho přečtení Vás požádám, abyste nahlas řekl/a co možná nejvíce slov, která jste si zapamatoval/a, a to v jakémkoliv pořadí. Rozuměl/a jste zadání?“.

Připravte se, začněte teď!

TAZATEL: Dejte čas přesně minutu. Pokud respondent přestane, než vyprší čas, povzbuďte jej, aby pokračoval. Pokud mlčí déle než 15 sekund, zopakujte zadání.

("Vyjmenujte prosím co nejvíce různých zvířat"). Časový limit se neprodlužuje, ani když musí být zadání zopakováno. Skóre tvoří součet všech přijatelných zvířat. Správně jsou všechna zvířata, včetně těch z mytologie. Nepočítejte opakovaná nebo vlastní jména zvířat. Uznatelná zvířata zahrnují zejména: zvířecí druhy a zvířata do nich patřící; samci, samice i mláďata v rámci jednoho druhu (SHARE WAVE 6, 2022)

Ve druhém testu se jednalo o test odložené paměti, tedy zopakování co nejvíce slov v libovolném pořadí po 10 minutách.

Po vyjmenování slov, tedy prvním testu okamžité paměti se dále pokračovalo s dalšími otázkami v dotazníku, ty se zaměřovaly na jiné téma. Zhruba po deseti minutách byla respondentům opět položena otázka. Respondenti byli požádáni o zopakování slov ze seznamu, který si měli zapamatovat. Seznam slov jim již nebyl zopakován. Slova mohla být opět vyjmenována v jakémkoli pořadí. Konkrétně položená otázka zněla:

TAZATEL: Před chvílí jsem Vám četl/a seznam slov a Vy jste pak vyjmenoval/a ta, která jste si zapamatoval/a. Prosím vyjmenujte mi všechna slova, na která si dokážete vzpomenout ještě teď?“.“.

4.6 Síla stisku ruky

Síla stisku ruky byla měřena pomocí handheld dynamometru (Smedley, S Dynamometer, TTM, Tokyo, 100 kg). Probandi byli instruováni o možnosti zaujmout polohu ve stoji nebo v sedu. Úhel v loketním kloubu činil 90° a zápěstí v neutrální poloze (Andersen-Ranberg, Petersen, Frederiksen, Mackenbach, & Christensen, 2009).

4.7 Analýza dat

Nejprve byla provedena úprava dat z mezinárodního výzkumu SHARE. Byly odstraněny položky, které neobsahovaly žádné informace nebo měly neúplná či zkreslená data. Poté byly vypočítány základní statistické ukazatele – průměr a směrodatná odchylka pro kontinuální proměnné a relativní četnosti pro kategorické proměnné. Relativní četnosti byly vypočítány pro jednotlivé kategorie ISCED 2011, a to jak podle pohlaví, tak i podle provedeního testu na okamžité a odložené opakování.

V hlavní analýze byly použity generalizované lineární modely s testem sémantické verbální fluence jako závislou proměnnou. Nezávislé proměnné zahrnovaly věk, BMI, omezení v pohybových aktivitách, kognitivní onemocnění, ISCED-97 a sílu stisku ruky. Účastníci, kteří byli omezeni v pohybových aktivitách nebo trpěli kognitivní poruchou, byli vyřazeni z analýzy. Regresní modely byly následně vypočítány pro každou kategorii ISCED 2011, odděleně pro muže a ženy. Pro každý model byl vypočítán nestandardizovaný regresní koeficient B spolu s 95 % intervalu spolehlivosti (CI), který vyjadřuje změnu závislé proměnné v souvislosti se změnou referenční kategorie. Statistická významnost byla stanovena na hladině $\alpha = 0,05$.

Pro analýzu dat byl použit statistický program IBM SPSS Statistics 24.

5 VÝSLEDKY

V této kapitole jsou uvedeny výsledky, které jsou vyjádřeny v tabulkové a textové podobě.

Cílem bylo zjistit, do jaké míry ovlivňuje dosažená úroveň vzdělání výsledky testu paměti, a to jak okamžité, tak dlouhodobé sílu stisku ruky. Popisná statistika je uvedena v **Tabulce 2**.

Do studie bylo celkem zařazeno 38 519 účastníků průměrný věk $74,00 \pm 6,7$ let. Více než polovina bylo žen (54,1 %). Nejvyšší zastoupení, co se týká vzdělání, měla dle ISCED 2011 třetí skupina s vyšším středním vzděláním (33,0 %). Naopak nejnižší zastoupení měla skupina s terciálním vzděláním. Průměrné skóre respondentů v testu sémantické verbální fluence (kategorie zvířat) bylo u testu okamžité paměti 4,9 a u testu odložené paměti 3,5. Větší sílu stisku ruky měli muži.

Výsledky testů paměti, které zahrnovaly zapamatování si deseti slov s okamžitým a odloženým opakováním jsou základním aspektem této studie. U obou testů výsledky naznačují nepatrně lepší výsledky u žen. Obě skupiny si v průměru zapamatovali 3–4 slova.

Tabulka 2 Deskriptivní statistika pro celistvý vzorek (s rozdělením do sedmi stupňů vzdělání)

	N = 38 519	n = 20 843	n = 17 676
Věk (roky)	74,0 (6,7)	74,1 (6,8)	73,8 (6,6)
BMI (km/m ²)	27,2 (4,4)	27,1 (4,8)	27,2 (4,0)
Limitace v pohybových aktivitách (%)	29,9	36,5	22,2
Kognitivní onemocnění (%)	1,8	1,8	1,7
ISCED-97 (%)			
ISCED 0: Bez vzdělávání	4,1	4,7	3,4
ISCED 1: Základní vzdělání	19,0	20,7	16,9
ISCED 2: Nižší střední vzdělání	18,1	19,5	16,4
ISCED 3: Vyšší střední vzdělání	33,0	31,4	34,8
ISCED 4: Nižší terciární vzdělání	4,9	5,0	4,8
ISCED 5: Vyšší terciární vzdělání (Bc.,Mgr.)	20,2	18,2	22,6
ISCED 6: Vyšší terciární vzdělání (Ph.D.)	0,8	0,5	1,1
Testy paměti (počet slov)			
Okamžité opakování	4,9 (1,7)	5,0 (1,8)	4,8 (1,7)
Odložené opakování	3,5 (2,0)	3,6 (2,1)	3,3 (1,9)
Síla stisku ruky (kg)	30,7 (10,9)	23,9 (6,5)	38,8 (9,4)

Okamžité opakování

Následující text je věnován popisu výsledků vztahu dosaženého vzdělání probandů na výsledky testů paměti s okamžitým opakováním.

V **Tabulce 3** je uveden výsledek generalizovaného lineárního modelu pro okamžité opakování jako závisle proměnnou pro všechny účastníky. Z modelu je patrné, že kromě BMI byly všechny nezávisle proměnné statisticky významně asociovány s výkonem v testu. Přičemž prezence limitací v pohybových aktivitách právě tak jako kognitivní onemocnění je asociováno s horším výsledkem v testu. Rovněž věk je negativně asociován s výkonem. Naproti tomu s vyšším vzděláním i s vyšším výkonem v testu stisku ruky je asociován lepší výsledek v testu.

Tabulka 3 Výsledky testu pro okamžité opakování pro všechny kategorie

Okamžité opakování	Všichni N = 38 519
Věk (roky)	-0,69 (-0,072 - -0,066)
BMI (kg/m ²)	-0,002 (-0,006 - 0,002)
Limitace v pohybových aktivitách (ref. NE)	-0,350 (-0,393 - -0,308)
Kognitivní onemocnění (ref. NE)	-1,670 (-1,813 - -1,526)
ISCED-97	
ISCED 6: Vyšší terciární vzdělání (Ph.D.)	2,626 (2,604 - 2,849)
ISCED 5: Vyšší terciární vzdělání (Bc., Mgr.)	2,073 (1,973 - 2,172)
ISCED 4: Nižší terciární vzdělání	1,556 (1,436 - 1,677)
ISCED 3: Vyšší střední vzdělání	1,415 (1,319 - 1,511)
ISCED 2: Nižší střední vzdělání	0,896 (0,797 - 0,994)
ISCED 1: Základní vzdělání	0,593 (0,496 - 0,690)
ISCED 0: Bez vzdělávání	0 ^a
Síla stisku ruky (kg)	0,003 (0,002 - 0,005)

V **Tabulce 4** je uveden výsledek generalizovaného lineárního modelu pro okamžité opakování jako závisle proměnnou pro ženy, celkem jich bylo 20 843. Z tohoto modelu je vidět, že všechny nezávisle proměnné byly statisticky významně asociovány s výkonem v testu.

Tabulka 4 Výsledky testu pro okamžité opakování pro ženy

Okamžité opakování	Ženy N = 20 843
Věk (roky)	-0,055 (-0,059 - -0,051)
BMI (kg/m ²)	-0,010 (-0,015 - -0,005)
Limitace v pohybových aktivitách (ref. NE)	-0,294 (-0,349 - -0,239)
Kognitivní onemocnění (ref. NE)	-1,649 (-1,843 - -1,455)
ISCED-97	
ISCED 6: Vyšší terciární vzdělání (Ph.D.)	3,011 (2,658 - 3,365)
ISCED 5: Vyšší terciární vzdělání (Bc., Mgr.)	2,130 (1,999 - 2,262)
ISCED 4: Nižší terciární vzdělání	1,565 (1,406 - 1,725)
ISCED 3: Vyšší střední vzdělání	1,465 (1,341 - 1,589)
ISCED 2: Nižší střední vzdělání	0,829 (0,702 - 0,955)
ISCED 1: Základní vzdělání	0,562 (0,438 - 0,687)
ISCED 0: Bez vzdělávání	0 ^a
Síla stisku ruky (kg)	0,050 (0,046 - 0,055)

V **Tabulce 5** je uveden výsledek generalizovaného lineárního modelu pro okamžité opakování jako závisle proměnnou pro muže, celkem jich bylo 17 676. Z tohoto modelu je vidět, že tak jako tomu bylo v modelu pro všechny účastníky, kromě BMI byly všechny nezávisle proměnné statisticky významně asociovány s výkonem v testu.

Tabulka 5 Výsledky testu pro okamžité opakování pro muže

Okamžité opakování	Muži n = 17 676
Věk (roky)	-0,055 (-0,059 - -0,050)
BMI (kg/m ²)	0,004 (-0,002 - 0,011)
Limitace v pohybových aktivitách (ref. NE)	-0,303 (-0,371 - -0,235)
Kognitivní onemocnění (ref. NE)	-1,502 (-1,717 - -1,288)
ISCED-97	
ISCED 6: Vyšší terciární vzdělání (Ph.D.)	2,326 (2,033 - 2,619)
ISCED 5: Vyšší terciární vzdělání (Bc., Mgr.)	1,831 (1,675 - 1,988)
ISCED 4: Nižší terciární vzdělání	1,307 (1,119 - 1,495)
ISCED 3: Vyšší střední vzdělání	1,164 (1,013 - 1,316)
ISCED 2: Nižší střední vzdělání	0,781 (0,622 - 0,939)
ISCED 1: Základní vzdělání	0,493 (0,336 - 0,649)
ISCED 0: Bez vzdělávání	0 ^a
Síla stisku ruky (kg)	0,031 (0,028 - 0,034)

Odložené opakování

V **Tabulce 6** je uveden výsledek generalizovaného lineárního modelu pro odložené opakování jako závisle proměnnou pro všechny účastníky. Z modelu je patrné, že kromě síly stisku ruky byly všechny nezávisle proměnné statisticky významně asociovány s výkonem v testu paměti. Přičemž prezenze limitací v pohybových aktivitách právě tak jako kognitivní onemocnění je asociováno s horším výsledkem v testu. Rovněž věk je negativně asociován s výkonem. Naproti tomu s vyšším vzděláním je asociován lepší výsledek v testu.

Tabulka 6 Výsledky testu o odložené opakování pro všechny

Odložené opakování	Všichni N = 38 519
Věk (roky)	0,065 (-0,068 - -0,063)
BMI (kg/m ²)	-0,010 (-0,014 - -0,006)
Limitace v pohybových aktivitách (ref. NE)	-0,419 (-0,461 - -0,376)
Kognitivní onemocnění (ref. NE)	-1,639 (-1,787 - -1,492)
ISCED-97	
ISCED 6: Vyšší terciární vzdělání (Ph.D.)	2,234 (2,014 - 2,454)
ISCED 5: Vyšší terciární vzdělání (Bc., Mgr.)	1,751 (1,653 - 1,849)
ISCED 4: Nižší terciární vzdělání	1,312 (1,192 - 1,431)
ISCED 3: Vyšší střední vzdělání	1,094 (1,000 - 1,188)
ISCED 2: Nižší střední vzdělání	0,659 (0,562 - 0,756)
ISCED 1: Základní vzdělání	0,414 (0,319 - 0,510)
ISCED 0: Bez vzdělávání	0 ^a
Síla stisku ruky (kg)	0,002 (-0,000 - 0,004)

V **Tabulce 7** je uveden výsledek generalizovaného lineárního modelu pro odložené opakování jako závisle proměnnou pro ženy. Z tohoto modelu je vidět že všechny nezávisle proměnné byly statisticky významně asociovány s výkonem v testu.

Tabulka 7 Výsledky testu pro odložené opakování pro ženy

Odložené opakování	Ženy n = 20 843
Věk (roky)	-0,053 (-0,057 - -0,049)
BMI (kg/m ²)	-0,015 (-0,020 - -0,010)
Limitace v pohybových aktivitách (ref. NE)	-0,363 (-0,418 - -0,308)
Kognitivní onemocnění (ref. NE)	-1,492 (-1,690 - -1,294)
ISCED-97	
ISCED 6: Vyšší terciární vzdělání (Ph.D.)	2,642 (2,285 - 2,998)
ISCED 5: Vyšší terciární vzdělání (Bc., Mgr.)	1,772 (1,642 - 1,901)
ISCED 4: Nižší terciární vzdělání	1,303 (1,145 - 1,461)
ISCED 3: Vyšší střední vzdělání	1,133 (1,010 - 1,255)
ISCED 2: Nižší střední vzdělání	0,603 (0,477 - 0,728)
ISCED 1: Základní vzdělání	0,374 (0,250 - 0,497)
ISCED 0: Bez vzdělávání	0 ^a
Síla stisku ruky (kg)	0,041 (0,037 - 0,046)

V **Tabulce 8** je uveden výsledek generalizovaného lineárního modelu pro odložené opakování jako závisle proměnnou pro muže. Z tohoto modelu je vidět, stejně jako u žen, že všechny nezávisle proměnné byly statisticky významně asociovány s výkonem v testu.

Tabulka 8 Výsledky testu pro odložené opakování pro muže

Odložené opakování	Muži n = 17 676
Věk (roky)	-0,051 (-0,056 - -0,047)
BMI (kg/m ²)	-0,008 (-0,014 - -0,001)
Limitace v pohybových aktivitách (ref. NE)	-0,385 (-0,453 - -0,317)
Kognitivní onemocnění (ref. NE)	-1,643 (-1,864 - -1,421)
ISCED-97	
ISCED 6: Vyšší terciární vzdělání (Ph.D.)	1,951 (1,663 - 2,239)
ISCED 5: Vyšší terciární vzdělání (Bc., Mgr.)	1,550 (1,398 - 1,703)
ISCED 4: Nižší terciární vzdělání	1,090 (0,905 - 1,274)
ISCED 3: Vyšší střední vzdělání	0,856 (0,709 - 1,004)
ISCED 2: Nižší střední vzdělání	0,541 (0,387 - 0,695)
ISCED 1: Základní vzdělání	0,341 (0,188 - 0,493)
ISCED 0: Bez vzdělávání	0^a
Síla stisku ruky (kg)	0,027 (0,024 - 0,031)

Okamžité opakování rozdělené podle dosažené úrovně vzdělání

V **Tabulce 9** jsou uvedeny výsledky jednotlivých modelů dle dosažené úrovně vzdělání a testem okamžitého opakování jako závisle proměnné pro všechny účastníky. Do modelů byli zahrnuti pouze kognitivně zdraví jedinci bez zdravotních limitací.

V prvním modelu zahrnujícím jedince bez vzdělání dle ISCED 11 byla odhadnuta pouze jedna statisticky významná negativní asociace mezi výsledkem testu a věkem. Ve druhém modelu, kde jsou jedinci se základním vzděláním, byly kromě BMI všechny nezávisle proměnné statisticky významně asociovány s výkonem v testu. V kategorii s nižším středním vzděláním byla odhadnuta pouze jedna statisticky významná negativní asociace mezi výsledkem testu a věkem. V kategorii ISCED 3, která zahrnuje jedince s vyšším středním vzděláním byla všechna data statisticky významná. U kategorie s nižším terciálním vzděláním byla pouze hodnota síla stisku ruky statisticky nevýznamná. U kategorie ISCED 5 byla všechna data statisticky významná a u poslední kategorie s nejvyšším terciálním vzděláním byla odhadnuta pouze jedna statisticky významná negativní asociace mezi výsledkem testu a věkem.

Tabulka 9 Okamžité opakování rozdělené podle dosažené úrovně vzdělání – všichni

Okamžité opakování	Všichni
ISCED 0: Bez vzdělávání	n = 861
Věk (roky)	-0,068 (-0,088 - -0,049)
BMI (km/m ²)	0,013 (-0,017 - 0,043)
Síla stisku ruky (kg)	0,009 (-0,003 - 0,022)
ISCED 1: Základní vzdělání	n = 4429
Věk (roky)	-0,061 (-0,069 - -0,053)
BMI (km/m ²)	-0,004 (-0,017 - 0,009)
Síla stisku ruky (kg)	0,010 (0,005 - 0,016)
ISCED 2: Nižší střední vzdělání	n = 4351
Věk (roky)	-0,058 (-0,067 - -0,049)
BMI (km/m ²)	-0,006 (-0,019 - 0,007)
Síla stisku ruky (kg)	0,005 (0,000 - 0,010)
ISCED 3: Vyšší střední vzdělání	n = 9237
Věk (roky)	-0,071 (-0,078 - -0,064)
BMI (km/m ²)	-0,023 (-0,032 - -0,014)
Síla stisku ruky (kg)	-0,006 (-0,010 - -0,002)
ISCED 4: Nižší terciární vzdělání	n = 1404
Věk (roky)	-0,075 (-0,092 - -0,058)
BMI (km/m ²)	-0,025 (-0,047 - -0,003)
Síla stisku ruky (kg)	0,000 (-0,009 - 0,009)
ISCED 5: Vyšší terciární vzdělání (Bc., Mgr.)	n = 6205
Věk (roky)	-0,082 (-0,089 - -0,074)
BMI (km/m ²)	-0,038 (-0,050 - -0,026)
Síla stisku ruky (kg)	-0,006 (-0,011 - -0,002)
ISCED 6: Vyšší terciární vzdělání (Ph.D.)	n = 253
Věk (roky)	-0,117 (-0,155 - -0,080)
BMI (km/m ²)	-0,046 (-0,111 - 0,019)
Síla stisku ruky (kg)	-0,009 (-0,034 - 0,016)

V **Tabulce 10** jsou uvedeny výsledky jednotlivých modelů dle dosažené úrovně vzdělání a testem okamžitého opakování jako závisle proměnné pro ženy. V prvním modelu zahrnujícím jedince bez vzdělání dle ISCED 11 byly kromě BMI všechny nezávisle proměnné statisticky významně asociovány s výkonem v testu. Ve druhém modelu, kde jsou jedinci se základním vzděláním, byly opět kromě BMI všechny nezávisle proměnné statisticky významně asociovány s výkonem v testu a stejně tak tomu bylo i u kategorie ISCED 2. V kategorii ISCED 3, která zahrnuje jedince s vyšším středním vzděláním byla všechna data statisticky významná. U kategorie s nižším terciálním vzděláním byla pouze hodnota BMI statisticky nevýznamná. U kategorie ISCED 5 byla všechna data statisticky významná a u poslední kategorie s nejvyšším terciálním vzděláním byla odhadnuta pouze jedna statisticky významná negativní asociace mezi výsledkem testu a věkem.

Tabulka 10 Okamžité opakování rozdělené podle dosažené úrovně vzdělání – ženy

Okamžité opakování	Ženy
ISCED 0: Bez vzdělávání	n = 452
Věk (roky)	-0,069 (-0,095 - -0,0431)
BMI (km/m ²)	0,003 (-0,043 - 0,037)
Síla stisku ruky (kg)	0,056 (0,024 - 0,087)
ISCED 1: Základní vzdělání	n = 2334
Věk (roky)	-0,059 (-0,071 - -0,047)
BMI (km/m ²)	-0,014 (-0,031 - 0,003)
Síla stisku ruky (kg)	0,064 (0,050 - 0,078)
ISCED 2: Nižší střední vzdělání	n = 2304
Věk (roky)	-0,051 (-0,063 - -0,038)
BMI (km/m ²)	-0,010 (-0,027 - 0,007)
Síla stisku ruky (kg)	0,038 (0,024 - 0,051)
ISCED 3: Vyšší střední vzdělání	n = 4436
Věk (roky)	-0,058 (-0,068 - -0,048)
BMI (km/m ²)	-0,023 (-0,035 - -0,011)
Síla stisku ruky (kg)	0,041 (0,031 - 0,050)
ISCED 4: Nižší terciární vzdělání	n = 704
Věk (roky)	-0,055 (-0,080 - -0,030)
BMI (km/m ²)	-0,004 (-0,034 - 0,025)
Síla stisku ruky (kg)	0,029 (0,004 - 0,053)
ISCED 5: Vyšší terciární vzdělání (Bc., Mgr.)	n = 2812
Věk (roky)	-0,068 (-0,081 - -0,056)
BMI (km/m ²)	-0,048 (-0,064 - -0,031)
Síla stisku ruky (kg)	0,034 (0,021 - 0,046)
ISCED 6: Vyšší terciární vzdělání (Ph.D.)	n = 77
Věk (roky)	-0,167 (-0,204 - -0,094)
BMI (km/m ²)	-0,029 (-0,130 - 0,071)
Síla stisku ruky (kg)	0,001 (-0,075 - 0,077)

V **Tabulce 11** jsou uvedeny výsledky jednotlivých modelů dle dosažené úrovně vzdělání a testem okamžitého opakování jako závislé proměnné pro muže. V prvním modelu zahrnujícím jedince bez vzdělání dle ISCED 11 byly kromě BMI všechny nezávislé proměnné statisticky významně asociovány s výkonem v testu. Ve druhém modelu, kde jsou jedinci se základním vzděláním, byly opět kromě BMI všechny nezávislé proměnné statisticky významně asociovány s výkonem v testu. U kategorie ISCED 2 byla všechna data statisticky významná. V kategorii ISCED 3,4,5 byly kromě BMI všechny nezávislé proměnné statisticky významně asociovány s výkonem v testu. Poslední kategorie s nejvyšším terciálním vzděláním byla odhadnuta pouze jedna statisticky významná negativní asociace mezi výsledkem testu a věkem.

Tabulka 11 Okamžité opakování rozdělené podle dosažené úrovně vzdělání – muži

Okamžité opakování	Muži
ISCED 0: Bez vzdělávání	n = 409
Věk (roky)	-0,053 (-0,083 - -0,024)
BMI (km/m ²)	0,027 (-0,019 - 0,072)
Síla stisku ruky (kg)	0,043 (0,021 - 0,064)
ISCED 1: Základní vzdělání	n = 2095
Věk (roky)	-0,059 (-0,072 - -0,047)
BMI (km/m ²)	-0,003 (-0,023 - 0,018)
Síla stisku ruky (kg)	0,034 (0,025 - 0,044)
ISCED 2: Nižší střední vzdělání	n = 2047
Věk (roky)	-0,043 (-0,057 - -0,030)
BMI (km/m ²)	0,023 (0,002 - 0,044)
Síla stisku ruky (kg)	0,039 (0,029 - 0,049)
ISCED 3: Vyšší střední vzdělání	n = 4801
Věk (roky)	-0,059 (-0,069 - -0,050)
BMI (km/m ²)	-0,006 (-0,019 - 0,008)
Síla stisku ruky (kg)	0,023 (0,017 - 0,030)
ISCED 4: Nižší terciární vzdělání	n = 700
Věk (roky)	-0,057 (-0,082 - -0,032)
BMI (km/m ²)	-0,020 (-0,053 - 0,013)
Síla stisku ruky (kg)	0,040 (0,022 - 0,057)
ISCED 5: Vyšší terciární vzdělání (Bc., Mgr.)	n = 3393
Věk (roky)	-0,068 (-0,079 - -0,057)
BMI (km/m ²)	-0,014 (-0,030 - 0,003)
Síla stisku ruky (kg)	0,020 (0,012 - 0,028)
ISCED 6: Vyšší terciární vzdělání (Ph.D.)	n = 176
Věk (roky)	-0,074 (-0,123 - -0,025)
BMI (km/m ²)	-0,039 (-0,126 - 0,049)
Síla stisku ruky (kg)	0,036 (-0,003 - 0,075)

V **Tabulce 12** jsou uvedeny výsledky jednotlivých modelů dle dosažené úrovně vzdělání a testem odloženého opakování jako závisle proměnné pro všechny účastníky. Do modelů byli zahrnuti pouze kognitivně zdraví jedinci bez zdravotních limitací. V prvním modelu zahrnujícím jedince bez vzdělání dle ISCED 11 byla odhadnuta pouze jedna statisticky významná negativní asociace mezi výsledkem testu a věkem. Ve druhém modelu, kde jsou jedinci se základním vzděláním, byly kromě BMI všechny nezávisle proměnné statisticky významně asociovány s výkonem v testu. V kategorii s nižším středním vzděláním byla odhadnuta pouze jedna statisticky významná negativní asociace mezi výsledkem testu a věkem. V kategorii ISCED 3, která zahrnuje jedince s vyšším středním vzděláním byla všechna data statisticky významná. U kategorie s nižším terciálním vzděláním byla pouze hodnota síla stisku ruky statisticky nevýznamná. U kategorie ISCED 5 byla všechna data statisticky významná a u poslední kategorie s nejvyšším terciálním vzděláním byla odhadnuta pouze jedna statisticky významná negativní asociace mezi výsledkem testu a věkem.

Tabulka 12 Odložené opakování rozdělené podle dosažené úrovně vzdělání – všichni

Odložené opakování	Všichni
ISCED 0: Bez vzdělávání	n = 861
Věk (roky)	-0,068 (-0,088 - -0,049)
BMI (km/m ²)	0,013 (-0,017 - 0,043)
Síla stisku ruky (kg)	0,009 (-0,003 - 0,022)
ISCED 1: Základní vzdělání	n = 4429
Věk (roky)	-0,061 (-0,069 - -0,053)
BMI (km/m ²)	-0,004 (-0,017 - 0,009)
Síla stisku ruky (kg)	0,010 (0,005 - 0,016)
ISCED 2: Nižší střední vzdělání	n = 4351
Věk (roky)	-0,058 (-0,067 - -0,049)
BMI (km/m ²)	-0,006 (-0,019 - 0,007)
Síla stisku ruky (kg)	0,005 (0,000 - 0,010)
ISCED 3: Vyšší střední vzdělání	n = 9237
Věk (roky)	-0,071 (-0,078 - -0,064)
BMI (km/m ²)	-0,023 (-0,032 - -0,014)
Síla stisku ruky (kg)	-0,006 (-0,010 - -0,002)
ISCED 4: Nižší terciární vzdělání	n = 1404
Věk (roky)	-0,075 (-0,092 - -0,058)
BMI (km/m ²)	-0,025 (-0,047 - -0,003)
Síla stisku ruky (kg)	0,000 (-0,009 - 0,009)
ISCED 5: Vyšší terciární vzdělání (Bc., Mgr.)	n = 6205
Věk (roky)	-0,082 (-0,089 - -0,074)
BMI (km/m ²)	-0,038 (-0,050 - -0,026)
Síla stisku ruky (kg)	-0,006 (-0,011 - -0,002)
ISCED 6: Vyšší terciární vzdělání (Ph.D.)	n = 253
Věk (roky)	-0,117 (-0,155 - -0,080)
BMI (km/m ²)	-0,046 (-0,111 - 0,019)
Síla stisku ruky (kg)	-0,009 (-0,034 - 0,016)

V **Tabulce 13** jsou uvedeny výsledky jednotlivých modelů dle dosažené úrovně vzdělání a testem okamžitého opakování jako závisle proměnné pro ženy. V prvním modelu zahrnujícím jedince bez vzdělání dle ISCED 11 byly kromě BMI všechny nezávisle proměnné statisticky významně asociovány s výkonem v testu. Ve druhém modelu, kde jsou jedinci se základním vzděláním, byly opět kromě BMI všechny nezávisle proměnné statisticky významně asociovány s výkonem v testu a stejně tak tomu bylo i u kategorie ISCED 2. V kategorii ISCED 3, která zahrnuje jedince s vyšším středním vzděláním byla všechna data statisticky významná. U kategorie s nižším terciálním byla odhadnuta pouze jedna statisticky významná negativní asociace mezi výsledkem testu a věkem. U kategorie ISCED 5 byla všechna data statisticky významná a u poslední kategorie s nejvyšším terciálním vzděláním byla odhadnuta pouze jedna statisticky významná negativní asociace mezi výsledkem testu a věkem.

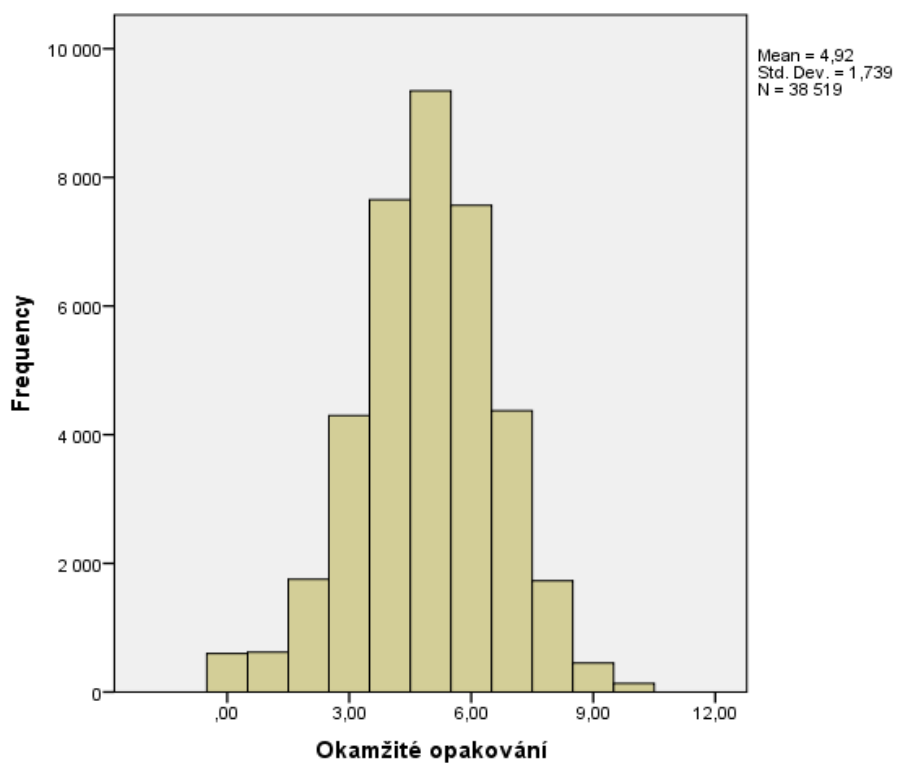
Tabulka 13 Odložené opakování rozdělené podle dosažené úrovně vzdělání – ženy

Odložené opakování	Ženy
ISCED 0: Bez vzdělávání	n = 452
Věk (roky)	-0,063 (-0,089 - -0,037)
BMI (km/m ²)	-0,008 (-0,048 - 0,033)
Síla stisku ruky (kg)	0,038 (0,007 - 0,069)
ISCED 1: Základní vzdělání	n = 2334
Věk (roky)	-0,043 (-0,055 - -0,031)
BMI (km/m ²)	0,009 (-0,025 - 0,008)
Síla stisku ruky (kg)	0,045 (0,032 - 0,059)
ISCED 2: Nižší střední vzdělání	n = 2304
Věk (roky)	-0,051 (-0,064 - -0,039)
BMI (km/m ²)	-0,016 (-0,032 - 0,001)
Síla stisku ruky (kg)	0,037 (0,023 - 0,050)
ISCED 3: Vyšší střední vzdělání	n = 4436
Věk (roky)	-0,059 (-0,069 - -0,049)
BMI (km/m ²)	-0,030 (-0,042 - -0,018)
Síla stisku ruky (kg)	0,034 (0,024 - 0,043)
ISCED 4: Nižší terciární vzdělání	n = 704
Věk (roky)	-0,073 (-0,098 - -0,048)
BMI (km/m ²)	-0,019 (-0,049 - 0,010)
Síla stisku ruky (kg)	0,019 (-0,005 - 0,043)
ISCED 5: Vyšší terciární vzdělání (Bc., Mgr.)	n = 2812
Věk (roky)	-0,075 (-0,088 - -0,063)
BMI (km/m ²)	-0,050 (-0,066 - -0,034)
Síla stisku ruky (kg)	0,024 (0,011 - 0,036)
ISCED 6: Vyšší terciární vzdělání (Ph.D.)	n = 77
Věk (roky)	-0,121 (-0,191 - -0,052)
BMI (km/m ²)	0,011 (-0,096 - 0,119)
Síla stisku ruky (kg)	0,003 (-0,076 - 0,082)

V **Tabulce 14** jsou uvedeny výsledky jednotlivých modelů dle dosažené úrovně vzdělání a testem okamžitého opakování jako závisle proměnné pro muže. V prvním modelu zahrnujícím jedince bez vzdělání dle ISCED 11 byla odhadnuta pouze jedna statisticky významná negativní asociace mezi výsledkem testu a věkem. Ve druhém modelu, kde jsou jedinci se základním vzděláním, byly opět kromě BMI všechny nezávisle proměnné statisticky významně asociovány s výkonem v testu. U kategorie ISCED 2 byla všechna data statisticky významná kromě hodnot BMI. V kategorii ISCED 3,4,5 byly všechna data statisticky významná.

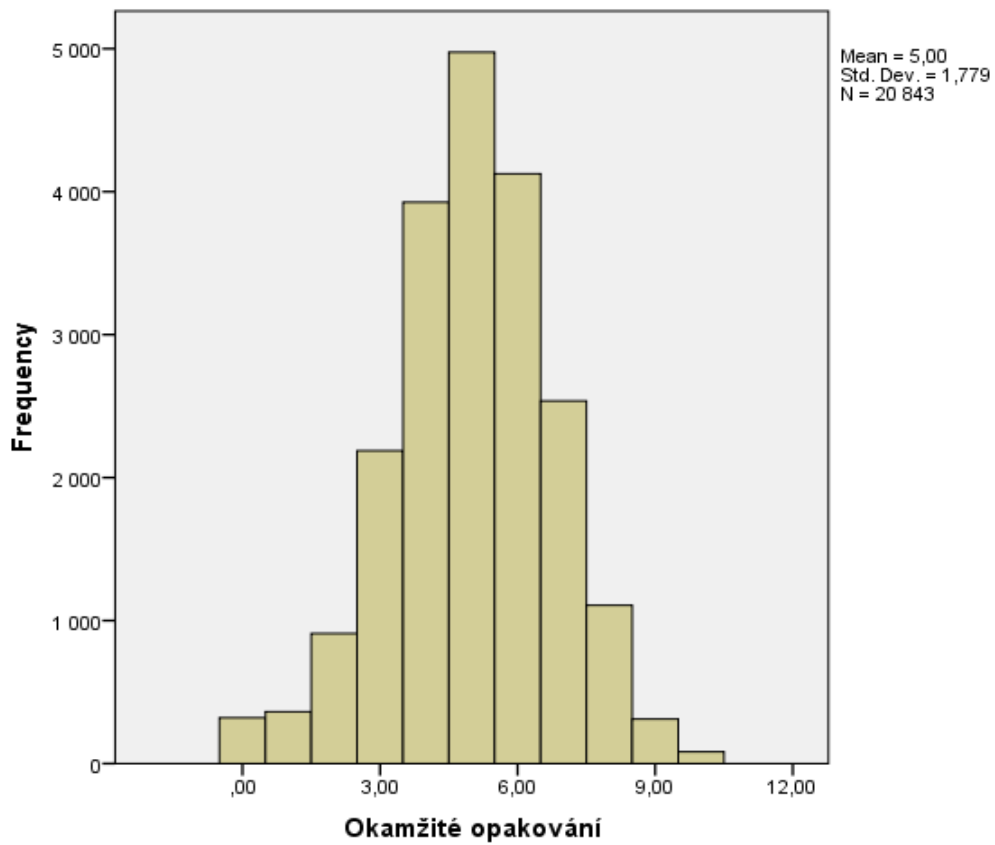
Tabulka 14 Odložené opakování rozdělené podle dosažené úrovně vzdělání – muži

Odložené opakování	Muži
ISCED 0: Bez vzdělávání	n = 409
Věk (roky)	-0,061 (-0,090 - -0,031)
BMI (km/m ²)	0,035 (-0,010 - 0,080)
Síla stisku ruky (kg)	0,019 (-0,002 - 0,041)
ISCED 1: Základní vzdělání	n = 2095
Věk (roky)	-0,060 (-0,072 - -0,047)
BMI (km/m ²)	0,002 (-0,018 - 0,022)
Síla stisku ruky (kg)	0,032 (0,022 - 0,041)
ISCED 2: Nižší střední vzdělání	n = 2047
Věk (roky)	-0,044 (-0,057 - -0,030)
BMI (km/m ²)	-0,004 (-0,025 - 0,017)
Síla stisku ruky (kg)	0,034 (0,024 - 0,044)
ISCED 3: Vyšší střední vzdělání	n = 4801
Věk (roky)	-0,053 (-0,062 - -0,043)
BMI (km/m ²)	-0,016 (-0,029 - -0,002)
Síla stisku ruky (kg)	0,025 (0,019 - 0,032)
ISCED 4: Nižší terciární vzdělání	n = 700
Věk (roky)	-0,053 (-0,077 - -0,029)
BMI (km/m ²)	-0,037 (-0,070 - -0,004)
Síla stisku ruky (kg)	0,032 (0,015 - 0,049)
ISCED 5: Vyšší terciární vzdělání (Bc., Mgr.)	n = 3393
Věk (roky)	-0,058 (-0,069 - -0,047)
BMI (km/m ²)	-0,022 (-0,039 - -0,005)
Síla stisku ruky (kg)	0,024 (0,016 - 0,032)
ISCED 6: Vyšší terciární vzdělání (Ph.D.)	n = 176
Věk (roky)	-0,089 (-0,137 - -0,042)
BMI (km/m ²)	-0,060 (-0,145 - 0,025)
Síla stisku ruky (kg)	0,042 (0,003 - 0,080)



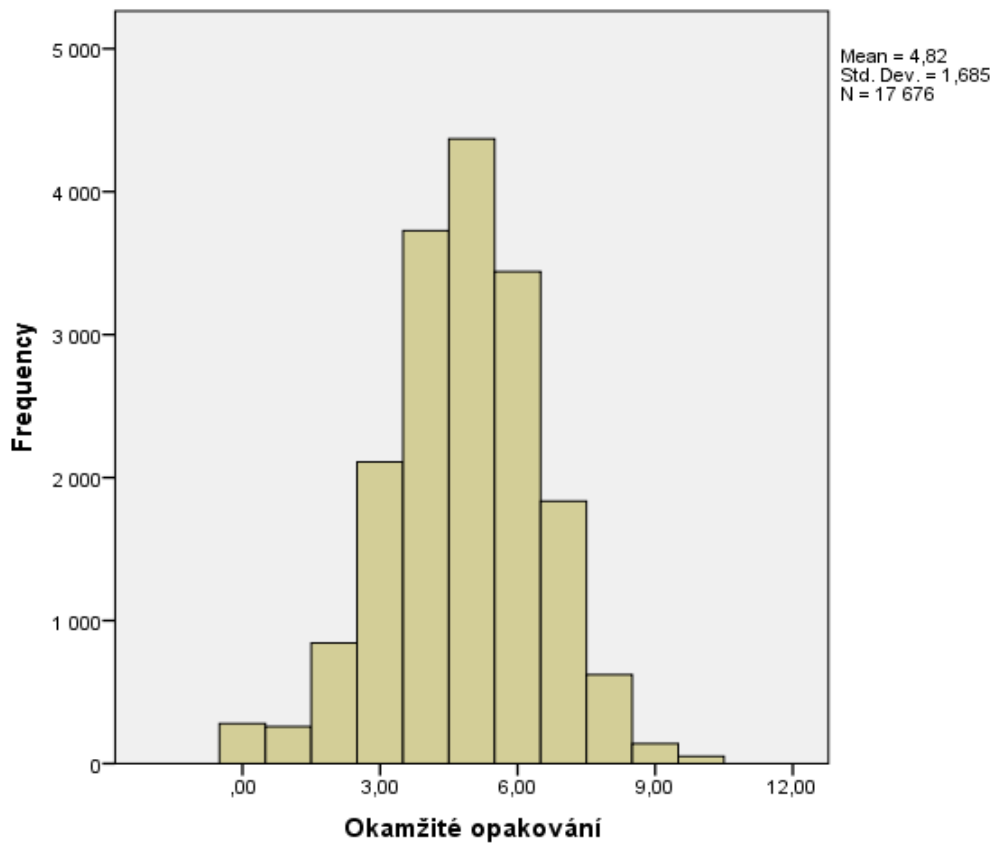
Graf 1 *Histogram rozdělení dat v testu okamžitého opakování pro všechny*

Na **Grafu 1** je uveden histogram rozdělení dat v testu okamžitého opakování pro všechny účastníky, z histogramu je patrné, že data vykazovala normalitu rozdělení.



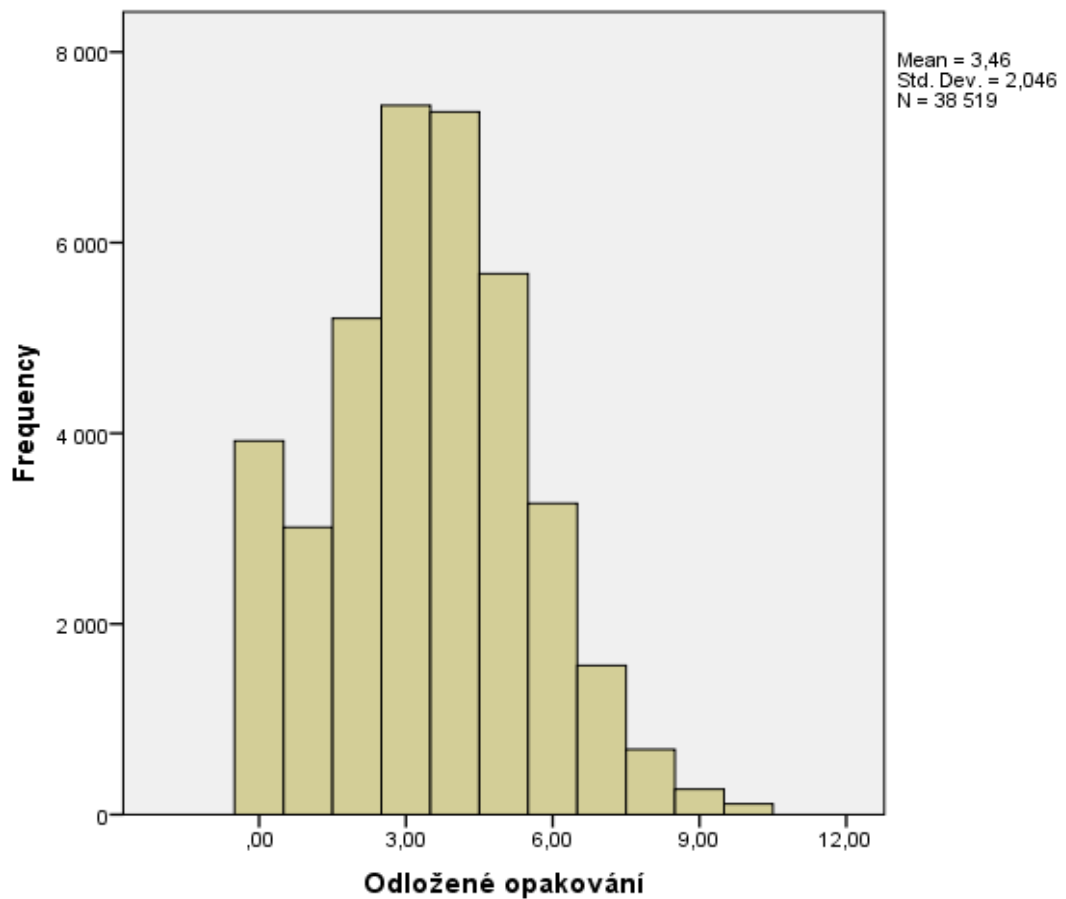
Graf 2 Histogram rozdělení dat v testu okamžitého opakování pro ženy

Na **Grafu 2** je uveden histogram rozdělení dat v testu okamžitého opakování pro ženy, z histogramu je patrné, že data vykazovala normalitu rozdělení.



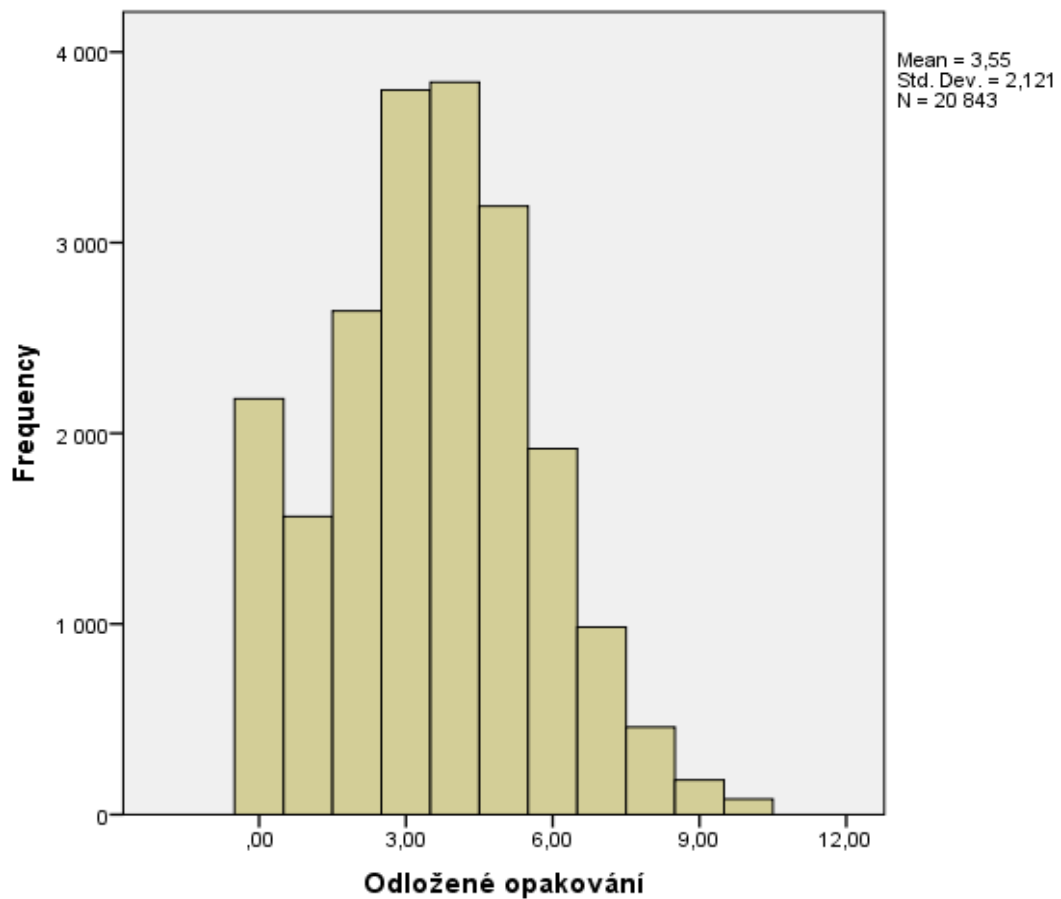
Graf 3 *Histogram rozdělení dat v testu okamžitého opakování pro muže*

Na **Grafu 3** je uveden histogram rozdělení dat v testu okamžitého opakování pro muže, z histogramu je patrné, že data vykazovala normalitu rozdělení.



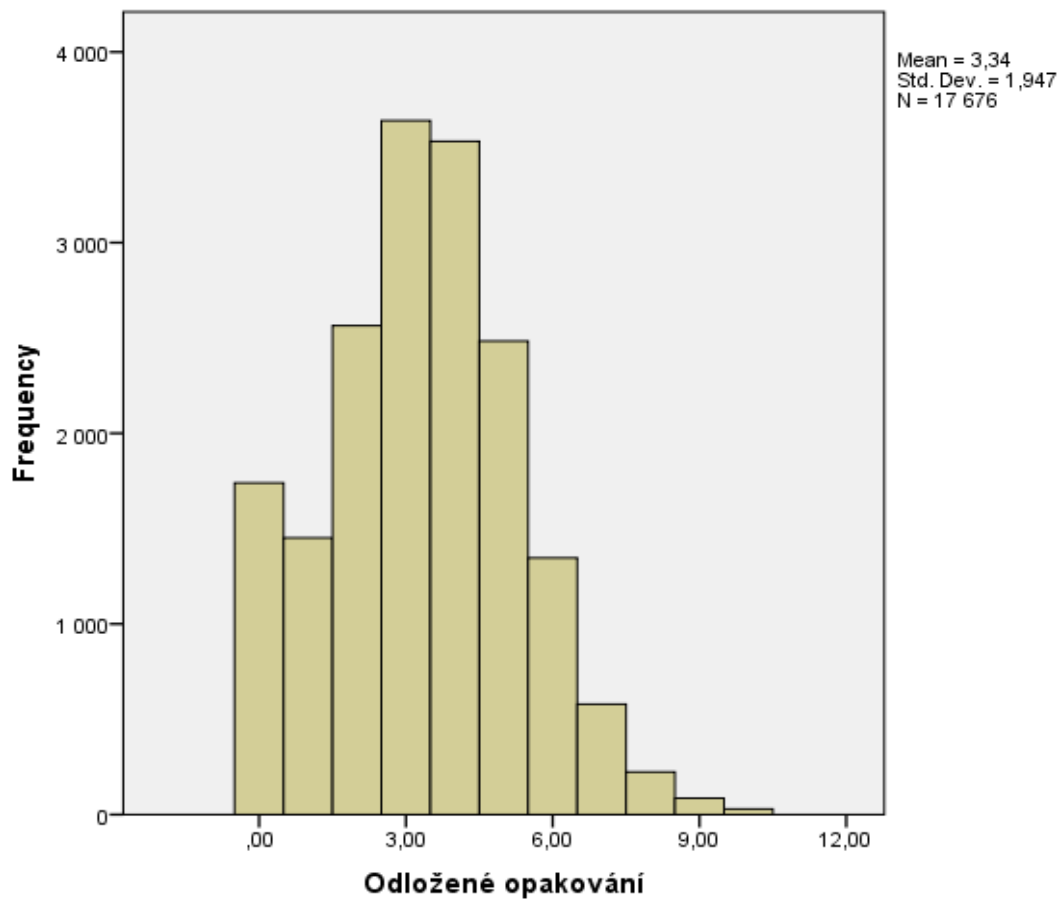
Graf 4 Histogram rozdělení dat v testu okamžitého opakování pro všechny

Na **Grafu 4** je uveden histogram rozdělení dat v testu odloženého opakování pro všechny účastníky, z histogramu je patrné, že data vykazovala normalitu rozdělení.



Graf 5 Histogram rozdělení dat v testu okamžitého opakování pro ženy

Na **Grafu 5** je uveden histogram rozdělení dat v testu odloženého opakování pro ženy, z histogramu je patrné, že data vykazovala normalitu rozdělení.



Graf 6 Histogram rozdělení dat v testu okamžitého opakování pro muže

Na **Grafu 6** je uveden histogram rozdělení dat v testu odloženého opakování pro muže, z histogramu je patrné, že data vykazovala normalitu rozdělení.

6 DISKUZE

Tato výzkumná práce se zaměřovala na zkoumání spojitosti mezi silou stisku ruky a kognitivními funkcemi u starších jedinců ve věku 65 let a více. Byly vytvořeny dva modely, rozdělené podle stupně vzdělání, pro muže a ženy. Výsledky ukázaly statisticky významné vztahy mezi těmito faktory. Interpretace výsledků byla provedena prostřednictvím sedmi kategorií, které určily statistickou významnost pro jednotlivé úrovně vzdělání.

Je důležité brát v úvahu, že vysoký počet účastníků může ovlivnit celkové výsledky, jak pozitivně (větší spolehlivost), tak negativně (možné nepřesnosti). Při dostatečně velkém vzorku by výzkum mohl přispět ke zvýšení spolehlivosti zjištěných vztahů. Celkově je tato studie významným příspěvkem k pochopení vztahu mezi silou stisku ruky a kognitivními funkcemi u starší populace a poskytuje základ pro další výzkum a analýzu.

Věříme, že normy, které jsou prezentovány v testu sémantické verbální fluence (kategorie zvířat), mají potenciál významně přispět k hodnocení kognitivních schopností v klinické praxi. Tyto testy paměti se ukázaly jako nejlepší prediktor rozvoje kognitivního deficitu u zdravých jedinců (Richard et al., 2013). Jednoduše řečeno, tyto testy jsou rychlé a nenáročné a mohou poskytnout rychlý náhled na to, zda se u daného jedince začínají objevovat problémy a zda je třeba vyhledat další odbornou pomoc. Instrukce pro tyto testy jsou jednoduché a krátké a podle Bartoše (2016) stačí pouhých pár minut pro detekci Alzheimerovy demence.

Na druhou stranu je v klinické praxi výkon pacienta v těchto testech ovlivněn mnoha situačními faktory (včetně jedince samotného, vyšetřujícího a prostředí samotného testování). Pro konečnou diagnostiku je nezbytné provést další vyšetření, která nám umožní získat podrobnější informace o běžících procesech v mozku, lokalizaci a rozsahu poškození. K tomu slouží techniky jako SPECT, PET a v některých případech i mozková biopsie (Seidl, 2015).

Stojíme si za tím, že test sémantické verbální fluence zůstává užitečným nástrojem v klinické praxi. Je však důležité přistupovat k interpretaci výsledků opatrně a individuálně, s ohledem na další neuropsychologické testy a klinická vyšetření daného jedince.

7 ZÁVĚR

V současné době je stále více lidí zaměřených na pohyb a aktivní životní styl. Podle výzkumu společnosti SHARE, který porovnával výsledky s odbornou literaturou, je potvrzeno, že pohyb má zásadní vliv nejen na naše tělo a pohybový aparát, ale také na naši psychiku, a to ve větší míře, než si často uvědomujeme. Když jsme duševně zdraví, máme větší schopnost překonávat tělesné onemocnění. Naopak, pokud člověk nedostává dostatek pohybu, i přes fyzické zdraví, může se dostat do stavů deprese.

Záměrem této práce bylo zjistit, jaký vztah má síla stisku ruky na testy okamžité a odložené paměti 10 slov u osob v seniorské populaci. Současně také, zda stupeň dosaženého vzdělání má pozitivní vztah na výsledky v paměťových testech.

V teoretické části jsem se věnovala stáří a stárnutí, kognitivním schopnostem, fyzické aktivitě a síla stisku ruky.

V praktické části byli respondenti z dotazníkového šetření rozděleni do kategorií podle pohlaví a dle stupně dosaženého vzdělání. Následně proběhlo porovnání výsledků mezi sebou v jednotlivých testech tak, aby se dalo stanovit, zda jsou statisticky významné.

Výzkumná část práce poukazuje na silný vliv vzdělání a věku na výkon v testu sémantické verbální fluence (kategorie zvířat), což je v souladu s výsledky české i zahraniční literatury. Dosažené vzdělání je významným faktorem pro funkci paměti v tomto testu, protože ovlivňuje práci mozku, který byl různě trénován v závislosti na délce studia.

Hlavním cílem tohoto výzkumu bylo vytvořit referenční hodnoty pro sílu stisku ruky a kognitivní funkce u starších osob v České republice. Tyto referenční hodnoty mají sloužit jako užitečný nástroj pro diagnostiku fyzické výkonnosti jedince a usnadnit přesnou hodnocení jeho aktuálního stavu.

Díky velkému počtu zkoumaných osob můžeme tvrdit, že výsledky jsou významné a mohou být široce využívány při diagnostice starší populace ve věku nad 50 let v celé České republice.

Data získaná ze studie SHARE obsahují mnohem více parametrů, než která jsem použila. Při dalším zpracování dat by tyto kategorie mohly sloužit pro hledání nových vztahů mezi

parametry. Stárnutí nemusí být nemoc, pokud se o sebe během stáří, ale i celého života staráme. Vidinou každého z nás by mělo být žít kvalitní a spokojený život. Fyzické i mentální zdraví nám k tomu může výrazně dopomoci.

Literatura

1. ANDERSEN-RANBERG, Karen, I. PETERSEN, H. FREDERIKSEN, J.P. MACKENBACH a K. CHRISTENSEN. Cross-national differences in grip strength among 50+ year-old Europeans: results from the SHARE study. *European Journal of Ageing*. 2009,6(3), 227–236 [cit. 2017-04-03].
2. BARTOŠ, A. Přednáška na téma: Kognitivní funkce, soběstačnost a klasifikace kognitivních poruch. Publikováno jako video na www.youtube.com dne 22.3.2020.
3. BOHANNON, Richard W. Hand-grip dynamometry predicts future outcomes in aging adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 2008, 31(1), 3-10.
4. BÖRSCH-SUPAN, A. et al. SHARE Central Coordination Team. Data Resource Profile: The Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe (SHARE). *Int. J. Epidemiol.* 2013, 42, 992–1001. BÖRSCH-SUPAN, A. (2020). Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe (SHARE) Wave 7. Release version: 7.1.1. SHARE-ERIC. Data set. DOI: 10.6103/SHARE.w7.711
5. BÖRSCH-SUPAN, A. et al. SHARE Central Coordination Team. Data Resource Profile: The Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe (SHARE). *Int. J. Epidemiol.* 2013, 42, 992–1001.
6. BOUČEK, J. Paměť a její poruchy. In Bouček a kol. *Obecná psychiatrie*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2001.
7. BRZÁKOVÁ BEKSOVÁ, K., 2013. Geriatrická problematika v pastorální péči. 1.vyd. Praha: Univerzita Karlova, Nakladatelství Karolinum. 137 s. ISBN 978-80-246-2296-5.
8. ČEVELA, R., Z. KALVACH, L. ČELEDOVÁ. *Sociální gerontologie: úvod do problematiky*. Praha: Grada, 2012.
9. DVOŘÁČKOVÁ, D. *Kvalita života seniorů: v domovech pro seniory*. Praha: Grada, 2012.
10. FERTALOVÁ, Terézia a Iveta ONDRIOVÁ. *Demence: nefarmakologické aktivizační postupy*. Praha: Grada Publishing, 2020. ISBN 978-80-271-2479-4.
11. FLEMR, L. *Zařízení pro sport a tělesnou výchovu v České republice*. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2022. ISBN 978-80-246-5198-9.
11. HARSY, J., & HIGGINS, G. (1992). Alzheimer's disease: the amyloid cascade hypothesis. *Science*, 256(5054), 184-185.

12. HAVLÍČKOVÁ, Ladislava. Fyziologie tělesné zátěže. 1. vyd. Praha, Česko: Karolinum. 2006. ISBN 978-80-7184-875-2.
13. HOLCZEROVÁ, V., DVOŘÁČKOVÁ, D. Volnočasové aktivity pro seniory. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4697-5.
14. HRONEK, M., KOVAŘÍK, M., AIMOVA, P. a kol. Skinfold anthropometry – The accurate method for fat free mass measurement in COPD. *Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2013; 10:597-603
15. HUDÁKOVÁ, Zuzana. Úloha sestry pri zavádzaní periférnych venózných kanýl. Florence, 2011, roč. 7, č. 6, s. 10-11. ISSN: 1801464X.
16. JANIŠ, Kamil a SKOPALOVÁ, Jitka. Volný čas seniorů. Vydání 1. Praha: Grada, 2016. 156 stran. Pedagogika. ISBN 978-80-247-5535-9
17. JANSÁ, P. Pedagogika sportu. 2. vyd. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2018. ISBN 978-80-246-3986-4.
18. KONRÁD, J. Deliria (stavy zmatenosti) u geriatrických pacientů. *Česká geriatrická revue*. 2006, roč. 4, č. 2, s. 65–71. ISSN 1801-8661
19. MILNE JS, MM MAULE. A longitudinal study of handgrip and dementia in older people. *Age and Ageing*. 1984, 13(1), 42-48.
20. ONDRUŠOVÁ, Jiřina. Stáří a smysl života. 1. Praha: Karolinum, 2011, s. 168. ISBN 978–80-246-1997-2.
21. ONDRUŠOVÁ, J., KRAHULCOVÁ, B. Gerontologie pro sociální práci. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2019. ISBN 978-80-246-4383-0.
22. PIDRMAN, V. a kol. Demence-1. část: diagnostika a diferenciální diagnostika. *Medicína pro praxi*, 2007, 4.2: 83-88.
23. PLHÁKOVÁ, A. Spánek a snění. Praha: Portál.,2012, ISBN: 978-80-262-0365-0
24. RILEY, RICHARD D. et al. (2013) Prognosis Research Strategy (PROGRESS) 2: prognostic factor research. *PLoS Medicine*, 10 (2). e1001380. ISSN 1549-1277
25. SEIDL, Z., 2015. Neurologie pro studium i praxi. 2. vydání. Praha: Grada. 384 s. ISBN 978-80-247-5247-1.
26. SLEPIČKA, P., MUDRÁK, J., SLEPIČKOVÁ, I. Sport a pohyb v životě seniorů. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2015. ISBN 978-80-246-3110-3.
27. STRUHÁR, I. Zátěžová diagnostika v tělovýchovné a sportovní praxi. 2. dopl. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2019. ISBN 978-80-210-9431-4.

28. STUART-HAMILTON, I. Psychologie stárnutí. 1. vyd. Praha: Portál, 1999. 319 s. ISBN 80-7178-274-2.
29. SUCHÁ, J., HOLMEROVÁ, I. Praktický rádce pro život seniora: trénink paměti, cvičení, aktivity, prevence nemocí... Brno: Edika, 2019. ISBN 978-80-264-2709-4.
30. ŠIPR, K. Jak zdravě stárnout. Rosice: Gloria, 1997. ISBN 80-901834-1-7.
31. ŠPATENKOVÁ, N., SMÉKALOVÁ, L. Edukace seniorů: geragogika a gerontodidaktika. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-5446-8.
32. ŠTILEC, M. Program aktivního stylu života pro seniory 1. vyd. Praha: Portál, 2004. 136 s. ISBN 80-7178-920-8
33. ŠTILEC, M. Pohybově-relaxační programy pro starší občany 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2004. 94 s. ISBN 80-246-0788-3
34. TOMCZYK, Ł. Vzdělávání seniorů v oblasti nových médií. Praha: Asociace institucí vzdělávání dospělých ČR, 2015. ISBN 978-80-904531-9-7.
35. VÁGNEROVÁ, M. Vývojová psychologie II. Praha: Karolinum, 2008. 461 s. ISBN 978-80-246-1318-5
36. VÁGNEROVÁ, M. Obecná psychologie: dílčí aspekty lidské psychiky a jejich orgánový základ. Praha: Karolinum, 2016.
37. VÁGNEROVÁ, T. Výživa v geriatрии a gerontologii. Praha: Karolinum, 2020. ISBN 978-80-246-4620-6.
38. VENGLÁŘOVÁ, Martina. Problematické situace v péči o seniory: Příručka pro zdravotnické a sociální pracovníky. 1. Praha: Grada Publishing, a.s., 2007, s. 96 ISBN 978-80-247-2170-5.
39. VOSTRÝ, M., VETEŠKA, J. Kognitivní rehabilitace seniorů: psychosociální a edukační souvislosti. Praha: Grada, 2021. ISBN 978-80-271-2866-2.
40. VYMAZAL, T., MICHÁLEK, P., KLEMENTOVÁ, O. Anesteziologie (nejen) k atestaci. Praha: Grada Publishing, 2021. ISBN 978-80-271-1230-2.
41. VYSKOTOVÁ, J., MACHÁČKOVÁ, K. Jemná motorika: vývoj, motorická kontrola, hodnocení a testování. Praha: Grada, 2013. ISBN 978-80-247-4698-2.
42. ZRUBÁKOVÁ, K., BARTOŠOVIČ, I. Nefarmakologická léčba v geriatрии. Praha: Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-271-2207-3.

Internet

1. Český statistický úřad. Metodika – Mezinárodní klasifikace vzdělání ISCED 97. [online]. prosinec 2014 [cit. 19.6.2023]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/metodika_mezinarodni_klasifikace_vzdelani_isced_97

Seznam tabulek

Tabulka 1 Hodnoty BMI podle WHO.....	28
Tabulka 2 Deskriptivní statistika pro celistvý vzorek (s rozdělením do sedmi stupňů vzdělání)	35
Tabulka 3 Výsledky testu pro okamžité opakování pro všechny kategorie	36
Tabulka 4 Výsledky testu pro okamžité opakování pro ženy	37
Tabulka 5 Výsledky testu pro okamžité opakování pro muže	38
Tabulka 6 Výsledky testu o odložené opakování pro všechny	39
Tabulka 7 Výsledky testu pro odložené opakování pro ženy.....	40
Tabulka 8 Výsledky testu pro odložené opakování pro muže	41
Tabulka 9 Okamžité opakování rozdělené podle dosažené úrovně vzdělání – všichni	43
Tabulka 10 Okamžité opakování rozdělené podle dosažené úrovně vzdělání – ženy	45
Tabulka 11 Okamžité opakování rozdělené podle dosažené úrovně vzdělání – muži	47
Tabulka 12 Odložené opakování rozdělené podle dosažené úrovně vzdělání – všichni.....	49
Tabulka 13 Odložené opakování rozdělené podle dosažené úrovně vzdělání – ženy.....	51
Tabulka 14 Odložené opakování rozdělené podle dosažené úrovně vzdělání – muži	53

Seznam obrázků

Obrázek 1 Dynamometr Takei 5401	19
--	-----------

Seznam grafů

Graf 1 Histogram rozdělení dat v testu okamžitého opakování pro všechny.....	54
Graf 2 Histogram rozdělení dat v testu okamžitého opakování pro ženy	55
Graf 3 Histogram rozdělení dat v testu okamžitého opakování pro muže	56
Graf 4 Histogram rozdělení dat v testu okamžitého opakování pro všechny.....	57
Graf 5 Histogram rozdělení dat v testu okamžitého opakování pro ženy	58
Graf 6 Histogram rozdělení dat v testu okamžitého opakování pro muže	59