



УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ
ФАКУЛТЕТ МЕДИЦИНСКИХ НАУКА

Мр Стеван С. Јовановић

**ПОВЕЗАНОСТ СТЕПЕНА СТАРАЧКЕ НЕМОЋИ И
КОГНИТИВНИХ КАРАКТЕРИСТИКА СА
ФИЗИЧКИМ АКТИВНОСТИМА И НАЧИНОМ
ИСХРАНЕ ОСОБА СТАРИЈИХ ОД 65 ГОДИНА**

ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА

Крагујевац, 2021. године



UNIVERZITET U KRAGUJEVCU
FAKULTET MEDICINSKIH NAUKA

Mr Stevan S. Jovanović

**POVEZANOST STEPENA STARAČKE NEMOĆI I
KOGNITIVNIH KARAKTERISTIKA SA FIZIČKIM
AKTIVNOSTIMA I NAČINOM ISHRANE OSOBA
STARIJIH OD 65 GODINA**

DOKTORSKA DISERTACIJA

Kragujevac, 2021. godine



UNIVERSITY OF KRAGUJEVAC
FACULTY OF MEDICAL SCIENCES

Mr Stevan S. Jovanović

**RELATIONSHIP BETWEEN THE DEGREE OF SENILE
FRAILTY AND COGNITIVE CHARACTERISTICS WITH
PHYSICAL ACTIVITIES AND NUTRITION OF
PERSONS OLDER THAN 65 YEARS**

DOCTORAL DISSERTATION

Kragujevac, 2021.

ИДЕНТИФИКАЦИОНА СТРАНИЦА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Аутор
Име и презиме: Стеван С. Јовановић
Датум и место рођења: 11.12.1965. Београд
Садашње запослење: Академија струковних студија Београд, Одсек Висока здравствена школа
Докторска дисертација
Наслов: Повезаност степена старачке немоћи и когнитивних карактеристика са физичким активностима и начином исхране особа старијих од 65 година
Број страница: 120
Број слика: бр. табела 39, бр. графикона 5
Број библиографских података: 446
Установа и место где је рад израђен: Факултет медицинских наука, Универзитет у Крагујевцу
Научна област (УДК): Медицина, Неуронауке
Ментор: проф. др Драган М. Павловић, редовни професор, Факултет за специјалну едукацију и рехабилитацију, Универзитет у Београду
Оцена и одбрана
Датум пријаве теме: 08.09.2017.
Број одлуке и датум прихватања теме докторске дисертације: одлука бр IV – 03 – 904/4 од 25.10.2017.
Комисија за оцену научне заснованости теме и испуњености услова кандидата:
<ol style="list-style-type: none">1. Проф. др Горан Михајловић, редовни професор Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област психијатрија, председник2. Проф. др Срђан Миловановић, ванредни професор Медицинског факултета Универзитета у Београду за ужу научну област Психијатрија, члан3. Доц. др Драган Васиљевић, доцент Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област Хигијена и екологија, члан
Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације:
<ol style="list-style-type: none">1. Проф. др Горан Михајловић, редовни професор Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област Психијатрија, председник2. Проф. др Срђан Миловановић, ванредни професор Медицинског факултета Универзитета у Београду за ужу научну област Психијатрија, члан3. Доц. др Драган Васиљевић, доцент Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област Хигијена и екологија, члан
Датум одбране дисертације:

IDENTIFIKACIONA STRANICA DOKTORSKE DISERTACIJE

Autor
Ime i prezime: Stevan S. Jovanović
Datum i mesto rođenja: 11.12.1965. Beograd
Sadašnje zaposlenje: Akademija strukovnih studija Beograd, Odsek Visoka zdravstvena škola
Doktorska disertacija
Naslov: Povezanost stepena staračke nemoći i kognitivnih karakteristika sa fizičkim aktivnostima i načinom ishrane osoba starijih od 65 godina
Broj stranica: 120
Broj slika: br. tabela 39, br. grafikona 5
Broj bibliografskih podataka: 446
Ustanova i mesto gde je rad izrađen: Fakultet medicinskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu
Naučna oblast (UDK): Medicina, Neuronauke
Mentor: prof. dr Dragan M. Pavlović, redovni profesor, Fakultet za specijalnu edukaciju i rehabilitaciju, Univerzitet u Beogradu
Ocena i odbrana
Datum prijave teme: 08.09.2017.
Broj odluke i datum prihvatanja teme doktorske disertacije: odluka br IV – 03 – 904/4 od 25.10.2017.
Komisija za ocenu naučne zasnovanosti teme i ispunjenosti uslova kandidata:
<ol style="list-style-type: none">1. Prof. dr Goran Mihajlović, redovni profesor Fakulteta medicinskih nauka Univerziteta u Kragujevcu za užu naučnu oblast psihijatrija, predsednik2. Prof. dr Srđan Milovanović, vanredni profesor Medicinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu za užu naučnu oblast Psihijatrija, član3. Doc. dr Dragan Vasiljević, docent Fakulteta medicinskih nauka Univerziteta u Kragujevcu za užu naučnu oblast Higijena i ekologija, član
Komisija za ocenu i odbranu doktorske disertacije:
<ol style="list-style-type: none">1. Prof dr Goran Mihajlović, redovni profesor Fakulteta medicinskih nauka Univerziteta u Kragujevcu za užu naučnu oblast Psihijatrija, predsednik2. Prof dr Srđan Milovanović, vanredni profesor Medicinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu za užu naučnu oblast Psihijatrija, član3. Doc dr Dragan Vasiljević, docent Fakulteta medicinskih nauka Univerziteta u Kragujevcu za užu naučnu oblast Higijena i ekologija, član
Datum odbrane disertacije:

DOCTORAL DISSERTATION IDENTIFICATION PAGE

Author
Name and surname: Stevan S. Jovanović
Date and place of birth: 11.12.1965. Belgrade
Current employment: Academy of Applied Studies Belgrade, Department School of Applied Health Science Studies, Belgrade, Serbia
Doctoral Dissertation
Title: Relationship between the degree of senile frailty and cognitive characteristics with physical activities and nutrition of persons older than 65 years
No. Of pages: 120
No. Of images: tables 39, graphics 5
No of bibliographic data: 446
Institution and place of work: Faculty of medical sciences, University of Kragujevac
Scientific area (UDK): Medicine, Neurosciences
Mentor: Dragan M. Pavlović, MD, PhD, full professor, Faculty for special education and rehabilitation, University of Belgrade
Grade and Dissertation Defense
Topic Application Date: 08.09.2017.
Decision number and date of acceptance of the doctoral dissertation topic: decision no. IV – 03 – 904/4 from 25.10.2017.
Commision for evaluation of the scientific merit of the topic and the eligibility of the candidate:
<ol style="list-style-type: none">1. Goran Mihajlović, MD, PhD, full professor, Faculty of medical sciences, University of Kragujevac, scientific field of Psychiatry, president2. Srđan Milovanović, MD, PhD, associate professor, Faculty of Medicine, University of Belgrade, scientific field of Psychiatry, member3. Dragan Vasiljević, MD, PhD, associate professor, Faculty of medical sciences, University of Kragujevac, scientific field of Hygiene and ecology , member
Commission for evaluation and defense of doctoral dissertation:
<ol style="list-style-type: none">1. Goran Mihajlović, MD, PhD, full professor, Faculty of medical sciences, University of Kragujevac, scientific field of Psychiatry, president2. Srđan Milovanović, MD, PhD, associate professor, Faculty of Medicine, University of Belgrade, scientific field of Psychiatry, member3. Dragan Vasiljević, MD, PhD, associate professor, Faculty of medical sciences, University of Kragujevac, scientific field of Hygiene and ecology , member
Date of Dissertation Defense

Ментору проф. Др Драгану М. Павловићу захваљујем се, пре свега на указаном поверењу, стрпљењу, усмеравању, несебично подељеном знању и искуству у кључним моментима истраживања и израде саме дисертације. Велика је част и задовољство, сарађивати и дружити се са човеком тако изразитих људских и професионалних квалитета.

Захваљујем се својој супрузи Биљани на стрпљењу, мотивацији и вери у мене. Без њене љубави, пут до успеха био би много тежи и неизвеснији.

Ово дело посвећујем својим родитељима. Бескрајно сам им захвалан за све што су ми у животу пружили, што су увек уз мене и што се свим срцем радују сваком мом успеху.

АПТРАКТ

Увод: Старење је универзална појава и као таква побуђује општи друштвени интерес. Са аспекта неуронаука, старење је предмет интересовања због неуродегенеративних промена које могу довести до промена у когнитивном, психолошком и физичком функционисању. Разумевање узрочно-последичних веза између детериорирајућих менталних и физичких процеса, скопчаних са старењем, који потенцијално могу водити ка губљењу резервних капацитета односно настанку фрагилности, је од критичног значаја, пошто може помоћи у унапређењу превентивних и терапеутских стратегија. Главни циљ ове дисертације био је да истражи међусобну повезаност когнитивног, емоционалног, физичког функционисања и навика у исхрани код особа старијег животног доба као и повезаност ових категорија са физичком активношћу и на тај начин, ближе утврди карактеристике фрагилности-старачке немоћи.

Метод: Корелациона, трансверзална студија у којој је учествовало 140 испитаника старосне доби од 65 и више година, оба пола. Од укупног броја испитаника, формиране су две групе према критеријуму бављења физичком активношћу. Код испитаника је утврђиван индекс телесне масе (BMI). У истраживању су коришћени тестови и скале за испитивање когнитивних функција: Монреалска скала когниције (MoCA), Тест „Иди-не иди (Go no go), Тестови категоријалне и фонемске флуентности. Физичко-моторичко функционисање испитано је употребом: Динамометријске методе стиска шаке, тестом Брзине хода, Берговом скалом баланса (BBS), Временским „устани и крени“ тест (TUG), Сениор фитнес тестом (SFT). Функција спавања испитана је Питсбуршким индексом квалитета сна (PSQI), а присуство симптома депресије Геријатријском скалом депресије (GDS) – кратка форма. У истраживању су употребљени и: Упитник за нутритивни скрининг „DETERMINE“ као и упитници за идентификовање фрагилности и онеспособљености „FIND“ и Призма 7.

Резултати: Физички активни испитаници имају у просеку нешто нижи BMI, и ова разлика је статистички значајна. Интеркорелације когнитивних димензија теста MoCA (егзекутивне функције, језик, визуопросторне вештине, памћење, пажња, концентрација, радна меморија и оријентација) су позитивне, умерене до високе, и највећи број корелација је статистички значајан. Дакле, виши скорови на једној димензији значе више скорове на преосталим димензијама. Подгрупа особа које се рекреативно бави физичком активношћу показује, статистички значајно боље резултате на Монреалској скали когниције, на тесту „Иди-не-иди“, као и на Тестовима категоријалне и фонемске флуентности. Испитаници који су физички активни постижу значајно ниже скорове од испитаника који нису физички активни на Геријатријској скали депресије односно, симптоми депресије су више изражени код физички неактивних испитаника. На Питсбуршком индексу квалитета сна, група физички активних има статистички значајно ниже скорове од групе физички неактивних, што значи да свеукупно има бољи квалитет сна. У погледу физичко – моторичких тестова, физички активни испитаници имају боље постигнуће (извршавају више задатих радњи за одређено време, односно потребно им је мање времена за задату радњу) на свим моторичким тестовима и разлика у односу на постигнуће физички неактивних је статистички значајна и према параметријској и непараметријској анализи. Од динамометријских параметара стиска шаке, максимална сила стиска шаке (Fmax) обе шаке је повезана са брзином хода – испитаници којима је требало мање времена да пређу задату дистанцу демонстрирали су већу максималну мишићну силу на обе шаке.

Одређене когнитивне категорије, повезане су са већом мишићном снагом стиска шаке. Постоје корелације између когнитивних функција и симптома депресије, а са депресивношћу најснажније је повезан скор на МоСА. Испитаници који имају бољи моторички статус (краће време, више понављања, итд) имају и ниже скорове на упитнику о квалитету сна, који указују на бољи сан. Испитаници који имају више скорове на скали депресивности имају нешто лошији моторички статус. Утврђене су корелације између FIND и Призма 7 скорова и: максималног стиска шаке леве и десне руке; TUG, брзине хода, SFT-а и BBS скорова. Такође, утврђено је постојање корелација FIND и Призма 7 скорова са скоровима Упитника за процену нутритивног ризика („DETERMINE“), когнитивне процене (МоСА) квалитета сна (PSQI) и симптома депресије (GDS).

Закључак: Постоји повезаност когнитивног, емоционалног и физичког функционисања као и навика у исхрани код особа старијег животног доба. У складу са тим потврђујемо да одређене физичке – моторичке перформансе као што су брзина хода, динамометријско испитивање снаге стиска шаке, могу бити корисна средства у геријатријској пракси у праћењу не само физичког, већ и стања когнитивне функције и њиховог опадања. С обзиром на повезаност когнитивних, емоционалних, физичко моторичких карактеристика, као и функције спавања, старачку немоћ односно фрагилност, можемо дефинисати као стање које повезује све наведене карактеристике. Резултати ове студије, на индиректан начин указују на потребу да у концепт дефинисања фрагилности буду укључене категорије које се односе на когнитивно и емоционално функционисање, начин исхране и функцију спавања.

Кључне речи: старење, фрагилност, когниција, физичка способност, физичка активност, исхрана, депресија, функција спавања, мишићна снага, снага стиска шаке.

ABSTRACT

Introduction: Aging is a universal phenomenon and as such, arouses general social interest. From the aspect of neuroscience, aging is a subject of interest, due to neurodegenerative changes that can lead to changes in cognitive, psychological and physical functioning. Understanding the cause-and-effect relationships between deteriorating mental and physical processes associated with aging, which can potentially lead to loss of reserve capacity or fragility, is critical, as it can help improve preventive and therapeutic strategies. The main goal of this dissertation was to investigate the interrelation of cognitive, emotional, physical functioning and nutritional habits in the elderly as well as the connection of these categories with physical activity and thus, to more closely determine the characteristics of senile frailty.

Methods: Correlation, transversal study that included 140 subjects aged 65 and over, of both sexes. Out of the total number of subject, two groups were formed according to the criterion of engaging in physical activity. Body mass index (BMI) was calculated after measuring height and weight of subjects. The following tests and scales for assessment of cognitive functions were used: Montreal Cognition Scale (MoCA), Go-go test, Categorical and phonemic fluency tests. Physical-motor functioning was assessed using: Dynamometric methods of hand grip, Gait Speed test, Berg balance scale (BBS), Timed up and go test (TUG), Senior fitness test (SFT Questionnaires were also used in the research: Questionnaire for nutritional screening "DETERMINE" as well as questionnaires for identifying fragility and disability "FIND" and Prisma 7.

Results: Physically active subjects have on average a slightly lower BMI, and this difference is statistically significant. The intercorrelations of the cognitive dimensions of the MoCA test (executive functions, language, visuospatial skills, memory, attention, concentration, working memory, and orientation) are positive, moderate to high, and most correlations are statistically significant. Thus, higher scores on one dimension mean higher scores on the remaining dimensions. A subgroup of persons engaged in recreational physical activity shows statistically significantly better results on the MoCA, on the "Go-not-go" test, as well as on the Categorical and Phonemic Fluency Tests. Subjects who are physically active achieve significantly lower scores than subjects who are not physically active on the GDS, ie, symptoms of depression are more pronounced in physically inactive subjects., The group of physically active has statistically significantly lower scores on the PSQI, than the group of physically inactive, which means that overall it has better sleep quality. In terms of physical-motor tests, physically active subjects have better performance (perform more assigned actions for a certain time, ie they need less time for a given action) on all motor tests, and the difference in relation to the achievement of physically inactive is statistically significant according to parametric and nonparametric analysis. The dynamometric parameters of hand grip, indicate that the maximum hand grip force (Fmax) of both hands was related to walking speed - subjects who took less time to cover a given distance demonstrated greater maximum muscle force on both hands. Certain cognitive categories, are associated with greater hand grip strength. There are correlations between cognitive functions and symptoms of depression, and accordingly, the score on the MoCA is most strongly connected with depression. Subjects who have better motor status (shorter time, more repetitions, etc.) also have lower scores on the sleep quality questionnaire, which indicate better sleep. Subjects who have higher scores on the scale of depression have a slightly worse motor status. Correlations were found between FIND and Prisma 7 scores and: maximum hand grip of the left and right hand; TUG, walking speeds, SFT and BBS scores. Also, the existence of correlations between FIND and Prisma 7 scores and scores of the Nutrition Risk Assessment Questionnaire

("DETERMINE"), Cognitive Assessment (MoCA) of Sleep Quality (PSQI) and Depression Symptoms (GDS) was found.

Conclusion: There is a connection between cognitive, emotional and physical functioning as well as eating habits in the elderly. Accordingly, we confirm that certain physical - motor performances, such as walking speed, dynamometric examination of hand grip strength, can be useful tools in geriatric practice in monitoring not only physical, but also the state of cognitive function and their decline. Given the connection between cognitive, emotional, physical and motor characteristics, as well as sleep functions, we can define senile frailty, as a condition that connects all these characteristics. The results of this study indirectly indicate the need to include in the concept of defining frailty, categories related to cognitive and emotional functioning, nutrition and sleep function.

Key words: aging, elderly, frailty, cognition, physical ability, physical activity, diet, depression, sleep function, muscle strength hand grip strength.

САДАРЖАЈ

1. УВОДНА РАЗМАТРАЊА.....	1
1.1 Процес старења.....	1
1.2 Процес старења, когниција и физичко (моторичко) функционисање.....	2
1.3 Старачка немоћ или фрагилност.....	3
1.4 Исхрана и њен утицај на процес старења и психофизичко функционисање старијих особа.....	6
1.5 Важност истраживања	6
2. ЦИЉЕВИ И ХИПОТЕЗЕ СТУДИЈЕ	7
2.1 Циљеви студије.....	7
2.2 Хипотезе студије	8
3. МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА	9
3.1 Врста студије	9
3.2 Популација која се истражује	9
3.2.1 Величина и опис узорка.....	9
3.2.2 Узорковање	9
3.3 Варијабле које су мерене у студији	9
3.3.1. Независне варијабле:.....	9
3.3.2. Зависне варијабле (резултати тестова, испитивања и скорови упитника):	10
3.4.1.2 Тест фронталних функција „Иди-не иди“ (Go/No-Go).....	11
3.4.1.4 Тест фонемске флуентности.....	12
3.4.1.5 Геријатријска скала депресије (Geriatric Depression Rating Scale-GDS).....	12
3.4.1.6 Питсбуршки индекс за процену квалитета спавања (Pittsburgh Sleep Quality Index-PSQI)	12
3.4.2. Инструменти и мере за процену физичког-моторичког статуса	13
3.4.2. 1 Динамометријско испитивање стиска шаке	13
3.4.2. 2 Временски устани и крени тест (Timed Up and Go Test-TUG)	13
3.4.2. 3 Тест брзине хода.....	13
3.4.2. 4 Бергова скала баланса (Berg Balance Scale).....	14
3.4.2. 5 Сениор фитнес тест	14
3.4.3 Упитници за самопроцену.....	14
3.4.3.1 Упитник за исхрану „DETERMINE“ (DETERMINE Nutrition Screening).....	14
3.4.3.2 FIND Упитник (The FiND questionnaire)	15
3.4.3.3 Призма 7 упитник.....	15
3.5 Процедура	16
3.5.1 Критеријуми за укључивање испитаника у студију	16
3.5. 2 Протокол истраживања.....	17
3.7 Снага студије и величина узорка	19
3.6 Статистичка обрада података.....	19
4. РЕЗУЛТАТИ	20
4.1 Опис узорка и социодемографски подаци	20
4.2 Когнитивни статус	26
4.3 Емотивни статус - депресивност.....	32
4.4 Квалитет сна	32
4.5 Моторички статус.....	34

4.6 Динамометријско испитивање стиска шаке, дескриптивни показатељи, интеркорелације и повезаност са когнитивним статусом	36
4.7 Повезаност когнитивног, емотивног и физичког - моторичког функционисања ..	41
4.8 Редовност и адекватност исхране и когнитивни и моторички статус	43
4.9 Фрагилност/старачка немоћ	47
4.10 Корелације резултата упитника FIND и Призма 7 са резултатима Динамометријског стиска шаке, физичких – моторичких тестова и Питсбуршког индекса квалитета спавања.....	49
5. ДИСКУСИЈА	52
5.1 Дескриптивни показатељи социодемографских карактеристика испитиване популације.....	52
5.1.1 Приход.....	53
5.1.2 Брачни статус.....	53
5.1.3 Индекс телесне масе.....	54
5.2 Когнитивне функције.....	56
5.2.1 Монреалска процена когниције (МоСА).....	56
5.2.2 Иди- не-иди, категоријална и фонемска флуентност.....	61
5.2.3 Геријатријска скала депресије	65
5.2.4 Квалитет сна	67
5.3 Физички - моторички статус	68
5.3.1 Тест брзине хода.....	68
5.3.2 Временски тест устани и крени	69
5.3.3 Тест устајања са столице у трајању од 30 секунди	70
5.3.5 Бергова скала баланса	71
5.4 Динамометријски показатељи снаге стиска шаке.....	73
5.4.1 Повезаност брзине хода и динамометријски испољене силе стиска шаке	73
5.4.2 Повезаност динамометријских мера снаге стиска шаке са когнитивним статусом испитаника.....	74
5.5 Повезаност когнитивног, емоционалног и физичког функционисања.....	76
5.5.1 Геријатријска скала депресије и когнитивни статус.....	76
5.5.2 Повезаност когнитивног и моторичког функционисања	77
5.5.3 Моторички статус и симптоми депресије.....	81
5.5.4 Квалитет сна и моторички статус	83
5.6 Исхрана.....	83
5.7 Самопроцена онеспособљености, фрагилности/старачке немоћи	84
5.8 Упитници самопроцене и корелација са мерама физичког и когнитивног статуса	85
6.ЗАКЉУЧЦИ.....	88
6.1 Релевантни закључци.....	88
6.2 Практичне импликације и предлог мера.....	90
6.3 Ограничења и предности студије	90
РЕФЕРЕНЦЕ.....	92

1. УВОДНА РАЗМАТРАЊА

Током највећег дела људске историје, достизање позних година живота било је више изузетак него правило. Стручњаци процењују да је очекивани животни век на глобалном нивоу средином 18-ог века био само 25 година (Vallin 2002).

Демографи напомињу да се тренд старења популације шири у свету и поприма глобални карактер. Средином двадесетог века, очекивање просечног животног века износило је 47 година на светском нивоу, да би данас износило 67 година а 2050-тих се очекује да ће износити 75 година (AARP 2007; United Nations 2009).

Због опадања наталитета у развијеним земљама, пропорција старијег становништва у општој популацији такође је у порасту, па се очекује да ће популација људи у животној доби изнад 60 година живота расти на глобалном нивоу са 10,8 % колико је износила 2009 године на готово 22% 2050 године. Аналитичари описују овакве трендове као “револуцију дуговечности” у којој све више људи доживљава животни век преко 80 година. Управо ова старосна група је најбрже растући сегмент глобалне популације старијих особа (Crampton, 2009). Дуговечност није последица генетске еволуције човека, већ друштвеног и економског прогреса, боље здравствене заштите, исхране и општег научног напретка у биомедицини (Butler, 2008).

1.1 Процес старења

Старење је процес постепене детериорације физиолошког функционисања које људско биће доживљава са протоком времена. Оно је хетерогени и хетерохронични процес. Као хетерогени процес, старење се одиграва различитом брзином код људи а осим тога, различите ћелије и ткива једног организма старе асинхроно, што заправо одражава хетерохроничну природу овог процеса (Carmona, Michan, 2016).

На биолошком нивоу, старење се карактерише акумулацијом молекуларних и ћелијских оштећења што води ка структурним и функцијским аберацијама у ћелијама и ткивима. Молекуларна и ћелијска оштећења доводе до ремећења и губитка митохондријалне хомеостазе, поремећене међућелијске комуникације и сенесценције која подразумева рестрикцију и смањење способности за ћелијски раст и деобу, односно смањени регенеративни капацитет (López-Otín et al, 2013).

У основи поменутих поремећаја су спонтане грешке у процесу дупликације дезоксирибонуклеинске киселине (ДНК), транскрипције, пост-транскрипционе обраде, транслације и пост-транслационе модификације (Rattan, 2008).

Сви живи системи поседују унутрашњу способност да одговоре и адаптирају се на екстерне и интерне изворе узрока оштећења и поремећаја. Традиционални концептуални модел ову способност описује као хомеостазу. Међутим изразити напредак у изучавању процеса биолошког раста, развоја, сазревања, репродуковања и коначно старења довео је до увиђања да је модел хомеостазе дефицитаран. Стога се 90-тих година уводи појам хомеодинамике посебно у контексту процеса старења (Yates, 1994) којим се наглашава чињеница да унутрашњост комплексних биолошких система није стална и равнотежна, већ је у сталном процесу динамичке регулације и интеракције између различитих организационих нивоа у организму. Према томе, процес старења и коначна смрт су последица неуспешне хомеодинамике (Rattan, 2008). Раније поменути молекуларни и ћелијски механизми који су у основи старења и

њихово садејство и међусобни утицај са начином живота и окружењем коме су људи изложени ни данас нису потпуно расветљени.

Динамичка интеракција између живог бића и његове околине дефинише брзину процеса старења. Здраво старење подразумева сузбијање молекуларног и ћелијског функцијског опадања током најдужега дела живота. Савремени научни докази у области биологије старења, указују на чињеницу да не постоји један и јединствен узрок старења већ да су у питању вишеструки механизми који га модулишу (Carmona, Michan, 2016).

1.2 Процес старења, когниција и физичко (моторичко) функционисање

Добро је позната чињеница да је природно старење повезано са постепеним и прогресивним губитком когнитивних функција и смањењем нивоа физичког функционисања (Park, O'Connell, Thomson, 2003; Seidler, Stelmach, 1995). Захваљујући значајном напретку у неуронаучним истраживањима, данас је до извесне мере објашњена природа многих когнитивних промена изазваних процесом старења као и њихова анатомска и функцијска основа. Познато је да сива маса мозга почиње да опада већ након 20-те године живота (Terry, Katzman, 2001) и да је обим њене атрофије најизраженији у префронталном кортексу, док су промене на темпоралним режњевима мање изражене али обухватају опадање волумена хипокампуса, што је веома значајно јер се хипокампус сматра структуром од фундаменталног значаја за когницију (Terry RD, Katzman 2001; O'Shea et al. 2016). Добро је документована његова улога у обезбеђењу егзекутивних функција, меморије, интелигенције и просторне оријентације (Papp et al. 2014; Yamamoto et al. 2014; Pavlović et al. 2014).

Процес старења се повезује са губитком сиве масе мозга а сам губитак објашњава чињеницом да се смањује број неурона и неуронских конекција. Редукција у синаптичкој густини је добро документована код старијих људи, а настаје због тога што сами неурони пролазе кроз морфолошке промене које подразумевају опадање у сложености дендритске арборизације, дендритске дужине и опадање броја ексцитаторних синапси (Dickstein et al. 2007).

Опадање беле масе узроковано процесом старења је још изразитије и примећено је нарочито у подручјима прецентралног гируса и корпус калозума (Meier-Ruge, et al, 1992). Губитак парахипокампусне беле масе доводи до смањене комуникације са хипокампусним структурама, што представља могући механизам настанка опадања и губитка меморије повезаног са старењем (Rogalski et al. 2012).

Неурорадиолошке студије показују да је код старијих особа присутна другачија активност у одређеним зонама мозга или да користе различите зоне мозга у поређењу са млађим особама а при извођењу истих бихејвиоралних активности (Hedden, Gabrieli, 2004). Различите шеме можданих активности које показују старије особе вероватно указују на постојање адаптивног пластицитета због присуства неуродегенеративних и неурохемијских промена у мозгу повезаних са старењем, које имају директан утицај на функционисање мозга (Buckner, 2004).

Другачије шеме мождане активности код старијих особа утврђене су и при вршењу покрета горњих екстремита посебно при извођењу стиска шаке. Аутори наводе да је изометријски стисак шаке заједно са визуелним повратним информацијама о овој активности, изузетно јак „активатор“ широк неуралних мрежа кортексних и супкортексних региона мозга који чине део моторног система (Ward, Frackowiak, 2003), а разлику у карактеру мождане активности објашњавају присуством

неуродегенеративних и неурохемијских промена повезаних са процесом старења које резултују мање ефикасном интеграцијом визуоспацијалне и сензомоторне обраде информација. Због тога, за извођење задатака истог нивоа, код старијих особа је потребна појачана активност у одговарајућим, кључним регионима мозга. Шема обухватније активације можданих региона и структура код старијих особа у односу на млађе, постаје израженија са повећањем комплексности моторне радње коју обављају. Додатна активација у сензомоторним подручјима мозга старијих особа одражава њихово повећано ослањање на сензорне информације и њихову обраду. Током извођења комплекснијих координираних моторних активности, код старијих је забележена израженија активност у регијама мозга чија је улога инхибиторна когнитивна контрола која је неопходна у циљу сузбијања пренаглашених бихејвиоралних одговора (Heuninckx, et al, 2005).

Осим поменутог, закључак већег броја студија је да са процесом старења долази до померања у начину извођења моторних активности од аутоматизованог до више контролисаног, са појачаним учешћем пажње и свесне контроле. Појачано учешће неуралних ресурса током извођења покрета односно моторних активности често доводи до настанка додатних тешкоћа у извођењу моторних активности које су удружене са израженијим истовременим когнитивним ангажовањем какве су говорна комуникација и ход, оријентација, меморисање и слично (Li, et al, 2001).

1.3 Старачка немоћ или фрагилност

Старачка немоћ односно крхкост или фрагилност (frailty) је специфично стање здравља које је у уској повезаности са процесом старења у коме већи број телесних система постепено губи своје физичке и функционалне резерве. Трендови продужавања животног века и старења отварају један нови здравствени проблем, а то је проблем старачке немоћи односно фрагилности. Фрагилност је појава која вековима прати људски род. У Индији је утицај старења на настанак и развој поремећаја као и њихов третман описан још у Ајурведи (Yeolekar, Sukumaran, 2014).

Старење популације, одиграва се различитим темпом у различитим географским регионима света али је сигурно да пораст броја фрагилних старијих особа са социјалним и економским утицајима које са собом носи, изазива појачан интерес научне јавности у свету. Главна тешкоћа у проучавању проблема старачке фрагилности је управо њено дефинисање. Иако данас још увек не постоји консензус око дефинисања старачке фрагилности, широко је прихваћено становиште да је то вишеузрочни клинички синдром кога карактерише стање физиолошке рањивости настало због опадања енергетских резерви и способности да се одржи или обнови хомеостаза након дестабилизујућег догађаја (Paula et al. 2009).

Такав комплекс укључује опадање способности у многим доменима и због тога води ка погоршању квалитета живота и претставља изазов за здравствени и социјални систем. Из поменутих разлога, неопходне су нефармаколошке интервенције које могу превенирати или одложити прогресију стања фрагилности.

Око 10% људи старијих од 65 година имају фрагилност, док је између четвртине и половине особа старијих од 85 година захваћено овим стањем (British Geriatrics Society, 2014). Старије особе које живе са фрагилношћу су у ризику од драматичних промена свог физичког и менталног благостања које могу настати након наизглед минорних догађаја као што су инфекције или промене лекова. Постоји значајна разлика између фрагилности и дуготрајних стања, дисфункција и онеспособљености. Многе особе са вишеструким дуготрајним стањима морбидитета такође могу да буду фрагилне што

може да буде маскирано због фокуса усмереног на посебна обољења (British Geriatrics Society, 2014). Старачка фрагилност може бити дефинисана као мултифакторски синдром који настаје због опадања метаболичких активности и резерви, тешкоћа у одржавању хомеостазе и вулнерабилности према стресорима, што води ка повећаном ризику од настанка онеспособљености. Поодмакло животно доба није синоним за фрагилност јер она свакако није присутна код свих старијих људи, али се повећање њене учесталости ипак може очекивати са старењем популације.

Ризико фактори и исходи повезани са фрагилношћу укључују падове, хоспитализацију и смртност и могу се догодити у присуству коморбидитета или одсуству хроничних болести (Allan et al. 2015). Фрагилност је клинички синдром који је карактерисан хетерогеношћу и диверзитетом клиничких знакова и симптома, повезан са смањеним резервама или поремећајима у системским реакцијама на стрес (Fried et al. 2004) и исказује повећану склоност ка онеспособљености, падовима, преломима, хоспитализацијама и леталним исходима (Bilotta et al. 2010).

У претходно изведеним иностраним студијама је указано на чињеницу да статус старачке немоћи код старијих особа повећава стопу смртности за шест (18%) када се упореди са тзв. робусним (3%) старијим особама током седмогодишњег периода праћења (Fried, Ferrucci, Darer, Williamson, Anderson, 2004; Fried et al., 2001). Преваленција старачке немоћи код особа у сенијуму значајно се разликује у односу на континент, године живота и етничку припадност. Код особа старих 65 и више година у Сједињеним Америчким Државама преваленција се креће од 7 до 12% (Fried, et al, 2004), повећана је у земљама Латинске Америке и износи од 21 до 48% док је у европским земљама између ових вредности.. (Santos-Eggimann, et al, 2009).

Постоје два широка модела фрагилности. Први је познат као **фенотипски модел** и описује групу карактеристика као што су губитак телесне тежине без намере, редукацију мишићне снаге, опадање брзине хода, субјективни осећај исцрпљености и енергетско слабљење (Fried et al, 2001). Овај модел групише дефиците у пет домена при чему присуство два домена наговештава префрагилно стање док присуство три или више домена указује на фрагилност. Други модел фрагилности познат је као **кумулятивни дефицит модел** који претпоставља акумулацију дефицита који се крећу од симптома као што су слабљење слуха, тремор, деменција, депресија а који настају процесом старења (Rockwood et al, 2005).

Једна од кључних разлика у дефиницијама феномена старачке фрагилности односно немоћи, које дају ова два модела, је потенцијална улога когнитивних оштећења. Док дефиниција фенотипског модела, фрагилност види као искључиво физички феномен, модел кумулативног дефицита га објашњава дозвољавајући да између осталих, буде укључен и домен когнитивног оштећења (Gale et al, 2017).

Највећи број дефиниција фрагилности укључује губитак скелетних мишића односно саркопенију као компоненту односно домен. Најчешће, управо ова мишићно-скелетна фенотипска компонента изазива пажњу медицинских стручњака (Rizzoli et al 2013). Саркопенија се данас разуме као губитак мишићне масе, мишићне снаге и моторних функција повезан са процесом старења (Evans, 2010). По неким ауторима, саркопенија се посматра као губитак мишићне масе а динапенија као губитак мишићне снаге, повезаних са процесом старења (Clark, Manini, 2008). У литератури се наводи неколико механизма који могу да доведу до настанка или прогресије саркопеније као што су: смањена синтеза протеина, протеолиза, поремећај неуромишићног интегритета и повећани садржаји масти у мишићима (Cruz-Jentoft, 2010). Аутори разликују: *примарну саркопенију* насталу искључиво процесом старења где долази до апоптозе, митохондријалне дисфункције, смањења броја мотонейрона и моторних јединица;

секундарну саркопенију насталу смањеном активношћу, седентарним начином живота и због тога смањеној изложености стимулишућем дејству силе гравитације; *нутритивну саркопенију* узроковану неадекватном исхраном и *саркопенију насталу због болести* (најчешће ендокриних и неуродегенеративних) (Cruz-Jentoft et al, 2010). Установљено је да се губитак мишићне масе после 50-те године живота одвија темпом од 1 до 2% годишње а као резултат те чињенице 25% особа старости испод 70 и 40% изнад 80 година имају саркопенију (Seene, Kaasik, 2012). Ипак, у литератури се наглашава да мишићна снага не зависи у потпуности од мишићне масе и да тај однос није сасвим линеаран (Cruz-Jentoft, 2010). Свакако да је према фенотипском моделу схватања фрагилности губитак функције скелетних мишића односно тзв. физичка компонента, централни атрибут овог стања. Осим процеса старења, у литератури се наводи да на учесталост физичке компоненте фрагилности утиче и пол па се у том контексту говори о већој заступљености код особа женског пола 8,5% наспрам 4,1% код мушкараца (Syddall et al, 2010). У погледу мера којима се потенцијално може утицати на физичку компоненту фрагилности наводи се физичка активност, посебно вежбе са додатним отпором (Greiwe, et al, 2001).

Значај адекватног когнитивног и физичког функционисања у обезбеђивању квалитета живота и опстанка јединке је сам по себи разумљив. Међутим, потребно је разумети у којој мери су повезане когнитивне способности и физичка фрагилност и који су разлози те повезаности. Поједине лонгитудиналне студије наговештавају да настанак физичке фрагилности повећава ризик од когнитивног опадања или настанка деменције (Auyeung et al, 2011; Boyle et al, 2010).

Лошије когнитивно функционисање може да буде фактор ризика за настанак физичке немоћи али су докази за то релативно оскудни. Резултати две лонгитудиналне студије указују да код старијих особа код којих су лошији резултати добијени тестирањем когнитивних функција применом Мини ментал теста (Mini-Mental State Examination – MMSE) постоји повећан ризик од настанка физичке фрагилности (Raji et al, 2010; Aranda et al, 2011). Сматра се да је фрагилност један од највећих изазова за здравствене стручњаке у друштвима суоченим са убрзаним старењем популације. Она је повезана са различитим исходима као што су зависност од других особа, институционално збрињавање и морталитет (de Vries, et al, 2011).

Премда популација старијих људи са фрагилношћу расте, веома је важна превенција као и рехабилитационе мере са циљем одржавања или редуковања нивоа фрагилности код старијих особа. Неопходно је да се препозна да се старија особа налази у стању фрагилности због чињенице да је планирање било какве медицинске интервенције без таквог сазнања ризично и може пацијентовом здравственом стању нанети потенцијалну штету.

У геријатријској медицини појам фрагилност се користи да објасни разлике у капацитету за опоравак између чланова исте старосне групе. Док код неких старијих особа многе болести са годинама постају честе, код других је здравствено стање знатно боље и оне су способне да компензују утицај стресора. Међутим, чињеница је да су фрагилни пацијенти у ризику од значајних декомпензација при изложености истим стресорима (Sieliwonczyk, Perkisas, Vandewoude, 2000).

1.4 Исхрана и њен утицај на процес старења и психофизичко функционисање старијих особа

Исхрана је свакако, значајан елеменат здравља, а нарочито у популацији старијих особа јер утиче на процес старења. Преваленција малнутриције код старијих особа повезана је са опадањем функционалног статуса, поремећајем функције мишића, смањеном коштаном масом, дисфункцијама имуног система, анемијом, редукованом когнитивном функцијом, спорим зарастањем рана, продуженим временом опоравка после хируршких интервенција и коначно, морталитетом (Ahmed, 2010).

Старије особе често имају редукован апетит као и енергетску потрошњу што је удружено са опадањем биолошких и психолошких функција као што су смањење мишићне масе, промене цитокина и хормонских нивоа, слабијом регулацијом електролита, и смањењем перцепције мириса и укуса. Уз поменуто, патолошке промене које су повезане са старењем као што су хроничне телесне као и психичке болести или промене такође имају негативан утицај на исхрану старијих (Ahmed, 2010). Патолошке промене које доводе до редукованог нутритивног уноса резултују компензаторним губитком телесних протеина највише пореклом из мишићних маса у којима су смештене највеће телесне протеинске резерве (Heumsfield, et al, 1982; Daniel, 1977). Упоредо са тим, синтеза мишићних протеина такође може бити смањена (Norman, et al, 2011). Малнутриција је стога, честа појава код старијих особа па је према националним статистичким подацима у Великој Британији у популацији особа преко 65 година старости, заступљена са 16% а 2% особа старијих од 85 година има неадекватан нутритивни статус (Office of National Statistics, 2004). Америчка студија указује да 15% старијих особа које живе у заједници и 23% до 62% хоспитализованих старијих пацијената као и до 85% особа који бораве у установама за негу старијих пати од малнутриције (Morely, 1997). У тексту чланка „Нутриција, фрагилност и Алцхајмерова болест“ аутори повезују утицај начина исхране са настанком когнитивних дисфункција и наводе резултате неколико скоријих популационих студија које указују да виши степен усклађености са медитеранским начином исхране утиче на спорији ток опадања интелектуалних функција, редуковање ризика од настанка Алцхајмерове болести (АБ), мањи степен транзиције блажих когнитивних оштећења ка АБ и коначно на смањење морталитета код АБ (Panza et al, 2014).

1.5 Важност истраживања

Процес старења је универзална појава и као таква побуђује општи друштвени интерес. Са аспекта јавног здравља, то је изузетно важан фактор ризика за настанак различитих патолошких стања и последичне онеспособљености. То је и јавноздравствени изазов због специфичних обележја старења попут губитка аутономије, немогућности самосталног задовољавања биолошких и социјалних потреба, што негативно утиче на квалитет живота. Са аспекта неуронаука, оно је предмет интересовања због неуродегенеративних промена које могу довести до промена у когнитивном, психолошком и физичком функционисању. Разумевање узрочно-последичних веза између детериорирајућих менталних и физичких процеса, скопчаних са старењем, који потенцијално могу водити ка губљењу резервних капацитета односно настанку фрагилности је од критичног значаја. Развијање сазнања о поменутом, може помоћи у унапређењу превентивних и терапеутских стратегија ради одржања психофизичког функционисања, његовог побољшања или поновног успостављања у оптимално могућој мери код особа у сенијуму.

2. ЦИЉЕВИ И ХИПОТЕЗЕ СТУДИЈЕ

2.1 Циљеви студије

Општи циљ

Истражити повезаност когнитивног, емоционалног и физичког функционисања као и навика у исхрани код особа старијег животног доба и ближе утврдити карактеристике фрагилности-старачке немоћи.

Појединачни циљеви

1. Проценити когнитивни статус испитаника применом Монреалске скале когниције (Nasreddine 2005 et al; Kljajević, 2009), тестовима фонемске и категоријалне флуентности (Павловић & Павловић, 2013) и Тестом “иди/не иди,“ („go no go“) (Павловић & Павловић, 2013); емоционални статус испитаника проценити Геријатријском скалом депресије (Yesavage, 1982) проценити квалитет сна применом Питсбуршког индекса квалитета сна (Buysse, 1989).
2. Утврдити моторичке карактеристике испитаника применом динамометријске методе стиска шаке (Допсај и сар. 2011), Теста брзине хода (Wang et al 2009), Бергове скала за испитивање баланса (Berg et al 1989), Временског „устани и крени“ теста (Timed Up an Go test) (Shumway-Cook, Brauer, Woollacott, 2000) и “Сениор фитнес” теста (Rikli, & Jones, 1999a; Rikli, & Jones 1999b; Rikli, & Jones, 2001) – за цео узорак. Утврдити субјективну процену физичког статуса испитаника, применом FIND (Fried et al 2001) и Призма 7 упитника (Hebert, R., et al. 2003; Raïche, Hébert, Dubois, 2008).
3. Утврдити разлике у индексу телесне масе код вежбача и седентерних
4. Утврдити повезаност физичке активности са фронталним функцијама, (применом “иди/не иди,“ теста) когнитивним функцијама, квалитетом сна као и утицај физичке активности на степен губитка мишићне масе и јачине код испитаника (саркопенија), применом динамометријске методе (стисак шаке), Временског „устани и крени“ теста и Теста брзине хода; (упоређивањем вежбачи vs. седентерни).
5. Утврдити повезаност редовности и адекватности исхране односно степена нутритивног ризика код испитаника, са њиховим когнитивним статусом и физичким функционисањем.
6. Истражити корелацију између јачине утврђене динамометријским испитивањем стиска шаке и брзине хода;
7. Утврдити корелацију између способности одржавања статичког и динамичког баланса и когнитивног функционисања; статистичко оруђе – корелација-Пирсон
8. Истражити повезаност квалитета спавања и расположења

2.2 Хипотезе студије

1. Постоји повезаност и међузависност когнитивног, емоционалног и физичког функционисања као и функције спавања, особа старијег доба. Постоји утицај когнитивног на емоционални статус и обрнуто.
2. Постоји корелација између снаге утврђене динамометријским испитивањем стиска шаке и брзине хода.
3. Брзина хода је у корелацији са когнитивним функционисањем.
4. Постоји разлика у индексу телесне масе код вежбача и седентерних
5. Постоји утицај физичке активности на очуваност фронталних функција као и утицај физичке активности на степен губитка мишићне масе и јачине код испитаника (саркопенија).
6. Постоји повезаност начина исхране испитаника и когнитивног статуса и физичког функционисање особа у сенијуму.

3. МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА

3.1 Врста студије

Студија пресека

3.2 Популација која се истражује

3.2.1 Величина и опис узорка

Узорак су чиниле особе старости од 65 и више година, оба пола. Здравствено стање испитаника искључивало је одређене болести и стања која су наведена према критеријумима за искључење у даљем тексту. Испитаници у узорку су били различитог образовног статуса (основношколским, средњошколским, вишим и високим образовањем). Испитивање је спроведено у Установи Геронтолошки центар Београд, у радним јединицама „Дневни центри и клубови“ које се налазе на територијама градских општина града Београда као и у Дневној болници Одељења за геријатрију Клинике за интерне болести Клиничко болничког центра Звездара у Београду. Испитаници су информисани о природи самог испитивања и у колико су желели, дали су добровољан пристанак за учешће у њему. Услов за укључивање особа у испитивање био је давање пристанка у писаној форми. Обим посматраног узорка је износио укупно 140 испитаника.

3.2.2 Узорковање

Од укупног броја испитаника **N(140)**, формиране су две групе према критеријуму физичке активности.

Прву групу N(70) чине особе које се рекреативно баве редовном програмираном физичком активношћу.

Другу групу N(70) чине особе које се не баве или се нередовно баве физичком активношћу.

3.3 Варијабле које су мерене у студији

3.3.1. Независне варијабле:

Социодемографске и антропометријске карактеристике

- пол;
- старост;
- место становања (град, приградско насеље);
- степен формалног образовања;
- антропометријске карактеристике-телесна висина, маса, БМИ;

3.3.2. Зависне варијабле (резултати тестова, испитивања и скорови упитника):

- *Когнитивне мере*
 - I. Монреалска скала когниције (МОСА- Montreal Cognitive Assessment).
 - II. Тест “иди/не иди” (go/no go).
 - III. Тест категоријалне флуентности.
 - IV. Тест фонемске флуентности.
- *Мере саркопеније*
 - I. динамометрија шаке-мерење јачине стиска шаке (лева и десна рука).
 - II. Тест брзине хода.
 - III. Бергова скала за испитивање баланса.
 - IV. Временски „устани и крени“ тест (Timed Up an Go test).
 - V. “Сениор фитнес” тест
- *Упитници*
 - I. Призма 7 упитник
 - II. Упитник за особе са старачком слабошћу (Frail Non-Disabled - FIND questionnaire)
 - III. Упитник за исхрану
 - IV. Геријатријска скала депресије (краћа форма – 15 питања)
 - V. Упитник за квалитет сна

3.4. Опис инструмената и и мера

3.4.1. Инструменти и мере за процену когнитивног и емоционалног статуса и квалитета спавања

3.4.1.1. Монреалска скала когниције (МОСА- Montreal Cognitive Assessment)

Монреалска скала когниције је тест за брзу процену когниције чије основне карактеристике су осетљивост на благи когнитивни поремећај и могућност да се њиме провери већи број когнитивних функција (Nasreddine 2005 et al; Kljajević,2009. Сматра се да је погодно средство за откривање когнитивних поремећаја у раној фази али и веома поуздана у раном откривању АБ (Kljajević,2009). Тест обухвата испитивање следећих домена: пажњу, концентрацију, меморију, извршне функције, језик, визуелноконструкционе способности, концептуализацију, рачунање и оријентацију у времену и простору. Структура теста подразумева следеће задатке: алтернирано повезивање, визуелноконструкционе способности (коцка), визуелноконструкционе способности (сат), именовање, меморију, пажњу, понављање реченице, вербалну флуентност, апстраховање, одгођено присећање и оријентацију.

Задатком алтернираног повезивања слова и бројева до 5 у усходном низу чиме се тестира способност измене пажње између два тока мисли и праћења завршног циља (Trail Making Test Bowie CR, Harvey 2006; Nasreddine et al 2005). Овим се процењују мултипли аспекти егзекутивних функција.

Визуоконструкционе способности цртања коцке (Nasreddine et al 2005) овим се тестом испитује способност визуелне перцепције и репродуковања облика тродимензионалног изгледа на папиру. За успешно извођење потребна је очувана визуомоторна интеграција, перцепција дубине, свесност простора и способност визуелног заокруживања слике као целине.

Визуоконструкционе способности-цртање сата према сећању и постављање казаљки да означе специфично тражено време (Nasreddine et al 2005), има приличан дијагностички значај због тога што захтева способност разумевања и присећања претходно датих инструкција као и способности да се визуоперцептивна информација претвори у ефективну моторну реакцију (конструкцију) (Price,2011). Ове когнитивне функције су често нарушене настанком деменција. Већ у раној фази АБ болесници имају тешкоће концептуализације и могу погрешно да поставе минутну казаљку (Павловић, Павловић, 2014).

Именовање животиња са слике (Nasreddine et al 2005) подразумева способност препознавања слике и проналажења базичних речи којима се те животиње називају, што спада у језичке способности. Именовање је због своје ослоњености како на језик тако и на меморију типичан проблем у многим поремећајима виших когнитивних функција. Осим афазиа узрокованих фокалним повредама и неуродегенретивним болестима, проблем именовања је карактеричан и за Алцхајмерову болест, семантичку деменцију и друге ентитете (Nasreddine et al 2005; Klajević, 2009).

Следи тест меморије, који се састоји од два покушаја понављања пет двосложних речи средње фреквентности употребе. Непосредно понављање се не вреднује већ одложено, накнадно репродуковање. Тиме се процењује способност одложеног присећања. Смањена способност краткорочног и дугорочног одложеног присећања указује на присуство блажих амнестичких когнитивних оштећења (Zhao et al 2012).

Процена пажње се састоји од задатака са понављањем бројева истим а затим обрнутим редом, теста вигилности, и теста одузимања по седам. Значај процене пажње и вигилности огледа се у чињеници да опадање пажње односно егзекутивних функција а не само меморије, може указивати на процес настанка деменција у раним фазама (Silveri, et al, 2007).

3.4.1.2 Тест фронталних функција „Иди-не иди“ (Go/No-Go)

Тест служи за процену функција фронталног кортекса (Павловић, Павловић, 2013). Приликом спровођења теста од испитаника се захтева да када испитивач подигне један прст испитаник као одговор подигне два прста. Међутим, када испитивач подигне два прста, испитаник не треба да реагује уопште. Даје се квазислучајна серија на пример:1,1,1,1,2,1,2,2,1,2 и скороје број тачних одговора. Болесници са фронталним лезијама не могу да се уздрже од реакције када то није одговарајуће. Успешност на овом тесту повезује се са очуваношћу вентролатералне префронталне коре (доњи фронтални гирус, фронтно-инсуларни предео) и пре-суплементне моторне арее који су део система инхибиције одговора (Chikazoe,2010).

3.4.1.3 Тест категоријалне флуентности

Спада у тестове вербалне флуентности и подразумева набрајање речи које спадају у одређену категорију (нпр. животиње)(Nasreddine et al 2005; Klajević, 2009). То је тест дивергентног мишљења јер постоји већи број тачних одговора а не само један. Испитаници морају да формулишу одређену стратегију присећања речи. Категоријална флуентност одражава ретророландичке функције. Због тога ће код ретророландичких поремећаја као у раној фази Алцхајмерове болести бити нарушена категоријална флуентност (Павловић, Павловић, 2013).

3.4.1.4 Тест фонемске флуентности

Тестови фонемске флуентности захтевају од испитаника да наведе што већи број речи на одређена слова а за одређено време (Павловић, Павловић, 2013). Задата почетна слова речи које се траже од испитаника, изабрана су према фреквентности у одређеном језику. Фонемска флуентност претежно одражава прероландичке функције. Нарушена фонемска флуентност указује на зачетак васкуларних деменција (Павловић, Павловић, 2013).

3.4.1.5 Геријатријска скала депресије (Geriatric Depression Rating Scale-GDS)

Геријатријска скала депресије (Yesavage et al 1983) се користи за брзу процену удела депресије у когнитивном паду старијих особа. Погодна је за примену код особа са лакшим и средњим степеном деменција као и особа са оштећењем вида (Павловић, Павловић, 2014). То је скала самопроцене. Одговори се дају по типу да или не а постоји кратка и дуга форма са 15 односно 30 питања. Скраћена форма може да послужи као скрининг у откривању депресије. Сваки одговор са звездicom се скорује један поен а скор од 6 и више поена указује на депресију (Павловић, Павловић, 2014). У валидационој студији у којој су упоређиване дуга и кратка форма скале у сврху самопроцене симптома депресије, утврђено је да су обе биле успешне у разликовању депресивних у односу на недепресивне одрасле особе и то са високим степеном корелације ($r = .84, p < .001$) (Sheikh, Yesavage, 1986).

3.4.1.6 Питсбуршки индекс за процену квалитета спавања (Pittsburgh Sleep Quality Index-PSQI)

Питсбуршки индекс (Buysse, 1989) мери поремећаје спавања и уобичајене навике спавања а који се односе на период који обухвата претходних протеклих месец дана. Постоји седам клиничких домена који се односе на квалитет спавања а који се процењују и то су: квалитет сна, латенција спавања, трајање сна, уобичајена ефикасност спавања, поремећаји спавања, употреба лекова за спавање и дневна дисфункционалност.

Питсбуршки индекс квалитета спавања садржи 19 питања која се тичу самопроцене различитих аспеката везаних за квалитет спавања и пет питања на која треба да да одговор друга присутна особа. Међутим, вреднују се само одговори на питања самопроцене. Тих 19 питања су искомбинована у седам клиничких домена од којих се сваки бодује у распону од 0-3 поена. У свим случајевима, скор од 0 указује на непостојање проблема, док је скор од 3 знак озбиљних проблема са одређеним аспектом спавања. Скорови седам компоненти се сабирају и дају глобални скор са распоном од 0-21 поена. Стога, скор 0 указује на непостојање проблема а 21 је знак озбиљних поремећаја у свим аспектима спавања. Тест поседује валидност и дискриминативност али није повезан са објективним мерама спавања као што су актиграфија, полисомнографија (Backhaus et al, 2002; Insana et al, 2013). У истраживачку и клиничку праксу, уведен је 1989 године (Buysse, 1989).

3.4.2. Инструменти и мере за процену физичког-моторичког статуса

3.4.2. 1 Динамометријско испитивање стиска шаке

Динамометријско испитивање снаге стиска шаке (Допсај и сар, 2011), спроведено је уз помоћ специјалне сонде повезане са компјутерским системом. То је неинвазивна метода која је у широкој употреби како у истраживањима тако и у клиничким дијагностичким поступцима. Евалуација контрактилних карактеристика шаке и мишића флексора прстију је утврђена стандардном опремом, тј. клизним уређајем који мери изометријску силу мишића флексора шаке и прстију са тензиометријском сондом фиксираном унутар уређаја (All4gum, д.о.о., Србија). Мере стиска шаке су: максимална сила (F_{max} , изражена у N), максимална брзина развоја силе (RFD_{max} , изражена у N/s) и време статичког хвата издржљивости при 50% максималне силе стиска шаке ($tF_{max50\%}$, изражено у s) из овог теста за обе руке - доминантну (До) и недоминантну (НДо). Остварени импулс силе ($ImpF50\% = F_{max50\%} \cdot tF_{max50\%}$, изражен у Ns) израчунат је као мера издржљивости снаге хватања руке. Динамометријско испитивање стиска шаке које је примењено, развио је М. Допсај 2011 године (Допсај и сар, 2011).

3.4.2. 2 Временски устани и крени тест (Timed Up and Go Test-TUG)

Тест устани и крени (Shumway-Cook et al, 2000) се у клиничкој пракси спроводи са циљем одређивања ризика од пада али и да се утврди напредак у одржавању баланса при седењу, стајању и ходу. Једноставан скрининг тест који је осетљив и специфичан као мера вероватноће за пад код старијих одраслих особа (Shumway-Cook et al, 2000). Овај тест је у почетку дизајниран за старије особе, али се користи и за друге популације. Као средство за процену, је потврђен за популацију са Паркинсоновом болешћу, Мултиплом склерозом, Алцхајмеровом болешћу, Цереброваскуларним инзултом као и других стања. Спада у један од четири теста која се користе у процени исхода у рехабилитацији старијих особа (The Balance Outcome Measure for Elder Rehabilitation - BOOMER) Старије особе којима треба ≥ 12 секунди да заврше ТУГ су у ризику од падова (Barry et al, 2014).

3.4.2. 3 Тест брзине хода

Тест брзине хода у дужини од 4 метра (Wang et al 2009) је „златни стандард“ за функционалну процену старијих особа. То је најчешће коришћен објективни тест заснован на физичким перформансама за процену способности кретања код старијих особа (Wang et al, 2009) Лонгитудиналне студије показале су да су тестови брзине ходања корисни за предвиђање значајних негативних исхода као што су: хоспитализација, функционална зависност, фрагилност и смртност (Kim et al, 2009). Због једноставне употребе и психометријских својстава, Тест брзине хода се у клиничкој пракси користи као предиктор и мера исхода код већег броја различитих стања па га поједини аутори називају функцијски или шести „витални знак“ (Fritz, Lusardi, 2009).

3.4.2. 4 Бергова скала баланса (Berg Balance Scale)

Бергова скала баланса (Berg et al 1989), се у клиничкој пракси користи за објективну процену способности одржавања равнотеже, током извођења серије унапред одређених задатака. Скала садржи 14 ставки односно задатака од којих се сваки оцењује избором оцене на ординалној скали од 0 до 4, где 0 указује на најнижи ниво једне функције а 4 највиши. За комплетно спровођење овог теста потребно је 20 минута. Скала не садржи процену хода.

3.4.2. 5 Сениор фитнес тест

Сениор фитнес тест за процену физичких перформанси са посебним освртом на физичке атрибуте као што су: снага, издржљивост, флексибилност, окретност и баланс. Све те способности су потребне за извођење свакодневних активности. Сениор фитнес тест су развили Роберта Рикли (Roberta E. Rikli,) и Џеси Џоунс (Jessie Jones) са Калифорнијског државног универзитета са циљем идентификовања особа старијег животног доба које су у ризику од губитка мобилности (Rikli, Jones, 1999a; Rikli, Jones 1999b; Rikli, Jones, 2001). Тест се састоји од следећих суптестова: устајање са столице у трајању од 30 секунди, флексија подлакти са додатним оптерећењем, двоминутни степ тест, досезање из седећег положаја на столици, досезање рукама преко сопствених леђа и „устани и крени“. Постоје утврђени нормативи постигнућа за популацију мушкараца и жена у следећим распонима година живота: 60-64, 65-69, 70-74, 75-79, 80-84, 85-89, 90-94. Тест задовољава критеријуме и стандарде валидности и поузданости (Rikli, Jones, 1999a) а такође брз је и релативно лак за спровођење, захтева минималну опрему и релативно је безбедан за употребу.

3.4.3 Упитници за самопроцену

3.4.3.1 Упитник за исхрану „DETERMINE“ (DETERMINE Nutrition Screening)

Упитник за исхрану „DETERMINE“ је развијен у склопу иницијативе за “нутрициони скрининг“ који је спровела Америчка асоцијација за дијететику (American Dietetic Association) у сарадњи са Америчком академијом за породичну медицину (American Academy of Family Physicians) и Националног већа за старење (National Council on Aging - NCOA) у Сједињеним америчким државама (de Groot, et al, 1998). Упитник је дизајниран да старијим особама омогући разумевање детерминанти нутриционог благостања, а здравственим стручњацима, сагледавање проблема у исхрани. Састоји се од десет тврдњи, а на испитанику је да заокружи оне за које мисли да одговарају његовом нутритивном понашању као и стању. Његова намена није да служи за употребу као дијагностичко средство већ као средство где се самопроценом могу идентификовати особе које су због нередовне и неадекватне исхране у нутритивном ризику (de Groot, et al, 1998). Упитник је заснован на одређеним упозоравајућим факторима ризика (према чијим почетним словима је и добио назив у енглеској верзији) који се односе на:

- Болест (**Disease**) или хронично стање које доводи до промена у исхрани и тиме угрожава адекватан нутритивни статус особе,
- Нередовну и сиромашну исхрану (**Eating Poorly**), једнолична исхрана, неуношење довољне количине млечних производа, воћа и поврћа и прескакање obroка;

- Лоше орално здравље (**Tooth Loss Mouth Pain**), лоше орално здравље и недостатак зуба су отежавајући фактор за адекватну исхрану;
 - Економске тешкоће (**Economic Hardship**), економска угроженост негативно утиче на набавку и употребу адекватних намирница;
 - Редуковани социјални контакти (**Reduced Social Contact**) су доста чести код старијих особа јер у великом броју случајева живе сами а познато је да недостатак социјалних интеракција на дневном нивоу, доводи до опадања у расположењу, животном моралу што утиче и на исхрану;
 - Узимање већег броја лекова (**Multiple Medicines**) доводи до опадања апетита, промена у сензацији укуса, констипације, диареје, наузее итд;
 - Ненамерни губитак/добитак телесне тежине (**Involuntary Weight Loss/Gain**) је важан показатељ нутритивне угрожености;
 - Потреба за помоћи у самозбрињавању (**Needs Assistance in Self-care**), подразумева тешкоће у извођењу свакодневних активности у које спада и набавка и припрема хране;
 - Доб изнад 80 година живота (**Elder Years Above Age 80**) подразумева повећан ризик од старачке немоћи и пораста здравствених проблема.
 - Скоровање упитника је тако подешено да се њиме препознаје: добар нутритивни статус (0-2), умерени нутритивни ризик (3-5) и висок нутритивни ризик (6≤).
- У пракси, овај упитник могу користити здравствене и социјалне службе ради препознавања старијих особа којима је потребна помоћ у кориговању режима исхране.

3.4.3.2 FIND Упитник (The FiND questionnaire)

Упитник се састоји од пет различитих питања. Прва два (А и Б) су специфично дизајнирана са циљем да се помоћу њих идентификују особе које су у раним стадијумима процеса који воде ка онеспособљености за кретање (Fielding, 2011; Pahor et al. 2006).

Дефинисање присуства потешкоћа у кретању понуђено је у облику одговора, степенованим тврдњама у облицима: „*не или само мање потешкоће*“ односно „*луно потешкоћа или није у стању да изведе*“. Следећа три питања (Ц-Е) имају за циљ да се њима препознају знаци, симптоми или стања која се уопштено сматрају компонентама синдрома старачке немоћи односно фрагилности. То су: губитак тежине (питање Ц), исцрпљеност (Д) и евентуалне седентарне навике (Е) (Fried et al, 2001). Сматра се да су испитаници у стању старачке немоћи у колико искажу да код њих постоји присуство неког од поменутих критеријума а у колико изјаве да имају потешкоће у кретању (питања-тврдње А и Б), тада се сматрају онеспособљенима. Испитаници који изјаве да не подлежу ни једном од критеријума за онеспособљеност или фрагилност, сматрају се здравима односно „робуснима“.

3.4.3.3 Призма 7 упитник

Упитник се користи за идентификовање ризика од настанка фрагилности код старијих особа. Призма 7 је развијен у Канади као део пројекта чији је циљ идентификација и побољшање лечења старијих особа са функционалним губитком (Raiche, et al, 2008). Британско геријатријско друштво (British Geriatrics Society) препоручује употребу Призма 7 за скрининг како би биле идентификоване фрагилне старије особе којима је потребна свеобухватнија геријатријска процена (Turner, Clegg, 2014). Назив упитника је акроним (Program of Research to Integrate the Services for the

Maintenance of Autonomy) (Hebert, et al, 2003; Raïche, et al, 2008). Упитник се састоји из седам питања затвореног типа (са понуђеним да или не) а ако је испитаник имао три или више одговора са „да“, то указује на повећани ризик од фрагилности и потребу за даљим клиничким прегледом.

3.5 Процедура

3.5.1 Критеријуми за укључивање испитаника у студију

За учешће у студији су важили следећи инклузиони критеријуми:

одсуство озбиљних болести и оштећења централног и периферног нервног система,

- способност за сарадњу током процена и тестирања,
- нормалне или регулисане вредности крвног притиска (контролисана хипертензија),
- одсуство озбиљнијих болести срца, плућа, јетре, бубрега и других интерних органа и
- одсуство или добро контролисана шећерна болест.

Критеријуми за изузеће из учешћа у студији су били:

- претходни мождани удар или друга озбиљна блест односно оштећење мозга,
- успостављена дијагноза деменције (присуство оштећења у најмање два когнитивна подручја удружена са нарушеним свакодневним функционисањем),
- декомпензована кардиомиопатија,
- неконтролисана артеријска хипертензија,
- присуство малигнух болести, јетрене инсуфицијенције ,
- присуство реналне или пулмонарне инсуфицијенције,
- неконтролисана шећерна болест са хипо или хипергликемијом и квартално гликозилирани хемоглобин (Hb A1c) изнад 7%.

Критеријуми за укључивање и искључивање испитаника у студију приказани су у наставку.

Инклузиони и ексклузиони критеријуми за укључивање у студију испитивања когниције, емоционалног статуса, физичког функционисања и исхране у сенијуму

Критеријуми за укључивање	Критеријуми за искључивање
Животно доба ≥ 65 година живота	Животно доба < 65 година живота
Одсуство ранијих обољења и оштећења централног нервног система укључујући цереброваскуларни инсулт (мождани удар), трауме мозга, кичмене мождине и периферних нерава	Ранији мождани удар или друго тешко неуролошко мождано обољење.
Испитаник је у стању да сарађује током прегледа и тестирања	Развијена Деменција (присуство оштећења бар две когнитивне области уз нарушене активности свакодневног живота)
Уредан крвни притисак, без или са терапијом (контролисана артеријска хипертензија), одсуство тешких интернистичких обољења (срца, плућа, јетре, бубрега и др.)	Декомпензована кардиомиопатија, нерегулисана артеријска хипертензија Малигна болест, јетрина или бубрежна или плућна инсуфицијенција
Одсуство или или добро контролисан дијабетес мелитус	Неконтролисан дијабетес мелитус (хипо и хипергликемије, тромесечни гликозилирани хемоглобин испод 7%) Hb A1c $< 7\%$.

3.5. 2 Протокол истраживања

Након узимања личних, општих и анамнестичких података и утврђивања антропометријских карактеристика (телесне висине и масе) испитаници су приступали попуњавању упитника самопроцене у које спадају: Призма 7 упитник, Упитник за особе са старачком слабошћу (Frail Non-Disabled-FIND questionnaire) и Упитник за исхрану (DETERMINE). Овде треба напоменути да су пре употребе у сврху прикупљања података који су искоришћени у овој студији, сви упитници били преведени на српски језик од стране два преводиоца а затим поново на енглески језик. Превод је затим упоређен са оригиналним текстом. Након усаглашавања око појединости, упитници су прелиминарно примењени на 10 испитаника.

Након тога, сви испитаници су подвргавани когнитивном тестирању помоћу стандардних тестова: Монреалске скале когниције), „Иди-не иди“ теста, теста фонемске и категоријалне флуентности као и процени депресивности помоћу Геријатријске скале депресивности, верзија са 15 питања (Geriatric Depression Scale – GDS-15). По завршетку процене когнитивног и емоционалног статуса, испитаници су подвргавани процени квалитета спавања употребом Питсбуршког индекса квалитета спавања.

Осим поменутог, спроведено је и испитивање физичког односно моторичког функционисања. У оквиру испитивања спровођено је динамометријско испитивање снаге и издржљивости (у смислу трајања изометријске контракције) мишића шаке леве и десне руке, помоћу специјално конструисане сонде. Током теста, испитаници су

седели на столици (не наслањајући се леђима) док су држали уређај у тестираној руци. Испитивање је извршено прво на једној, а затим на другој шаци. Рука тестиране шаке, била је испружена уз тело, без ослањања на труп и столицу. Друга рука је била наслоњена на тело или наслоњена на бутину. Током поступка тестирања, испитаницима није било дозвољено померање. Пре тестирања, испитаницима је објашњен поступак и они су имали прилику да покушају неколико пута. Уз вербално охрабрење, од испитаника се тражило да изврше најјачи и најбржи притисак на полугу (сонду). Тест је изведен са доминантном и недоминантном руком два пута са паузом од једног минута између покушаја. После десет минута одмора, вршен је и тест издржљивости. Тест је спровођен подешавањем вредности на нивоу од 50% максималне силе. Од испитаника се тражило да одржавају дефинисани ниво силе (50%) са визуелним повратним информацијама на рачунару што је дуже могуће (време се мерило у секундама). Због могућег замора извођен је само један покушај.

Испитивање физичке мобилности спроведено је употребом теста брзине хода при коме се од испитаника тражило да пређе дужину од 4 м при чему је мерено време преласка и применом временског „устани и крени“ теста (Timed Up an Go test) где се од испитаника тражило да устане пређе 3 метра изврши окрет, врати назад и поново седне.

Сениор фитнес тест служи за грубу процену снаге мишића доњих екстремитета, процену укупне аеробне издржљивости као и еластичности меких ткива односно функционалне покретљивости. Тест је спроведен кроз шест субтестова: устајање са столице у трајању од 30 секунди, флексија подлактица са додатним оптерећењем, двоминутни степ тест, досезање из седећег положаја на столицу, досезање рукама преко сопствених леђа и „устани и крени“. У студији је коришћена и Бергова скала баланса (Berg Balance Scale) чија примена је имала за циљ да се утврди способност испитаника за одржавање ситуационог статичког и динамичког баланса.

Протокол истраживања

Општи подаци и субјективне процене	Испитивање когнитивног статуса	Испитивање физичког функционисања
<ul style="list-style-type: none"> • Лични подаци • Телесна висина и тежина (мерање) • Демографски подаци (пол старост) • Призма 7 упитник • Упитник за особе са старачком слабошћу (Frail Non-Disabled (FIND) questionnaire) • Упитник за исхрану • Геријатријска скала депресије (краћа форма – 15 питања) • Упитник за квалитет сна (Pittsburgh sleep quality index/PSQL) 	<ul style="list-style-type: none"> • Монреалска скала когниције (МОСА- Montreal Cognitive Assessment) • Тест фронталних функција „Иди-не иди“ • Тест категоријалне флуентности, • Тест фонемске флуентности 	<ul style="list-style-type: none"> • Динамометрија шаке-мерање јачине стиска шаке, • Брзина хода, • Бергова скала за испитивање баланса. • Временски „устани и крени“ тест (Timed Up an Go test) • Сениор фитнес тест

Етички одбор Клиничко- болничког центра „Звездара“ је одобрио спровођење студије а сви учесници дали су информисани пристанак, пре него што се приступило процени њиховог статуса и способности. Студија је спроведена у складу са постулатима Хелсиншке декларације. Истраживање је спроведено у Дневним центрима и клубовима Геронтолошког центра у Београду као и на Клиничком одељењу за геријатрију "Проф.др Петар Королија“, Клинике за интерне болести, Клиничко болничког центра „Звездара“, Београд.

3.7 Снага студије и величина узорка

Величина узорка одређена је уз употребу програма G-power 3.1., а у складу са Коеновим смерницама (Cohen, 1988). За величину ефекта између 0.5 и 0.8, вероватноћу статистичке грешке првог типа од 0,05 и жељену снагу студије од 80% узорак између 52 и 128 испитаника је довољан да се испитају разлике између физички активних и физички неактивних старих особа применом Т-теста за независне узорке. Узимајући у обзир расипање у току истраживања, целокупан студијски узорак је прорачунат на 140 испитаника и то 70 у контролној и 70 у испитиваној групи.

3.6 Статистичка обрада података

Иницијално је тестирана нормалност дистрибуције података коришћењем Колмогоров-Смирнов теста, као и хомогеност варијанси између група коришћењем Левенов теста. Добијени подаци су представљени средњим вредностима и стандардним девијацијама код варијабли са нормалном расподелом, док оне које нису распоређене нормално су представљене медијанама и интерквartilним разликама. Код свих варијабли са нормалном дистрибуцијом података примењиване су параметријске статистичке технике, док су у случају нарушавања нормалности дистрибуције примењивани њихови непараметријски еквиваленти.

За тестирање разлика између група по питању морфолошких и социодемографских карактеристика, примењиван је Т-тест за независне узорке. За приказивање резултата првог циља истраживања примењивани су дескриптивни статистички показатељи (средња вредност и стандардна девијација). Резултати у оквиру циљева 2, 3 и су испитани Т-тестом за независне узорке.

За испитивање резултата у оквиру циљева 5 и 6 примењиван је Пирсонов коефицијент корелације [r;] (Норкинс, 2000). Корелације од 0.10 до 0.29 се сматрају ниским, од 0.30 до 0.49 умереним, а преко 0.50 високим (Cohen,1988.).

Коначно, за испитивање резултата у оквиру циља 7, коришћена је мултиваријантна анализа варијансе (MANOVA) и униваријантна анализа варијансе (ANOVA) са Бонферони пост-хок тестом.

Код свих тестова за поређење група (Т-тест, ANOVA и MANOVA) рачуна се величина ефекта преко Ета квадрата (η^2), где се вредности величине ефекта од 0.01, 0.06 и преко 0.14 сматра за мале, средње и велике (Cohen,1988.). Ниво статистичке значајности је постављен на $p < 0.05$. Сви статистички тестови су извршени коришћењем програма SPSS 21.0 (IBM, Armonk, NY) и Microsoft Office Excel 2010 (Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA).

4. РЕЗУЛТАТИ

4.1 Опис узорка и социодемографски подаци

У истраживању је учествовало укупно 140 испитаника, по 70 (50%) у свакој групи. Од тога, 3 испитаника искључено је из узорка због неконзистентности одговора о припадности групи (рекреативци наспрам нерекреативаца) и одговора на питања о бављењу физичком активношћу. Коначни узорак састојао се од 137 испитаника, 68 рекреативца и 69 испитаника који се не баве физичком активношћу.

У групи рекреативаца, 53 (77,9%) испитаника било је женског пола, док је 15 (22,1%) испитаника било мушког пола. У групи физички неактивних испитаника било је 40 (58,0%) испитанице, и 29 (42,0%) испитаника. У Табели 1. налазе се основне социодемографске информације о укупном узорку, као и за групе физички активних и физички неактивних испитаника понаособ.

Табела 1.

Социодемографски показатељи за цео узорак и групе физички активних односно неактивних понаособ

		цео узорак		физички активни		физички неактивни	
		број	%	број	%	број	%
образовање	основно	13	9.5	1	1.5	12	17.4
	средње	68	49.6	27	39.6	41	59.4
	више	16	11.7	11	16.2	5	7.2
	високо	39	28.5	28	41.2	11	15.9
	докторат	1	0.7	1	1.5	/	/
	укупно	137	100.0	68	100.0	69	100.0
брак	у браку	66	48.2	34	50.0	32	46.4
	самац	8	5.8	4	5.9	4	5.8
	разведен	16	11.7	10	14.7	6	8.7
	удовац	47	34.3	20	29.4	27	39.1
	укупно	137	100.0	68	100.0	69	100.0
	приходи	испод просека	27	19.7	8	11.4	19
просечно		43	31.4	23	34.3	20	29.0
изнад просека		66	48.2	37	54.3	29	42.0
недостајућа вр.		1	0.7	/	/	1	1.4
укупно		137	100.0	68	100.0	69	100.0
становање	сопствени стан	132	96.4	67	98.6	65	94.2
	подстанар	2	1.5	/	/	2	2.9
	остало	3	2.2	1	1.4	2	2.9
	укупно	137	100.0	68	100.0	69	100.0
медицинска терапија	не	52	38.0	26	37.1	26	37.7
	да	85	62.0	42	62.9	43	62.3
	укупно	137	100.0	68	100.0	69	100.0

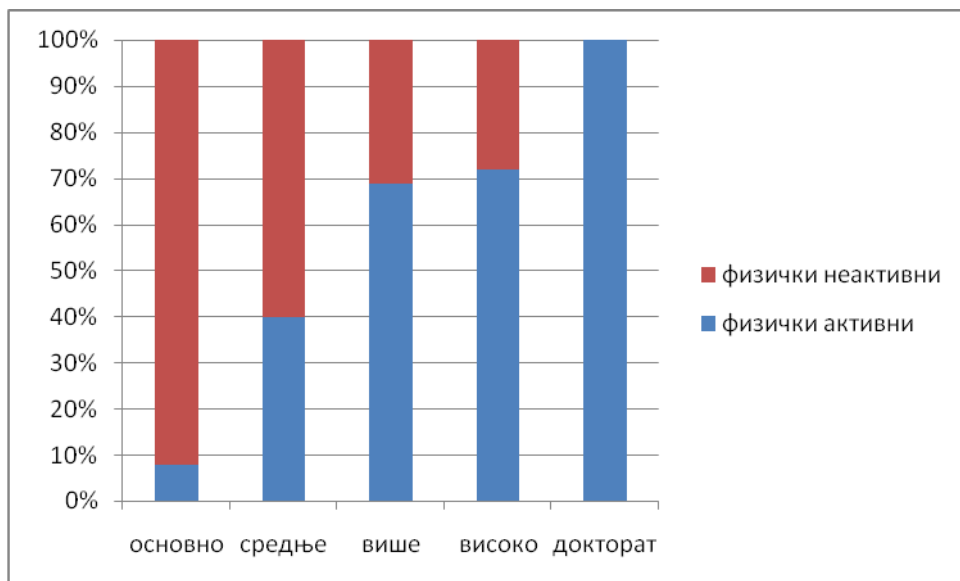


График 1. Процент испитаника у оквиру сваке од категорија образовања који припадају групи физички активних, односно физички неактивних

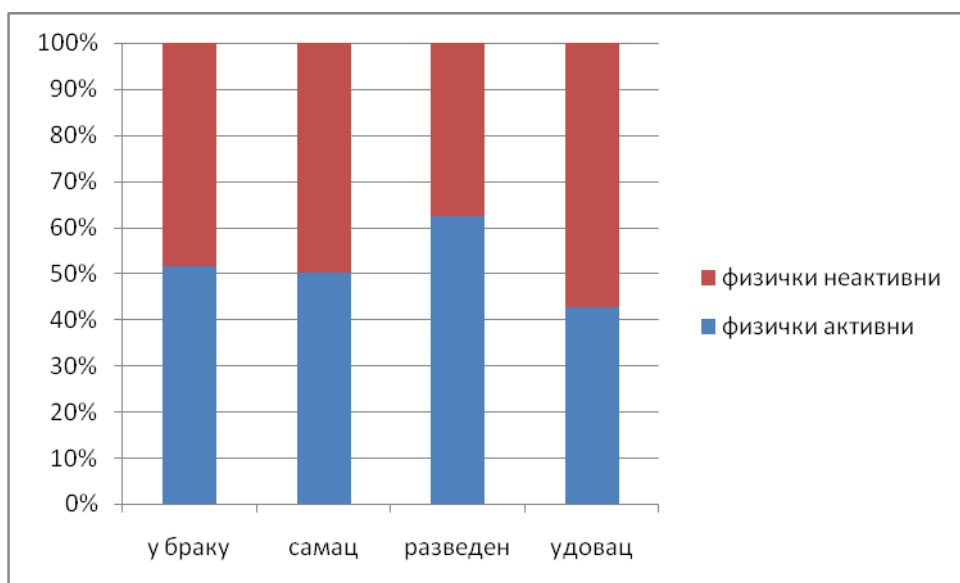


График 2. Процент испитаника у оквиру сваке од категорија брачног статуса који припадају групи физички активних, односно физички неактивних

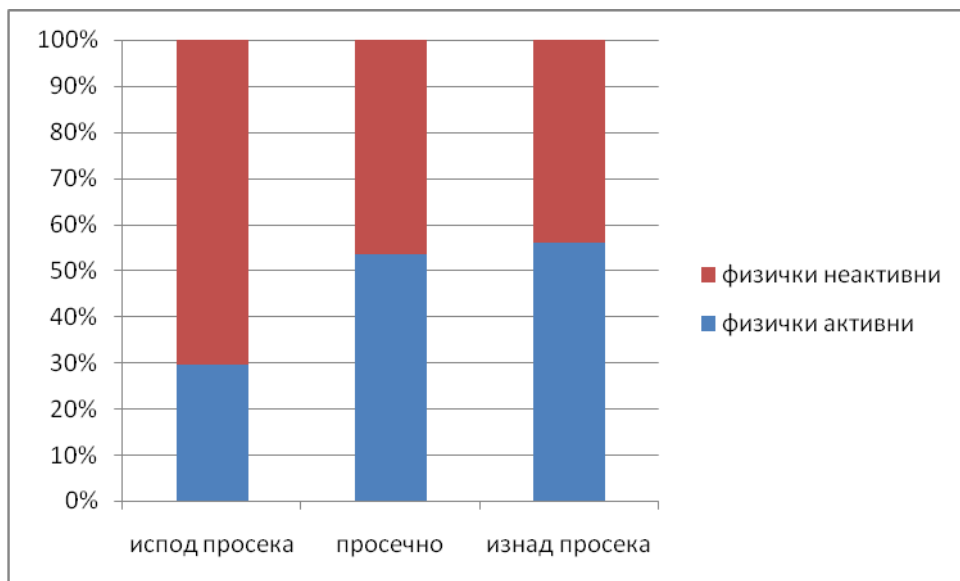


График 3. Процент испитаника у оквиру сваке од категорија прихода који припадају групи физички активних, односно физички неактивних

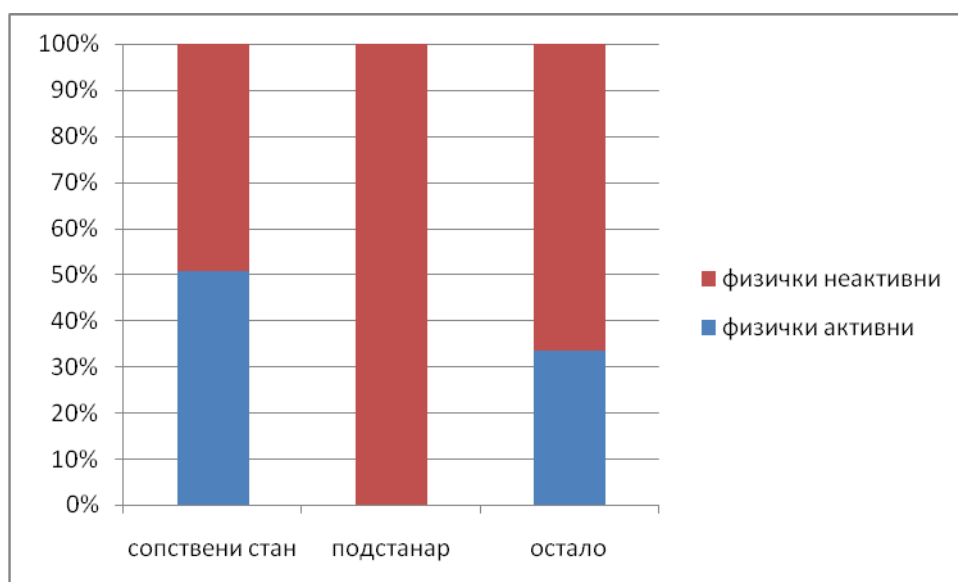


График 4. Процент испитаника у оквиру категорија стамбеног статуса с обзиром на припадност групи физички активних, односно физички неактивних

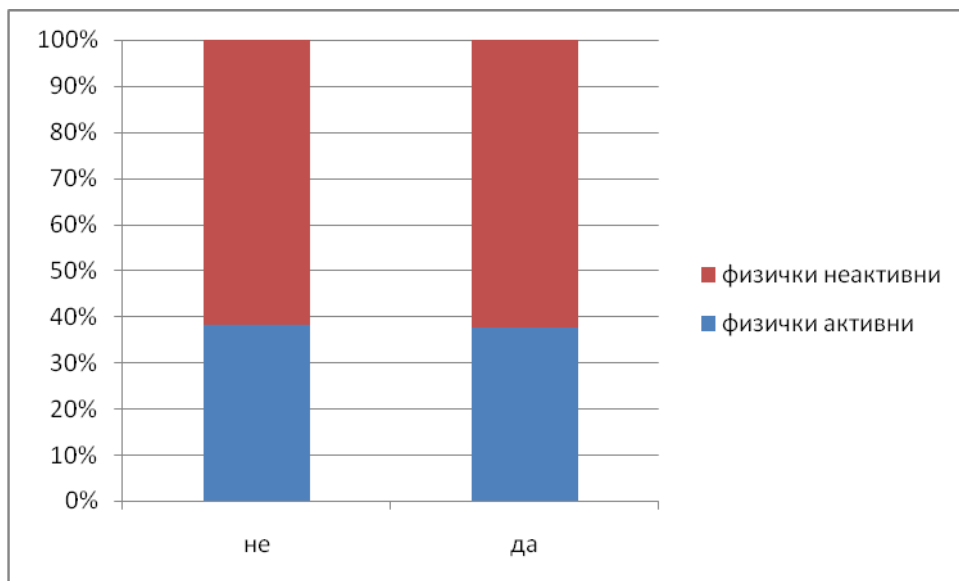


График 5. Процент испитаника који примају односно не примају медицинску терапију с обзиром на припадност групи физички активних, односно физички неактивних

Из Табеле 1. можемо да уочимо да је ниво образовања нешто виши у групи физички активних испитаника, односно да су испитаници више и високе стручне спреме заступљенији у узорку рекреативаца. Број испитаника који су тренутно у брачној заједници, као и број самаца је приближан, док је број удоваца нешто већи код физички активних, а број разведених код физички неактивних. Такође, у групи рекреативаца број испитаника са просечним и вишим приходима је нешто већи него у групи нерекреативаца, али су по стамбеном статусу групе уједначене и углавном живе у сопственом стану/кући. На крају, око 60% испитаника прима неку врсту медицинске терапије, и тај број је готово једнак у обе групе.

У Табели 2. налазе се информације о ранијој физичкој активности и другим активностима за цео узорак испитаника, као и за групе физички активних и неактивних понаособ, док су у Табели 3. детаљније приказани подаци о обиму и врсти физичке активности у групи физички активних.

Табела 2.

Показатељи физичке активности за цео узорак и групе физички активних односно неактивних понаособ

		цео узорак		физички активни		физички неактивни	
		број	%	број	%	број	%
ранија физичка активност	рекреативно, неколико година	38	27.7	21	30.9	17	24.6
	рекреативно, дуги низ година	31	22.6	27	39.7	4	5.8
	периодично	15	10.9	5	7.4	10	14.5
	професионално	9	6.6	6	8.8	3	4.3
	без раније ФА	44	32.1	10	13.2	35	50.7
	укупно	137	100.0	68	100.0	69	100.0
друге активности	недостајућа вредност	1	0.7	/	/	1	1.4
	помажем деци финансијски	16	11.7	6	8.8	10	14.5
	физички сам активан у чувању унука	15	10.9	8	11.8	7	10.1
	помажем деци активно и финансијски	25	18.2	15	22.1	10	14.5
	имам хоби	16	11.7	12	17.6	4	5.8
	не	64	46.7	27	39.7	37	53.6
	укупно	137	100.0	68	100.0	69	100.0

Трећина укупног узорка раније се није бавила физичком активношћу, док се преко половине узорка раније рекреативно бавило физичком активношћу (од периодичног бављења до дугогодишњег бављења). Мали проценат испитаника раније се професионално бавио спортом. Када упоредимо групе тренутно рекреативно физички активних и физички неактивних, уочавамо да је број оних који су се раније бавили физичком активношћу знатно већи у групи рекреативаца (мање од 15% испитаника раније није било физички активно, док у групи рекреативаца тај број прелази 50%). Такође, група рекреативаца извештава чешће да се бави неким хобијем, док такође чешће даје активан уз финансијски допринос чувању унука.

Табела 3.

Опис физичке активности код физички активних испитаника

питање	одговори	број	%
врста физичке активности	0	7	10.3
	1	35	51.5
	2	26	38.2
	укупно	68	100.0
дужина физичке активности	око шест месеци	2	2.9
	око годину дана	9	13.2
	неколико година	57	83.8
	укупно	68	100.0
редовност физичке активности	редовно	58	85.3
	периодично	10	14.7
	укупно	68	100.0
трајање физичке активности	око 60 мин	36	52.9
	око 90 мин	32	47.1
	укупно	68	100.0
број тренинга	1-2	17	25.0
	3-4	40	58.8
	4-5	10	14.7
	5+	1	1.5
	укупно	68	100.0
разлог	здравствени	61	89.7
	слободно време	3	4.4
	дружење	2	2.9
	друго	2	2.9
	укупно	68	100.0

Физички активни испитаници у највећој мери се већ неколико година баве одређеним физичким активностима, и то углавном редовно. У погледу врсте физичке активности, Таи Чи Чуан, Јогу и Чи Гонг упражњава 35 физички активних испитаника односно 51,5%; остали део физички активних испитаника наводи друге видове физичке активности. Половина узорка похађа једночасовне, док друга половина једноипочасовне тренинге. Највећи број испитаника физички је активан 3-4 пута недељно (скоро $\frac{2}{3}$); $\frac{1}{4}$ узорка ређе посећује тренинге, док преосталих 15% чешће од тога. Готово 90% испитаника наводи здравствене разлоге као главне разлоге за бављење физичком активношћу.

У Табели 4. приказани су дескриптивни статистички показатељи за узраст и индекс телесне масе на целом узорку, као и за сваки подузорак одвојено.

Табела 4.

Дескриптивни статистички показатељи за узраст и ВМІ на целокупном узорку, као и одвојено по групама

		N	Min	Max	M	SD	zSk	zKu	K-S
узраст	сви	137	65.00	86.00	70.33	5.58	4.618**	0.075	.170**
	рекреативци	68	65.00	85.00	69.81	5.33	3.166**	-0.172	.189**
	нерекреативци	69	65.00	86.00	70.85	5.81	3.382**	0.107	.181**
ВМІ	сви	137	17.93	38.58	27.31	4.03	2.493*	-0.134	.066
	рекреативци	68	20.17	35.56	25.95	2.83	2.052*	1.473	.085
	нерекреативци	69	17.93	38.58	28.65	4.57	0.070	-0.982	.078

*Напомена: N – број испитаника, M – аритметичка средина, SD – стандардна девијација, Min – најмања вредност, Max – највећа вредност, zSk – стандардизовани скјунис, zKu – стандардизовани куртозис, K-S – Колмогоров-Смирнов тест нормалности дистрибуције, * $p < .05$, ** $p < .01$*

Као што се може видети у Табели 4. узраст испитаника креће се између 65 и 86 година, са просеком око 70 година који је једнак у обе групе ($t(135) = -1.090, p > .05$; $U = 2048.00, p > .05$). Дистрибуције узраста на целом узорку, као и у оба подузорка позитивно су асиметричне, односно, скорови се гомилају око ниских вредности, што значи да се већи део узорка састоји од испитаника ближих доњем делу узрасног распона. Расподела индекса телесне масе на целом узорку је такође позитивно асиметрична, што значи да се већи део скорова гомила око доњег, са екстремима на горњем крају распона. Ипак, Колмогоров-Смирнов тест не указује на одступања од нормалности расподеле индекса телесне масе ни на целокупном узорку, ни на подузорцима. За разлику од узраста, групе испитаника се разликују по ВМІ: распршење је веће у групи физички неактивних, док се ВМІ у групи физички активних креће у ужем распону. Физички активни испитаници имају у просеку нешто нижи ВМІ, и ова разлика је статистички значајна ($t(113.858) = -4.167, p < .01$; $U = 1464.00, p < .01$).

4.2 Когнитивни статус

У Табели 5. приказани су дескриптивни статистички показатељи за скорове на појединачним питањима у тесту Монреалска процена когниције, за цео узорак као и по подузорцима. Скор на сваком питању може бити 0 или 1, тако да аритметичка средина представља пропорцију тачних одговора.

Табела 5.

Дескриптивни статистички показатељи за појединачна питања на тесту Монреалска процена когниције на целокупном узорку, као и одвојено по групама

	Min	Max	цео узорак			физички активни			физички неактивни			
			r	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD
алтернирано повезивање	0	1	0.300	137	0.41	0.49	68	0.66	0.48	69	0.16	0.37
коцка	0	1	0.469	137	0.77	0.42	68	0.91	0.29	69	0.64	0.48
сат - облик	0	1	0.209	137	0.97	0.17	68	0.97	0.17	69	0.97	0.17
сат - бројеви	0	1	0.331	137	0.66	0.48	68	0.78	0.42	69	0.54	0.50
сат - казальке	0	1	0.301	137	0.50	0.50	68	0.63	0.49	69	0.38	0.49
именовање 1	0	1	0.120	137	0.99	0.12	68	1.00	0.00	69	0.97	0.17
именовање 2	0	1	0.183	137	0.92	0.27	68	0.93	0.26	69	0.91	0.28
именовање 3	0	1	0.233	137	0.98	0.15	68	1.00	0.00	69	0.96	0.21
распон бројева унапред	0	1	0.322	137	0.87	0.34	68	0.93	0.26	69	0.81	0.39
распон бројева уназад	0	1	0.189	137	0.77	0.43	68	0.74	0.44	69	0.80	0.41
вигилност	0	1	0.309	137	0.89	0.31	68	0.97	0.17	69	0.81	0.39
серијско одузимање 1	0	1	0.159	137	0.98	0.15	68	0.99	0.12	69	0.97	0.17
серијско одузимање 2	0	1	0.381	137	0.83	0.38	68	0.88	0.33	69	0.78	0.42
серијско одузимање 3	0	1	0.532	137	0.80	0.41	68	0.88	0.33	69	0.71	0.46
серијско одузимање 4	0	1	0.510	137	0.74	0.44	68	0.82	0.38	69	0.65	0.48
серијско одузимање 5	0	1	0.568	137	0.72	0.45	68	0.81	0.40	69	0.62	0.49
понављање реченице 1	0	1	0.274	137	0.43	0.50	68	0.57	0.50	69	0.29	0.46
понављање реченице 2	0	1	0.355	137	0.76	0.43	68	0.84	0.37	69	0.68	0.47
вербална флуентност	0	1	0.398	137	0.61	0.49	68	0.66	0.48	69	0.57	0.50
апстраховање 1	0	1	0.450	137	0.72	0.45	68	0.81	0.40	69	0.64	0.48
апстраховање 2	0	1	0.270	137	0.50	0.50	68	0.57	0.50	69	0.42	0.50
одгођено присећање 1	0	1	0.261	137	0.45	0.50	68	0.49	0.50	69	0.41	0.50
одгођено присећање 2	0	1	0.362	137	0.36	0.48	68	0.43	0.50	69	0.30	0.46
одгођено присећање 3	0	1	0.307	137	0.42	0.50	68	0.49	0.50	69	0.35	0.48
одгођено присећање 4	0	1	0.273	137	0.36	0.48	68	0.44	0.50	69	0.29	0.46
одгођено	0	1	0.421	137	0.50	0.50	68	0.60	0.49	69	0.41	0.50

присећање 5												
оријентација:	0	1	0.358	137	0.93	0.26	68	0.97	0.17	69	0.88	0.32
датум												
оријентација: дан	0	1	0.003	137	0.96	0.19	68	0.96	0.21	69	0.97	0.17
оријентација:												
месец	0	1	0.194	137	0.96	0.19	68	0.99	0.12	69	0.94	0.24
оријентација:												
година	0	1	0.321	137	0.97	0.17	68	1.00	0.00	69	0.94	0.24
оријентација:												
установа	0	1	0.400	137	0.94	0.24	68	0.96	0.21	69	0.93	0.26
оријентација:												
град	0	1	0.359	137	0.97	0.17	68	0.99	0.12	69	0.96	0.21

Напомена: N – број испитаника, M – аритметичка средина, SD – стандардна девијација, Min – најмања вредност, Max – највећа вредност; r – коригована корелација са укупним скором.

На свако питање о оријентацији преко 90% испитаника тачно је одговорило, као и на све три ставке именована. Додатно, преко 90% испитаника исправно црта облик сата, као и тачно одговара на први задатак серијског одузимања. Генерално, тежима се показују задаци који ангажују егзекутивне функције, као и задаци одложеног присећања. Највишу корелацију са укупним скором остварује постигнуће на последња три задатка серијског одузимања у низу (постигнуће на другом задатку такође добро корелише са укупним скором, док је корелација постигнућа на првом задатку серијског одузимања знатно нижа). Три питања не корелишу значајно са укупним скором: прво питање именована, прво питање серијског одузимања и питање о временској оријентацији (који је дан).

Поузданост (унутрашња конзистентност) инструмента је задовољавајућа – Кронбахова алфа износи $\alpha = .82$. Репрезентативност ставки је такође задовољавајућа – КМО = .88, док мере хомогености указују да се инструмент састоји од повезаних, али различитих домена (просечна корелација између питања: 0.124; $H2 = .307$; $H5 = .384$)¹.

У складу са препорукама аутора теста, као и емпиријских провера факторске структуре инструмента (Freitas et al, 2012; Nasreddine et al, 2005), израчунати су скорови на шест одвојених когнитивних домена сабирањем одговора на одговарајућа питања:

1. егзекутивне функције (алтернирано повезивање, вербална флуентност и апстраховање),
2. језик (именовање, понављање реченица, вербална флуентност), визуопросторне вештине (коцка, сат),
3. памћење (питања одложеног присећања), пажња, концентрација и
4. радна меморија (распон памћења унапред и уназад, вигилност, серијско одузимање), и
5. временска и просторна оријентација (питања које се односе на оријентацију).

У Табели 6. приказани су дескриптивни статистички показатељи за скорове на одвојеним димензијама Монреалске процене когниције: егзекутивне функције, језик, визуопросторне вештине, памћење, пажња, концентрација и радна меморија и временско-просторна оријентација, као и за укупан скор, за цео узорак и одвојено по подзорцима.

¹ $H2$: прва главна компонента имаж (објашњене) варијансе; $H5$ – удео прве главне компоненте у објашњеној варијанси компонента чија је поузданост > 0

Табела 6.

Дескриптивни статистички показатељи за одвојене димензије Монреалске когнитивне процене и укупан скор, за цео узорак као и за подузорке физички активних и физички неактивних

цео узорак	N	Min	Max	M	SD	zSk	zKu	K-S
егзекутивне функције	137	0.00	4.00	2.24	1.15	-1.637	-1.505	0.197**
језик	137	1.00	6.00	4.69	1.04	-3.697**	2.438*	0.217**
визуопросторне вештине	137	0.00	4.00	2.91	0.98	-3.378**	-0.134	0.239**
памћење	137	0.00	5.00	2.10	1.58	0.275	-2.755**	0.184**
пажња, концентрација, РМ	137	1.00	8.00	6.58	1.74	-5.539**	1.307	0.253**
оријентација	137	1.00	6.00	5.74	0.80	-19.689**	43.863**	0.476**
укупно	137	7.00	31.00	22.56	4.52	-4.748**	3.066**	0.137**
физички активни	N	Min	Max	M	SD	zSk	zKu	K-S
егзекутивне функције	68	1.00	4.00	2.71	1.01	-0.937	-1.706	0.218**
језик	68	2.00	6.00	5.00	0.95	-2.247*	0.063	0.222**
визуопросторне вештине	68	2.00	4.00	3.29	0.71	-1.722	-1.553	0.280**
памћење	68	0.00	5.00	2.44	1.64	-0.634	-1.851	0.221**
пажња, концентрација, РМ	68	3.00	8.00	7.02	1.31	-4.189**	0.955	0.303**
оријентација	68	2.00	6.00	5.85	0.55	-18.935**	62.256**	0.502**
укупно	68	16.00	31.00	24.40	3.34	-1.384	0.144	0.100
физички неактивни	N	Min	Max	M	SD	zSk	zKu	K-S
егзекутивне функције	69	0.00	4.00	1.78	1.11	-1.216	-1.721	0.230**
језик	69	1.00	6.00	4.38	1.05	-3.109**	2.761**	0.232**
визуопросторне вештине	69	0.00	4.00	2.52	1.07	-1.242	-1.032	0.224**
памћење	69	0.00	5.00	1.75	1.45	0.717	-2.029*	0.177**
пажња, концентрација, РМ	69	1.00	8.00	6.16	1.99	-2.863**	-0.585	0.214**
оријентација	69	1.00	6.00	5.62	0.97	-11.534**	20.347**	0.448**
укупно	69	7.00	29.00	20.75	4.81	-3.187**	0.853	0.158**

Напомена: *N* – број испитаника, *M* – аритметичка средина, *SD* – стандардна девијација, *Min* – најмања вредност, *Max* – највећа вредност, *zSk* – стандардизовани скјунис, *zKu* – стандардизовани куртозис, *K-S* – Колмогоров-Смирнов тест нормалности дистрибуције, * $p < .05$, ** $p < .01$

На целом узорку, од симетрије по вертикалној линији одступају сви скорови осим Памћења и Егзекутивних функција, који су симетрични – преостале дистрибуције су негативно асиметричне, односно, већина скорова се гомила око горњег дела распона, при чему је расподела скорова на Оријентацији екстремно асиметрична. Што се тиче стандардизованог куртозиса, он прелази критичне вредности на скоровима Језика, Памћења и Оријентације, као и на укупном скору. Дистрибуција скорова на димензији Језик и укупног скору су лептокуртичне, односно садрже екстремне вредности изван опсега нормалне дистрибуције, док је расподела скорова на питањима Памћења платокуртична, односно скорови се гомилају око сличних вредности. Укупно, према стандардизованом скјунису и куртозису, од нормалне дистрибуције не одступају само скорови на Егзекутивним функцијама, док према резултатима *K-S* теста све дистрибуције одступају од нормалне. На подузорку физички активних ситуација је нешто другачија, па скорови на димензијама Егзекутивне функције, Визуопросторне вештине и Памћење, као ни укупан скор, не одступају од нормалне расподеле, док скорови на димензијама Језик и Пажња показују негативну асиметрију. Скорови на Оријентацији су и екстремно негативно асиметрични, и екстремно лептокуртични. На подузорку физички неактивних, Језик, Пажња, Оријентација и укупан скор показују негативну асиметрију. Такође, дистрибуције скорова за Језик и Оријентацију су лептокуртичне, док је дистрибуција скорова на субскали Памћења платокуртична. Поново, индекси одступања од нормалне дистрибуције су екстремни за димензију

Оријентација. Наиме, на питања оријентације већина испитаника у оба подузорка одговорила је тачно, те су веома ретки случајеви нетачних одговора.

У Табели 7. приказане су интеркорелације димензија теста Монреалска когнитивна процена као и корелације димензија са укупним скором. У овој Табели, и до краја рада у квадратним табелама интеркорелација, на доњој дијагонали приказане су Пирсонове корелације, док се на горњој дијагонали налазе Спирманове корелације.

Табела 7.

Интеркорелације димензија теста Монреалска когнитивна процена и корелације са укупним скором за цео узорак

	ЕФ	језик	ВПВ	памћење	пажња	оријен.	укупно
егзекутивне функције	1	.595**	.376**	.293**	.451**	.277**	.647**
језик	.632**	1	.385**	.210*	.407**	.325**	.608**
визуопросторне вештине	.415**	.466**	1	.321**	.417**	0.114	.606**
памћење	.302**	.242**	.346**	1	.302**	0.152	.681**
пажња, концентрација, РМ	.469**	.407**	.425**	.309**	1	.249**	.626**
оријентација	.333**	.387**	.202*	.177*	.229**	1	.422**
укупно	.720**	.691**	.639**	.639**	.644**	.541**	1

Напомена: * $p < .05$, ** $p < .01$

Као што се може видети у табели, све корелације су позитивне, умерене до високе, и највећи број корелација је статистички значајан. Дакле, виши скорови на једној димензији значе више скорове на преосталим димензијама. Најслабије са преосталим субскалама корелира Оријентација (непараметријске корелације са визуопросторним вештинама и памћењем нису статистички значајне, док су преостале ниже од просечних интеркорелација преосталих субскала међусобно), што није изненађујуће с обзиром на мали варијабилитет одговора на овој скали.

У Табели 8. приказани су t статистици са степенима слободе и значајношћу, као и вредности Ман-Витнијевог U статистика и значајност, за поређење постигнућа група рекреативаца и нерекреативаца на тесту Монреалска когнитивна процена, параметријским и непараметријским методама.

Табела 8.

T тестови и Ман Витнијеви U тестови за поређење група физички активних и физички неактивних испитаника на тесту Монреалска когнитивна процена

	t тест	η^2	Ман-Витнијев U тест
егзекутивне функције	$t(135) = 5.094, p < .01$	0.161	$U = 1338.50, p < .01$
језик	$t(135) = 3.658, p < .01$	0.090	$U = 1568.50, p < .01$
визуопросторне вештине	$t(118.964) = 4.991, p < .01$	0.173	$U = 1379.00, p < .01$
памћење	$t(135) = 2.599, p < .01$	0.048	$U = 1776.00, p < .01$
пажња, концентрација, РМ	$t(117.834) = 2.976, p < .01$	0.070	$U = 1810.00, p < .01$
оријентација	$t(108.246) = 1.704, p > .05$	0.026	$U = 2101.50, p > .05$
укупно	$t(121.343) = 5.153, p < .01$	0.180	$U = 1273.00, p < .01$

Напомена: η^2 – величина ефекта

Као што се може видети у Табели 8., групе рекреативаца и нерекреативаца се статистички значајно разликују у постигнућу на тесту Монреалска когнитивна процена, на свим димензијама понаособ осим Оријентације, као и последично на укупном скору. Испитаници који су физички активни имају статистички значајно боље постигнуће на тесту, односно имају бољи когнитивни статус од физички неактивних испитаника.

Постигнуће испитаника на тестовима Иди-не-иди и тестовима категоријалне и фонемске флуентности приказано је у Табели 9., за цео узорак и подузорке одвојено.

Табела 9.

Дескриптивни статистички показатељи за скорове на тесту Иди-не-иди и Тестовима категоријалне и фонемске флуентности за цео узорак као и за подузорке физички активних и физички неактивних

тест	N	Min	Max	M	SD	zSk	zKu	K-S	
цео узорак	GNG, бр. тачних	137	0	10	7.67	2.395	-8.570**	7.274**	0.255**
	Кат. фл. 0-30 с	137	4.00	23.00	11.29	4.21	2.445*	-0.480	0.108**
	Кат. фл. 30-60 с	137	0.00	20.00	6.12	3.53	5.197**	4.930**	0.141**
	Кат. фл. ук.	137	6.00	40.00	17.41	6.50	4.448**	3.413**	0.131**
	Фонемска фл.	137	2.00	55.00	24.54	9.35	1.912	1.087	0.084*
физички активни	GNG, бр. тачних	68	0	10	8.32	1.616	-9.105**	19.088**	0.259**
	Кат. фл. 0-30 с	68	4.00	23.00	12.51	4.01	1.687	-0.069	0.118*
	Кат. фл. 30-60 с	68	0.00	17.00	6.37	3.31	2.895**	1.174	0.147**
	Кат. фл. ук.	68	6.00	39.00	18.88	6.17	2.663**	2.055*	0.120*
	Фонемска фл.	68	6.00	55.00	26.18	8.38	2.498*	2.966**	0.068
физички неактивни	GNG, бр. тачних	69	0	10	7.03	2.839	-4.191**	1.194	0.199**
	Кат. фл. 0-30 с	69	4.00	20.00	10.09	4.07	2.414*	-0.074	0.127**
	Кат. фл. 30-60 с	69	0.00	20.00	5.87	3.73	4.520**	5.546**	0.138**
	Кат. фл. ук.	69	6.00	40.00	15.96	6.53	4.406**	4.567**	0.147**
	Фонемска фл.	69	2.00	49.00	22.93	10.02	1.332	-0.372	0.133**

*Напомена: N – број испитаника, M – аритметичка средина, SD – стандардна девијација, Min – најмања вредност, Max – највећа вредност, zSk – стандардизовани скјунис, zKu – стандардизовани куртозис, K-S – Колмогоров-Смирнов тест нормалности дистрибуције, * $p < .05$, ** $p < .01$; GNG – Go-no-go*

Дистрибуција скорова на тесту Иди-не-иди одступају од нормалне дистрибуције на целом узорку лептокуртична је (има дугачке репове, односно присутан већи број екстремних вредности него што је очекивано за нормалну дистрибуцију) и негативно асиметрична (скорови се гомилају на горњем крају распона), што значи да је већи број испитаника постигао високе скорове на овом тесту и да су екстремне вредности на њеном доњем крају. Мањи број испитаника показује изразито лош резултат на овом тесту. Колмогоров-Смирновљев тест такође указује на одступања од нормалности. Међутим, уколико се постигнуће на овом тесту анализира одвојено за групе рекреативаца и нерекреативаца, уочава се да је дистрибуција у већој мери негативно асиметрична у првој групи, односно да су испитаници који су физички активни углавном гомилали скорове око високих вредности, али и да је расподела у овој групи екстремно куртотична, за разлику од групе физички неактивних, где вредност стандардизованог куртозиса не прелази дозвољене вредности за нормалну дистрибуцију. С друге стране, тест категоријалне флуентности на целом узорку показује позитивно асиметричну и лептокуртичну дистрибуцију, што значи да је на нивоу целог узорка тест био нешто тежи за испитанике (односно, постоје екстреми на горњем крају распона). Када се погледа постигнуће у првој половини Теста категоријалне флуентности наспрам друге половине, уочава се да су скорови виши у просеку, и у мањој мери одступају од нормалне расподеле првих 30 секунди. По подузорцима се уочава сличан склоп резултата, уз израженије одступање од нормалне расподеле у групи физички неактивних. Најмање изражену асиметрију у целини показује тест фонемске флуентности, који према скјунису и куртозису не одступа од нормалне расподеле на целом узорку, као ни на подузорку физички неактивних, док се асиметрија значајна на нивоу 0.05 и лептокуртична расподела јавља у групи рекреативаца, што значи да се разликује од нормалне расподеле резултата по томе што

се више вредности налази у дистрибуцијским реповима али такође и више вредности су близу средње вредности.

У Табели 10. приказане су интеркорелације когнитивних тестова.

Табела 10.

Интеркорелације скорова на тестовима Иди-не-иди, Тесту категоријалне флуентности и Тесту фонемске флуентности за цео узорак

	МоСА скор	Go-no-go бр. тачних	Кат. фл. 0-30 с	Кат. фл. 30-60 с	Кат. фл. ук.	Фонемска фл.
МоСА скор	1	.325**	.389**	.316**	.447**	.358**
Go-no-go бр. Т	.486**	1	.407**	.314**	.439**	.344**
Кат. фл. 0-30 с	.369**	.428**	1	.319**	.861**	.406**
Кат. фл. 30-60 с	.297**	.312**	.407**	1	.728**	.312**
Кат. фл. ук.	.400**	.446**	.868**	.806**	1	.463**
Фонемска фл.	.403**	.371**	.384**	.341**	.434**	1

Напомена: * $p < .05$, ** $p < .01$

Као што се може видети у табели, сви скорови на свим когнитивним тестовима умерено позитивно корелишу, а параметријске и непараметријске корелације су приближног интензитета. Најниже апсолутне корелације, које остварују тест категоријалне флуентности (други део) са преосталим когнитивним тестовима, умереног су интензитета, док је највећа корелација између теста категоријалне флуентности и теста Иди-не-иди.

Табела 11.

Т тестови и Ман Витнијеви У тестови за поређење група физички активних и физички неактивних испитаника на тесту Иди-не-иди и Тестовима категоријалне и фонемске флуентности

	t тест	η^2	Ман-Витнијев У тест
Go-no-go бр. тачних	$t(108.186) = 3.286, p < .01$	0.091	$U = 1738.50, p < .01$
Кат. фл. 0-30 с	$t(135) = 3.514, p < .01$	0.084	$U = 1515.00, p < .01$
Кат. фл. 30-60 с	$t(135) = 0.826, p > .05$	0.005	$U = 2128.00, p > .05$
Кат. фл. ук.	$t(135) = 2.696, p < .01$	0.051	$U = 1618.00, p < .01$
Фонемска фл.	$t(135) = 2.057, p < .05$	0.030	$U = 1846.50, p < .05$

Напомена: η^2 – величина ефекта

Као што се може видети у Табели 11., групе рекреативаца и нерекреативаца се статистички значајно разликују у постигнућу на тесту Иди-не-иди, као и на Тестовима категоријалне и фонемске флуентности. У случају категоријалне флуентности, разлика на укупном скору потиче од разлике у постигнућу у првих 30 секунди теста, док се у других 30 секунди постигнуће две групе не разликује статистички значајно. Физички активни испитаници у просеку имају више скорове и праве мање грешака на когнитивним тестовима од физички неактивних.

4.3 Емотивни статус - депресивност

Табела 12.

Дескриптивни статистички показатељи за скорове на Геријатријској скали депресије за цео узорак као и за подузорке физички активних и физички неактивних

	N	Min	Max	M	SD	zSk	zKu	K-S
цео узорак	137	0	11	2.32	2.802	6.164**	1.700	0.221**
физички активни	68	0	6	0.85	1.406	7.199**	7.901**	0.331**
физички неактивни	69	0	11	3.77	3.078	2.117*	-1.308	0.164**

Напомена: N – број испитаника, M – аритметичка средина, SD – стандардна девијација, Min – најмања вредност, Max – највећа вредност, zSk – стандардизовани скјунис, zKu – стандардизовани куртозис, K-S – Колмогоров-Смирнов тест нормалности дистрибуције, * $p < .05$, ** $p < .01$

Скорови на тесту депресивности за цео узорак су позитивно асиметрични, односно већина скорова гомила се око ниских вредности. Међутим, ситуација је нешто другачија на подузорцима: у групи рекреативаца дистрибуција је изразито позитивно асиметрична и лептокуртична, док је у групи нерекреативаца асиметрична на нивоу 0.05 и мезокуртична, тј. ближа нормалној расподели.

Испитаници који су физички активни постижу значајно ниже скорове од испитаника који нису физички активни на Геријатријској скали депресије ($t(95.511) = -7.146$, $p < .01$, $\eta^2 = 0.348$; $U = 864.500$, $p < .01$), односно, депресивност је већа код физички неактивних испитаника.

4.4 Квалитет сна

Табела 13.

Дескриптивни статистички показатељи за скорове на Питсбуришком упитнику квалитета сна за цео узорак као и за подузорке физички активних и физички неактивних

	тест	N	Min	Max	M	SD	zSk	zKu	K-S
цео узорак	субјективни квалитет	137	0.00	3.00	0.81	0.73	4.259**	2.729**	0.281**
	латенција	137	0.00	5.00	0.92	0.96	4.660**	2.780**	0.246**
	трајање	137	0.00	3.00	0.90	0.80	3.455**	0.587	0.267**
	ефикасност	137	0.00	3.00	0.66	0.95	6.589**	1.922	0.346**
	поремећаји	137	0.00	3.00	1.04	0.63	2.457*	2.884**	0.353**
	лекови	137	0.00	3.00	0.63	1.09	6.791**	0.764	0.433**
	дневне дисфункције	137	0.00	3.00	0.35	0.59	8.204**	7.135**	0.425**
	квалитет сна – укупно	137	0.00	19.00	5.23	3.61	4.148**	1.941	0.116**
физички активни	субјективни квалитет	68	0.00	3.00	0.72	0.64	2.328*	1.971*	0.300**
	латенција	68	0.00	3.00	0.66	0.89	4.306**	1.272	0.330**
	трајање	68	0.00	3.00	0.93	0.78	2.463*	0.883	0.286**
	ефикасност	68	0.00	3.00	0.54	0.85	6.137**	4.738**	0.356**
	поремећаји	68	0.00	2.00	0.93	0.50	-0.558	1.949	0.397**
	лекови	68	0.00	3.00	0.40	0.85	6.851**	4.707**	0.474**
	дневне дисфункције	68	0.00	2.00	0.31	0.53	5.040**	2.235*	0.442**
	квалитет сна – укупно	68	0.00	15.00	4.41	3.06	4.059**	2.561*	0.171**
физички неактивни	субјективни квалитет	69	0.00	3.00	0.90	0.81	3.049**	1.315	0.291**
	латенција	69	0.00	5.00	1.17	0.97	2.895**	3.535**	0.194**
	трајање	69	0.00	3.00	0.87	0.82	2.568*	0.232	0.248**

ефикасност	69	0.00	3.00	0.77	1.03	3.692**	-0.316	0.337**
поремећаји	69	0.00	3.00	1.16	0.72	1.668	0.791	0.327**
лекови	69	0.00	3.00	0.86	1.25	3.384**	-1.510	0.390**
дневне дисфункције	69	0.00	3.00	0.39	0.65	6.108**	5.773**	0.409**
квалитет сна – укупно	69	0.00	19.00	6.04	3.93	1.900	0.848	0.109*

Напомена: N – број испитаника, M – аритметичка средина, SD – стандардна девијација, Min – најмања вредност, Max – највећа вредност, zSk – стандардизовани скјунис, zKu – стандардизовани куртозис, $K-S$ – Колмогоров-Смирнов тест нормалности дистрибуције, * $p < .05$, ** $p < .01$

На целом узорку, дистрибуција укупног скорa квалитета је позитивно асиметрична, односно скорови се гомилају око нижих вредности. На Питсбуршком упитнику квалитета сна виши скорови значе мањи квалитет сна (како и укупно, тако и по субскалама), те позитивна асиметрија говори да постоје екстремни у смеру лошијег квалитета сна, док се већина скорова гомила око нижих, који означавају добар сан. На подузорцима се добија нешто другачија слика: на узорку физички активних, позитивна асиметрија је израженија, а дистрибуција је додатно и лептокуртична, док на подузорку физички неактивних не одступа од нормалне дистрибуције. То указује на физички активни испитаници у целини имају квалитетнији сан.

Што се тиче скорова по супскалама, готово свим дистрибуцијама бар два индекса указују на одступање од нормалности и на целом узорку, и на подузорцима, и индекси, очекивано с обзиром на композитну природу инструмента и синдромски карактер који тестира, указују на израженију асиметрију у случају појединачних димензија.

Табела 14.

Ман-Витнијеви U тестови за поређење група физички активних и физички неактивних испитаника на Питсбуршком упитнику квалитета сна

	Ман-Витнијев U тест
субјективни квалитет	$U = 2108.00, p > .05$
латенција	$U = 1599.50, p < .01$
трајање	$U = 2232.50, p > .05$
ефикасност	$U = 2124.00, p > .05$
поремећаји	$U = 1961.50, p < .05$
лекови	$U = 1924.50, p < .05$
дневне дисфункције	$U = 2236.50, p > .05$

Напомена: η^2 – величина ефекта

Група физички активних испитаника постиже статистички значајно ниже скорове (Табела 14), односно има бољи квалитет сна ако се он посматра кроз латенцију, мање присуство или одсуство поремећаја сна и узимања лекова.

На укупном скору, група физички активних има статистички значајно ниже скорове од групе физички неактивних, што значи да свеукупно има бољи квалитет сна ($t(135) = -2.709, p < .01$; $U = 1760.50, p < .05$).

4.5 Моторички статус

Табела 15.

Дескриптивни статистички показатељи за скорове на Тесту брзине хода, Сениор фитнес тесту и Берговој скали баланса за цео узорак као и за подузорке физички активних и физички неактивних

	тест	N	Min	Max	M	SD	zSk	zKu	K-S
цео узорак	тест брзине хода	136	2.51	12.56	4.84	1.55	11.716**	17.74**	0.191**
	ТУК	137	6.26	22.96	10.35	2.79	8.778**	10.696**	0.151**
	број устајања	137	3	22	13.18	3.84	0.360	0.411	0.088*
	СФТ: флексија	137	6	39	19.43	6.21	0.892	0.938	0.077*
	СФТ: степ	137	20	183	76.08	35.38	2.356*	0.625	0.077*
	СФТ: дос. С	137	-38	20	0.46	9.24	-3.761**	5.176**	0.181**
	СФТ: дос. Р	136	-42	26	-6.18	11.83	-4.426**	1.541	0.192**
	СФТ: ход	136	4.50	20.45	8.75	2.97	9.398**	10.571**	0.213**
	Берг баланс	137	15	56	53.28	5.17	-20.518**	59.700**	0.299**
физички активни	тест брзине хода	67	2.51	6.15	4.34	0.73	0.392	-0.083	0.075
	ТУК	68	6.26	13.93	9.38	1.60	1.300	-0.056	0.076
	број устајања	68	7	22	13.82	3.26	1.230	-0.141	0.144**
	СФТ: флексија	68	6	39	21.04	5.88	1.934	1.815	0.091
	СФТ: степ	68	20	183	83.06	38.34	2.176*	0.39	0.139**
	СФТ: дос. С	68	-12	20	4.27	7.62	0.608	-0.725	0.124*
	СФТ: дос. Р	68	-28	11	-1.92	8.14	-4.389**	2.277*	0.270**
	СФТ: ход	68	4.50	13.45	7.75	1.73	3.178**	3.136**	0.091
	Берг баланс	68	49	56	54.93	1.71	-6.034**	4.113**	0.323**
физички неактивни	тест брзине хода	69	3.19	12.56	5.33	1.94	6.335**	5.534**	0.195**
	ТУК	69	6.48	22.96	11.31	3.34	4.918**	3.36**	0.200**
	број устајања	69	3	22	12.55	4.27	0.503	-0.453	0.088
	СФТ: флексија	69	6	33	17.84	6.15	-0.101	-0.892	0.130**
	СФТ: степ	69	21	139	69.20	30.95	-0.256	-1.941	0.129**
	СФТ: дос. С	69	-38	13	-3.29	9.202	-4.510**	4.023**	0.236**
	СФТ: дос. Р	68	-42	26	-10.43	13.38	-1.357	-0.088	0.160**
	СФТ: ход	68	5.20	20.45	9.75	3.57	5.278**	3.046**	0.231**
	Берг баланс	69	15	56	51.65	6.73	-11.072**	23.473**	0.259**

*Напомена: N – број испитаника, M – аритметичка средина, SD – стандардна девијација, Min – најмања вредност, Max – највећа вредност, zSk – стандардизовани скјунис, zKu – стандардизовани куртозис, K-S – Колмогоров-Смирнов тест нормалности дистрибуције, СФТ – Сениор фитнес тест, ТУК – Тест устани и крени, * $p < .05$, ** $p < .01$*

Тест брзине хода и Тест устани и крени су позитивно асиметрични и лептокуртични на целом узорку, односно, скорови се гомилају на доњем крају распона (боље постигнуће, односно мање време), и расподеле имају дугачке репове. Међутим, када се скорови анализирају по подузорцима, расподела прва два теста не одступа значајно од нормалне на узорку рекреативаца. Скорови на Тесту устајања не одступају од нормалне расподеле према вредностима стандардизованог скјуниса и куртозиса, док К-С тест указује на одступање од нормалности. У тесту брзине хода, краће време значи боље постигнуће, те дистрибуција указује на одређени број екстремно дугачког времена за задати пређени пут, тј. екстремно лошег постигнућа. На Тесту устани и крени и Тесту устајања већи број означава бољи успех, те нам овде дистрибуција указује на одређени број екстремно доброг постигнућа. Што се тиче Сениор фитнес теста, расподеле теста флексије и степ теста на целокупном узорку, као и на подузорцима су приближно симетричне и мезокуртичне. Ипак, тест флексије је позитивно асиметричан (скорови се гомилају на доњем крају распона; веће вредности значе боље постигнуће на овом тесту) на нивоу .05 у групи рекреативаца, и последично на целом узорку, а К-С тестови указују на одступања од нормалности (треба ипак имати

у виду да К-С тест узима у обзир само једну максималну разлику, те је веома осетљив). Расподеле два теста досезања, Тест досезања са столице и Тест досезања руке, негативно су асиметричне на целом узорку (скорови се гомилају на горњем крају распона); на подзорку рекреативаца, први тест показује негативну асиметрију, а на подзорку нерекреативаца други тест. Тест досезања са столице додатно је лептокуртичан на целом узорку и на подзорку нерекреативаца, док тест досезања руке показује лептокуртичну расподелу на подзорку рекреативаца. Бергова скала баланса показује изразито негативно асиметричну и лептокуртичну расподелу како на целом узорку, тако и на подзорцима – другим речима, нижи скорови су ексцесни и већина испитаника показује боље резултате.

Корелације постигнућа на моторичким тестовима приказане су у Табели 16.

Табела 16.

Интеркорелације постигнућа испитаника на моторичким тестовима за цео узорак

тест	Сениор фитнес тест								Берг бала нс
	брзине хода	ТУК	бр. уст.	флекси ја	степ	дос. С	дос. Р	ход	
ТБХ	1	.642**	-.517**	-.479**	-.391**	-.279**	-.212*	.487**	-.378**
ТУК	-.607**	1	-.579**	-.459**	-.487**	-.366**	-.331**	.800**	-.476**
бр. устајања	-.547**	-.485**	1	.637**	.566**	.273**	.228**	-.565**	.394**
СФТ: флексија	-.531**	-.521**	.659**	1	.670**	.278**	.223**	-.484**	.333**
СФТ: степ	-.414**	-.473**	.547**	.655**	1	.264**	0.167	-.497**	.366**
СФТ: дос. С	-.348**	-.399**	.294**	.315**	.286**	1	.505**	-.310**	.259**
СФТ: дос. Р	-.478**	-.561**	.339**	.277**	.245**	.505**	1	-.330**	.377**
СФТ: ход	.742**	.908**	-.592**	-.557**	-.474**	-.399**	-.615**	1	-.569**
Берг баланс	-.695**	-.663**	.454**	.391**	.373**	.328**	.516**	-.693**	1

*Напомена: ТБХ – Тест брзине хода, СФТ – Сениор фитнес тест, ТУК – Тест устани и крени, * $p < .05$, ** $p < .01$*

На Тесту брзине хода, Тесту устани и крени и СФТ тесту хода постигнуће се изражава временом потребним да се изврши задатак, те већи бројеви значе више времена, односно лошије постигнуће. На преосталим тестовима виши бројеви значе већи број означава боље постигнуће. Стога, негативна корелација између тестова ове две групе значи позитивну везу у постигнућу испитаника на овим тестовима.

Постигнуће на тесту брзине хода најснажније је повезано са временом у ТУК, затим умерено са Тестом устајања, Тестом флексија, Степ тестом као и Тестом хода из СФТ, а нешто ниже са постигнућем на Тестовима досезања из исте батерије. Тест устани и крени са Тестом устајања и свим тестовима из СФТ-а повезан је умерено, осим са СФТ тестом хода, са којим веома високо корелира, односно готово да мере идентичан аспект моторичког статуса. Постигнуће на Тесту устајања умерено је повезано са постигнућем на свим другим тестовима (највише са СФТ флексијом) осим СФТ тестова досезања, са којима корелира нешто ниже. Унутар СФТ-а, постигнуће на тестовима степ, флексија и ход умерено је међусобно позитивно, а исто важи и за везе између постигнућа на тестовима флексије. Између ове две групе тестова корелације су нешто нижег интензитета. Скорови на Берговој скали баланса такође су позитивно повезани са свим моторичким тестовима, а најснажније са СФТ тестом хода.

Пирсонове корелације су углавном нешто виших апсолутних вредности од Спирманових, које, с друге стране, дају реалистичнију процену повезаности, нарочито код оних скала код којих постоје екстремне вредности. Ипак, једина корелација у матрици која није значајна јесте Спирманова корелација између Степ теста и Теста досезања руком; све преостале повезаности су статистички значајне и у највећем броју случајева сличног интензитета.

Табела 17.

T тестови и Ман-Витнијеви *U* тестови за поређење група физички активних и физички неактивних испитаника на Тесту брзине хода, Сениор фитнес тесту и Берговој скали баланса

	<i>t</i> тест	η^2	Ман-Витнијев <i>U</i> тест
тест брзине хода	$t(87.338) = -3.946, p < .01$	0.151	$U = 1652.50, p < .01$
СФТ: ТУГ	$t(97.816) = -4.308, p < .01$	0.159	$U = 1480.00, p < .01$
СФТ: број устајања	$t(135) = 2.232, p < .05$	0.036	$U = 1863.50, p < .05$
СФТ: флексија	$t(135) = 3.114, p < .01$	0.067	$U = 1737.00, p < .01$
СФТ: степ	$t(135) = 2.329, p < .05$	0.039	$U = 1980.00, p > .05$
СФТ: дос. С	$t(135) = 5.236, p < .05$	0.169	$U = 1325.00, p < .01$
СФТ: дос. Р	$t(110.661) = 4.481, p < .05$	0.154	$U = 1230.50, p < .01$
СФТ: ход	$t(96.983) = -4.153, p < .05$	0.151	$U = 1486.00, p < .01$
Берг баланс	$t(76.905) = 3.916, p < .05$	0.166	$U = 1393.50, p < .01$

Напомена: η^2 – величина ефекта

Физички активни испитаници имају боље постигнуће (извршавају више задатих радњи за одређено време, односно потребно им је мање времена за задату радњу) на свим моторичким тестовима, и разлика у односу на постигнуће физички неактивних је статистички значајна и према параметријској и непараметријској анализи, осим на Степ тесту, где Ман-Витнијев тест статистик није значајан, односно непараметријски тест указује да се постигнуће група на овом тесту не разликује.

4.6 Динамометријско испитивање стиска шаке, дескриптивни показатељи, интеркорелације и повезаност са когнитивним статусом

Табела 18.

Дескриптивни статистички показатељи за динамометријске параметре за стисак леве шаке за цео узорак, као и за подузорке физички активних и физички неактивних

ЦЕО УЗОРАК								
индикатор	N	Min	Max	M	SD	zSk	zKu	K-S
максимална мишићна сила стиска (N)	136	90.00	635.00	250.68	81.45	5.787**	7.918**	0.124**
време потребно за испољавање максималне силе стиска шаке (s)	135	0.12	2.60	0.88	0.48	5.155**	3.071**	0.108**
специфични ниво експлозивне силе (N/s)	135	349.00	7809.00	1306.51	961.70	22.197**	69.083*	0.173**
време потребно за испољавање специфичног нивоа експлозивне силе (s)	135	0.08	1.38	0.49	0.26	4.135**	2.182*	0.090**
остварен импулс силе на 50% од максималне силе као мера издржљивости у испољавању мишићне силе (N/s)	136	5.30	24538.31	5622.32	5832.93	4.620**	0.368	0.168**
ФИЗИЧКИ АКТИВНИ ИСПИТАНИЦИ								
индикатор	N	Min	Max	M	SD	zSk	zKu	K-S
максимална мишићна сила стиска (N)	67	90.00	635.00	252.03	87.55	5.997**	9.166**	0.198**
време потребно за испољавање максималне силе стиска шаке (s)	67	0.23	2.60	0.97	0.45	3.378**	2.855**	0.102
специфични ниво експлозивне силе (N/s)	67	349.00	3601.00	1223.97	596.61	4.659**	5.031**	0.125*
време потребно за испољавање	67	0.08	1.29	0.54	0.24	2.713**	1.962*	0.071

специфичног нивоа експлозивне силе (s) остварен импулс силе на 50% од максималне силе као мера издржљивости у испољавању мишићне силе (N/s)	67	10.34	24538.31	7631.67	6366.63	2.264*	-0.773	0.116*
ФИЗИЧКИ НЕАКТИВНИ ИСПИТАНИЦИ								
индикатор	N	Min	Max	M	SD	zSk	zKu	K-S
максимална мишићна сила стиска (N)	69	110.00	440.00	249.36	75.68	1.263	-0.555	0.074
време потребно за испољавање максималне силе стиска шаке (s)	68	0.12	2.55	0.79	0.50	4.652**	3.005**	0.193**
специфични ниво експлозивне силе (N/s)	68	426.00	7809.00	1387.84	1218.83	14.793**	36.57**	0.226**
време потребно за испољавање специфичног нивоа експлозивне силе (s)	68	0.10	1.38	0.45	0.28	3.816**	2.246*	0.128**
остварен импулс силе на 50% од максималне силе као мера издржљивости у испољавању мишићне силе (N/s)	69	5.30	14875.30	3671.22	4512.55	3.617**	-0.248	0.234**

За леву шаку, на укупном узорку су све дистрибуције динамометријских параметара позитивно асиметричне, односно, вредности се гомилају око доњег краја распона, што значи да су у питању ниже вредности. Дистрибуција специфичног нивоа експлозивне силе је изразито позитивно асиметрична, што потиче од асиметрије скорова у групи физички неактивних; тачније, постоје два изразито висока скорa која одступају од гомилања главнине скорова, јер су они знатно нижи. Додатно, сви параметри осим импулса силе су у различитој мери лептокуртични, са специфичним нивоом експлозивне силе као изразито лептокуртичним, што значи да се одређе број резултата расипа односно постају више разнолики.

Табела 19.

Дескриптивни статистички показатељи за динамометријске параметре за стисак десне шаке за цео узорак, као и за подузорке физички активних и физички неактивних

ЦЕО УЗОРАК								
индикатор	N	Min	Max	M	SD	zSk	zKu	K-S
максимална мишићна сила стиска (N)	135	88.00	651.00	274.84	83.20	4.489**	5.66**	0.086*
време потребно за испољавање максималне силе стиска шаке (s)	135	0.24	2.49	0.86	0.46	4.980**	2.937**	0.100**
специфични ниво експлозивне силе (N/s)	135	446.00	3569.00	1364.80	549.14	4.220**	3.062**	0.077*
време потребно за испољавање специфичног нивоа експлозивне силе (s)	135	0.10	1.38	0.47	0.26	5.699**	3.854**	0.146**
остварен импулс силе на 50% од максималне силе као мера издржљивости у испољавању мишићне силе (N/s)	136	0.00	25912.08	6384.67	5913.14	3.368**	-0.491	0.147**
ФИЗИЧКИ АКТИВНИ ИСПИТАНИЦИ								
индикатор	N	Min	Max	M	SD	zSk	zKu	K-S
максимална мишићна сила стиска (N)	66	142.00	651.00	275.76	81.98	5.952**	10.276**	0.109*
време потребно за испољавање максималне силе стиска шаке (s)	66	0.28	2.49	0.95	0.50	3.817**	2.447*	0.104
специфични ниво експлозивне силе (N/s)	66	446.00	3569.00	1362.26	568.45	4.833**	5.481**	0.132**
време потребно за испољавање специфичног нивоа експлозивне силе (s)	66	0.10	1.38	0.53	0.27	4.146**	2.505*	0.156**

остварен импулс силе на 50% од максималне силе као мера издржљивости у испољавању мишићне силе (N/s)	67	0.00	25912.08	8352.75	6207.06	1.739	-0.658	0.089
---	----	------	----------	---------	---------	-------	--------	-------

ФИЗИЧКИ НЕАКТИВНИ ИСПИТАНИЦИ

индикатор	N	Min	Max	M	SD	zSk	zKu	K-S
максимална мишићна сила стиска (N)	69	88.00	465.00	273.97	84.94	0.882	-0.841	0.099
време потребно за испољавање максималне силе стиска шаке (s)	69	0.24	1.83	0.78	0.41	2.428*	-0.782	0.128**
специфични ниво експлозивне силе (N/s)	69	464.00	2468.00	1367.23	534.18	0.947	-1.533	0.086
време потребно за испољавање специфичног нивоа експлозивне силе (s)	69	0.11	1.31	0.41	0.24	4.195**	3.342**	0.138**
остварен импулс силе на 50% од максималне силе као мера издржљивости у испољавању мишићне силе (N/s)	69	5.32	17215.72	4473.63	4949.73	2.577*	-1.185	0.242**

За десну шаку, сви параметри су позитивно асиметрични и лептокуртични на нивоу целог узорка. На подзоруку физички активних, све дистрибуције су исте осим дистрибуције импулса силе, док на подзоруку физички неактивних од нормалне дистрибуције не одступају максимална мишићна сила и специфични ниво експлозивне силе. Временски параметри и импулс силе позитивно су асиметрични, док је расподела времена потребног за испољавање специфичног нивоа експлозивне силе додатно и лептокуртична.

Табела 20.

T тестови и Ман Витнијеви U тестови за поређење група физички активних и физички неактивних испитаника у погледу динамометријских параметара за стисак леве и десне шаке

параметар	лева шака		десна шака	
	t тест	Ман-Витнијев U тест	t тест	Ман-Витнијев U тест
максимална мишићна сила стиска (N)	$t(134) = 0.190,$ $p > .05$	$U = 2277.00, p >$.05	$t(133) = 0.124,$ $p > .05$	$U = 2274.50, p >$.05
време потребно за испољавање максималне силе стиска шаке (s)	$t(133) = 2.137,$ $p < .05$	$U = 1610.00, p <$.01	$t(133) = 2.196,$ $p < .05$	$U = 1810.00, p <$.05
специфични ниво експлозивне силе (N/s)	$t(133) = -0.990,$ $p > .05$	$U = 2222.00, p >$.05	$t(133) = -0.052,$ $p > .05$	$U = 2222.50, p >$.05
време потребно за испољавање специфичног нивоа експлозивне силе (s)	$t(133) = 2.084,$ $p < .05$	$U = 1685.00, p <$.01	$t(133) = 2.608,$ $p < .01$	$U = 1714.00, p <$.05
остварен импулс силе на 50% од максималне силе као мера издржљивости у испољавању мишићне силе (N/s)	$t(118.685) =$ $4.174, p < .01$	$U = 1346.50, p <$.01	$t(134) = 4.036, p <$.01	$U = 1478.00, p <$.01

Табела 21.

Интеркорелације динамометријских параметара стиска леве и десне шаке и постигнућа на тесту брзине хода за цео узорак

динамометријски параметри стиска шаке	лева шака			десна шака		
	<i>r</i>	ρ	<i>N</i>	<i>r</i>	ρ	<i>N</i>
максимална мишићна сила стиска (N)	-.301**	-.263**	135	-.333**	-.253**	134
време потребно за испољавање максималне силе стиска шаке (s)	-0.167	-0.061	134	-.175*	-0.130	134
специфични ниво експлозивне силе (N/s)	-0.034	-.269**	134	-.261**	-.219*	134
време потребно за испољавање специфичног нивоа експлозивне силе (s)	-.239**	-0.144	134	-.235**	-0.098	134
остварен импулс силе на 50% од максималне силе као мера издржљивости у испољавању мишићне силе (N/s)	-.282**	-.222**	135	-.313**	-.227**	135

Напомена: r – Пирсонов коефицијент корелације, ρ – Спирманов коефицијент корелације,

** $p < .05$, ** $p < .01$*

Постигнуће на тесту брзине хода негативно је повезано са максималном мишићном силом стиска – испитаници којима је требало мање времена да пређу задату дистанцу демонстрирали су већу максималну мишићну силу на обе шаке. Корелације су ниске, Спирманове нешто ниже (али и даље значајне). Налази су слични и за остварен импулс силе на 50% од максималне силе. Од преосталих параметара, временски параметри не показују доследну корелацију са Тестом брзине хода, док је специфични ниво експлозивне силе нешто ниже негативно повезан са постигнућем на овом тесту.

Због расипања узорка у погледу регистровања свих динамометријске варијабли стиска шаке, на узорку од 98 испитаника, испитан је и однос између резултата на Геријатријској скали депресије, когнитивних способности као и различитих динамометријских аспеката стиска шаке (Табела 22.).

Table 22. Однос између симптома депресије, когнитивних способности и различитих динамометријских аспеката стиска шаке

Варијабла		G скор	MoCA скор	GonoGO Иди не иди	Категоријална флуентност	Фонемска флуентност
Fmax_NDo (N)	<i>r/p</i>	-0.041 / 0.689	0.051 / 0.615	-0.099/0.333	0.158/0.120	-0.095/0.350
RFDmax_NDo (N/s)	<i>r/p</i>	-0.030 / 0.770	0.108 / 0.289	-0.060/0.558	0.111/0.277	-0.141/0.167
tFmax50%_NDo (s)	<i>r/p</i>	-0.146 / 0.155	0.040 / 0.694	0.024/0.813	-0.121/0.239	-0.045/0.664
ImpF50%_NDo (Ns)	<i>r/p</i>	-0.092 / 0.369	0.088/0.391	-0.003/0.979	-0.025/0.810	-0.083/0.417
Fmax_Do (N)	<i>r/p</i>	0.064 / 0.533	0.045/0.658	0.089/0.384	0.290**/0.004	-0.097/0.342
RFDmax_Do (N/s)	<i>r/p</i>	-0.054/ 0.598	0.035/0.735	0.070/0.492	0.171/0.092	-0.154/0.130
tFmax50%_Do (s)	<i>r/p</i>	-0.196 / 0.054	0.202*/0.046	0.010/0.922	-0.157/0.123	0.033/0.745
ImpF50%_Do (Ns)	<i>r/p</i>	-0.170 / 0.094	0.247**/0.014	0.020/0.849	-0.012/0.910	-0.057/0.574

Објашњење. F_{max}NDo = максимална мишићна сила недоминантне шаке; RFD_{max}NDo = максимална брзина развоја силе недоминантне шаке; tF_{max}50%_NDo = време трајања статичке издржљивости стиска шаке остварено на 50% максималне силе стиска шаке недоминантне руке; ImpF50%_NDo = постигнути импулс силе стиска шаке недоминантне руке; F_{max}Do = максимална мишићна сила доминантне шаке; RFD_{max}Do = максимална брзина развоја силе доминантне руке; tF_{max}50%_Do = време трајања статичке издржљивости стиска шаке остварено на 50% максималне силе стиска шаке доминантне руке; ImpF50%_Do = постигнути импулс силе стиска шаке доминантне руке. G скор = Геријатријска скала депресије-кратка форма. MoCA скор = Монреалска скала за процену когниције.

* $r < 0.05$. ** $p < 0.01$.

Варијабла Категоријална флуентност је у малој позитивној корелацији са Fmax_Do ($r = 0.290$, $p < 0.01$), што указује да су више вредности ове варијабле повезане са вишим вредностима Fmax_Do (Табела 22.). Слично томе, варијабла укупног МоСА скор је у малој позитивној корелацији са tFmax50%_Do ($r = 0.202$, $p < 0.05$) и са ImpF50%_Do ($r = 0.247$, $p < 0.05$), виши МоСА скор је повезан са вишим вредностима tFmax50%_Do and ImpF50%_Do.

Табела 23.

Однос између варијабли различитих аспеката стиска шаке и МоСА теста

Variable		F _{max} _NDo (N)	RFD _{max} _NDo (N/s)	tF _{max} 50%_NDo (s)	I _{imp} F50%_NDo (Ns)	F _{max} _Do (N)	RFD _{max} _Do (N/s)	tF _{max} 50%_Do (s)	I _{imp} F50%_Do (Ns)
ATM	<i>r</i>	0.244*	0.327**	0.138	0.226*	0.282**	0.272**	0.078	0.276**
	<i>p</i>	0.016	0.001	0.178	0.026	0.005	0.007	0.443	0.006
VCS_cube	<i>r</i>	-0.182	-0.158	-0.106	-0.121	-0.014	-0.073	0.038	0.040
	<i>p</i>	0.072	0.120	0.302	0.237	0.891	0.473	0.714	0.693
VCS_clockC	<i>r</i>	0.050	0.158	0.033	0.033	0.091	0.145	0.090	0.122
	<i>p</i>	0.625	0.120	0.745	0.749	0.372	0.156	0.378	0.230
VCS_clockN	<i>r</i>	-0.014	-0.043	0.088	0.063	-0.089	-0.085	-0.025	-0.040
	<i>p</i>	0.894	0.677	0.389	0.539	0.382	0.408	0.810	0.696
VCS_clockH	<i>r</i>	0.148	0.099	0.080	0.130	0.169	0.102	0.182	0.251*
	<i>p</i>	0.146	0.332	0.438	0.201	0.096	0.319	0.073	0.013
M_N	<i>r</i>	-0.022	0.022	-0.094	-0.071	0.015	0.051	0.180	0.163
	<i>p</i>	0.827	0.831	0.359	0.484	0.883	0.617	0.076	0.109
A_FDS	<i>r</i>	-0.080	0.007	-0.129	-0.148	0.010	-0.032	0.090	0.067
	<i>p</i>	0.434	0.944	0.208	0.146	0.925	0.753	0.379	0.513
A_BDS	<i>r</i>	-0.082	0.113	-0.074	-0.075	-0.033	0.082	0.264**	0.216*
	<i>p</i>	0.421	0.269	0.473	0.460	0.749	0.419	0.009	0.032
A_V	<i>r</i>	0.043	0.017	-0.078	-0.031	0.135	0.047	-0.061	0.017
	<i>p</i>	0.674	0.866	0.449	0.760	0.185	0.645	0.548	0.872
A_S7	<i>r</i>	0.070	0.064	0.082	0.097	0.076	0.023	0.092	0.130
	<i>p</i>	0.494	0.529	0.425	0.344	0.458	0.819	0.365	0.202
VF	<i>r</i>	-0.038	-0.031	-0.170	-0.148	-0.092	-0.043	0.059	-0.007
	<i>p</i>	0.708	0.763	0.096	0.147	0.367	0.678	0.562	0.944
M_A	<i>r</i>	0.025	-0.018	0.136	0.114	0.017	-0.046	0.047	0.069
	<i>p</i>	0.805	0.858	0.183	0.263	0.869	0.653	0.647	0.501
M_O	<i>r</i>	0.067	0.064	-0.006	0.013	-0.019	-0.056	0.187	0.160
	<i>p</i>	0.511	0.531	0.951	0.896	0.854	0.581	0.065	0.116

Објашњење. ATM = Алтернирано повезивање; VCS_cube = Визуоконструкционе способности коцка; VCS_clockC = Визуоконструкционе способности-контура сата; VCS_clockH = Визуоконструкционе способности казаљке сата; VCS_clockN = Визуоконструкционе способности бројчаник сата; M_N = Именовање; A_FDS = Пажња: распон бројева унапред; A_BDS = Пажња: распон бројева уназад; A_V = Пажња: вигилност; A_S7 = пажња серијско одузимање; VF = Вербална флуентност; M_A = Апстраховање; M_O = Оријентација; FmaxNDo = максимална сила недоминантне шаке; RFDmax_NDo = максимална брзина развоја силе недоминантне шаке; tFmax50%_NDo = време трајања статичке издржљивости стиска шаке остварено на 50% максималне силе стиска шаке недоминантне руке; ImpF50%_NDo = постигнути импулс силе стиска шаке недоминантне руке; FmaxDo = maximum force of dominant hand; RFDmax_Do = максимална мишићна сила доминантне шаке; tFmax50%_Do = време трајања статичке издржљивости стиска шаке остварено на 50% максималне силе стиска шаке доминантне руке; ImpF50%_Do = постигнути импулс силе стиска шаке доминантне руке.

* $p < 0.05$.

Варијабла Алтернираног повезивања је у умереној позитивној корелацији са RFDmax_NDo ($r = 0.327$, $p < 0.01$), и малој, позитивној корелацији са Fmax_NDo ($r = 0.244$, $p < 0.05$), ImpF50%_NDo ($r = 0.226$, $p < 0.05$), Fmax_Do ($r = 0.282$, $p < 0.01$), RFDmax_Do ($r = 0.272$, $p < 0.01$), и ImpF50%_Do ($r = 0.276$, $p < .01$), тако да су више вредности субтеста Алтернираног повезивања повезане са вишим вредностима поменутих варијабли. Слично томе, варијабла Визуоконструкционих вештина, казаљке сата, је у малој позитивној корелацији са ImpF50%_Do ($r = 0.251$, $p < 0.05$), тако што су

више вредности варијабле Визуоконструкционих вештина - казаљке сата, повезане са вишим вредностима варијабле ImpF50%_Do.

Коначно, постоји мала позитивна корелација између варијабли Пажња: распон бројева уназад и tFmax50%_Do ($r = 0.264$, $p < 0.01$) и ImpF50%_Do ($r = 0.216$, $p < 0.05$), на начин да су више вредности варијабле Пажња: распон бројева уназад, повезане са вишим вредностима и варијабле tFmax50%_Do као и варијабле ImpF50%_Do.

4.7 Повезаност когнитивног, емотивног и физичког - моторичког функционисања

У Табели 24. налазе се корелације постигнућа испитаника на когнитивним тестовима и скорова на скалама депресивности, а у Табели 25. корелације когнитивних тестова и квалитета сна.

Табела 24.

Корелације тестова когнитивног функционисања са Геријатријском скалом депресивности за цео узорак

тест	депресија	
	r	ρ
МоСА скор база	-.334**	-.319**
Go-no-go бр. тачних	-.237**	-.208*
Кат. фл. 0-30	-.267*	-.304**
Кат. фл. 30-60	-.040	-.019
Кат. фл. укупно	-.194*	-.224**
Фонемска фл.	-.222**	-.208*

*Напомена: r – Пирсонов коефицијент корелације, ρ – Спирманов коефицијент корелације, * $p < .05$, ** $p < .01$*

Постигнуће на свим когнитивним тестовима, осим скорова на категоријалној флуентности других 30 секунди, негативно је повезано са скоровима на скали депресивности, што значи да депресивнији испитаници имају лошији когнитивни статус. Корелације су слабог интензитета, а са депресивношћу најснажније је повезан скор на Монреалнској когнитивној процени.

Табела 25.

Корелације тестова когнитивног функционисања са Питсбуришким упитником квалитета сна за цео узорак

тест	квалитет сна – укупан скор	
	r	ρ
МоСА скор база	-.237**	-.148
Go-no-go бр. тачних	-.164	-.116
Кат. фл. 0-30	-.130	-.150
Кат. фл. 30-60	-.096	-.065
Кат. фл. укупно	-.136	-.129
Фонемска фл.	-.132	-.104

*Напомена: r – Пирсонов коефицијент корелације, ρ – Спирманов коефицијент корелације, * $p < .05$, ** $p < .01$*

Скорови на Питсбуршком упитнику квалитета сна нису повезани са постигнућем испитаника на когнитивним тестовима. Једина значајна корелација јесте Пирсонова корелација са укупним скором на Монреалској процени, али с обзиром да дистрибуције које одступају од нормалне у оба случаја и да је параметријска корелација незначајна, резултат је највероватније случајан.

У Табели 26. налазе се корелације тестова когнитивног статуса и тестова моторичког статуса.

Табела 26.

Корелације тестова когнитивног функционисања са тестовима моторичког функционисања за цео узорак

тест	МоСА скор база		Go-по-go бр. тачних		Кат. фл. 0-30		Кат.фл. 30-60		Кат. фл. ук.		Фонемска фл.	
	<i>r</i>	<i>ρ</i>	<i>r</i>	<i>ρ</i>	<i>r</i>	<i>ρ</i>	<i>r</i>	<i>ρ</i>	<i>r</i>	<i>ρ</i>	<i>r</i>	<i>ρ</i>
тест брзине хода	-.396**	-.225**	-.190*	-0.060	-.319**	-.269**	-.205*	-.213*	-.318**	-.320**	-.271**	-.227**
ТУГ	-.360**	-.231**	-0.134	-0.071	-.355**	-.330**	-.183*	-.177*	-.329**	-.334**	-.272**	-.209*
број устајања	.266**	.172*	.282**	.244	.394**	.364**	.218*	0.166	.373**	.344**	.315**	.272**
СФТ: флексија	.363**	.266**	.301**	.244**	.421**	.454**	.216*	0.154	.390**	.385**	.281**	.245**
СФТ: степ	.274**	.219*	.305**	.329**	.400**	.438**	.254**	.239**	.396**	.426**	.229**	.175*
СФТ: дос. С	.323**	.299**	0.090	0.047	0.121	.188*	0.081	.212*	0.122	.255**	0.102	0.062
СФТ: дос. Р	.371**	.302**	.246**	.203*	.216*	.196*	-0.023	-0.011	0.128	0.153	0.157	0.131
СФТ: ход	-.402**	-.316**	-.222**	-.222**	-.394**	-.403**	-0.157	-0.149	-.339**	-.367**	-.231**	-.205*
Берг баланс	.409**	.351**	.263**	.220**	.316**	.399**	0.103	0.008	.261**	.276**	0.164	.172*

Напомена: r – Пирсонов коефицијент корелације, ρ – Спирманов коефицијент корелације,

** p < .05, ** p < .01*

Укупан скор на Монреалској когнитивној процени повезан је позитивно са постигнућем на тестовима моторичког статуса – испитаници који имају бољи моторички, такође имају бољи когнитивни статус. Корелације су, ипак, слабе до умерене. Когнитивни статус према Монреалској скали најснажније је повезан са постигнућем на Берговој скали баланса, око 0.4, док су остале корелације слабијег интензитета, и непараметријске у просеку ниже од параметријских. У случају скова на тесту Иди-не-иди, позитивна веза когнитивног и моторичког статуса је мање снажна: корелације са постигнућем на моторичким тестовима су слабијег интензитета, док не постоји повезаност са скоровима на Тесту брзине, ТУК и Тестом досезања са столице.

Когнитивни статус процењен Тестом категоријалне флуентности такође је позитивно повезан са постигнућем на моторичким тестовима. Тест категоријалне флуентности је слабо до умерено повезан са постигнућем на Тесту устајања, Степ тесту и Тесту флексија, док је веза са осталим тестовима нешто слабија, док за Тест досезања руком корелација није статистички значајна, а за Тест досезања са столице значајна је само непараметријска корелација, која је нижа од осталих у колони. Повезаност когнитивног и моторичког статуса најслабија је у случају теста фонемске флуентности, где су просечне значајне корелације око 0.2 (са тестовима досезања нису значајне). Када се корелације погледају одвојено за прву и другу половину теста, показује се да су корелације снажније са постигнућем у првој половини теста.

У Табели 27. налазе се корелације скорова на скалама депресивности и квалитета сна и постигнућа на тестовима моторичког статуса.

Табела 27.

Корелације тестова моторичког функционисања са тестовима емотивног функционисања и квалитета сна за цео узорак

тест	депресија		квалитет сна (укупан скор)	
	<i>r</i>	ρ	<i>r</i>	ρ
тест брзине хода	.479**	.330**	.298**	.259**
ТУГ	.492**	.368**	.330**	.302**
број устајања	-.304**	-.232**	-0.166	-.180*
СФТ: флексија	-.346**	-.302**	-.219*	-.211*
СФТ: степ	-.283**	-.254**	-0.093	-0.134
СФТ: дос. С	-.313**	-.297**	-0.157	-0.165
СФТ: дос. Р	-.523**	-.459**	-.273**	-.287**
СФТ: ход	.562**	.410**	.287**	.259**
Берг баланс	-.489**	-.455**	-.293**	-.256**

Напомена: r – Пирсонов коефицијент корелације, ρ – Спирманов коефицијент корелације,

** $p < .05$, ** $p < .01$*

Испитаници који имају више скорове на скали депресивности имају нешто лошији моторички статус. Корелације постигнућа на моторичким тестовима и депресивности су негативне и слабе до умерене. Депресивност је најснажније повезана са постигнућем на СФТ Тесту досезања руком, СФТ Тесту хода и Берговој скали баланса. Испитаници са израженијим симптомима депресије имали су лошија постигнућа на поменутим моторичким тестовима.

Скор на квалитету сна повезан је са свим параметрима моторичког статуса осим Степ тестом и Досезањем са столице, ниско али статистички значајно. Испитаници који имају бољи моторички статус (краће време, више понављања, итд) имају и ниже скорове на упитнику о квалитету сна, који указују на бољи сан.

4.8 Редовност и адекватност исхране и когнитивни и моторички статус

Табела 28.

Дескриптивни статистички показатељи за когнитивне тестове са подузорке испитаника са редовном и нередовном исхраном

тест	N	Min	Max	M	SD	zSk	zKu	K-S	
MoCA	18	18	29	23.83	3.50	-0.674	-0.958	0.130	
GNG, бр. тачних	18	3	10	8.28	1.60	-4.016**	6.452**	0.264**	
нередовна исхрана	Кат. фл. 0-30 с	18	5.00	17.00	12.78	3.23	-1.320	0.295	0.143
Кат. фл. 30-60 с	18	2.00	14.00	7.28	3.61	0.771	-0.539	0.110	
Кат. фл. ук.	18	11.00	30.00	20.06	5.17	0.794	-0.358	0.227*	
Фонемска фл.	18	8.00	45.00	26.50	8.34	0.585	1.566	0.184	
MoCA	119	7	31	22.37	4.64	-4.407**	2.664**	0.142**	
GNG, бр. тачних	119	0	10	7.58	2.49	-7.634**	5.864**	0.248**	
редовна исхрана	Кат. фл. 0-30 с	119	4.00	23.00	11.07	4.30	2.946**	-0.112	0.121**
Кат. фл. 30-60 с	119	0.00	20.00	5.94	3.49	5.451**	6.185**	0.149**	
Кат. фл. ук.	119	6.00	40.00	17.01	6.60	4.756**	4.012**	0.148**	
Фонемска фл.	119	2.00	55.00	24.24	9.49	1.954	0.973	0.089*	

*Напомена: N – број испитаника, M – аритметичка средина, SD – стандардна девијација, Min – најмања вредност, Max – највећа вредност, zSk – стандардизовани скјунис, zKu – стандардизовани куртозис, K-S – Колмогоров-Смирнов тест нормалности дистрибуције, * $p < .05$, ** $p < .01$; GNG – Go-no-go*

Као што је приказано у Табели 28., на подузорку особа које се редовно хране, све дистрибуције скорова на когнитивним тестовима не одступају од нормалне расподеле, осим Иди-не-иди, чија је расподела негативно асиметрична (скорови се гомилају око горњег краја распона) и лептокуртична (расподела има дугачке репове). На подузорку особа чија је исхрана нередовна, све расподеле осим скорова за Фонемску флуентност одступају од нормалне. Од тога, скорови на Монреалској скали когниције и тесту Иди-не-иди су негативно асиметрични, док су скорови на Тесту категоријалне флуентности позитивно асиметрични (скорови се гомилају на доњем крају распона). Додатно, све поменуте расподеле су и лептокуртичне, осим скорова на тест категоријалне флуентности у првих 30 секунди.

Табела 29.

Дескриптивни статистички показатељи за моторичке тестове са подузорке испитаника са редовном и нередовном исхраном

тест	N	Min	Max	M	SD	zSk	zKu	K-S	
нередовна исхрана	тест брзине хода	18	3.19	5.54	4.39	0.69	0.300	-0.786	0.153
	ТУГ	18	6.53	11.69	9.47	1.34	-0.610	0.011	0.113
	број устајања	18	9	21	13.22	3.23	1.694	0.468	0.203*
	СФТ: флексија	18	13	24	19.44	3.55	-0.671	-0.917	0.173
	СФТ: степ	18	24	160	82.17	36.29	0.748	0.271	0.163
	СФТ: дос. С	18	-38	20	1.42	15.20	-2.475*	1.692	0.189
	СФТ: дос. Р	18	-27	7	-3.44	8.86	-2.940*	1.960	0.318**
	СФТ: ход	18	5.07	10.99	7.95	1.65	0.225	-0.493	0.089
	Берг баланс	18	47	56	54.50	2.83	-3.807*	2.977**	0.348**
редовна исхрана	тест брзине хода	118	2.51	12.56	4.91	1.63	10.333**	14.210**	0.199**
	ТУГ	119	6.26	22.96	10.49	2.93	7.720**	8.367**	0.152**
	број устајања	119	3	22	13.18	3.94	0.073	-0.229	0.073
	СФТ: флексија	119	6	39	19.43	6.53	0.865	0.401	0.065
	СФТ: степ	119	20	183	75.16	35.30	2.295*	0.753	0.072
	СФТ: дос. С	119	-25	20	0.32	8.05	-1.464	1.354	0.190**
	СФТ: дос. Р	118	-42	26	-6.59	12.20	-3.776*	1.095	0.172**
	СФТ: ход	118	4.50	20.45	8.87	3.11	8.444*	8.485**	0.222**
	Берг баланс	119	15	56	53.09	5.43	18.679**	51.820**	0.296**

Напомена: N – број испитаника, M – аритметичка средина, SD – стандардна девијација, Min – најмања вредност, Max – највећа вредност, zSk – стандардизовани скјунис, zKu – стандардизовани куртозис, K-S – Колмогоров-Смирнов тест нормалности дистрибуције, * $p < .05$, ** $p < .01$; GNG – Go-no-go

На моторичким тестовима, на подузорку особа са редовном исхраном дистрибуције скорова такође не одступају од нормалне расподеле (осим теста досезања руком који је негативно асиметричан и Бергове скале баланса која је додатно и лептокуртична). На подузорку особа са нередовном исхраном, одступања од нормалне расподеле могу се уочити на Тесту брзине хода, Тесту устани и крени, СФТ Тесту хода, Берговој скали баланса (позитивна асиметрија и лептокуртичност) и Тесту досезања руком (негативна асиметрија).

Табела 30.

T тестови и Ман Витнијеви *U* тестови за поређење група испитаника са редовном и нередовном исхраном на когнитивним тестовима

	<i>t</i> тест	Ман-Витнијев <i>U</i> тест
МоСА	$t(135) = 1.284, p > .05$	$U = 880.50, p > .05$
Go-no-go бр. тачних	$t(135) = 1.154, p > .05$	$U = 926.00, p > .05$
Кат. фл. 0-30 с	$t(135) = 1.617, p > .05$	$U = 737.00, p < .05$
Кат. фл. 30-60 с	$t(135) = 1.506, p > .05$	$U = 821.50, p > .05$
Кат. фл. ук.	$t(135) = 1.872, p > .05$	$U = 681.50, p < .05$
Фонемска фл.	$t(135) = 0.954, p > .05$	$U = 906.00, p > .05$

Напомена: η^2 – величина ефекта

Као што се може видети у Табели 30, разлика у когнитивном статусу између испитаника са редовном и нередовном исхраном није статистички значајна ни на једном *t* тесту, док Ман-Витнијев тест указује на постојање разлика на почетном делу Теста категоријалне флуентности (и последично укупном скору), и то у корист испитаника чија је исхрана редовна.

Табела 31.

T тестови и Ман Витнијеви *U* тестови за поређење група испитаника са редовном и нередовном исхраном на моторичким тестовима

	<i>t</i> тест	Ман-Витнијев <i>U</i> тест
тест брзине хода	$t(134) = -1.336, p > .05$	$U = 1089.50, p > .05$
ТУГ	$t(46.895) = -2.440, p < .05$	$U = 1074.50, p > .05$
број устајања	$t(135) = 0.047, p > .05$	$U = 1211.50, p > .05$
СФТ: флексија	$t(37.409) = 0.015, p > .05$	$U = 8193.00, p > .05$
СФТ: степ	$t(135) = 0.782, p > .05$	$U = 8057.00, p > .05$
СФТ: дос. С	$t(18.469) = 0.300, p > .05$	$U = 8004.50, p > .05$
СФТ: дос. Р	$t(134) = 1.053, p > .05$	$U = 7952.00, p > .05$
СФТ: ход	$t(134) = -1.236, p > .05$	$U = 1128.00, p > .05$
Берг баланс	$t(135) = 1.076, p > .05$	$U = 7968.00, p > .05$

Напомена: η^2 – величина ефекта

По питању моторичког статуса, групе са редовном и нередовном исхраном се не разликују значајно ни на једној мери.

Табела 32.

Дескриптивни статистички показатељи за когнитивне тестове са подузорке испитаника са адекватном и неадекватном исхраном

	тест	N	Min	Max	M	SD	zSk	zKu	K-S
	МоСА	58	17	31	24.40	3.14	-0.833	-0.033	0.122*
адекватна исхрана	GNG, бр. тачних	58	0	10	8.41	1.52	10.150**	25.798**	0.272**
	Кат. фл. 0-30 с	58	4.00	20.00	12.19	3.79	0.888	-0.738	0.110
	Кат. фл. 30-60 с	58	1.00	13.00	5.69	2.79	1.425	-0.274	0.111
	Кат. фл. ук.	58	6.00	29.00	17.88	4.90	0.617	-0.280	0.123*
	Фонемска фл.	58	10.00	55.00	26.53	8.68	2.420*	2.011*	0.144**
неадекват на исхрана	МоСА	79	7	30	21.22	4.91	-3.042**	0.873	0.136**
	GNG, бр. тачних	79	0	10	7.13	2.76	-4.608**	1.643	0.194**
	Кат. фл. 0-30 с	79	4.00	23.00	10.63	4.40	2.846**	0.441	0.114*
	Кат. фл. 30-60 с	79	0.00	20.00	6.43	3.97	4.050**	3.183**	0.151**
	Кат. фл. ук.	79	6.00	40.00	17.06	7.47	4.103**	2.399*	0.159**
	Фонемска фл.	79	2.00	49.00	23.08	9.61	1.193	0.026	0.063

Напомена: *N* – број испитаника, *M* – аритметичка средина, *SD* – стандардна девијација, *Min* – најмања вредност, *Max* – највећа вредност, *zSk* – стандардизовани скјунис, *zKu* – стандардизовани куртозис, *K-S* – Колмогоров-Смирнов тест нормалности дистрибуције, * $p < .05$, ** $p < .01$; GNG – Go-no-go

Што се тиче испитаника чија је исхрана адекватна, расподеле скорова на когнитивним тестовима одступају од нормалне у случају Теста иди-не-иди и Теста фонемске флуентности (негативна односно позитивна асиметрија редом, лептокуртичност у оба случаја; одступања за први тест екстремна, док су за други значајна тек на нивоу .05), док на узорку чија је исхрана неадекватна само Тест фонемске флуентности показује нормалну расподелу. Расподела скорова на Монреалској процени когниције и Иди-не-иди је негативно асиметрична, док је на преосталим скоровима позитивно асиметрична. Скорови на другом делу Категоријалне флуентности, и последично укупни скор на Категоријалној флуентности је додатно и лептокуртичан.

Табела 33.

Дескриптивни статистички показатељи за моторичке тестове са подузорке испитаника са адекватном и неадекватном исхраном

	тест	N	Min	Max	M	SD	zSk	zKu	K-S
адекватна исхрана	тест брзине хода	57	2.51	6.32	4.31	0.69	1.066	1.432	0.096
	ТУГ	58	7.02	15.25	9.55	1.57	3.639**	3.906**	0.118*
	број устајања	58	4	22	14.41	3.69	-0.409	0.309	0.101
	СФТ: флексија	58	6	39	21.33	6.11	1.626	1.679	0.111
	СФТ: степ	58	20	175	83.38	34.89	0.805	0.102	0.097
	СФТ: дос. С	58	-17	16	1.83	7.30	-0.382	0.324	0.143**
	СФТ: дос. Р	58	-32	11	-2.56	8.89	-4.324**	3.091**	0.217**
	СФТ: ход	58	4.50	14.00	7.59	1.61	3.921**	6.151**	0.120
	Берг баланс	58	46	56	54.98	1.87	-9.028**	15.427**	0.293**
неадекват на исхрана	тест брзине хода	79	3.15	12.56	5.22	1.86	7.087**	7.128**	0.194**
	ТУГ	79	6.26	22.96	10.95	3.30	5.229**	4.211**	0.149**
	број устајања	79	3	22	12.28	3.72	0.882	0.445	0.081
	СФТ: флексија	79	6	30	18.04	5.95	-0.282	-0.980	0.098
	СФТ: степ	79	20	183	70.72	34.98	2.622**	1.524	0.087
	СФТ: дос. С	79	-38	20	-0.54	10.36	-2.925**	3.348**	0.192**
	СФТ: дос. Р	78	-42	26	-8.87	13.03	-2.098*	0.132	0.162**
	СФТ: ход	78	5.20	20.45	9.62	3.43	5.734**	3.959**	0.190**
	Берг баланс	79	15	56	52.03	6.35	-	12.726**	29.169**

*Напомена: N – број испитаника, M – аритметичка средина, SD – стандардна девијација, Min – најмања вредност, Max – највећа вредност, zSk – стандардизовани скјунис, zKu – стандардизовани куртозис, K-S – Колмогоров-Смирнов тест нормалности дистрибуције, * $p < .05$, ** $p < .01$; GNG – Go-no-go*

На подузорку особа са адекватном исхраном, од нормалне расподеле одступају постигнућа на следећим моторичким тестовима: ТУК, СФТ тест хода (позитивна асиметрија; оба теста су временска те позитивна асиметрија значи да се већина скорова гомила око ниских вредности, тј. мањег времена, које значи боље постигнуће), СФТ тест досезања руком, и скор на Берговој скали баланса (негативна асиметрија, али исто тумачење као за претходна два теста с обзиром на начин скоровања). Додатно, сви поменути тестови су лептокуртични, што значи да је у оквиру прелиминарних анализа оцењена нормалност расподеле резултата истраживања и да је нађено да један број дистрибуција одступа од нормалности. Што се тиче групе са нередовном исхраном, већи број дистрибуција одступа од нормалне (тест брзине хода, степ тест, тест досезања са столице) и одступања су већег обима.

Табела 34.

T тестови и Ман Витнијеви *U* тестови за поређење група испитаника са адекватном и неадекватном исхраном на когнитивним тестовима

	<i>t</i> тест	η^2	Ман-Витнијев <i>U</i> тест
МоСА	$t(132.762) = 4.618, p < .01$	0.14	$U = 1378.00, p < .01$
Go-no-go бр. тачних	$t(126.406) = 3.489, p < .01$	0.09	$U = 1661.50, p < .01$
Кат. фл. 0-30 с	$t(135) = 2.168, p < .05$	0.03	$U = 1719.50, p < .05$
Кат. фл. 30-60 с	$t(135) = -1.217, p > .05$	0.01	$U = 2117.50, p > .05$
Кат. фл. ук.	$t(133.462) = 0.771, p > .05$	0.00	$U = 1916.00, p > .05$
Фонемска фл.	$t(135) = 2.167, p < .05$	0.03	$U = 1792.00, p < .05$

Напомена: η^2 – величина ефекта

На когнитивним тестовима, постигнуће испитаника са адекватном и неадекватном исхраном се разликује у свим случајевима осим у другом делу теста категоријалне флуентности, где разлика није статистички значајна. Испитаници који се адекватно хране у просеку имају бољи когнитивни статус мерено овим тестовима.

Табела 35.

T тестови и Ман Витнијеви *U* тестови за поређење група испитаника са адекватном и неадекватном исхраном на моторичким тестовима

	<i>t</i> тест	η^2	Ман-Витнијев <i>U</i> тест
тест брзине хода	$t(105.627) = -3.989, p < .01$	0.13	$U = 1556.50, p < .01$
СФТ: ТУГ	$t(118.106) = -3.295, p < .01$	0.08	$U = 1665.00, p < .01$
СФТ: број устајања	$t(135) = 3.334, p < .01$	0.08	$U = 1523.00, p < .01$
СФТ: флексија	$t(135) = 3.164, p < .01$	0.07	$U = 1668.50, p < .01$
СФТ: степ	$t(135) = 2.095, p < .05$	0.03	$U = 1786.00, p < .05$
СФТ: дос. С	$t(135) = 1.488, p > .05$	0.02	$U = 2057.50, p > .05$
СФТ: дос. Р	$t(133.106) = 3.358, p < .01$	0.08	$U = 1505.50, p < .01$
СФТ: ход	$t(115.658) = -4.596, p < .01$	0.15	$U = 1319.50, p < .01$
Берг баланс	$t(95.635) = 3.913, p < .01$	0.14	$U = 1411.00, p < .01$

Напомена: η^2 – величина ефекта

Такође, испитаници који се редовно и нередовно хране разликују се по постигнућу на свим тестовима моторичког статуса осим на тесту досезања са столице: група са адекватном исхраном у просеку има бољи моторички статус мерено овим тестовима.

4.9 Фрагилност/старачка немоћ

Табела 36.

Учесталост и пропорција одговора на *FIND* тесту на целом узорку, као и за групе физички активних и неактивних понаособ

	скор	број одговора	%
	0	100	73.0
	1	19	13.9
	2	6	4.4
	3	4	2.9
цео узорак	4	3	2.2
	5	5	3.6
			100.0
укупно		137	

	0	63	92.6
физички	1	4	5.9
активни	3	1	1.5
	укупно	68	100.0
	0	37	53.6
	1	15	21.7
физички	2	6	8.7
неактивни	3	3	4.3
	4	3	4.3
	5	5	7.2
	укупно	69	100.0

На FIND упитнику, скорови већи од нуле означавају старачку немоћ или фрагилност. Као што се може видети у табели, у групи физички активних, преко 90% испитаника се може сматрати физички јаким и способним, а само 4 испитаника испуњавају критеријуме фрагилности. У групи физички неактивних, број испитаника који се могу сматрати здравим и физички способним драстично је мањи, док се број испитаника који испољавају одређени степен фрагилности приближава половини подузорка.

Табела 37.

Учесталост и пропорција одговора ДА на ПРИЗМА7 тесту на целом узорку, као и за групе физички активних и неактивних понаособ

	скор	број одговора	%
	0	72	52.6
	1	46	33.6
	2	11	8.0
цео узорак	3	4	2.9
	4	3	2.2
	5	1	.7
	укупно	137	100.0
	.00	42	61.8
физички	1.00	22	32.4
активни	2.00	4	5.9
	укупно	68	100.0
	.00	30	43.5
	1.00	24	34.8
физички	2.00	7	10.1
неактивни	3.00	4	5.8
	4.00	3	4.3
	5.00	1	1.4
	укупно	69	100.0

Према Призма 7 упитнику, особа се може сматрати у ризику од немоћи уколико има 3 или више одговора ДА. Као што се може видети у табели, ниједан испитаник према овом упитнику није у зони ризика у групи физички активних, док у групи неактивних тај број је око 12%.

4.10 Корелације резултата упитника FIND и Призма 7 са резултатима Динамометријског стиска шаке, физичких – моторичких тестова и Питсбуршког индекса квалитета спавања

Веза између резултата је истражена помоћу коефицијената Пирсонове линеарне корелације. Израчуната је мала негативна корелација између FmaxN леве шаке и FIND скора, при чему мање вредности FmaxN прати већи FIND скор ($r = -0,21$ levo, $p < 0,05$). Слично, израчуната је мала негативна корелација између FmaxN десне шаке и FINDскора, при чему мање вредности FmaxN прати већи FIND скор ($r = -0,21$ desno, $p < 0,05$).

Израчуната је мала негативна корелација између FmaxN леве шаке и ПРИЗМА7 скора, при чему мање вредности FmaxN прати већи ПРИЗМА7 скор ($r = -0,18$, $p < 0,05$). Слично, израчуната је мала негативна корелација између FmaxN десне шаке и ПРИЗМА7 скора, при чему мање вредности FmaxN прати већи ПРИЗМА7 скор ($r = -0,26$, $p < 0,01$). Такође, израчуната је мала негативна корелација између RFD maxNs десне шаке и ПРИЗМА7 скора, при чему мање вредности RFDmaxNs прати већи ПРИЗМА7 скор ($r = -0,24$, $p < 0,01$).

Табела 38. Корелације варијабли стиска шаке и резултата FIND и Призма 7 упитника

Стисак шаке		FIND		ПРИЗМА 7	
		Лево	Десно	Лево	Десно
FmaxN	<i>r</i>	-0,209*	-0,215*	-0,177*	-0,263**
	<i>p</i>	0,014	0,012	0,039	0,002
	<i>n</i>	136	135	136	135
RFDmaxNs	<i>r</i>	-0,054	-0,143	-0,080	-0,239**
	<i>p</i>	0,537	0,099	0,359	0,005
	<i>n</i>	135	135	135	135
tF50maxs	<i>r</i>	-0,095	-0,027	-0,125	-0,052
	<i>p</i>	0,360	0,796	0,229	0,617
	<i>n</i>	95	95	95	95

Напомена: Статистички значајне вредности су подебљане.

* $p < 0,05$.

** $p < 0,01$.

Утврђена је јака позитивна корелација између резултата „Теста устани и крени“– TUG и FIND скора, при чему веће вредности резултата TUG прати већи FIND скор и обрнуто ($r = 0,64$, $p < 0,001$). Слично, утврђена је јака позитивна корелација између резултата TUG и ПРИЗМА7 скора, при чему веће вредности резултата TUG прати већи ПРИЗМА7 скор и обрнуто ($r = 0,56$, $p < 0,001$).

Израчуната је умерена негативна корелација између броја устајања са столице и FIND скора, при чему мањи број устајања са столице прати већи FIND скор ($r = -0,40$, $p < 0,001$). Даље, утврђена је умерена негативна корелација између резултата броја устајања са столице и ПРИЗМА7 скора, при чему мањи број устајања са столице прати већи ПРИЗМА7 скор ($r = 0,67$, $p < 0,001$).

Када се ради о суптестовима Сениор фитнес теста, сви израчунати коефицијенти Пирсонове линеарне корелације су достигли статистичку значајност. Прво, потврђена је умерена негативна корелација између суптеста флексије подлакти и FIND скора, при чему веће вредности резултата суптеста флексије подлакти прати мањи FIND скор и обрнуто ($r = -0,38$, $p < 0,001$). Упоредиво, утврђена је умерена негативна корелација између резултата суптеста флексије подлакти и ПРИЗМА7 скора, при чему веће

вредности резултата суптеста флексије подлакти прати мањи ПРИЗМА7 скор и обрнуто ($r = -0,33$, $p < 0,001$). Друго, израчуната је умерена негативна корелација између суптеста 2-минутни степ тест и FIND скорa, при чему веће вредности резултата суптеста 2-минутни степ тест прати мањи ФИНД скор и обрнуто ($r = -0,37$, $p < 0,001$). Даље, утврђена је слаба негативна корелација између резултата суптеста 2-минутни степ тест и ПРИЗМА7 скорa, при чему веће вредности резултата суптеста 2-минутни степ тест прати мањи ПРИЗМА7 скор и обрнуто ($r = -0,28$, $p < 0,01$). Треће, потврђена је умерена негативна корелација између суптеста Досезање из седеће позиције на столици и FIND скорa, при чему веће вредности резултата суптеста Досезање из седеће позиције на столици прати мањи FIND скор и обрнуто ($r = -0,41$, $p < 0,001$). Израчуната је слаба негативна корелација између резултата суптеста Досезање из седеће позиције на столици и ПРИЗМА7 скорa, при чему веће вредности резултата суптеста Досезање из седеће позиције на столици прати мањи ПРИЗМА7 скор и обрнуто ($r = -0,30$, $p < 0,001$). Четврто, израчуната је јака негативна корелација између суптеста Досезање руку преко сопствених леђа и FIND скорa, при чему веће вредности резултата суптеста Досезање руку преко сопствених леђа прати мањи FIND скор и обрнуто ($r = -0,55$, $p < 0,001$). Израчуната је умерена негативна корелација између резултата суптеста Досезање руку преко сопствених леђа и ПРИЗМА7 скорa, при чему веће вредности резултата суптеста Досезање руку преко сопствених леђа прати мањи ПРИЗМА7 скор и обрнуто ($r = -0,45$, $p < 0,001$). Пето, потврђена је јака позитивна корелација између суптеста брзина хода и FIND скорa, при чему веће вредности резултата суптеста брзина хода прати већи FIND скор и обрнуто ($r = 0,70$, $p < 0,001$). Такође, израчуната је јака позитивна корелација између резултата суптеста брзина хода и ПРИЗМА7 скорa, при чему веће вредности резултата суптеста брзина хода прати већи ПРИЗМА7 скор и обрнуто ($r = 0,56$, $p < 0,001$).

Наредна корелација која је испитана је укључивала укупни скор Бергове скале баланса. Израчуната је јака негативна корелација између Бергове скале баланса и FIND скорa, при чему веће вредности укупног скорa Бергове скале баланса прати мањи FIND скор и обрнуто ($r = -0,70$, $p < 0,001$). Слично, утврђена је јака негативна корелација између скорa Бергове скале баланса и ПРИЗМА7 скорa, при чему веће вредности укупног скорa Бергове скале баланса прати мањи ПРИЗМА7 скор и обрнуто ($r = -0,57$, $p < 0,001$). Следеће, утврђена је умерена позитивна корелација између укупног скорa Упитника за исхрану и FIND скорa, при чему веће вредности укупног скорa Упитника за исхрану прати већи FIND скор и обрнуто ($r = 0,47$, $p < 0,001$). Након тога, утврђена је мала позитивна корелација између укупног скорa Упитника за исхрану и ПРИЗМА7 скорa, при чему веће вредности укупног скорa Упитника за исхрану прати већи ПРИЗМА7 скор и обрнуто ($r = 0,29$, $p < 0,01$).

Израчуната је умерена негативна корелација између укупног скорa МоСа и FIND скорa, при чему веће вредности укупног скорa МоСа прати мањи FIND скор и обрнуто ($r = -0,38$, $p < 0,001$). Следеће, утврђена је мала негативна корелација између укупног скорa МоСа и ПРИЗМА7 скорa, при чему веће вредности укупног скорa МоЦА прати мањи ПРИЗМА7 скор и обрнуто ($r = -0,29$, $p < 0,01$).

Када је испитан Квалитет сна-укупни скор, нађена је умерена позитивна корелација између укупног скорa квалитета сна и FIND скорa, при чему веће вредности укупног скорa квалитета сна прати већи FIND скор и обрнуто ($r = 0,30$, $p < 0,001$). Након тога, утврђена је мала позитивна корелација између укупног скорa квалитета сна и ПРИЗМА7 скорa, при чему веће вредности укупног скорa квалитета сна прати већи ПРИЗМА7 скор и обрнуто ($r = 0,22$, $p < 0,05$).

На крају, израчуната је јака позитивна корелација између укупног скорa Геријатријске скале депресије и FIND скорa, при чему веће вредности укупног скорa

Геријатријске скале депресије прати већи FIND скор и обрнуто ($r = 0,58$, $p < 0,001$). Утврђена је умерена позитивна корелација између укупног скорa Геријатријске скале депресије и ПРИЗМА7 скорa, при чему веће вредности укупног скорa Геријатријске скале депресије прати већи ПРИЗМА7 скор и обрнуто ($r = 0,45$, $p < 0,001$).

Табела 39. Корелације варијабли физичко – моторичких тестова и резултата FIND и Призма 7 упитника

Варијабла		FIND	ПРИЗМА 7
Тест устани и крени	<i>r</i>	0,641^{**}	0,558^{**}
	<i>p</i>	0,000	0,000
	<i>n</i>	137	137
Број устајања са столице	<i>r</i>	-0,395^{**}	-0,373^{**}
	<i>p</i>	0,000	0,000
	<i>n</i>	137	137
Тест брзине хода	<i>r</i>	0,659^{**}	0,667^{**}
	<i>p</i>	0,000	0,000
	<i>n</i>	136	136
Сениор фитнес тест-суптест флексија подлактица	<i>r</i>	-0,375^{**}	-0,326^{**}
	<i>p</i>	0,000	0,000
	<i>n</i>	137	137
Сениор фитнес тест-суптест 2-минутни степ тест	<i>r</i>	-0,366^{**}	-0,278^{**}
	<i>p</i>	0,000	0,001
	<i>n</i>	137	137
Сениор фитнес тест-суптест Досезање из седеће позиције на столици	<i>r</i>	-0,408^{**}	-0,297^{**}
	<i>p</i>	0,000	0,000
	<i>n</i>	137	137
Сениор фитнес тест-суптест Досезање руку преко сопствених леђа	<i>r</i>	-0,551^{**}	-0,454^{**}
	<i>p</i>	0,000	0,000
	<i>n</i>	136	136
Сениор фитнес тест-суптест брзина хода	<i>r</i>	0,699^{**}	0,563^{**}
	<i>p</i>	0,000	0,000
	<i>n</i>	136	136
Бергова скала баланса само укупни скор	<i>r</i>	-0,699^{**}	-0,569^{**}
	<i>p</i>	0,000	0,000
	<i>n</i>	137	137
Укупни скор Упитника за исхрану	<i>r</i>	0,471^{**}	0,293^{**}
	<i>p</i>	0,000	0,001
	<i>n</i>	137	137
Укупни скор МоСА	<i>r</i>	-0,377^{**}	-0,293^{**}
	<i>p</i>	0,000	0,001
	<i>n</i>	137	137
Квалитет сна укупни скор	<i>r</i>	0,299^{**}	0,217[*]
	<i>p</i>	0,000	0,011
	<i>n</i>	137	137
Геријатријска скала депресије-укупни скор	<i>r</i>	0,577^{**}	0,450^{**}
	<i>p</i>	0,000	0,000
	<i>n</i>	137	137

Напомена: Статистички значајне вредности су подебљане.

* $p < 0,05$. ** $p < 0,01$

5. ДИСКУСИЈА

5. 1 Дескриптивни показатељи социодемографских карактеристика испитиване популације

У популацији обухваћеној испитивањем у нашој студији је било више жена него мушкараца како у групи физички активних особа односно оних који се баве рекреацијом, тако и у групи физички неактивних. Оваква расподела по полу се делимично може објаснити општим статистичким подацима о становништву за Републику Србију, објављеним од стране Републичког завода за статистику (2017) према којима је посматрано по старости, код средовечног и старог становништва већи број жена, док су код млађег становништва мушкарци бројчано доминантнији. У прилог објашњењу бројчане доминантности жена како у испитиваном узорку тако и на ширем, републичком нивоу, треба придодати и чињеницу да је очекивано трајање живота, према подацима виталне статистике за 2016. годину, за жене износило 78, а за мушкарце 73. године (2017). У складу са тим, у појединим иностраним студијама, помиње се тзв. феминизација старења која се објашњава мањом изложеношћу дела женске популације одређеним ризико факторима везаним за радно окружење, нижу преваленцију пушења и злоупотребе алкохола као и одговорнијим односом женске популације према сопственом здрављу (Pilger, et al, 2011; Koolhaas et al. 2017).

Посматрајући узорак обухваћен нашим истраживањем, примећујемо да је ниво образовања нешто виши у групи физички активних испитаника, односно да су испитаници више и високе стручне спреме заступљенији у узорку рекреативаца и да са сваким вишим степеном образовања расте и проценат рекреативаца односно физички активних. Физичка активност је свакако једна од одлика здравог стила живота. Бављење физичком активношћу, развија код индивидуе осећај независности у извођењу физичких задатака, подиже самопуздање и развија позитиван осећај („well-being“) (Viana, 2004; Souza, Silva, Sugizaki, 2018).

Садашња сазнања значајно унапређују разумевање односа између степена образовања и физичке активности па већи број студија указује на чињеницу да код особа са релативно нижим степеном образовања долази до изразитијег „стрмог“ пада нивоа физичке активности када доспеју у „раније старије доба“. Сматра се да се особе релативно нижег степена образовања ослањају на посао и радне задатке које тамо обављају, као главне изворе физичке активности па након престанка радне активности и пензионисања, престају да се баве и физичком активношћу. Насупрот томе, за појединце са вишим нивоима образовања, посао који обављају, није у толикој мери повезан са физичком активношћу. Стога, када високо образовани појединци престане активни радни однос, мало је вероватно да они губе главни извор физичке активности већ заправо добијају више слободног времена да се укључе у рекреативне активности (Shaw, Spokane, 2008). И друга претходна истраживања су указала на пропорционални однос између слободног времена, физичке активности и нивоа образовања као и на обрнути однос између нивоа физичке активности на послу и нивоа образовања међу старијим особама, током њиховог радног века (He, Baker, 2005).

5.1.1 Приход

Подаци из нашег истраживања показују да је однос висине прихода са физичком активношћу такав да у групи рекреативаца број испитаника са просечним и вишим приходима нешто већи него у групи нерекреативаца. У америчкој студији Форда и сарадника (Ford et al, 1991), пронађена је повезаност физичке активности и социоекономског статуса у заједницама које живе у урбаним срединама. Особе женског пола, вишег социоекономског статуса имају више физичке активности у току слободног времена, као и физичке активности везане за радно место и домаћинство. За разлику од тога, мушкарци нижег социоекономског статуса проводили су више времена бавећи се кућним пословима и шетњом док се они вишег социоекономског статуса више баве физичком активношћу у склопу слободног времена (Adler et al, 1994).

У немачкој националној кохортној студији објављеној 2018. године, испитивани су предиктори физичке активности међу старијим особама (Manz et al, 2018). Један од параметара био је и социоекономски статус у који је спадала висина примања, образовни ниво и занимање. Испитаници са средњим или вишим нивоом социоекономског статуса су били више ангажовани у аеробним физичким активностима ≥ 1 дан(а) у току недеље у односу на особе са нижим социоекономским стањем (Manz et al, 2018). Налазе који су конзистентни односно у складу са налазима ове студије, имају и студије спроведене у другим земљама (van Stralen et al, 2009; Smith et al, 2015). Пошто су компоненте социоекономског статуса ниво образовања и примања, можемо рећи да се и из резултата наше студије, може извести закључак да је аспект рекреативне физичке активности као одреднице животног стила, позитивно повезан са висином прихода и степеном образовања.

5.1.2 Брачни статус

Студије које испитују повезаност између брачног статуса и бављења физичком активношћу односно начина живота који подразумева рекреативну активност код старијих особа, износе у приличној мери опречне резултате. Неке студије указују на позитивну повезаност између брачног статуса и учешћа у физичким активностима. Студија спроведена у Турској из 2018. године, имала је за циљ да се код старијих особа процени поштовање датих препорука о бављењу физичком активношћу и утврде разлике у квалитету живота старијих одраслих које их испуњавају у односу на оне који их не испуњавају Yilmaz, et al, 2018. Препоруке су се односиле на три категорије физичке активности: аеробна активност, активност у циљу јачања мишића и вежбе баланса. Резултати указују на то да су у придржавању свих категорија физичке активности заједно, као и сваке појединачне категорије, предњачиле старије особе које су живеле у браку (Yilmaz, et al, 2018). У складу са тим је и закључак паневропске кохортне студије о факторима који утичу на физичку активност особа животног доба од 65 до 75 година (Lübs, et al, 2018), где се наводи да самци и удовци имају виши ризик од недовољне физичке активности, док је код мушкараца који живе са партнеркама у домаћинству, тај ризик знатно нижи. Код жена је развод био фактор који је био директно повезан са ризиком од недовољне физичке активности. Многи аутори наводе да се објашњење може наћи у чињеници да старије особе које живе са партнером лакше прихватају бављење физичком активношћу због тога што живот у заједници делује стимулативно на прихватање здравих животних навика (Santos et al, 2017; Van Stralen, et al, 2012).

Насупрот поменутом, постоје и студије које не указују на везу између брачног статуса и нивоа физичке активности (Booth, et al, 2000; King et al, 2000). У истраживању које смо спровели, не може се успоставити веза између брачног стања и рекреативног бављења физичком активношћу, због тога што је у нашем узорку у групи физички активних било тек 50% особа које живе у браку. Интересантно је да је у овој групи од особа које нису у браку, највише било удовица/удоваца (29,4%), затим нешто мање разведених (14,7%) а сасвим мало особа које су одувек самци (тек 5,9%). Могуће објашњење је да удовци и удовице због животних околности, имају развијенију свест о потреби вођења здравог, физички активног живота, као и мотив да што дуже остану независни у функционалном смислу.

5.1.3 Индекс телесне масе

Промене у телесној маси и ВМІ које су честе код старијих особа, могу доводити до озбиљних дисфункција због промена у физичким, друштвеним и психолошким карактеристикама. Измењене вредности ВМІ и повећана телесна тежина представљају фактор који утиче на настанак кардиоваскуларних болести, дијабетеса, остеопорозе и канцера (Villareal, et al, 2005). Измењен ВМІ може да утиче на редукацију физичке мобилности и повећање ризика од можданог удара, хипертензије и патолошких стања насталих малнутрицијом. Један од показатеља здравог живота је нормалан ВМІ (Dahl et al, 2013). На адекватан ВМІ утиче већи број фактора укључујући врсту и обим физичке активности. Физичка активност утиче на регулисање ВМІ кроз потрошњу акумулиране телесне масноће као и вишка калорија добијених исхраном (Ogden et al, 2006). Из поменутих разлога смо се одлучили да утврдимо просечне вредности ВМІ код наших испитаника, а према групама формираним по критеријуму физичке активности. Поједина истраживања ВМІ у различитим узрасним групама указују да 20-30% старијих особа пати од гојазности (Li, et al, 2014), а ексцесивна телесна тежина може бити повезана са нижим нивоом физичке активности (Тоокунџи et al, 2005). У нашем истраживању, групе испитаника се разликују по ВМІ. Распршење вредности је веће у групи физички неактивних, док се ВМІ у групи физички активних креће у ужем распону. Физички активни испитаници имају у просеку нешто нижи ВМІ, и ова разлика је статистички значајна. Осим тога, ова просечна вредност је код физички активних, ближа нормалним-пожељним вредностима. Уколико се запитамо које су то нормалне и пожељне вредности ВМІ, за особе старијег узрасног доба, долазимо до одређених недоумица. Чињеница је да вредносни критеријуми за ВМІ за старију популацију не могу бити истоветни онима за млађе особе одраслог доба због промена у телесној композицији које се одигравају у склопу процеса старења а обухватају редуковање волумена „телесне воде“ као и пораст процента масног ткива. Осим поменутог, не треба заборавити ни постуралне промене настале због измена мишићног тонуса као и губитак телесне висине који је узрокован вертебралним компресијама и променама на интервертебралним дисковима (Сетин, Наср, 2014). Познато је да вредности ВМІ могу бити предвиђајуће за настанак хроничних болести, старчке немоћи и морталитета али граничне („cut-off“) вредности нису сасвим јасне (Barbosa et al, 2015). Класификација телесне ухрањености заснована на ВМІ (kg/m²), за општу популацију је дефинисана од стране Светске здравствене организације (WHO) према следећим вредностима (WHO Geneva, 1998):

- потхрањеност-мање од 18.5,
- нормална вредност – од 18.5 до 25,
- повећана телесна маса – од 25 до 30, док код

- обеситета индекс прелази 30.

Поједини стручњаци, дефинишу нешто другачије вредности за популацију особа старијег животног доба, према којој је: потхрањеност дефинисана вредношћу BMI од 22 или мање, нормална маса од 22 до 27 а повећана ≥ 27 (Lipschitz, 1994). Међутим, критеријуми предложени како за општу, тако и за популацију старијих особа не узимају у обзир разлике по полу (World Health Organization, 1998). У узорку обрађеном овим истраживањем нису утврђиване полне разлике у индексу телесне масе.

Старачка немоћ или фрагилност је уско повезана са вредношћу BMI па је зато његова вредност предиктивног карактера. У тајванској националној кохортној студији, најнижи ризик за морталитет нађен је у популацији старијих особа са прилично високом вредношћу BMI која је износила од 27-30 или чак и више док је BMI < 21 био повезан са повећаним морталитетским ризиком (Tsai, Hsiao, 2012). Према студији спроведеној у Пољској 2012. године на узорку од 308 старијих пацијената, BMI нижи од 25 се повезује са вишим степеном морталитета (Babiarczyk, Turbiarz, 2012). Студије које се баве односом између BMI и морталитета указују на то да норме које је поставила Светска здравствена организација (WHO) могу бити доведене у питање.

Премда је у нашој студији средња вредност BMI код рекреативаца односно физички активних, износила 25,95 а код физички мање активних 28,65, могло би се закључити да је група физички активних испитаника имала просечну нормалану ухрањеност односно одговарајућу просечну телесну масу за животно доба у коме се налазе (према стандардима WHO за популацију старијих) док је група нерекреативаца имала нешто повећану просечну вредност BMI. Уколико узмемо у обзир студију Де Холандера и сарадника (De hollander et al, 2012), према којој су старије особе са индексом телесне масе у вредности од 25-27 у најнижем ризику од морталитета, тада можемо да закључимо да физички активне особе у нашем истраживању имају у највећој мери одговарајући BMI. У погледу ризика морбидитета наводи се да старије особе са BMI < 25 претстављају групу релативно повећаног ризика (Kvamme, et al, 2012).

Пошто је група физички активних испитаника у нашој студији имала мањи распон у вредностима BMI, односно уједначеније вредности, закључујемо да су у већем броју имали вредности које су биле ближе пожељним нормама установљеним у већем броју истраживања. Повећана просечна вредност BMI у групи физички неактивних особа односно нерекреативаца са већим распонем екстремних вредности (17,93-38,58) може се објаснити индивидуалним метаболичким разликама и чињеницама да смањена физичка активност погодује развоју саркопеније али исто тако и гомилању масног ткива.

Док су готово према свим студијама доње вредности BMI у овој групи високо ризичне у погледу морбидитета и морталитета, више вредности (према WHO дефинисане као ≥ 27) подлежу феномену који је у литератури описан као „парадокс обеситета“. Овај феномен је описан у бројној литератури (Chang, et al, 2012; Kvamme et al, 2012; Tsai, Hsiao, 2012; Oreopoulos, et al, 2009), а подразумева веома мали пораст ризика од морталитета.

5.2 Когнитивне функције

5.2.1 Монреалска процена когниције (MoCA)

Преко 90% свих испитаника тачно је одговорило на свако питање о **оријентацији**. Поремећаји когниције у домену оријентације сами по себи, могу бити независни предиктор за дневно функционисање код болесника са деменцијом (Razani et al, 2007). Сматра се да временска оријентација доприноси у највећој мери откривању присуства деменције код особа. Грешке у одређивању тачног датума, испитивањем оријентације у времену имају највишу сензитивност (95%) али и најнижу специфичност (38%) (O’Keefe, et al, 2011). Идентификација године и месеца и грешке које при томе настају, откривају когнитивна оштећења са највећом валидношћу (O’Keefe, et al, 2011). Међутим, оријентација као когнитивни домен који се испитује Монреалском скалом когниције, није добар индикатор за откривање блажих стадијума когнитивних оштећења (Nasreddine et al, 2005), чиме се може објаснити тако висок проценат испитаника који су тачно одговорили на свако питање о оријентацији, у нашем истраживању. Оријентација у простору није дискриминативна за блаже стадијуме когнитивних промена али се њоме могу открити веома тешка когнитивна оштећења која су очигледна без когнитивног скрининга (Julayanont, et al, 2013).

На **суптесту именованја**, преко 90% наших испитаника је такође дало тачне одговоре. Именовање се испитује идентификацијом слика три животиње (лав, носорог и камила) које нису карактеристичне за овај део света али су по свом карактеру као појмовне одреднице у највећој мери, опште познате. Обзиром да је укупан број испитаника које смо обухватили испитивањем тако формиран да само 9,5 % испитаника има завршену основну школу а сви остали имају образовање виших степена, може се закључити да фактор образовања односно елементарне информисаности не може утицати на адекватност именованја. Из тог разлога, грешке или изостанци именованја, свакако указују на различите видове когнитивних оштећења.

Неуронска мрежа која се активира при именованју зависи од категорије која се именује (Chouinard, Goodale, 2010). Код здравих особа, регије које се активирају при именованју су билатерални окципитални режњеви укључујући фузиформни гирус, доњи део левог фронталног режња (*pars triangularis*) (Chouinard, Goodale, 2010). Оваква шема активирања се објашњава обрадом визуелних карактеристика и анализом облика које су овде неопходне, а обављају се у примарној видној кори и фузиформном гирусу, а након тога проналажењем информација из корпуса семантичког и концептуалног знања о животињама које се обавља активацијом парс триангулариса левог доњег фронталног гируса (Okada et al, 2000; Mainy et al, 2008). Осим тога, именованје животиња је такође повезано са активацијом фронталних региона који су у вези са лимбичким емоционалним системом као што је лево суплементарно моторно подручје и предњи цингулатни гирус (Chouinard, Goodale, 2010; Bai, et al, 2011).

Код АБ поремећаји именованја рефлектују поремећаје у семантичким процесима који се разликују од визуооперцептивних процеса узрокованих супкортексним деменцијама као што је Хантингтонова болест (Hodges, et al, 1991). Неке студије указују на то да је семантичка дисфункција примарни узрок погрешног именованја код кортексних и суркортексних деменција (Frank, et al, 1996).

Облик сата исправно црта преко 90% испитаника. Тест цртања сата обухвата испитивање способности планирања, концептуализације, и симболичке репрезентације (Shulman, et al, 1986; Pinto, Peters, 2009). Цртање сата према памћењу захтева пре свега аудитивно разумевање, способност цртања, способност присећања задатих инструкција и коначно, способност превођења визуооперцептивних информација у ефективне

моторне активности (конструкцију) (Price et al, 2011). Делови мозга који учествују у цртању сата су постериорни паријетални кортекс, дорзално премоторно подручје, церебелум, што указује на учешће паријето-фронталних кортексних неуронских мрежа са сврхом интеграције визуопросторних елемената и моторне контроле (Ino, et al, 2003).

Цртање контура сата је свакако најлакши део задатка али лоше нацртан оквир, може бити последица проблема повезаних са старењем као што су тремор, паркинсонизам, други видови графомоторних поремећаја, сметње вида итд. Лоше цртање контура наговештава да ће извођење цртања осталих делова сата бити компромитовано (Delnaz et al, 2018). У укупном узорку нашег истраживања, 66% испитаника је исправно поставило бројчаник сата, док је казаљке исправно поставило 50%.

Према једној кохортној америчкој студији, где су испитаници били претежно белци, добро образовани припадници више средње класе од којих су две трећине биле жене а просечне старости од 80 година, 90% свих испитаника, свих добних група, поставило је бројеве од 1 до 12 исправно, без омисија или додатака; 35% учесника је комплетирано цртеж сата без грешака (Paganini-Hill, et al, 2001). Интересантно је да су укупни скорови на тесту цртања сата сукцесивно опадали са годинама живота (Paganini-Hill, et al, 2001). Функције окципиталних и паријеталних лобуса се значајно мењају током нормалног процеса старења што може водити ка опадању тачности и прецизности при цртању сата код старијих особа (Talwar et al, 2019). Тиме објашњавамо чињеницу да је у нашем истраживању, постављање казаљки сата, што је у когнитивном смислу најсложенији део задатка, у целини исправно обавила тек половина испитаника.

Цртање коцке је задатак којим се испитују визуоспацијалне и егзекутивне функције. У укупном узорку истраживања које смо спровели, 77% испитаника је исправно нацртало коцку према узору. При овом задатку, потребно је да субјект претвори дводимензионалну контуру у тродимензионалну коцку. Једна од најособитијих карактеристика визуелног система човека је способност да опажа специфичне тродимензионалне форме у дводимензионалним сликама. Ова способност се стиче учењем односно искуством (Sinha, Poggio, 1996). Након просторног планирања, визуомоторна координација такође игра улогу у цртању коцке. Аутори сматрају да су различити региони мозга укључени у ову активност јер је за визуелну перцепцију задужен парието-окципитални лобус, за планирање фронтални лобус а интеграција визуелних утисака са финим секвентним моторним одговорима врши се у фронтно-парието-окципиталном кортексу (Julayanont, et al, 2013).

У јапанском истраживању (Maeshima et al, 2004) спроведеном са циљем утврђивања да ли тест копирања коцке може да послужи за брзо откривање деменција, узорак је сачињен од 171 испитаника са амнезијом од којих је 92 било са АБ, 59 са Васкуларном деменцијом (ВаД), 17 са Фронтотемпоралном деменцијом (ФТД) и троје са Деменцијом Левијевих тела (ДЛТ); у контролној групи су била 32 здрава испитаника. Резултат је показао да је већина пацијената са деменцијама показала грешке на тесту цртања (копирања) коцке, а 11 од 32 здрава пацијента је такође показало грешке. Само три пацијента са АБ и ВаД су урадила тест исправно али је 11 са ФТД нацртало коцку исправно. Закључак је био да се тест копирања коцке може користити као средство за грубу процену когнитивних дисфункција (Maeshima, 2004).

Интересантан је податак да је у нашем истраживању, 91% физички активних особа нацртало (копирало) коцку исправно док је у групи особа које се не баве физичком активношћу тај проценат значајно мањи - 64%. У Ирану је 2018. године спроведена слична студија са групом од 200 старијих учесника у испитивању, чланова пензионерских клубова, са распоном година живота од 65 до 90 (Rezaei, et al, 2018).

Процена когнитивних функција извршена је Монреалском скалом когниције. Резултати су показали да постоји значајан корелациони однос између физичке активности и когнитивних функција. Ниво физичке активности позитивно је корелисао са свим постигнућима односно скоровима на МоСА тесту. Аутори објашњавају да са старењем неизбежно долази до атрофија и редукције мождане масе који резултују функционалним проблемима али да редовна физичка активности која се спроводи у дужем периоду делује ресторативно и повећава волумен фронталних и префронталних подручја мозга као и супкортексних неуронских мрежа као што су хипокампус, цингулатни региони, нуклеус каудатус. То све доводи до побољшања когнитивних функција какве су и визуоспацијалне и егзекутивне, као и пажње, концентрације и радне меморије (Rezaei, et al, 2018).

Алтернирано повезивање (Trail Making Test) је задатак који осим визуомоторних и визуоперцептивних способности захтева и менталну флексибилност ради праћења низа између бројева и слова што у великој мери зависи од функције фронталног режња (Kortte, et al, 2002; Sánchez-Cubillo et al, 2009; O'Rourke et al, 2011). Функционалном магнетном резонанцом је утврђено ангажовање левог дорзолатералног и медијалног кортекса, десног доњег и срењег фронталног кортекса као и десне прецентралне вијуге (гируса) (Jacobson, et al, 2011). За испитанике у нашем узорку, овај задатак је од свих визуоспацијалних-егзекутивних суптестова, очигледно био најтежи, јер га је исправно урадило само 41% испитаника. У студији која се бавила болесницима са фронталним и нефронталним лезијама, аутори указују да су код свих испитаника који су имали грешке на тестовима алтернираног повезивања (концептуално праћење) постојале лезије фронталног режња (Stuss, 2001). Закључци већег броја раније спроведених студија, указују да на извођење тестова концептуалног праћења утичу демографски фактори. Нарочито конзистентно се указује да постоји однос између познијих година живота и опадања у тачности при решавању овог теста а нарочито после педесете године живота (Kennedy, 1981; Bornstein, 1985; Ivnik et al, 1996; Soukup et al, 1998; Spreen, Strauss, 1998; Tombaugh, 2004; Lucas et al, 2005; Seo et al, 2006.).

Утицај нивоа образовања се такође сматра значајним (Waldman et al, 1992; Spreen, Strauss, 1998; Stuss et al, 2001; Lucas et al, 2005; Seo et al, 2006.). Резултати скорије спроведене корејске студије спроведене у групи здравих као и групама особа са АБ и оних са блажим когнитивним оштећењима, показују да постоје значајне разлике у успешности у решавању теста алтернираног повезивања када се упореде све три групе испитаника. Ове разлике су нарочито изразите у одражавању већ раније утврђеног степена когнитивног оштећења код испитаника при примени теста алтернираног повезивања–Б који по свом карактеру одговара суптесту Модификованог алтернираног повезивања какав се примењује у оквиру МоСА теста (Jang, et al, 2016) а који је примењен у нашем истраживању. Код старијих особа, на тест алтернираног повезивања, утичу општа интелигенција и брзина процесирања, чиме се могу објаснити учинци у клиничкој популацији старијих (MacPherson et al, 2019). У популацији наших испитаника није било особа са претходно утврђеним значајнијим когнитивним падом, али сама чињеница да се тест алтернираног повезивања сматра индикатором више аспеката извршних - егзекутивних функција, може објаснити лошији резултат код наших испитаника, поготово због измењеног начина функционисања одговарајућих можданих региона скопчаних са процесом старења.

Распон бројева унапред и распон бројева уназад је задатак који се односи на пажњу и радну меморију. **Распон бројева унапред** мери ретенцију аудиторних стимулуса и исправно понављање. **Распон бројева уназад** захтева радну меморију и многе друге способности како би се бројеви претворили у обрнути редослед пре исправног изговарања. Овде је потребна централна егзекутивна обрада (Kaneko, 2011).

Неуронске мреже које су одговорне за извођење овог задатка су билатерални дорзолатерални префронтални кортекс, префронтални кортекс и леви окципитални визуелни региони, посебно за Распон бројева уназад (Kaneko et al, 2011; Sun et al, 2005). Ови налази потврђују значај егзекутивних функција за продуковање распона бројева уназад (Julayanont, et al, 2013). Активација визуелног кортекса током продуковања распона бројева уназад објашњава се тиме да је потребна визуоспацијална обрада при стварању менталних слика редоследа бројева (Hoshi et al, 2000).

Сложенија активност неуронских мрежа при продуковању распона бројева уназад може објаснити чињеницу да је у укупном узорку нашег истраживања мање испитаника исправно продуковало распон бројева уназад (77%) у односу на репродуковање распона бројева унапред (87%).

Вигилност подразумева преусмеравање и покретљивост пажње и то је примарна функција која је потребна за идентификовање слова А у низу различитих слова односно изговорених гласова. Овај тест је сензитиван за откривање когнитивних оштећења код умерених трауматских повреда мозга и перзистентних пост-контузионих синдрома (Cicerone, 1997). Неуропсихолошки карактер овог задатка није довољно изучаван, поготово последице неуродегенеративних промена на његово извођење. У валидационим студијама за МоСА тест, испитаници са блажим когнитивним оштећењима и испитаници здраве контролне групе имали су компаративно нормалне резултате на овом суптесту али су субјекти са АБ имали знатно лошије резултате (Nasreddine et al. 2005). Готово 90% наших испитаника је исправно обавило овај задатак. Готово сви испитаници у групи физички активних су исправно обавили овај задатак (97%) док је у групи физички неактивних процентуално забележен нешто лошији резултат (81%). Уколико узмемо у обзир чињеницу да су у нашем истраживању учествовале особе без упадљивих когнитивних оштећења, можемо рећи да су и наши резултати у складу са валидационом студијом за МоСА тест.

Серијско одузимање је математичка операција односно рачунање. То је свакако есенцијални део друштвених и животних активности сваке особе. Сматра се да је код здравих особа билатерални паријетални и префронтални кортекс активан током рачунања упоредо са левим доњим чеоним режњем (Rémy, et al, 2004; Dehaene, et al, 2004; Menon, et al, 2000) .

Дескриптивни статистички подаци из нашег истраживања указују на високо постигнуће свих испитаника на овом суптесту али је број испитаника који су исправно обављали рачунске операције опадао у свакој следећој серији овог задатка. Прву серију одузимања исправно су обавили готово сви испитаници, док последњу односно пету тек 72%. Неке студије указују да линвистичка презентација и визуоспацијална меморија играју улогу у менталном процесу рачунања (Dehaene, et al, 1999; Zago et al, 2001). Активација префронталног кортекса је повезана са радном меморијом, а она је потребна да би се одржала ментална слика претходног одговора ради даљег одузимања (Julayanont, et al, 2013). Опадање у тачности извођења са сваком наредном серијом, које смо и ми у нашој студији приметили, управо се може објаснити тиме да свака следећа серија одузимања захтева сложенију активност неуронских мрежа јер обухвата визуоспацијалну меморију и све шири опсег радне меморије.

Понављање реченице је задатак којим се процењују језичке способности а оне су подржане активношћу леве темпоро-парието-фронталне неуронске мреже (Walenski, et al, 2019). Понављање комплекснијих реченица такође захтева пажњу и концентрацију због памћења речи које су подржане системима радне меморије који се налазе у фронталним режњевима (Small, et al, 2000). Прву реченицу исправно је поновило 43% испитаника у укупном узорку док је за другу реченицу то учинило 76%. Поједини аутори налазе да способност понављања речи не зависи од година живота већ да

образовање игра значајну улогу (Meyers, et al, 2000). Насупрот томе, постоје и другачији подаци. Студија спроведена са циљем испитивања вербалних способности код здравих старијих особа и утврђивања евентуалног пада језичких способности повезаног са старијим годинама живота (Schum, Sivan, 2010) обухватила је испитанике од 70 до 90 година који су тестирани кратком батеријом лингвистичких тестова (The Multilingual Aphasia Examination) а њихова постигнућа упоређена са нормама за млађе партиципанте (Schum, Sivan, 2010). Резултати су показали да је од свих језичких способности једино на тесту понављања реченица примећен лошији резултат. Аутори указују да је то једини тест који има специфичне захтеве у погледу краткотрајне меморије и серијске обраде аудиторних информација (Schum, Sivan, 2010).

Вербална флуентност у оквиру МоСа теста односи се на фонемску флуентност гласа „С“ и у великој мери зависи од функције фронталног режња. Захтева координацију лексико-семантичког знања радне меморије, стратегије проналажења и инхибиције ирелевантних речи (Julayanont, et al, 2013). Више од половине наших испитаника било је успешно на овом тесту (61%), док је посматрајући подгрупе, међу физички активним испитаницима било тек нешто више успешних (66% према 57%). Особе нижег образовања продукују мањи број речи него оне које поседују виши ниво образовања (Ostrosky-Solís, et al, 1998; Rosselli, et al, 1990; Machado et al, 2009). Обзиром да је образовни ниво испитаника у нашој студији био виши у групи оних који се баве физичком активношћу, минимална разлика у постигнућу у корист групе физички активних може се објаснити утицајем фактора образовања.

Апстраховање подразумева проналажење сличности између појмова и захтева семантичко знање и концептуално мишљење. Фронталне егзекутивне функције и парието-темпоралне функције задужене за семантичко знање могу бити од значаја за извођење овог задатка када је у питању повезивање захтевнијих парова речи (Woo et al, 2010).

У нашој групи први пар појмова исправно је повезало 72% испитаника, а други пар појмова тек пола (50%) од укупног броја. Могуће објашњење би било да је други пар појмова захтевнији по свом карактеру и да има комплексније семантичко значење.

Одложено присећање се показало као тежи задатак за наше испитанике јер га је у потпуности исправно извело мање од пола од укупног броја. Када се упореде резултати подгрупа долазимо до бољег постигнућа показаног у групи особа које се баве физичком активношћу. Сматра се да је суптест одложеног присећања који се примењује у оквиру МоСа, по свом карактеру знатно захтевнији од других концепата овог задатка какви су на пример, у Мини ментал скали. Истиче се да постоји пет речи, мање покушаја за учење и много више времена између непосредног понављања речи и одложеног понављања које се заправо скорује (Julayanont, et al, 2013). У првој МоСа валидационој студији, испитаници са блажим когнитивним оштећењем, присетили су се у просеку 1,17 речи а припадници здравих у контролној групи 3,73 речи (Nasreddine et al, 2005). На одложено присећање може утицати већи број фактора, као што су: губитак беле масе у фронталном и паријеталном региону, смањење волумена хипокампуса, васкуларним когнитивним оштећењима и депресивна стања (Fouquet et al, 2011; Lafosse et al, 1997; Traykov et al, 2005). Захтевност самог задатка као и поменуте промене скопчане са процесом старења могу оправдати низак проценат испитаника са исправним резултатима.

Према нашем истраживању, групе рекреативаца и нерекреативаца се статистички значајно разликују у постигнућу на тесту Монтреалска когнитивна процена, на свим димензијама понаособ осим Оријентације, као и последично на укупном скору. Испитаници који су физички активни имају статистички значајно боље

постигнуће на тесту, односно имају бољи когнитивни статус од физички неактивних испитаника.

Епидемиолошке студије указују да физичка активност вероватно игра значајну улогу у одржавању когнитивних функција током живота и превенцији настанка когнитивних дефицита (Tierney, et al, 2011). Студија Лопринција и сарадника, такође својим подацима указује на позитивну повезаност између навика које подразумевају свакодневну физичку активност и когнитивних функција код старијих особа са Паркинсоном болешћу (Loprinzi, et al, 2018). Чињеница је да се МоСА тестом процењују егзекутивне функције, језик, визуопросторне вештине, памћење, пажња, концентрација, радна меморија и оријентација, које су (осим оријентације) биле позитивно асоциране са физичком активношћу. То указује на утицај физичке активности на ове аспекте. Оријентација није била значајно различита у групи физички активних у односу на неактивне, у нашем истраживању, што сматрамо да је због тога што је оријентација релативно лак задатак па би поремећаји оријентације указивали на тежа когнитивна оштећења, каква нису постојала код наших испитаника. Можемо рећи да су наши резултати у складу са резултатима скорије иранске дескриптивне пресечне студије која је испитивала повезаност нивоа физичке активности и когнитивних перформанси процењених МоСА тестом (Rezaei, et al, 2018) у којој аутори истичу значај подизања нивоа физичке активности код старијих особа због њеног утицаја на физичко здравље, мождану структуру и функцију.

Лонгитудиналне студије су показале да је виши ниво физичке активности у корелацији са повећаним волуменом у регионима хипокампуса, фронталног кортекса и нуклеус каудатуса, што је повезано са смањеним ризиком од настанка когнитивних оштећења (Erickson, et al, 2015). Такође, редовна физичка активност у трајању од шест месеци до једне године, је повезана са повећањем хипокампуса и префронталног кортекса чиме указује на дуготрајну протективну функцију коју има физичка активност у односу на когницију (Hamilton, Rhodes, 2016). Све поменуте мождане регије имају значајну улогу у обезбеђивању когнитивних домена као што су визуопросторно сналажење, памћење, пажња, концентрација, радна меморија.

Студије указују да физичко вежбање регулише транскрипцију неуротрофног можданог фактора (BDNF) који је секреторни протеин-фактор раста са утицајем на нервно ткиво (Pavlović, 2016; Sleiman et al, 2016). Свакако да ово утиче на синаптички пластицитет. Осим тога постоје подаци о епигенетским механизмима преко којих физичка активност (вежбање) утиче на мозак, па се у том контексту помиње активирање сигналних каскада које су окидачи за постраслационе модификације у једру које мењају генску експресију (Fernandes, et al, 2017).

5.2.2 Иди- не--иди, категоријална и фонемска флуентност

Егзекутивне функције односе се на способност да се планира и изврши одређена реакција док се константно мењају стимулуси и карактер окружења на које треба циљано реаговати. Основа контроле ових функција је одабир одговарајући активности и супресија оних које то нису за дати бихејвиорални контекст (Simmonds, et, 2008). Познато је и многим студијама утврђено, да су фронтална и префронтална подручја кортекса одговорна за инхибицију одговора (Drewe et al, 1975; Godefroy, Rousseaux, 1996; Blasi et al, 2006; Garavan et al, 1999; Liddle et al. 2001; Mostofsky et al, 2003; Rubia et al, 2001; Wager et al, 2005; Watanabe et al, 2002) а способност инхибиције и одабир одговарајућих реакција се испитује применом Go-no-go задатка. Go-no-go задатак није стандардизован и треба га посматрати у општем контексту фронталних тестова. Обично

се пад за 2 поена сматра значајним али постоје варијације. Због тога је у нашем истраживању значајније било утврђивање дистрибуције скорова, одређивање корелација са другим тестовима као и упоређивање скорова код физички активних и физички неактивних испитаника. Интересантан податак је да у целом узорку, већи број испитаника показује високе скорове на овом тесту али и да постоје екстремне вредности на њеном доњем крају. Статистички је утврђено да то представља одступање од нормалне дистрибуције резултата. Новија сазнања указују на чињеницу да су старије особе, нарочито после 65 године живота, знатно вулнерабилније у погледу дистракције пажње и способности за концентрацију због деликатних промена у можданој активности (Grady, et al, 2006). Наиме, старије особе теже активирају мождане регионе одговорне за концентрацију и теже деактивирају друге регионе задужене за тзв. “интерне мисли” које су ван тренутног контекста. Према Градију и сарадницима (Grady et al, 2006), два кључна региона мозга који омогућавају фокусирање на одређени задатак су неуралне мреже префронталног кортекса и подручја медијалног фронталног лобуса. Они функционишу по принципу „кљачкалице“ што значи да када се повећа активност префронталног кортекса који омогућује усмеравање на одређени задатак, у исто време слаби активност медијалног фронталног лобуса који прати опште активности и карактеристике околине. У ситуацији када нема усмерености мисли на одређени задатак тада је активација поменутих региона обрнута. Аутори сматрају да оваква шема активности почиње да слаби око четрдесете године живота (Hsieh, et al, 2016).

Одступање од нормалне дистрибуције и гомилање екстремних вредности показује да се наши испитаници међусобно значајно разликују у својим когнитивним способностима у овом домену, што је последица чињенице да је когнитивно старење индивидуални процес и да се у старијим годинама живота повећавају индивидуалне разлике у функционисању у различитим доменима.

Према појединим ауторима, значајан фактор у извођењу go-no-go задатака јесте микроструктура беле масе која повезује десни доњи фронтални гирус, супталамичко једро и премоторна и суплементарна моторна подручја (Hinton et al, 2018). Могуће је да је различита успешност у извођењу go-no-go задатака код наших испитаника, условљена различитим степеном очуваности беле масе која је посебно осетљива на оштећења код старијих особа.

Истраживање које смо спровели показује да постоји статистички значајна разлика између физички активних и физички неактивних испитаника на тесту Go/no-go. Физички активни испитаници су просеку имали више скорове и направили мање грешака. Већи број истраживања успоставља везу између физичке активности и перформанси на тестовима Go/no-go типа, односно, говори у прилог позитивног утицаја физичке активности на одговарајуће инхибиторне одговоре као базичне егзекутивне функције префронталног кортекса. У оквиру студија Мурате и сарадника (Murata, et al, 2013; Murata, et al, 2015) испитивани су ефекти двогодишњег здравственог програма који је укључивао физичку активност, на мождане функције, физичке перформансе и кондицију као и биохемијске налазе крви код старијих особа. Осим побољшања физичких перформанси забележена су и смањења грешака и брже време реакција на Go/no-go тестовима након периода двогодишњег физичког вежбања.

Интересантна су и истраживања која говоре о утицају умерене физичке активности изведене непосредно пре Go/no-go тестова на перформансе одговора и концентрацију оксигенисаног хемоглобина у мозгу (Murata, et al, 2015.). Мерена концентрација оксигенисаног хемоглобина је била нижа после вежби у мозгу односно у дорзолатералном префронталном кортексу и суплементарном моторном подручју што

указује на то да испитаници изводе задатак много ефикасније па им је потребна, односно довољна мања количина хемоглобина.

Тест категоријалне флуентности смо спровели тако што смо мерили број речи из категорије имена животиња, које испитаник продукује у првих 30 секунди а затим и у наредној половини минута. Резултати које смо добили показују да је постигнуће у првој половини Теста категоријалне флуентности наспрам друге половине, било различито, а скорови су били виши у просеку и у мањој мери одступали од нормалне расподеле првих 30 секунди. Ово је у складу са резултатима других истраживача. Треба поменути студију спроведену у Шпанији у Универзитетској болници у Сарагоси. У студији су партиципирале особе старије од 50 година код којих је спроведен тест категоријалне семантичке вербалне флуентности (категирија животиња) Резултати указују на постојање значајне разлике између две временске половине теста тако што је у другој половини значајно мањи број речи био продукован. Тиме се подржава већ постојећа хипотеза о већим когнитивним захтевима који се постављају пред радну меморију и потрага за лексичким ајтемима у семантичкој меморији. Скорови у другој половини теста су били у већој корелацији са годинама живота и формалним образовањем (Fernández-Turrado, 2007). Такође се сматрају и мером когнитивне резерве. Истраживање чешких аутора (Nikolai, et al, 2018.) које је обухватало 61-ог испитаника са субјективним когнитивним слабљењем и 93-оје когнитивно здравих особа у контролној групи, показало је да је продукција речи у задатку семантичке флуентности постајала све напорнија и тежа са протоком времена захтевајући „све екстензивнију потрагу у семантичкој меморији“. Перформансе на тесту семантичке вербалне флуентности биле су знатно слабије код испитаника са субјективним когнитивним слабљењем а та разлика је била нарочито изражена у другом делу временског трајања теста у интервалу од 30-60 секунди. Кроу (Crowe, 1998) је још раније поставио хипотезу везану за ову појаву према којој се високо фреквентне речи одређене категорије испродукују у првим временским интервалима током извођења задатка, тако да њихово „складиште“ постане „испражњено“ па са протоком времена фреквенција продукованих речи опада.

Раније спроведено америчко истраживање (Tombaugh et al, 1999) спроведено на испитаницима узраста од 16 до 65 година живота, показало је да број речи (имена животиња) исказаних на тесту категоријалне семантичке флуентности расте са бројем година формалног школовања, а да је обрнуто пропорционалан са годинама живота. Наиме, број именованих животиња остаје релативно стабилан и константан до 60-те године живота а након тога почиње да опада са годинама.

Холандска студија (Van der Elst, et al, 2006) спроведена код испитаника узраста од 24–81 године имала је за циљ да испита утицај година живота, пола и формалног образовања на постигнућа на тестовима вербалне флуентности. Њени резултати указују да су постигнућа на тесту „дубоко“ повезана са степеном образовања, а нарочито велике разлике су пронађене између ниско и средње образованих испитаника, док између средње и високо образованих разлике нису биле толико изразите. У погледу животног доба, утврђено је да број именованих животиња опада линеарно са годинама. Аутори Индијске студије (Tharpliyal et al, 2016), спроведене на групи здравих испитаника узраста од 60-70 година, указују да вербална флуентност и способност семантичке обраде опадају током процеса нормалног старења.

Сматра се да семантичка вербална флуентност укључује језичку активацију, семантичку меморију, радну меморију и егзекутивне функције. Гринвеј (Greenaway, et al, 2009) истиче да вербална флуентност може бити евалуирана са више аспеката когнитивних перформанси као што су психомоторна брзина, именовање, семантичка меморија и егзекутивне функције.

Дистрибуција резултата теста категоријалне флуентности у нашем истраживању је на нивоу целог узорка таква, да постоје екстремни на горњем крају распона што показује да је тест био нешто тежи за испитанике. Можемо рећи да је ово очекивано обзиром на животно доба наших испитаника.

Студијама којима је проучавана можда активност током извођења тестова семантичке категоријалне флуентности, откривена је активност у левом дорзолатералном префронталном гирусу и левом парахипокампаалном гирусу (Frith et al, 1991) и левом вендролатералном, дорзолатералном и медијалним регионима фронталних режњева као и у левом инфериорном темпоралном лобусу (Klein, et al, 1995) Такође је забележена активност у билатералним фронталним и темпоралним регионима мозга (Voivin et al, 1992).

Скорови теста категоријалне семантичке флуентности, на укупном узорку у нашем истраживању, у мањој мери одступају од нормалне расподеле у првих 30 секунди у односу на други временски интервал из чега закључујемо да код тежег дела теста више долазе до изражаја индивидуалне разлике у лексичкој и семантичкој способности испитаника што је у складу са раније поменутом теоријом Кроуа о пражњењу тзв. „складишта речи“. У погледу разлика између група, примећујемо да су наши испитаници који су физички активни односно рекреативци, показали значајно боље резултате на тесту категоријалне флуентности у укупном скору, а такође и током првог интервала теста. Треба напоменути да постоји израженије одступање од нормалне расподеле у групи физички неактивних.

Истраживање спроведено у Бразилу (da Silva, Yassuda, 2009), обухватило је 383 испитаника старијих од 60 година код којих је процењен ниво физичке активност упитником (International Physical Activity Questionnaire - IPAQ), а затим су испитане њихове когнитивне односно вербалне способности применом теста категоријалне флуентности (категорија животиња). Утврђена је значајна разлика између групе физички активних и инактивних испитаника у погледу набројаних животиња у првих 15 секунди, указујући тиме да су активни сениори били бржи у семантичкој обради и продукцији. Осим тога, показало се да особе са пет или више година формалног образовања имају значајно боље резултате у овом домену.

Група аутора (Baker et al, 2010) извештава да су старији испитаници са блажим когнитивним падом, који су били под режимом аеробног вежбања, имали побољшање у семантичкој флуентности у поређењу са контролном групом која је имала само когнитивни тренинг. Студија Ноцере и сарадника (Nocera, et al, 2015) показала је побољшање у семантичкој флуентности код претходно седентарних старијих особа (60+ година живота) које су подвргнуте режиму дванаестонедељног аеробног вежбања на механичком собном бициклу за тренирање. Овај аутор са својим сарадницима 2017. године је спровео методолошки сличну студију уз примену функционе магнетне резонанце ради праћења активности мозга при тестирању. Испитаници су након тромесечног периода аеробног вежбања побољшали ниво своје аеробне утренираности и показали бољу-унапређену семантичку вербалну флуентност у односу на контролну групу. Осим тога, утврђена је и мања активност (Blood-oxygen-level dependent activity) у десном латералном фронталном, десном горњем темпоралном и десном ангуларном гирусу. Аутори сматрају да интервенција аеробним тренингом доводи до ефикаснијег функционисања неуронских мрежа током задатка категоријалне семантичке вербалне флуентности (Nocera, et al, 2017).

Можемо рећи да су резултати наше студије у сагласности са резултатима поменутих студија у погледу утицаја физичке активности на перформансе категоријалне семантичке флуентности.

Тест фонемске флуентности према фонемама С;К;Л. Својим резултатима не одступа од нормалне расподеле на целом узорку. Групе физички активних и физички неактивних се значајно разликују у постигнућу на овом тесту.

У индијској студији спроведеној 2013. године (Hariprasad et al, 2013.) испитивани су ефекти тромесечног јога вежбања на когнитивне функције старијих особа (60+) које живе у домовима за старије, а које немају деменцију или значајнији депресивни поремећај. У оквиру испитивања когнитивних способности спроведен је и специфичан тест фонемске флуентности (Controlled Oral Word Association – COWA) којим се мери продукција речи које почињу са консонантима „Ка“, „Па“ и „Ма“ са временским оквиром од једног минута за сваки глас. Утврђено је значајно побољшање у способности вербалне фонемске флуентности у односу на период пре вежбања. Аутори посебно истичу да је јога специфичан вид физичке активности који поседује значајну когнитивно стимулишућу компоненту. Треба поменути да значајан број наших испитаника у оквиру својих физичких активности практикује и јогу.

Резултати тестова Go/no-go, вербалне категоријалне и фонемске флуентности међусобно корелишу код наших испитаника. Чињеница је да су егzekутивне функције значајне за извођење ових задатака, а оне по свом карактеру претстављају сет когнитивних процеса који укључују контролу пажње, когнитивну инхибицију, инхибиторну контролу, радну меморију и когнитивну флексибилност (Malenka, et al, 2009; Diamond, 2013; Chan et al, 2008.)

Осим контроле и усмеравања пажње на циљану претрагу дугорочне семантичке меморије, успешно извођење задатка вербалне флуентности изискује и краткорочно памћење, како би се избегле репетиције. За то је неопходно и деловање фонолошке петље у склопу модела радне меморије потчињеног система намењеног баратању искључиво језичким материјалом (Lalović, Jovović, 2013).

Скорови на свим когнитивним тестовима спроведеним приликом нашег испитивања, умерено позитивно корелишу, а параметријске и непараметријске корелације су приближног интензитета. Најниже апсолутне корелације, које остварују тест категоријалне флуентности (други део) са преосталим когнитивним тестовима, умереног су интензитета, док је највећа корелација између теста категоријалне флуентности и теста Иди-не-иди (Go – No Go). Познато је да тест Иди-не-иди процењује функције фронталног режња односно способност инхибиције и селективне пажње, док тест категоријалне флуентности утврђује способност менталне флексибилности и лексичко-семантичког приступа. Позитронском емисионом томографијом и функционом магнетном резонанцом је утврђено да је извођење теста категоријалне флуентности, преваходно посредовано левим вендролатералним и дорзомедијалним префронталним кортексом као и темпоралним кортексом (Wagner et al, 2014; Chan et al, 2019). Висока корелација резултата на ова два теста, вероватно се може објаснити активацијом заједничких региона фронталне коре при спровођењу когнитивних активности које ти тестови изискују.

5.2.3 Геријатријска скала депресије

Депресија у популацији старијих особа је један од главних јавноздравствених проблема (Rinaldi, et al, 2003). Према резултатима самопроцене на Геријатријској скали депресије (GDS) у нашој студији, већина скорова код испитаника, гомила се око ниских вредности (средња вредност скорa=2,32). То указује на чињеницу да депресивни симптоми испитани кратком формом Геријатријске скале депресије, нису у значајнијој мери заступљени у укупној популацији наших испитаника. Према Шеику и Јесавацу (Sheikh, Yesavage, 1986), појединачни скорови од 5 до 9 у краткој форми геријатријске

ске депресије указују да постоје блажи депресивни симптоми, док скорови изнад 9 указују на умерене или озбиљније изражене депресивне синдроме. Према италијанској студији (Laudisio et al, 2018.) скор >9 на дужој форми Геријатријске скале депресије (30 питања) и скор > 5 на краткој форми (15 питања) указује на постојање депресивних симптома који захтевају третман.

Стопе преваленције депресије се крећу од 4,6% до 9,3% у општој популацији особа од 75 година и више (Luppa et al, 2012), а према Штајну 10–20% (Stein et al, 2016) старијих особа у општој популацији имају клинички значајне депресивне симптоме.

Веће мета анализе, међутим, указују да стопа преваленције депресивних поремећаја међу старијом и фрагилном популацијом износи од 20,7% до 53,8% (Luppa et al, 2012; Vaughan et al, 2015). Пресечна епидемиолошка студија (César, et al, 2013.) спроведена у Бразилу у граду Тремембе (Tremembé), на узорку од 20% популације старије од 60 година за сваки део града чиме су обухваћени сви социоекономски и културни нивои, показала је високу преваленцију (37,1%) депресивних симптома која је била повезана са женским полом и ниским образовним и социоекономским статусом.

У групи рекреативаца дистрибуција скорова на Геријатријској скали депресије је изразито позитивно асиметрична што значи да доминирају веома ниске вредности скорова (средња вредност је 0,85), док је у групи нерекреативаца ближа нормалној расподели што указује на гомилање већих вредности скорова (средња вредност је 3,77). Депресивност је „већа“ код физички неактивних испитаника односно физички активни испитаници постижу значајно ниже скорове на Геријатријској скали депресије ($t(95.511) = -7.146, p < .01, \eta^2 = 0.348; U = 864.500, p < .01$).

Постоји већи број студија које се баве односом различитих режима физичке активности и депресивних симптома и депресије код старијих особа. Двогодишња Тајванско-Британска проспективна кохортна студија обухватила је 285 особа старости ≥ 65 година а трајала од 2012, до 2014. године (Ku, et al, 2018). Подаци о физичкој активности прикупљани су интервјуисањем и акцелерометријом док је присуство потенцијалних депресивних симптома испитивано Геријатријском скалом депресије од 15 питања. Утврђено је да је време проведено у лакој, умереној или интензивнијој физичкој активности било у инверзном односу са депресивним симптомима. Насупрот томе, време проведено на седентаран начин је било директно повезано са повећаним ризиком од настанка депресивних симптома (Ku, et al, 2018).

Кинеско-Малезијска студија укључила је 107 испитаника животног доба 60+ година, са блажим или средње израженим депресивним симптомима чије је стање испитивано Геријатријском скалом депресије (Liao, et al, 2018). Испитаници су имали програм Таи Чи вежбања са релаксирајућом кинеском народном музиком од три сесије недељно у трајању од по 50 минута а током три узастопна месеца. Утврђен је значајан ефекат овог програма на смањење депресивних симптома код партиципаната (Liao, et al, 2018). Аутори поменуте студије наводе мишљење Розенберга и Ленца (Rosenberg, Lenze, 2013) према којима биолошки путеви активирани вежбама као што је Таи Чи доводе до повећања централне норепинефринске трансмисије, синтезе серотонина, бета ендорфина као и повећане неурогенезе и синаптичког пластицитета.

Истраживања о вези физичке активности и поремећаја расположења испитивана су и у другим културолошким и социјалним миљеима. Немачка лонгитудинална студија спроведена међу испитаницима који бораве у домовима за старе, утврдила је превентивни ефекат дванаестонедељног физичког тренинга у односу на пораст депресивних симптома (Diegelmann, et al, 2018). Студија спроведена међу старијим Хиспаноамериканцима у домовима за старе, указује на позитиван утицај физичког вежбања на смањење депресивних симптома (Hernandez et al, 2018)

5.2.4 Квалитет сна

Квалитет сна испитали смо Питсбуршким упитником (The Pittsburgh Sleep Quality Index) и утврдили да се на целом узорку скорови гомилају око нижих вредности што указује на генерално виши квалитет сна али постоје екстремни у смеру лошијег квалитета сна.

Према кохортној студији Фолија и сарадника (Foley et al, 1995.) која је обухватила преко 9000 особа старијих од 65 година, само њих 12% је изјавило да нема никаквих замерки на квалитет свог сна а закључак студије је да старење није толико повезано са лошијим квалитетом сна колико је то опште здравствено стање.

Витиело (Vitiello, et al, 2002.) двома кохортним студијама указује да свега 1,35% односно 3,14% особа старијих од 60 година пријављују значајније сметње или поремећаје сна након медицинског и психијатријског скрининга. Према испитивању које је спровела Америчка национална фондација за спавање, око 40% особа старих између 55 и 84 година са значајнијим коморбидитетом оцењује лошим квалитет свог сна (Foley, et al, 2004.), што је заиста упадљива разлика када се упореди са особама без коморбидитета где само 10% процењује квалитет свог сна лошим (Edwards, 2010.).

Поменути епидемиолошке студије указују да су многи проблеми спавања и сна у сенијуму, заправо пре везани за постојање неког здравственог проблема него за старије доба само по себи. Наши испитаници су бирани према критеријуму одсуства тежих интернистичких, неуролошких и других стања и болести и са здравственим стањем које је под контролом, па је вероватно да због тога имају генерално виши квалитет сна процењен према Питсбуршкој скали.

Без обзира што према закључцима већег броја студија процес старења сам по себи не утиче битније на квалитет сна и спавања, многи аутори сматрају да се тзв „архитектура спавања мења са процесом старења“. Полисомнографијом су добијени објективни подаци о променама у „архитектури спавања“ које се догађају са старењем. Генерално, спавање постаје више фрагментирано, са повећаним бројем буђења. Постоји редукација спорих (делта) таласа спавања која почиње у средњим годинама док код особа изнад 90 година дубљи стадијуми спавања потпуно изостају (Bliwise, 1993; Ohayon et al, 2004).

Према резултатима нашег истраживања, физички активни испитаници имају бољи квалитет сна мерено Питсбуршком скалом за процену квалитета сна јер показују статистички значајно ниже укупне скорове од групе физички неактивних, ($t(135) = -2.709$, $p < .01$; $U = 1760.50$, $p < .05$). Када су у питању појединачни домени квалитета сна, закључујемо да се латенција спавања, поремећаји сна и узимање лекова значајно разликују између група и имају скорове који указују на статистички значајно бољи квалитет спавања у овим доменима код физички активних сениора.

Већи број спроведених истраживања указује на повезаност између физичке активности и квалитета сна код старијих особа. Физичко вежбање блажег или средњег интензитета показује позитиван утицај на квалитет сна старијих особа и препоручује се као једно од кључних својстава у сврху превентивне и нефармаколошке терапеутске интервенције (Akbari Kamrani et al, 2014; Du et al, 2015.).

У складу са тим, резултати бразилске студије указују да програм кућног вежбања под полу-супервизијом унапређује квалитет сна код седентерних старијих особа које живе у својим домовима а имале су поремећај квалитета спавања (Brandão et al, 2018.). Аутори наводе да је постигнута редукација скорова на Питсбуршкој скали у свим доменима а нарочито у погледу латенције спавања, трајања спавања и ефикасности спавања. Интересантан је и закључак раније спроведене метаанализе која је обухватила студије спроведене до 2012 године (Yang et al, 2012.). Резултати пет анализираних

истраживања показали су да аеробно вежбање (Таи Чи, ходање и тренинзи издржљивости) и вежбе са отпором (у једној студији) су довеле код средовечних и испитаника старијег животног доба до побољшања тј. смањења латенције спавања као и употребе лекова за спавање али не и до значајног побољшања у другим доменима Питсбуршке скале квалитета сна као што су трајање спавања, ефикасност спавања и поремећаји спавања. (Yang et al, 2012). Ово је донекле у складу са нашим резултатима који такође указују на изразитију везу између физичке активности и домена латенције спавања и употребе лекова. Подсећамо да је у нашим резултатима показано да физички активна група показује бољи скор и у вези поремећаја спавања, за разлику од поменуте метаанализе.

5.3 Физички - моторички статус

5.3.1 Тест брзине хода

Сматра се да Тест брзине хода у дужини од 4 метра представља златни стандард за функционалну процену старијих особа (Maggio et al, 2016). Средње време хода код наших испитаника на тесту брзине хода од 4 метра на целокупном узорку износило је 4,84 секунди, а према успостављеним нормама време дуже од 5 секунди ($<0,8$ m/s) указује на повећан ризик од настанка старачке немоћи или фрагилности (Braden 2012; CGA Toolkit, 2018).

Према ауторима, брзина хода на овом тесту мања од 0,8 м/с сматра се смањеном док се брзина једнака или већа од 0,8 м/с сматра нормалном (Abellan van Kan et al, 2009; Kon. et al, 2012). Овоме треба додати да се скорови Теста брзине хода на целом узорку наших испитаника гомилају на доњем крају распона (боље постигнуће, односно мање време) а то показује да је већина испитаника имала брзину хода која је нормална и не указује на ризик.

Брзина хода је највероватније илустрација мултисистемског здравља па спори ход може бити знак супклиничког оштећења здравственог стања. Многи могући механизми објашњавају везу између мера физичких перформанси и ризика од неповољних здравствених исхода. Фактори везани за функцију мишића као што су опадање броја моторних јединица, смањена мишићна активност, супституција влакана типа II са влакнима типа I и због тога смањене брзине контракције или неуролошких фактора као што су смањена кутана сензитивност, смањена брзина проводљивости нерава и време реакције, смањен волумен сиве масе са функционалним оштећењем мозга и присуство лезија у белој маси су све појаве које се везују за смањном брзином хода (Lexell, 1997; Deshpande, et al, 2008; Lauretani, et al, 2006; Callisaya et al, 2009; Schmitz et al, 2008; Rosano, et al, 2008; Rosano, et al, 2006; Rosano, et al, 2005; Baezner, et al, 2008; Misic 2007; Pette, Staron, 2000; Clémentçon, 2008).

Према Лауретанију и Морлију, резултати на Тесту брзине хода од 4 м. зависе од функције мишића доњих екстремитета и добар су предиктор оштећења функције кретања и лоших функционих исхода (Lauretani et al, 2003; Lauretani et al, 2014; Morley et al, 2011). Брзина хода нижа од 0,6 м/с се данас препознаје као дијагностички критеријум синдрома поремећене мобилности (dismobility syndrome) (Cummings, Studenski, Ferrucci, 2014). Ограничења у брзини хода снижавају квалитет живота и повезана су са повећаним ризиком од опште онеспособљености, хоспитализације, убрзане клиничке прогресије болести и стања и од многих хроничних болести као што

су опструктивне плућне болести, дијабетеса, конгестивне срчане инсуфицијенције и деменције (Vermeulen et al, 2011; Sawthon et al, 2009). Такође, спори ход је предиктор вишеузрочног морталитета (Studenski et al, 2011)

У тесту брзине хода, краће време значи боље постигнуће, те дистрибуција указује на одређени број екстремно дугачког времена за задати пређени пут, тј. екстремно лошег постигнућа. Треба поменути да дистрибуција резултата теста брзине хода у нашем узорку и поред доброг постигнућа већине испитаника, указује и на постојање екстремно лошег постигнућа код одређеног броја испитаника.

Група физички активних испитаника односно рекреативаца у нашем истраживању растојање од 4м у тесту брзине хода је прелазила за краће просечно време (4,34) од оног које је било потребно испитаницима у групи нерекреативаца (5,33) и ова разлика је статистички значајна. Закључци мета анализе (Chou, et al, 2012) која је обухватила радове објављене између 2001. и 2010. године говоре у прилог чињеници да постоји утицај физичког вежбања на повећање брзине хода као и баланса код фрагилних старијих особа.

5.3.2 Временски тест устани и крени

Временски тест устани и крени је једноставан тест за процену мобилности и захтева способност одржавања статичког и динамичког баланса. Према резултатима наше студије скорови на овом тесту се гомилају на доњем крају распона што указује на краће време односно боље постигнуће а просечна вредност времена потребног за извођење теста код наших испитаника износила је нешто више од десет секунди (10,35). Према дескриптивној мета-анализи Боханона (Bohannon, 2006.) која је обухватила 4395 испитаника из 21 студије, нормативне вредности за особе узраста од 70 до 79 година износиле су од 8,2-10,2 секунди за извођење теста, што би указивало да испитивана група у нашој студији показује резултате који су нешто испод дате норме, обзиром на просечну старост испитаника у групи (70,33). Група физички активних испитаника показује краће просечно време потребно за извођење теста (9,38) у односу на групу физички неактивних (11,31) што представља статистички значајну разлику. Обзиром на просечну узрасну односно старосну доб испитаника у групи рекреативаца (физички активних) (69,81) и групи нерекреативаца (70,85) закључујемо да испитаници у обе групе показују просечно лошији резултат односно просечно дуже време за извођење теста у односу на норму исказане у поменутој мета-анализи (Bohannon, 2006).

Према резултатима студије пресека у којој је учествовало 413 покретних старијих испитаница које живе у својим домовима и 78 оних које живе институционално односно у домовима за старе са распонем година од 65 до 85, 92% жена старијег доба које су живеле у својим домовима извело је тест за мање од 12 секунди док су све оне које су живеле у домовима за старе извеле тест за мање од 20 секунди али их је само 9% извело тест за мање од 12 секунди (Bischoff, et al, 2003). Аутори ове студије предлажу да норме за старије особе женског пола између 65 и 85 година живота, буду до 12 секунди за извођење теста. Надаље, сматрају да у дневној клиничкој пракси, старије особе које изведу тест за 12 секунди треба да буду подвргнуте раној евалуацији и интервенцији.

Добро је познато да процес старења доводи до промена мишићне масе и снаге и да су те промене посебно изражене након педесете године живота када мишићна маса опада за 1 до 2% годишње а снага од 1,5 до 5% (Hughes et al, 2002). Осим тога, сматра се да физички односно моторички тестови могу бити корисни за процену стања мобилности старијих особа која зависе од опадања мишићне масе и снаге односно

саркопеније и динапеније (Cruz-Jentoft, et al, 2010; Martinez, et al, 2015) Студија која је имала за циљ да испита могућности Временског теста устани и крени као предиктора за настанак саркопеније показала је да тест може бити добар предиктор код старијих хоспитализованих пацијената. Време извођења једнако или дуже од 10,85 секунди је било фактор предвиђања настанка саркопеније са сензитивношћу од 67% и специфичношћу од 88,7%. Тачност ове преломне тачке је процењена као добра (0.80; IC=0.66-0.94; p=0.002) (Martinez et al, 2015).

Према студији Филипинове и сарадника (Filippin et al, 2017) преломна тачка (cutoff point) за настанак саркопеније је нижа и износи 7,5 секунди. Аутори студије претпостављају да је то због тога што су испитаници ове студије имали нижи индекс коморбидитета (4.05 ± 2.11) у односу на претходно поменути студију Мартинеза (Martinez et al, 2015.) где је он био виши (5.35 ± 1.97) јер су испитаници били хоспитализовани. Осим тога испитаници потоње студије били су претежно женског пола и у просеку нешто млађи (2,7 година).

И у односу на норме исказане у овој студији, наши испитаници показују у просеку ниже вредности, што би указивало на фактор саркопеније.

5.3.3 Тест устајања са столице у трајању од 30 секунди

Тест устајања је један од најважнијих функционалних тестова за клиничку евалуацију зато што мери снагу мишића доњих екстремитета и по својој природи одражава елементе активности дневног живота (Jones, et al, 1999; MacFarlane, et al, 2006; Nakatani, et al, 2002).

Према резултатима нашег испитивања тестом устајања са столице просечан број устајања у 30 секунди за групу свих испитаника заједно био је 13,18. Група физички неактивних испитаника имала је просечно мањи број устајања у 30 с. (12,55) а активних, више (13,82) што је статистички значајна разлика. Према студији Рикли и Џоунс (Jones, Rikli Beam, 1999) у којој је учествовало 76 испитаника просечне старости 72,6 г. (мушкарци) и 69.1 г. (жене) средња вредност за особе од 70-79 година је 12,9 устајања. Међутим постојала је разлика између подгрупа чији је животни стил дефинисан нижим (10,8) и вишим (13,3) нивоом физичке активности. Просек година живота наших испитаника је приближан оном у студији Рикли и Џоунс (1999) а постигнуће боље како на укупном узорку испитаника тако и у подгрупама.

Сличног дизајна је и кинеска студија спроведена у Хонг Конгу (Macfarlane et al, 2006) која је регрутовала 1038 старијих особа (од 60 до 96 година живота), 776 женског пола (73,6 г.) и 272 мушког (73,6 г.), према којој је група испитаника са хабитуалним високим нивоом физичке активности показала знатно бољи резултат у односу на групу са ниским нивоом физичке активности (11.5 ± 4.1 према 9.7 ± 3.5 p<0.0001). Дизајном истраживања оформљена је и група са умереним нивоом физичке активности која је такође имала значајно бољи резултат у односу на ону са ниским нивоом (10.9 ± 3.9 према 9.7 ± 3.5 , p=0.0015). У поређењу са нашом, испитаници ове студије показују лошије резултате на тесту устајања са столице, али су и старији у просеку.

Као што је већ раније поменуто, перформансе на Тесту устајања са столице су од многих аутора виђене као оквирна мера снаге доњих екстремитета код старијих особа (Csuka, McCarty, 1985; Bohannon, 1995; Moxley et al, 1999; Hughes, et al, 1996; Salem et al, 2000). У том светлу се могу посматрати и закључци студије Пињеира и сарадника који указују да овај тест може бити предиктор настанка саркопеније и да се може користити као „скрининг оруђе“ за саркопенију (Pinheiro et al, 2016).

У контексту сагледавања Теста устајања са столице у трајању од 30 секунди као и Теста брзине хода као оруђа за откривање саркопеније, поставља се питање у којој мери и на који начин је саркопенија односно губитак мишићне масе повезан са губљењем моторичке брзине код старијих особа? Познато је да повезане са процесом старења, морфолошке промене у предњим роговима кичмене мождине и периферним аксонима, резултују губитком моторних неурона, денервацијом мишићних влакана њиховом атрофијом и пропадањем. При том процесу изгубљене неуроне замењују најчешће споро-окидајући неурони и тако настаје ремоделовање моторних јединица. Ремоделоване споре моторне јединице осим што продукују силу мањег интензитета, имају мање прецизну контролу покрета и успоренију мишићну механику (Waters, et al, 2000; Roth, et al, 2000) Према Николић и сарадницима, тиме се може објаснити губитак баланса и моторичке брзине са процесом старења (Nikolić et al, 2005). Осим поменутог, са старењем, на нивоу индивидуалног мишићног влакна јављају се саркопеничне промене које могу бити повезане са редукованим бројем тзв. сателитских ћелија задужених за одржавање хомеостазе скелетних мишића и регенерацију мишићних влакана. Ово се посебно односи на сателитске ћелије повезане са мишићним влакнима типа II која су брза влакна (Verdijk, et al. 2007), а значајно је због тога што већина мишићних влакана која се губе са процесом старења су типа II (Miljkovic et al, 2015).

5.3.4 Остали суптестови Сениор фитнес теста

Према резултатима нашег испитивања, у оквиру Сениор фитнес теста (СФТ-а), постојале су корелације између свих мера осим између степ теста и досезања руком. То је донекле и логично јер степ тест је тест брзине, снаге и издржљивости, док је досезање руком показатељ флексибилности. Постигнуће на тестовима степ, флексија подлактица и ход умерено је међусобно позитивно.

Према испитивању Конопак и сар. (Konopack et al, 2008) корелације између мера функционалног фитнеса у Сениор фитнес тесту показале су се значајним код субтестова *Устајање са столице*, *Флексија подлактица* и *Устани и крени*. Мере суптестова *Устајање са столице* и *Флексија подлактица* имале су инверзну корелацију са субтестом *Досезање руку преко сопствених леђа (Back Scratch Test)* ($r = -.19$ и $-.30$, односно, $p < .01$). Суптест *Досезање из седеће позиције (Chair Sit-and-Reach Test)* је био у значајној корелацији само са субтестом *Досезање руку преко сопствених леђа* ($r = .21$, $p < .01$). При успостављању корелација између индикатора функционалног фитнеса, направљен је двофакторски модел података „флексибилност“ (i.e., Chair Sit-and-Reach and Back Scratch tests) и „физичка снага“ (i.e., Chair Stand, Arm Curl, 8-Foot Up-and-Go). Једина корелација фактора *Флексибилност* односила се на пол (женски), а фактора *Физичка снага*, мушки пол, млађи узраст и виши степен самоефикасности (према скали самоефикасности - веровању појединаца о њиховој способности да континуирано вежбају умереним интензитетом у трајању од 40 минута три пута недељно или више у будућности).

5.3.5 Бергова скала баланса

Скорови на Берговој скали имају опсег од 0 до 56 а „тачке пресека“ обезбеђују разлику између ниског, средњег и високог ризика од пада (41-56; 21-40; и 0-20) (Berg, et al, 1989). У нашем истраживању, скорови Бергове скале баланса према својој расподели како на целом узорку, тако и на подузорцима показују да су, нижи скорови ексцесни. Просечна вредност скорова свих испитаника обухваћених истраживањем,

износила је 53.28. Високе вредности скорова, овде указују на добре резултате односно добру способност одржавања баланса наших испитаника, што не изненађује јер се ради о особама без озбиљнијих неуролошких поремећаја и дисфункција. Према резултатима аустралијске студије (Smees, Berry, Waddington, Anson, 2016), просечна вредност скорова испитаника износила је 55.28. Нешто боље постигнуће испитаника аустралијске студије у односу на наше, може се објаснити тиме да су испитаници наше студије у просеку нешто старији (70.33 према 68.12). Да просечни скорови већег броја функционалних тестова а међу њима и Бергове скале баланса имају тренд опадања са годинама живота, показује и истраживање Стефена и сарадника (Steffen, Hacker, Mollinger 2002) према коме је за особе до 60 до 69 г. просечна вредност скорова 55 за мушкарце и жене; од 70-79г. је 54 односно 53 и од 80 до 89г. износи 53 односно 50. Старије особе на другачији начин активирају мишићне групе при одржавању баланса и то чине по редоследу од проксималних ка дисталним, док млађе особе то чине по редоследу од дисталних ка проксималним (Manchester et al, 1989; Osoba et al, 2019). Такође, при одржавању постуралне стабилности старије особе показују повећано постурално њихање, за разлику од малих континуираних алтерација положаја које је заступљено код млађих особа (Panzer, Bandinelli, Hallett, 1995; Osoba et al, 2019) осим тога, познато је да више сензорних система доприноси балансу одржавању као што су соматосензорни, визуелни и вестибиларни а код старијих особа долази до опадања механорецептивних сензација на плантарној страни стопала, палца и пете (Patel et al, 2009) и вестибуларних функција, нарочито после 65-те године живота (Hsieh, Lin, Lee, 2014). У истраживању Лусардијеве (Lusardi, Pellecchia, Schulman, 2003) наводи се да је просечна вредност скорова за особе између 70 и 79 година живота 52.7. Аутори раније поменуте аустралијске студије (Smees, Berry, Waddington, Anson, 2016) закључују да је Бергова скала баланса (БСБ) дискриминативнија код особа које су у дубљем сенијуму и мање функционалне.

Према нашем истраживању, разлика у просечним скоровима Бергове скале постоји и међу подгрупама у корист групе физички активних (54.93 према 51.65). Ова разлика је статистички значајна. Ово је у складу са закључцима већ претходно поменуте аустралијске студије (Smees, Berry, Waddington, Anson, 2016) али и студије Ленглија и Макинтоша (Langley, Mackintosh, 2007) према којима старије особе са нижим нивоом физичке активности и физичких функција показују лошији резултат на БСБ.

Скорови на Берговој скали баланса у нашој студији, такође су позитивно повезани са свим моторичким тестовима, а најснажније са СФТ тестом хода. Сличне резултате показала је и студија где је добијена значајна позитивна корелација између скорова на Берговој скали баланса и субтестова: устајања са столице, флексије подлактица са додатним оптерећењем и двоминутног степ теста која је укључила 155 пензионисаних испитаника из седам географских региона Турске (Kocaman, Meric, Kirdi, 2019). Имајући у виду да субтестови СФТ – а заправо служе за утврђивање физичке снаге и еластичности меких ткива односно телесне флексибилности, можемо закључити да су ове особине, повезане са балансом способношћу. Као што је претходно наведено посебно јака корелација у нашој студији је показана између субтеста хода и балансне способности што на посредан начин, указује на повезаност између снаге и баланса. На то указују и горе поменути резултати турске студије (Kocaman, Meric, Kirdi, 2019) где тестови који у првом реду испитују снагу и издржљивост корелишу са балансом. У студији Гувеје и сарадника (Gouveia et al. 2020) мишићна снага и мишићна маса, позитивно су корелисале са балансом способношћу. Међутим, утврђено је и да су корелације баланса мишићне масе и мишићне снаге биле израженије код физички мање активних испитаника као и код испитаника веома позног животног доба а аутори

изводе закључак да су особе у одмаклом сенијуму и мање активне одрасле особе биле склоније мишићној слабости и поремећајима равнотеже (Gouveia et al. 2020).

У контексту претходно изложеног, треба поменути и ултрасонографску студију спроведену на испитаницима животног доба од 65 и више година, у којој се наводи да је дебљина мишића трупа и доњих екстремитета значајна детерминанта која утиче на способност одржавања баланса, па сходно томе, аутори изводе закључак да јачање ових мишића може позитивно утицати на превенцију падова и настанак регионалне саркопеније и тако унапредити балансну способност код старијих особа (Özkal et al. 2019).

5.4 Динамометријски показатељи снаге стиска шаке

Снага стиска шаке је мера која је препозната као важан индикатор здравља и препоручује се као основна мера у одређивању мишићно-скелетне функције, слабости и онеспособљености (Amaral et al. 2019). Средња вредност максималне силе приликом стиска шаке на целом узорку наших испитаника била је 250.68 N за леву и 274.84 N за десну шаку. Према подацима из бразилске популационе студије, спроведене на територији Рио де Жанеира, највиша вредност стиска шаке забележена је код здравих особа старости између 30 и 39 година код оба пола и износила је 445 N односно 465 N за мушкарце и 267 N односно 280 N за жене (Schlussel, et al, 2008). Осим тога, утврђено је да она значајно опада након 40-те и 50-те године живота па су вредности нађене код особа у добу од 60-69 година износиле 345 N за леву и 368 N за десну шаку код мушкараца и 210 N односно 221 N код жена, док су код особа у добу изнад 70 година оне биле знатно мање и износиле 294 N и 318 N код мушкараца односно 164 N и 172 N код жена (Schlussel, et al, 2008). Друга, такође бразилска студија, објављује податке према којима вредност максималне силе стиска шаке опада за 46% код мушкараца када се упореди доб од 30-39 година са добом од 80 и више година (лева шака са 422 N на 235 N а десна са 464 N на 237 N) а код жена 44% (лева шака са 273 N на 152 N а десна са 290 N на 164 N) (Amaral, et al, 2019). Иако у нашем узорку испитаника нисмо радили стратификацију по годинама живота, нити раздвајање по полу, закључујемо да смо добили релативно сличне вредности с обзиром на старост наших испитаника и компарабилне налазе сличне старосне групе поменутих студија.

5.4.1 Повезаност брзине хода и динамометријски испољене силе стиска шаке

Постигнуће на тесту брзине хода негативно је повезано са максималном мишићном силом стиска (F_{max}) – испитаници којима је требало мање времена да пређу задату дистанцу демонстрирали су већу максималну мишићну силу на обе шаке. Налази су слични и за остварен импулс силе на 50% од максималне силе. Од преосталих параметара, временски параметри не показују доследну корелацију са Тестом брзине хода, док је специфични ниво експлозивне силе нешто ниже негативно повезан са постигнућем на овом тесту.

Постоји напор да се боље разуме повезаност мишићне снаге и брзине хода. Налази кинезиолошке студије (Harris-Love, et al, 2018) сугеришу да је снага екстензора и флексора зглоба колена много више повезана са брзином уобичајеног хода него што је повезана са снагом стиска шаке. Снага мишића зглоба кука у овој студији није посебно испитивана.

Студија Боханона (Bohannon, 2015) такође наводи да не постоји значајна корелација између јачине стиска шаке и брзине хода код старијих особа али да снага екстензора колена корелира са брзином хода. Према бразилској студији, код старијих особа са 50 % спорим ходом од просека нађеног у студији пронађена је корелација са снагом стиска шаке (De Almeida Busch, et al, 2015).

5.4.2 Повезаност динамометријских мера снаге стиска шаке са когнитивним статусом испитаника

Наши резултати указују да су мишићне функције које укључују снагу, експлозивност и издржљивост, у корелацији са различитим квалитетима когнитивних способности. Један од важних налаза наше студије је да су више вредности максималне мишићне снаге стиска шаке (F_{max}) у корелацији са бољим резултатима на тесту категоријалне флуентности на укупном узорку испитаника (Jovanović et al, 2020). Осим поменутог, забележена је и корелација између извесних когнитивних способности утврђених МоСА, као што су Алтернирано повезивање, Визуоконструктивне способности (казалке сата), и пажње (распон бројева уназад) са вредношћу максималне мишићне снаге стиска шаке као и са вредношћу максималне брзина развоја силе (RFD). Следећи налаз наше студије је да је издржљивост ($tF_{max50\%}$ and $ImpF50\%$) била боља код когнитивно компетентнијих испитаника (МоСА) (Jovanović et al, 2020). Нисмо пронашли корелацију између резултата теста Иди не иди и различитих динамометријских аспеката стиска шаке.

Познато је да опадање мишићне масе и мишићне снаге од 1–2% годишње, почиње у четвртој деценији живота, као и да се тај процес се убрзава после педесете године живота (Hughes et al, 2002). Осим тога, примећене су и промене у капацитету за постизање брзог развоја силе током контракције (RFD), код млађих, људи посебно мушкараца. Ове промене се односе на рану фазу контракције коју аутори повезују са брзином активације мишића. Наши резултати указују да максимална мишићна сила (F_{max}) и брзина развоја силе (RFD) имају заједничке механизме који зависе од неуромишићних промена повезаним са процесом старења код здравих особа.

У нашој студији смо установили везу између снаге стиска шаке и категоријалне вербалне флуентности. Истраживања специфичних когнитивних способности су показала да одржавање пажње, брзина обраде информација, краткотрајна и дуготрајна вербална меморија, као и ниво речника јесу способности које представљају основу вербалне флуентности (Koen, et al, 2005). Код наших испитаника, већа снага стиска шаке корелисала је са бољим резултатима на тесту категоријалне флуентности. Сличне резултате налазимо у скоријој студији у којој је испитивана снага стиска шаке и когнитивне способности код старијих особа који су преболеле канцер (Yang, 2018). Студија у којој је испитивана можда активност испитаника током спровођења тестова семантичке категоријалне флуентности, установила је активност у левом дорзолатералном префронталном гирусу и левом парахипокампаљном гирусу (Frith et al, 1991). Поред тога, детектована је активност у левом вендролатералном, дорзолатералном и медијалном пределу фронталних режњева, као и у левом доњем слепоочном режњу (Klein et al, 1995). Такође је забележена активност у билатералним фронталним и темпоралним регионима мозга (Klein et al, 1995). Поред тога, откривено је да стисак шаке, активира примарно моторно подручје, допунска-суплементарна моторна подручја и премоторни кортекс (Ismail et al, 2014) који су део фронталног режња. Будући да је познато да су егзекутивне функције регулисане активношћу префронталних региона, као и да се Алтернирано повезивање сматра индикатором мултиплих аспеката егзекутивних функција, тиме се може објаснити позитивна

повезаност између динамометријских параметара стиска шаке и Алтернираног повезивања код субјеката у нашем истраживању. Према појединим ауторима, способност да се брзо развије мишићна сила (RFD) је погодан параметар за процену експлозивне снаге код старијих особа (Aagaard et al, 2002) Иначе RFD је параметар значајан и повезан са многим свакодневним моторичким активностима (Maffioletti et al, 2016). Осим тога је осетљив на акутне и хроничне промене неуромишићне функције (Peñailillo et al, 2015)

У складу са тим, RFD може бити знак промена у функционисању нервног система, јер као параметар, углавном зависи од брзине пражњења моторних јединица које су тренутно регрутоване, као и од промена у карактеристикама начина односно редоследа њиховог регрутовања (Duchateau, Hainaut, 2003). Ове промене у функционисању нервног система, могу такође бити повезане са настанком симптома депресије. Ми смо претпоставили да ће субјекти са депресивним симптомима имати промене у појединим моторним карактеристикама односно динамометријским параметрима, посебно Fmax и RFD. Наше претпоставке су биле засноване на следећим чињеницама: 1. Атрофија хипокампуса и других можданих региона је повезана са депресијом (Sheline, 2011); 2. Старење је процес за који је познато да је повезан са оксидативним стресом и инфламацијом (Joseph et al, 2005) које могу утицати на неуромишићну функцију као и на настанак депресивних симптома; 3. Неуродегенеративне и функционалне промене у допаминском стријатном систему које настају са процесом старења (Darbin, 2012), могу да утичу на настанак депресивних симптома (Belujon, 2017) и промена у моторном функционисању (Umegaki et al, 2008). Међутим, повезаност између степена присуства депресивних симптома и динамометријских параметара јачине стиска шаке, у укупној групи наших испитаника, нисмо пронашли. Приметили смо само да су веће вредности скале геријатријске депресије (променљива G_SCOR) повезане са нижим вредностима RFD max у подгрупи наших испитаника. У нашем истраживању је учествовало знатно мање мушкараца, па самим тим нису представљали репрезентативан узорак на коме би се ова корелација могла утврдити. Повезаност мишићне издржљивости са когнитивним перформансама код особа познијег животног доба је испитан и кроз утицај тренинга и кроз ниво кардиореспираторне кондиције. У складу са тим, Озкаиа и сар. (Ozkaya et al, 2005) закључују да тренинг снаге и тренинг издржљивости могу имати олакшавајуће ефекте на рану обраду информација и когницију. Хејс и сарадници (Hayes et al, 2013) су утврдили позитивну везу између кардиореспираторне способности и егзекутивних функција. Вендел и сар. (Wendell et al, 2014) проширују ове налазе на друге когнитивне функције. Истраживања на ову тему се настављају па налази студије Сампајо и сарадника (Sampaio et al, 2020) сугеришу да боља физичка спремност позитивно утиче на когницију и аутономни функционални капацитет и да има позитивне последице на квалитет живота код институционализованих старијих одраслих особа са деменцијом. Ова повезаност је вероватно подржана позитивним утицајем VO2max. на функционалне и структурне промене фронтпаријеталне регије код старијих особа (Hayes et al, 2016). Значајно је да постоји све више доказа који указују на однос когниције и мишићне снаге и издржљивости. На основу тога се може закључити да физичка активност која доприноси очувању и повећању мишићне снаге и издржљивости може покренути корисне неуробиолошке процесе и на тај начин, бити од пресудне важности за здраво старење које укључује очување можданих когнитивних функција.

У складу са горе поменутих налазима, су и наши резултати јер указују да је издржљивост повезана са когнитивним способностима. Ову везу смо у нашој студији испитивали на два различита начина. Прво смо тестирали издржљивост кроз динамометријски тест снаге стиска шаке и измерили издржљивост на 50% максималне

силе испитаника, а затим израчунали импулс силе. Осим тога, укључили смо више аспеката когнитивних способности користећи МоСА, Категоријалну и Вербалну флуентност.

5.5 Повезаност когнитивног, емоционалног и физичког функционисања

5.5.1 Геријатријска скала депресије и когнитивни статус

Према резултатима наше студије, резултати GDS и МоСА су повезани, тако да испитаници са израженијим показатељима депресије показују лошији когнитивни статус. Многи аутори наводе да су настанак депресивних симптома и когнитивних оштећења, појаве које се у каснијим годинама живота често јављају заједно што наговештава њихову блиску повезаност. Према Јорму (Jorm, 2001) постоје три највероватније претпоставке које повезују ове две појаве а то су: (I) депресија је предзнак деменције, (II) депресија је клиничка манифестација болести деменција и (III) депресија води ка оштећењу хипокампуса преко глукокортикоидне каскаде.

Депресивни симптоми и когнитивна оштећења су према студији Винкерса и сарадника (Vinkers et al, 2004) у веома значајној корелацији у синијуму. Што је још важније, аутори су пронашли да је когнитивно оштећење на почетку свог настајања било повезано са убрзаним повећањем депресивних симптома али да депресивни симптоми у почетку свог настајања нису били повезани са убрзаним когнитивним падом. Тако је когнитивни пад претходио настанку депресивних симптома али не и обрнуто. Аутори, објашњавајући исходе своје студије претпостављају да свесност о когнитивном паду, код старијих особа може узроковати настанак депресивних симптома као психолошке реакције на ову узнемирујућу појаву. Надаље, заједничка етиологија депресивних симптома и когнитивног пада је мање вероватна јер се њом не може објаснити чињеница да би у том случају депресивни симптоми претходили когнитивном паду а не обрнуто (Vinkers et al, 2004).

За разлику од поменуте студије и закључака њених аутора, налази студије узрочним везама између депресивних симптома и когниције код старијих особа (Bunse et al, 2014), показују да су депресивни симптоми претходили настанку дефицита у неколико когнитивних варијабли током четворогодишњег периода праћења. Свој закључак да депресивни симптоми претходе когнитивним променама и утичу на њих али не и обрнуто, објашњавају тиме да депресија штетно утиче на когнитивне перформансе због смањене мотивације и сужавања пажње и појачане дистракције због депресивних мисли. Осим тога, сматрају да је последица депресије у каснијем животном добу смањена брзина обраде информација и времена реакције током когнитивних процеса. У циљу објашњења везе између присуства депресивних симптома и когнитивног пада, многе студије заступају биолошку основу повезаности, па се у складу са тим помиње хиперактивност хипоталамусно-хипофизно-надбубрежне осовине са појачаном адреналном реакцијом на адренкортикотропни хормон (АСТН) у крви и глукокортикоидне негативне повратне информације са каснијом хиперкортизолемијом (Parker et al, 2003). Лонгитудинална студија (Kooistra et al, 2015), налази да пацијенти са историјом васкуларних болести који су имали лошије почетне перформансе при процени егзекутивних функција, на задацима где је потребна меморија и брзина, показују мотивационе и соматске симптоме депресије. Ово је у складу са хипотезом о

повезаности депресије и егзекутивних дисфункција према којој се мотивациони симптоми депресије догађају у контексту егзекутивних дефицита, вероватно због васкуларних болести и прекида фронтално-субкортексних путева (Alexopoulos et al, 1997, 2002; Brailean et al, 2016).

Португалска студија Вердељо и сарадника (Verdelho et al, 2013), налази да су промене у белој маси и присуство депресивних симптома предиктори деменције код старијих особа, па аутори студије претпостављају да депресивни симптоми и промене на белој маси имају додатни синергистички ефекат на будући развој деменције чиме се повезују депресивни симптоми, васкуларна патологија и когнитивна оштећења.

Биолошком основом односа између депресије и деменција бави се и прегледни чланак Корчина и Халперина (Kogczyn, Halperin, 2009) у коме се у овом контексту помињу промене у белој маси као рефлексија васкуларних промена. Васкуларне промене у мозгу одигравају се често код старијих особа са когнитивним падом и деменцијом, а и депресија је честа појава код васкуларних промена па се јавља концепт „васкуларне депресије“. Осим тога, аутори наводе да је хипокампадна атрофија која је карактеристична за АБ, често описивана и код депресивних индивидуа, а такође и неуротрансмитерски поремећаји.

У ревијалном чланку Леонарда (Leonard, 2007) истичу се докази о присуству хроничних инфламаторних промена ниског интензитета које доводе до неуродегенеративних промена повезаних са АБ и другим деменцијама. Претпоставља се да прогресија од депресије до деменција настаје због активације макрофага у крви и микроглије у мозгу што доводи до ослобађања проинфламаторних цитокина, појачаних инфламаторних промена, хиперсекреције кортизола а то кочи протеинску синтезу и синтезу неуротропних фактора. Треба имати у виду да депресија може да буде фактор ризика за деменцију, психолошка реакција на деменцију али и испољавање истих патолошких промена у мозгу (Павловић, Павловић, 2018).

5.5.2 Повезаност когнитивног и моторичког функционисања

Према нашим резултатима, укупан скор на МоСА повезан је позитивно са постигнућем на тестовима моторичког статуса – испитаници који имају бољи моторички, такође имају бољи когнитивни статус. Најснажније корелације односно повезаност остварена је између когнитивног статуса према МоСА скали са постигнућем на БСБ. Недавно спроведена студија, дизајна сличног нашем, у којој је такође испитивана повезаност резултата на МоСА тесту и резултат на БСБ показала је да постоји значајна повезаност између когнитивних функција и резултата на БСБ односно ризика од пада код пацијената старијих од 65 година (Novita, Fitiri, Rambe, 2020). У циљу могућег разјашњења ове повезаности, наводи се утицај повећања волумена мождане беле масе, односно хиперинтензитета беле масе на поремећаје покрета и балансне функције код старијих особа (Whitman, et al, 2001; Novita, Fitiri, Rambe, 2020). Бела мождана маса игра улогу у синтези ацетил коензима А (acetyl-CoA) који учествује у настанку неуротрансмитера ацетил - холина а неуротрансмитери у мозгу учествују у холинергијским активностима као што је когнитивна функција (Novita, Fitiri, Rambe, 2020). Осим тога, у белој маси постоји много аксона чија функција је преношење екстероцептивних и проприоцептивних аферентних импулса (Whitman, et al, 2001; Novita, Fitiri, Rambe, 2020).

Повезаност баланса и перформанси на когнитивним тестовима показана је на парадигми дуалних задатака код којих су наметнути постурални изазови комбиновани са когнитивним задацима (Andersson et al, 2002; Brauer et al, 2001; Mitra et al, 2013).

Према већем броју студија, промене у постуралној контроли које настају са старењем, повезане су са когнитивним падом у домену егzekутивних функција (Hausdorff et al, 2006; Holtzer et al, 2006; Redfern et al, 2001; Verghese et al, 2007; Yogev-Seligmann et al, 2008). Егzekутивне функције у које су укључене радна меморија, планирање и инхибиторни процеси (McCabe et al, 2010; Braver West, 2008) опадају са годинама (Wecker et al, 2000). Сматра се да оштећење егzekутивних функција дешава због селективног пропадања (детериорације) дорзолатералног префронталног кортекса и других кортикалних мрежа (Phillips, Della Sala, 1988; Andres, Van der Linden, 2000). Мишљење је да је радна меморија једна од компоненти егzekутивних функција која утиче на постуралну контролу. Према закључцима јапанске студије из 2016. године (Fujita et al, 2016), разлике у капацитету радне меморије утичу не само на перформансе у физичким активностима већ и у можданим, а капацитет радне меморије је повезан са постуралном контролом. Надаље, аутори сматрају да при евалуацији баланса, током рехабилитације је потребно евалуирати и радну меморију као део когнитивних функција. Значај радне меморије у постуралној контроли истиче и скорашње истраживање из 2018. године (Chen et al, 2018) где се посебно истиче значај просторне радне меморије у одржавању баланса. Закључци студије указују да је просторна радна меморија важан предиктор постуралне контроле и да са њом дели значајне когнитивне ресурсе.

У колико имамо у виду да просторна радна меморија захтева ретенцију и манипулацију визуоспацијалним информацијама онда корелације резултата БСБ и МоСА теста које смо добили у нашем истраживању добијају логично објашњење обзиром на чињеницу да се когнитивни задаци МоСА скале, у значајној мери заснивају на испитивању радне меморије и визуоспацијалних функција. У прилог томе, треба поменути испитивање шема мождане активности током извођења дуалног (когнитивног и постуралног) задатка (Stelzel et al, 2018) које је показало значајну улогу латералног префронталног кортекса у когнитивно постуралним задацима.

Познато је да латерални префронтални кортекс учествује у већем броју аспеката егzekутивне контроле што је засновано на његовој анатомској повезаности са кортексним асоцијативним подручјима и субкортексним подручјима. Ти аспекти подразумевају: пажњу, проналажење и манипулацију релевантним информацијама, супресију одговора, планирање временске структуре активности, одабир активности и доношење одлука и стратешко и концептуално планирање (Tanji, Hoshi, 2008).

Вежа између когнитивне процене на МоСА скали и осталих тестова моторичке процене, такође је утврђена. Према резултатима нашег истраживања укупан скор на МоСА повезан је позитивно и са постигнућима на осталим тестовима моторичког статуса – испитаници који имају бољи моторички, такође имају бољи когнитивни статус. Тест брзине хода и укупна мера когнитивног функционисања на МоСА скали су повезани Моторна контрола током хода је веома комплексна и обухвата интеграцију мултиплих система укључујући моторне, перцептивне и когнитивне процесе. Поремећај функције ових система доводи до успоравања брзине хода при уобичајеном ритму па је стога брзина хода потенцијални индикатор психофизичког функционисања током процеса старења (Studenski, 2009).

Студија Холцера и сарадника (Holtzer et al, 2006) показала је да су општи и специфични когнитивни фактори као што су брзина, егzekутивна пажња и меморија повезани са брзином хода током процеса старења. Осим тога, аутори сматрају да брзина и егzekутивна пажња у већој мери доприносе предикцији брзине хода него што је то случај са меморијом. Извесно је да однос пажње и егzekутивних функција као и меморије са брзином хода има биолошку-неуралну основу. Већи број студија бавио се структуралним корелатима између можданих а посебно кортексних функција у

контроли хода. Поремећен баланс и ход код старијих особа повезан је са атрофијом темпоралног и фронталног режња (Guo et al, 2001; Kerber et al, 1998).

Дисфункцију хода са оштећењем мождане беле масе повезују студије Витмана и Бенсона (Benson et al, 2002; Whitman et al, 2001). Да је хиперинтензитетни волумен беле масе повезан са споријим ходом наводи се у студији Вајлија (Willey et al, 2013).

Хиперинтензитет беле масе повезује се и са когнитивним дисфункцијама и деменцијом. Сматра се да хиперинтензитет беле масе доприноси настанку атрофије која води ка когнитивном паду; то је пут којим цереброваскуларна болест малих крвних судова мозга доводи до когнитивних оштећења због изазивања неуродегенеративних промена (Rizvi et al. 2018; Prins, Scheltens, 2015).

Већи број истраживања обезбеђује доказе о улози темпоралних режњева у меморији и учењу (Jeneson, Squire, 2012; Rose et al, 2002; Broadbent et al, 2002). Учешће фронталних режњева у егzekутивним процесима, такође је потврђено и у многим другим студијама (D'Esposito, Postle, 2002; Curtis, D'Esposito, 2003; Stuss, 2011).

Скорија студија указује на повезаност смањења брзине хода уобичајеног ритма и когнитивног оштећења и утврђује заједнички неурални супстрат, а то је десни хипокампус (Rosso et al, 2017). Познато је да је хипокампус кључни регион мозга који доприноси функцији памћења и кретања (Seidler et al, 2010; Scherder et al, 2007; Lithfous et al, 2013) а његова атрофија је повезана са поремећајима памћења и блажим когнитивним оштећењима као транзиционим стањима између нормалног когнитивног функционисања и деменције (Fellgiebel, Yakushev, 2011; Leal, Yassa, 2013; Albert et al, 2011) Код АБ хипокампус је једно од првих подручја које бива захваћено неуродегенеративним лезијама и атрофијом па се сматра раним биомаркером (Albert et al, 2011; Dubois et al, 2014).

У прилог повезаности функције хипокампуса и хода иде и мишљење да хипокампус контролише физиологију хода, посебно ритмичке механизме искорака код функционално здравих особа али не и током „патолошког старења“ (Beauchet et al, 2015). На основу претходно изнесеног, закључујемо да лошије когнитивне перформансе и спорији ход корелишу код наших испитаника, због заједничке биолошке-неуралне основе као и неуродегенеративних процеса који истовремено утичу на функцију хода као и когнитивне процесе који се управо испитују МоСА скалом когниције.

Боље разумевање динамике и повезаности између брзине хода и когнитивног статуса старијих особа могу идентификовати преклиничке маркере и унапредити дијагностичку процену. Често се успоравање хода код пацијената схвата као „механички проблем“ а пацијенти шаљу само на физикалну терапију. Андреа Росо наглашава да лекари треба да имају у виду да је могуће да мождана патологија доводи до успоравања хода и да стога треба да пошаљу пацијента и на когнитивну евалуацију (Rosso, 2019).

Скорови на Временском тесту устани и крени су у корелацији са МоСА укупним скором у нашем истраживању. Већ је добро познато да је Временски тест устани и крени, једноставно и често примењивано клиничко средство за процену функције доњих екстремитета у мобилности, балансу па тиме и ризику од пада. Међутим сматра се да тест има и психометријска својства. У прилог резултатима нашег истраживања, који успостављају везу између TUG теста и когнитивних перформанси иду и резултати израелске студије (Herman et al, 2011) према којима постоји мања али статистички значајна веза између између TUG теста и егzekутивних функција. Аутори објашњавају ову везу тиме да без обзира што се TUG састоји од свакодневних уобичајених моторних задатака и једноставнијих покрета, ипак су неколико компоненти овог задатка компликованије и захтевају одређени ниво планирања,

оријентације у простору и организације. Због тога, ови моторни функционални задаци нису чисто моторни па захтевају изванредан степен учешћа егзекутивних функција (Herman et al, 2011).

Неколико касније спроведених студија успоставља везу између TUG теста и различитих аспеката који се односе на когницију, падове, страх од падова и квалитет живота. Код индивидуа са блажим когнитивним оштећењима установљена је корелација са између когниције и одређених субфаза TUG теста. У том смислу, когнитивна функција је имала корелацију са субфазом транзиције из седећег у стојећи положај, субфазом окретања као и са појединим елементима метрике хода (Mirelman et al, 2014; Giannouli et al, 2018). Сматра се да субфаза окретања захтева већи степен координације између екстремитета, већу повезаност између одржавања постуре и хода, модификацију локомоторних шема па због тога и активацију фронталног режња когнитивне и егзекутивне функције као и перцепцију која има посебну улогу у постуралној транзицији (Mirelman et al, 2014)

Британска студија из 2018. године (Williams, Numan, 2018) је такође применила TUG тест код 83 старије особе са деменцијом уз примену мини Аденбрук скале за когнитивну процену (Mini-Addenbrooke's Cognitive Examination) која обухвата процену пажње, меморије, вербалне флуентности, присећања и визуоспацијане функције. Установљена је негативна корелација према којој су нижи скорови на Аденбрук когнитивној скали повезани са дужим временом извођења целог TUG теста (или субфазе хода). Аутори студије закључују да TUG тест прецизно идентификује оштећења у моторичком понашању али вероватно и ране промене у параметрима хода који могу да укажу на разумевање прогресије болести деменције (Williams, Numan, 2018).

Чињеница да дуже време потребно за извођење TUG теста корелише са слабијим укупним скором на МоСА скали, показана у нашем истраживању, указује да је овај моторички тест и психометријског карактера и да је за његово оптимално извођење потребна и интактна когнитивна функција. Ова тврдња поткрепљена је и закључцима других претходно наведених студија.

Скор Теста устајања са столице у трајању од 30 секунди је у корелацији са МоСа укупним скором код испитаника у нашем истраживању, већи број устајања одговарао је бољем скору на МоСа тесту. Скорије спроведена студија (Balsalobre-Fernández et al, 2018) својим резултатима указује да постоји значајна корелација између скорова на MMSE и брзине устајања са столице као и корелација између резултата когнитивних перформанси и физичке снаге односно тренинга снаге са отпором, код испитаника старијег животног доба (просек 72 године). Аутори студије наводе да мишићна снага има позитиван ефекат на когницију јер тренинг мишићне снаге редукује хомоцистеин у серуму и повећава концентрацију Инсулина сличног фактора раста 1 који је битан за неурални раст и регенерацију (Liu-Ambrose, Donaldson, 2008). Тиме објашњавају везу између веће брзине устајања са столице и бољих когнитивних перформанси. Хиперхомоцистеинемија предстаља значајан фактор ризика за деменцију, депресију, мождани и срчани удар (Павловић, 2018).

Субтест флексије подлакти СФТ теста је у корелацији са МоСа укупним скором код испитаника у нашем истраживању, већи број флексија за 30 секунди одговара већи укупним скором на тесту когнитивних перформанси.

Скорија, пресечна кинеска студија из 2018. године, такође је упоређивала физичко-моторичке и когнитивне карактеристике старијих особа (> 65 година) на знатно већем узорку од нашег (2096 партиципаната) и закључила да је мања вероватноћа да особе са „средњим“ или бољим резултатима на Сениор фитнес тесту а између осталих и суптесту флексије подлакти имају когнитивно оштећење (Yang et al, 2018).

Истраживање Бојл и сарадника (Boyle et al 2010) показало је да су испитаници са вишим нивоом мишићне снаге имали за око 48% смањен ризик од развоја блажих когнитивних оштећења у поређењу са онима са слабијом мишићном снагом. Штавише, већа мишићна снага је била повезана са смањеним ризиком од перзистентног блажег когнитивног оштећења.

Свакако да тест флексије подлактица заправо мери снагу мишића флексора подлактица, а веза мишићне снаге и когниције се може протумачити на неколико начина. Добро физичко функционисање одржава мишићну масу и превенира настанак когнитивне детериорације (Yaffe et al, 2001; Lytle et al, 2004; Weuve et al, 2004). Познато је да мишићи имају значајну улогу у продукцији и регулацији енергије, а према митохондријалној теорији старења, оштећене митохондrije се акумулирају током времена, па су ови поремећаји енергетске продукције делимично одговорни за губитак мишићне снаге али и за настанак других знакова старења (Johnston et al, 2008). Ми бисмо могли додати и за настанак когнитивног старења. Осим поменутог, могући заједнички етиолошки фактор снаге и когниције се може пронаћи и преко опадања сексуалних хормона (Baumgartner et al, 1999; Yaffe et al, 2002) .

Могући биолошки механизми повезаности између мишићне снаге и когниције могу да укључе и опште микроваскуларне промене, инфламацију, поремећај метаболизма хомоцистеина. Смањена мишићна снага директно рефлектује системску васкуларну дисфункцију. Микроваскуларни инсулти доприносе не само променама у мишићној снази већ и опадању когнитивних перформанси код захтевних когнитивних задатака (какав је МоСА тест) због церебралних микроваскуларних поремећаја (Chen et al, 2015). Осим поменутог, сматра се да дисрегулација инфламаторног одговора игра значајну улогу у повезаности мишићне снаге и когниције преко пораста фактора- α тумор некрозе, интерлеукина -6, интерлеукина-1 α или интерлеукина -1 β . (Chen et al, 2015).

Субтест физичке флексибилности Досезање из седећег положаја на столицу и у оквиру СФТ, је у слабој корелацији са МоСА укупним скором у нашем истраживању. У постојећој литератури нема много података о вези између нивоа когнитивних перформанси и физичке флексибилности. Чињеница је да флексибилност односно обим покрета у зглобовима одражава ниво свакодневног функционисања који је свакако повезан са нивоом когнитивног функционисања.

На ниво флексибилности и покретљивости у зглобовима свакако утиче и општи ниво мишићног тонуса. Због општег опадања у допаминској трансмисији, сматра се да је мозак у процесу старења у „преклиничком континууму ка Паркинсоновој болести“ (Romero, Stelmach, 2001). Познато је да опадање допаминергичне трансмисије доводи до повећања мишићног тонуса тако да дискретне промене у нивоу мишићног тонуса које се догађају са старењем вероватно могу утицати на ниво флексибилности.

Допамин такође игра значајну улогу у вишим когнитивним функцијама као што је радна меморија (Arnsten, Li, 2005). Неколико студија је повезало ниво допаминских рецептора и перформансе у домену егзекутивних функција и радне меморије код старијих особа (Buckman et al, 2000; Mozley et al, 2001; Volkow et al, 1998).

5.5.3 Моторички статус и симптоми депресије

Према нашем истраживању, испитаници који имају више скорове на GDS имају нешто лошији моторички статус. Корелације постигнућа на моторичким тестовима и депресивности су слабе до умерене. Депресивност је најснажније повезана са постигнућем на СФТТесту досезања руком, СФТ Тесту хода и Берговој скали баланса.

У корејској студији (Lee, 2015), постојала је значајна корелација између резултата на корејској верзији GDS, шестоминутном тесту хода, тесту устајања са столице у трајању од 30 с, тесту флексије подлактице, TUG тесту, тесту досезања из седећег положаја и стиску шаке. Виши ниво физичких перформанси је био повезан са нижим нивоима депресивних симптома код старијих особа женског пола.

Истраживање Јамагате и сарадника (Yamagata et al, 2013), испитивало је везу између депресије и нивоа физичких перформанси код 886 старијих особа и утврдило да су снага мишића екстремитета и кардиопулмонална издржљивост биле ниже у групи особа са депресивним симптомима. Бразилска студија (Santos et al, 2012), такође указује на корелације између депресивних симптома и моторних перформанси; депресивни симптоми на GDS су корелисали значајно са свим моторичким тестовима најснажнији је био однос са тестом брзине хода. Осим тога, према овом истраживању, старије особе са депресивним симптомима имале су од 58% до 82% више функционалних ограничења на тестовима моторних перформанси од оних без депресивних симптома.

Чињеницу да је најснажнија релација пронађена између депресивних симптома и хода односно функције доњих екстремитета, аутори објашњавају тиме да присуство депресивних знакова доприноси смањеној физичкој активности што се директно одражава на резултате тестова који захтевају брзину, аеробни капацитет и перформансе доњих екстремитета (Santos et al, 2012).

Овим објашњењем могли бисмо делимично обухватити и резултате нашег истраживања, обзиром да је и у њима нађена снажнија повезаност депресивних симптома са брзином хода и балансом. Проблем повезаности баланса и депресивних симптома вероватно се може посматрати као двосмеран. Балансни проблеми односно смањена стабилност при стајању и кретању може резултовати појавом депресивних симптома због тога што заправо ограничавају мобилност, развијају страх од падова, социјално изолују, утичу на редуковање самопоуздања у обављању активности дневног живота што води ка инактивном-седентерном начину живота (Vellas et al, 1997; Gostynski et al, 2001; Friedman et al, 2002). Поједина истраживања показују да код присуства геријатријских депресивних симптома постоји дефицит у функционалној повезаности између церебелума и делова можданог кортекса и то префронталног кортекса (горњи, средњи и доњи фронтални гирус) као и делова паријеталне и темпоралне коре а то може утицати на моторичке перформансе, посебно на одржавање баланса јер оно захтева одређену координацију (Alalade et al, 2011; Guo et al, 2013).

Осим поменутог, смањена активност фронталног режња, резултује поремећајем у планирању активности код депресивних индивидуа (Menkes et al, 1999), што може имати утицаја на моторику и одржавање баланса и ход. Када говоримо о повезаности баланса и депресивних симптома, треба поменути и студију Огалаја и сар. (Oghalai et al, 2000) према којој особе са непрепознатим бенигним позиционим пароксизмалним вертигом вероватно имају редуковане активности свакодневног живота и због тога развијају депресивне симптоме. Подаци студије указују да је непрепознати бенигни позициони пароксизмални вертиго чест у популацији старијих особа.

Још једна веза између лошијег физичког-моторичког функционисања и депресивних знакова, може се наћи у чињеници да обе категорије зависе од дефицита неуротрансмитера допамина. Код депресивних особа смањена је синтеза неуротрансмитера као што су серотонин, норепинефрин и допамин (Hasler et al, 2010). Због редукације допамина, моторичке перформансе могу опадати због повишеног тонууса (тзв. мишићне укочености односно ригора), губитка мишићне снаге, а то се одражава посебно и на одржавање баланса и настанак споријег хода (Kano et al, 2011). Овде бисмо посебно поменули да према нашем истраживању, осим Бергове скале баланса и Теста брзине хода и суптест досезања руком снажније корелише са присуством

депресивних симптома што би се такође могло повезати са смањеном продукцијом допамина повезаног са депресијом и резултујућег дискретног повећања тонууса мишића што утиче на флексибилност при досезању.

5.5.4 Квалитет сна и моторички статус

Према резултатима нашег истраживања, скор на квалитету сна повезан је са свим параметрима моторичког статуса осим Степ тестом и Досезањем са столице, ниско али статистички значајно. Испитаници који имају бољи моторички статус (краће време, више понављања, итд) имају и ниже скорове на упитнику о квалитету сна, који указују на бољи сан.

Испитивање сна и физичких-моторичких перформанси код особа женског пола старијег животног доба открило је да су особе које су спавале у просеку мање од шест сати, односно више од седам сати, имале лошије резултате на тесту хода уобичајеним ритмом дужине од шест метара, а посебно је утврђено да су жене које су спавале краће од шест сати имале за 3,5% спорији ход од оних које су спавале 6-6,8 сати у просеку (Goldman et al, 2007). Аутори ове студије надаље закључују да осим споријег хода, особама које су спавале у просеку изнад или испод 7 сати, требало је више времена да комплетирају 5 устајања са столице у низу, што указује да је оптимално време спавања 7 сати када је у питању утицај на физичко моторичке способности. Такође, већи степен фрагментације сна током ноћи био је повезан са споријим ходом, устајањима са столице и слабијом снагом стиска шаке (Goldman et al, 2007). Могуће је да је спавање дуже од 7 сати, повезано са већим степеном фрагментације сна.

У кохортној студији која је обухватила 2862 старијих особа мушког пола (≥ 65 г) мултипла фрагментација сна је била повезана са слабијим стиском шаке, споријим ходом, лошијим резултатом на Тесту устајања са столице и ходу по уској површини ослонца. Аутори наводе везу између фрагментације сна и хипоксије као могући узрок лошијих физичких-моторичких перформанси а претпостављају да и други фактори као што је неуроендокрина дисфункција или супклиничка инфламација могу да буду механизми који повезују аспект сна и физичког функционисања (Dam et al, 2008). Према студији Чијен и Чен (Chien, Chen, 2015), слаб квалитет сна је повезан са физичком онеспособљеношћу код старијих особа.

Без обзира што се општа меморија и квалитет сна мењају са старењем, сан код старијих особа задржава робусни капацитет да оптимизује вештине моторних перформанси до оних нивоа које имају и здраве младе особе, имајући у виду да их старије особе ипак изводе у споријем ритму, закључак је студије Такера и сарадника (Tucker et al, 2011). Имајући у виду квалитет сна и физичко-моторичке перформансе већег броја наших испитаника морамо се сложити са овом констатацијом.

5.6 Исхрана

У нашем истраживању, користили смо Упитник за исхрану „DETERMINE“ како би смо спровели “нутрициони скрининг“ на популацији испитаника. Осим бележења постигнутог укупног скорa код сваког испитаника, бележили смо посебно и одговор на питање који се тиче редовног узимања оброка, односно узимања најмање два или више оброка дневно. Током статистичке анализе, нисмо утврдили разлике у когнитивном статусу између испитаника са редовном и нередовном исхраном осим разлика на почетном делу Теста категоријалне флуентности (и последично укупном скору) и то у корист испитаника чија је исхрана редовна. Међутим, поменути разлику ипак сматрамо

случајном и стога је не можемо коментарисати. По питању моторичког статуса, групе са редовном и нередовном исхраном се нису разликовале значајно ни на једној мери.

Када говоримо о укупном скору, постигнутом на Упитнику за исхрану, овде треба поменути да смо дефинисали адекватност исхране скором који указује на непостојањем нутритивног ризика и супротно томе, неадекватност исхране – скором који указује на нутритивни ризик. Утврдили смо да испитаници који се адекватно хране у просеку имају бољи когнитивни статус. Корејска студија у којој је испитивана повезаност нутритивног и когнитивног статуса код старијих особа, такође указује на значајну повезаност, посебно код особа са деменцијом када је у питању нутритивни ризик (Jang et al, 2019). Осим тога, налази студије указују и на структурне промене левог темпоралног региона које подразумевају истањеност мождане коре и њихове повезаности са нутритивним статусом (Jang et al, 2019). Лошије перформансе у свим когнитивним доменима су повезане са слабијим резултатом на Мини скали за нутритивну процену (Mini nutritional assessment-MNA) и у холандској проспективној кохортној студији која је испитивала повезаност АБ биомаркера и когнитивних перформанси са нутритивним статусом (Doorduijn et al, 2019). Да је висока преваленција малнутриције забележена на узорку старије популације, директно била повезана са когнитивним оштећењем и депресијом, закључују аутори студије спроведене у Грчкој, што је утврђено применом Мини скале за нутритивну процену, MMSE и GDS (Mantzorou et al, 2020).

Једно од могућих објашњења везе између нутриције и когнитивног функционисања, указује на улогу гастроинтестиналне микробиоте која регулише неуроинфламаторне процесе (Bianchi et al, 2019). Малнутриција активира дисфункцију „осовине“ гастроинтестинална микробиота-мозак, што слаби неурогенеративне процесе и изазива аутоимуне и инфламаторне одговоре (Lai et al, 2014). Инфламаторни одговори доводе до таложења амилоида- β што утиче на развој когнитивних (Pistollato et al, 2016) и моторних дисфункција (Sampson et al, 2016).

У нашој студији, група са адекватном исхраном има боља постигнућа на свим моторичким тестовима, односно, у просеку има бољи моторички статус. На сличне резултате, указује и једногодишња лонгитудинална студија спроведена на 593 испитаника, где се закључује да је малнутриција повезана са лошијим физичким функционисањем и онеспособљеношћу код особа познијег животног доба, без обзира да ли је настајала или била присутна током периода једногодишњег праћења (Ge et al, 2020). Надаље, аутори закључују да унапређење нутритивног статуса може бити ефектна стратегија у унапређењу физичког функционисања старијих особа (Ge et al, 2020)

Једина компонента физичког односно моторичког статуса која није била у корелацији са нутритивним ризиком код испитаника у нашем истраживању је у тесту досезања са столице који по свом карактеру испитује компоненту телесне флексибилности односно покретљивости у зглобовима и еластичност меких ткива. Свакако да би побољшање нутритивног статуса могла би бити ефикасна стратегија за побољшање физичке функције код старијих одраслих особа.

5.7 Самопроцена онеспособљености, фрагилности/старачке немоћи

FiND упитник је средство самопроцене које има веома добар капацитет да на коректан начин идентификује старије особе са фрагилношћу односно старачком немоћи

које нису онеспособљене у кретању. Овај алат за скрининг може користити за ширење свести о проблему фрагилности и инвалидитета и подржавање специфичних превентивних кампања (Cesari et al, 2014.).

Према резултатима које смо добили употребом FiND упитника, у групи физички активних, преко 90% испитаника се може сматрати физички јаким и способним, а само 4 испитаника испуњавају критеријуме фрагилности. У групи физички неактивних, број испитаника који се могу сматрати здравим и физички способним драстично је мањи, док се број испитаника који испољавају одређени степен фрагилности приближава половини подузорка.

Према Призма 7 упитнику, који смо такође употребили, а који идентификује особе које су у зони ризика од настанка синдрома фрагилности, ниједан испитаник према овом упитнику није у зони ризика у групи физички активних, док у групи неактивних тај број је око 12%. Можемо закључити да је Призма 7 упитник мање дискриминативан, јер би у супротном требало да идентификује већи број испитаника од FiND упитника, пошто за разлику од њега не региструје особе које су у стању фрагилности већ особе које су у ризику од настанка фрагилности.

Узрок томе може бити и чињеница да фрагилност још увек нема међународно признату стандардну дефиницију мада се сматра да је то геријатријски синдром (Kuzuya, 2012; Xue, 2011; Rolland et al, 2011; Conroy, 2009; Chen et al, 2014) који рефлектује мултисистемску дисфункцију (Fried et al, 2001; Clegg et al, 2013) у којој индивидуе могу динамички пролазити између стања различитих тежина (Rockwood, Mitnitski, 2007; Lang et al, 2009).

Већ извесно време, фрагилност се посматра као мултидимензионални концепт, па новији модели покушавају да интегришу физичке, когнитивне, психолошке и социјалне димензије (Gobbens et al, 2010). Однос између ових димензија фрагилности је компликован јер се физичке односно психомоторне димензије преклапају са когницијом или са психијатријским стањима, најчешће депресивним знацима или развијеном депресијом. Нижи ниво когнитивних перформанси и развијенији депресивни симптоми су доказано повезани са физичком фрагилношћу (Panza et al, 2011; Nascimento et al, 2016). Социјална вулнерабилност је такође виша међу фрагилним особама а настаје као последица акумулирања мултиплих и различитих социјалних проблема и претставља ризико фактор за настанак лоших здравствених исхода (Andrew et al, 2005; Andrew, 2015) Ово иде у прилог томе да концепт фрагилности треба посматрати холистички, интегрално са свим димензијама.

Пошто смо претходно утврдили да су когниција и депресивни симптоми повезани са физичким функционисањем као и да зависе од физичке активности, тиме можемо објаснити податак да је фрагилност израженија код наших испитаника који се не баве физичком активношћу.

5.8 Упитници самопроцене и корелација са мерама физичког и когнитивног статуса

Упитник FIND се као што је познато користи за откривање фрагилности код старијих особа без онеспособљености у кретању. У значајној је сагласности са конструктом фрагилности односно фенотипа који је дефинисао Фрајд (Fried et al, 2001; Cesari et al, 2014; Ma, 2019) а карактерише га: смањена брзина хода, слаба мишићна снага процењивана динамометријом стиска шаке (Fried et al, 2001; Cesari et al, 2014), исцрпљеност, ненамерни губитак тежине и седентерно понашање (Terodiakonou et al, 2019). У складу са тим, и ми смо у нашој студији испитивали динамометријске

параметре стиска шаке, брзину хода и утврдили постојање повезаности између резултата самопроцене FIND упитника и одређених динамометријских параметара стиска шаке, у првом реду максималне снаге стиска. Интересантно је да смо уочили нарочито снажну корелацију између резултата FIND самопроцене и брзине хода на Тесту брзине хода и TUG тесту, приликом чега је спорија брзина хода била повезана са лошијим статусом утврђеним самопроценом. Такође, овде морамо поменути и поређење између резултата FIND упитника и резултата Теста устајања са столице (30 сек.), где смо утврдили значајну повезаност. Тест устајања са столице је дефинисан као средство које одражава већи број параметара односно карактеристика као што су: снага доњих екстремитета, моторичка односно мишићна издржљивост, баланс, мобилност као и когнитивне способности и пажња. (Goda et al, 2020). Лоши резултати на овом тесту су веома повезани са нежељеним функционалним и клиничким исходима као што су онеспособљеност, хоспитализација па и смрт (Cobo et al, 2020). Управо ови параметри су детерминанте фрагилности а сама фрагилност носи ризик од неповољних исхода. Овоме треба додати да смо утврдили и корелације између двоминутног степ теста и Бергове скале баланса са једне стране и FIND упитника, што је веома интересантно јер се такође ради о тестовима снаге, издржљивости и балансне способности. Дакле, код наших испитаника који лошији резултати на физичко – моторичким тестовима су били повезани са лошијим скоровима FIND упитника, што је указивало на одређене елементе фрагилности па чак и онеспособљености, према наведеним критеријумима за тумачење упитника. Све поменуто нас упућује на закључак да без обзира што је FIND упитник као средство, претежно ослоњен на самопроцену, са својим предностима и манама, он има и значајна клинметријска својства, управо зато што показује корелације са свим тестовима физичких перформанси који су по својој природи релевантнији од упитника самопроцене јер дају прецизне квантитативне податке о стању актуелних функција па су стога више клинички оријентисани.

Када говоримо о односу когнитивних функција и FIND самопроцене испитаника у нашој студији, закључујемо да веће вредности укупног МоСА скорa, прати мањи FIND скор и обрнуто. Елементи физичког фенотипа фрагилности (спорији ход, мишићна слабост, нижи ниво физичке активности) према нашим подацима су повезани са когнитивним функционисањем. Међутим, као што је већ раније поменуто у оквир физичког фенотипа фрагилности спада и субјективни осећај исцрпљености који је као категорија самопроцене такође елемент чије присуство се утврђује FIND упитником. Студија у којој је испитивано да ли је фрагилност повезана са когнитивном вулнерабилношћу, проценом интеракција између сваког елемента фенотипа физичке фрагилности и когнитивних функција, показује да је физички фенотип фрагилности важна мера фрагилности и да је повезана са нижим когнитивним перформансама али не и са каснијим когнитивним падом (Chu et al, 2020).

Према систематској ревијалној студији Бриголе и сарадника (Brigola et al, 2015), од свих анализираних истраживачких студија, насталих до 2015 – те године, 10 (52,6%) је својим резултатима, указало на повезаност компоненти физичке фрагилности и когнитивних домена. Међу њима, 50% когнитивне домене повезује са моторичком успореношћу, 40% са слабошћу мишића, 20% са исцрпљеношћу и коначно, у 10% студија се когнитивни домени повезују са губитком телесне масе, ниском брзином на тесту устајања са столице (лошији резултат) и мањом дужином корака (Brigola et al, 2015). У складу са тим, наводи се конструкт интегрисаног циклуса физичке фрагилности, когнитивних и менталних оштећења, где се осим пада когниције, депресије, зависности у функционисању од других, коморбидитета, налазе и социоекономске неповољности (низак социјални ангажман) и низак нутритивни статус

(Brigola et al, 2015; Robertson, Savva, Kenny, 2013). Оваквом разумевању проблема иду у прилог и подаци из наше студије, пошто смо осим већ поменутих релација, утврдили да лошији физички статус утврђен FIND самопроценом, одговара већем степену нутритивног ризика добијеног „DETERMINE“ нутриционим скринингом. Надаље, утврдили смо да већи степен присуства депресивних симптома (GDS) прати такође лошији физички статус утврђен FIND самопроценом. Конструкту интегрисаног циклуса физичке фрагилности, когнитивних и менталних промена и нутритивног ризика, могли бисмо додати и промене у функцији спавања, јер смо код испитаника наше студије утврдили и умерену позитивну корелацију између укупног скорa квалитета сна и FIND скорa, чиме повезујемо нижи квалитет спавања са самопроцењеним лошијим физичким статусом.

На овом месту, морамо поменути и Призма 7 упитник и готово идентичне корелације које смо добили у погледу поређења резултата овог упитника са резултатима тестова физичко – моторичких перформанси, скале депресије, Питсбуршког индекса квалитета спавања и нутритивног скрининга. Лошији укупни скор на Призма 7 упитнику добијен самопроценом наших испитаника, је био повезан са лошијим скоровима добијеним на свим осталим инструментима које смо користили у истраживању а корелације су углавном биле умерене или јаке. Сличност добијених корелација резултата упитника FIND и Призма 7 са резултатима осталих примењених инструмената је помало изненађујућа с обзиром да се ова два упитника разликују по свом концепту. Призма 7 упитник се користи за скрининг односно откривање онеспособљености, док FIND користи питања о кретању и слабости ради искључивања онеспособљености. Ипак, оба упитника су заснована на Фрајдовим критеријумима фрагилности (Fried et al, 2001). Призма 7 упитник је показао изразиту прецизност када се као оквир користе Фрајдови критеријуми и сматра се поузданим и валидним инструментом у скринингу фрагилности (Hebert et al, 2010; Yaman, Ünal, 2018). Чињеница да су оба упитника заснована на физичким критеријумима фрагилности а показују корелације са когнитивним, емоционалним функцијама, исхраном као и функцијама спавања још једном указују на повезаност тих категорија. Све наведено упућује на констатацију да Фрајдови критеријуми фрагилности нису довољни како би се феномен могао у потпуности разумети. Конференција о консензусу о фрагилности, дефинисала је фрагилност као „медицински синдром са више узрока и фактора који се одликује смањеном снагом, издржљивошћу и смањеном физиолошком функцијом која повећава рањивост појединца за развој повећане функционе зависности и / или смрти“ (Morley et al, 2013; Ierodiakonou et al, 2019). Међутим, у овом тренутку не постоји „златни стандард“ за дефинисање и „мерење“ фрагилности. Поједини аутори наводе потребу за поделом фенотипа фрагилности на две компоненте а то су функционална димензија унутрашње суштинско стање, имајући у виду да се функционално стање може у већој мери модификовати него суштинско унутрашње (Alves et al, 2020). У сваком случају, намеће се потреба укључивања категорија које се односе на когнитивно и емоционално функционисање, начин исхране и функцију спавања.

6.ЗАКЉУЧЦИ

6.1 Релевантни закључци

Резултати истраживања и њихова анализа омогућили су доношење следећих закључака:

- У нашој студији је учествовало више жена него мушкараца што се делимично може објаснити општим статистичким показатељима о становништву за Републику Србију, према којима је посматрано по старости, код средовечног и старог становништва већи број жена, док су код млађег становништва мушкарци бројчано доминантнији. То је у складу са глобалним популационим трендовима који указују на све чешће помињању тзв. феминизацију старења.
- Закључујемо да је ниво образовања наших испитаника, нешто виши у групи физички активних, односно да су испитаници више и високе стручне спреме заступљенији у узорку рекреативаца.
- У групи рекреативаца број испитаника са просечним и вишим приходима је нешто већи него у групи нерекреативаца.
- Групе испитаника се разликују по индексу телесне масе у зависности од тога да ли су физички активни или физички неактивни. Испитаници који су физички неактивни имају веће међусобне разлике у индексу телесне масе. док се вредности индекса телесне масе у групи физички активних крећу у ужем распону. Физички активни испитаници имају у просеку нешто нижи индекс телесне масе, и ова разлика је статистички значајна. Осим тога, ова просечна вредност је код физички активних, ближа нормалним-пожељним вредностима, односно одговарајућим вредностима за животно доба у коме се налазе (према стандардима WHO за популацију старијих).
- Интеркорелације димензија теста Монреалска когнитивна процена су позитивне, и указују да виши скорови на једној когнитивној димензији значе више скорове на преосталим димензијама.
- Постоји значајна разлика у когнитивном статусу између особа старијег животног доба, које се рекреативно баве физичком активношћу у односу на оне које се не баве физичком активношћу, у свим доменама процењиваним применом Монреалске скале за когнитивну процену, на свим димензијама понаособ осим Оријентације, као и последично на укупном скору.
- Резултати нашег истраживања показују да дистрибуција скорова на тесту Иди-не-иди одступају од нормалне дистрибуције на целом узорку, што указује на већи број екстремних вредности и самим тим веће индивидуалне разлике, него што је очекивано за нормалну дистрибуцију. Међутим, већи број испитаника показује високе скорове на овом тесту, а особе које се рекреативно баве физичком активношћу праве знатно мање грешака, односно постижу више скорове.
- Група испитаника која се рекреативно бави физичком активношћу, у просеку има боља постигнућа на тестовима категоријалне и фонемске флуентности. У случају категоријалне флуентности, та разлика на укупном скору, потиче од разлике у постигнућу у првих 30 секунди теста.
- Испитаници који су физички активни, показују у просеку значајно ниже скорове на Геријатријској скали депресије односно мање су депресивни.
- У нашој студији, група физички активних испитаника постиже статистички значајно ниже скорове односно има свеукупно бољи квалитет сна а посебно ако

се он посматра кроз латенцију, мање присуство поремећаја сна и узимања лекова.

- Наша студија указује да испитаници са показаним израженијим депресивним симптомима према Геријатријској скали депресије, имају лошији когнитивни статус, а посебно према резултатима добијеним на Монреалској когнитивној процени.
- Нисмо утврдили повезаност квалитета спавања утврђеног на Питсбуршком упитнику са когнитивним статусом, односно постигнућем наших испитаника на когнитивним тестовима.
- Испитаници који имају више скорове на скали депресивности, тј. који су депресивнији, имају нешто лошији моторички статус.
- Испитаници који имају бољи моторички статус (краће време, више понављања, итд) имају и ниже скорове на упитнику о квалитету сна, који указују на бољи сан.
- Нисмо утврдили разлику у когнитивном статусу између испитаника са редовном и оних са нередовном исхраном.
- По питању моторичког статуса, групе са редовном и нередовном исхраном се не разликују значајно ни на једној мери.
- Испитаници који се адекватно хране (са мањим нутритивним ризиком) у просеку имају бољи когнитивни статус мерено овим тестовима.
- Испитаници са адекватном исхраном (мањим нутритивним ризиком) у просеку има бољи моторички статус мерено овим тестовима.
- Постигнућа на Суптесту „Досезање са столице“, Сениор фитнес теста, нису у корелацији са адекватном исхраном код испитаника. Овде се ради о суптесту који процењује флексибилност, односно покретљивост зглобова.
- Балансне способности утврђене Берговом скалом баланса у нашој студији, такође су позитивно повезане са свим моторичким тестовима, а најснажније са СФТ тестом хода.
- Постигнуће на тесту брзине хода, код наших испитаника, негативно је повезано са динамометријским параметром „максимална мишићна сила стиска шаке“ што подразумева да су испитаници којима је требало мање времена да пређу задату дистанцу демонстрирали су већу максималну мишићну силу стиска на обе шаке.
- Утврдили смо да су боље когнитивне перформансе повезане са већом мишићном снагом стиска шаке код наших испитаника.
- Употребом FiND упитника, утврђено је да се у групи физички активних, преко 90% испитаника се може сматрати физички јаким и способним, док је у групи физички неактивних, број испитаника који се могу сматрати здравим и физички способним драстично мањи, а број испитаника који испољавају одређени степен фрагилности приближава се половини подузорка.
- Закључујемо да без обзира што су FiND и Призма 7 упитници као средства за детекцију фрагилности, претежно ослоњени на самопроцену, они имају и извесна клинометријска својства, управо зато што показују корелације са свим тестовима физичких перформанси који су по својој природи релевантнији од упитника самопроцене јер дају прецизне квантитативне податке о стању актуелних функција па су стога више клинички оријентисани.
- Резултати наше студије, на индиректан начин указују на потребу да у концепт дефинисања фрагилности буду укључене категорије које се односе на когнитивно и емоционално функционисање, начин исхране и функцију спавања.

- Постоји повезаност когнитивног, емоционалног и физичког функционисања као и навика у исхрани код особа старијег животног доба. У складу са тим потврђујемо да одређене физичке – моторичке перформансе као што су брзина хода, динамометријско испитивање снаге стиска шаке, могу бити корисна средства у геријатријској пракси у праћењу не само физичког, већ и стања когнитивне функције и њиховог опадања. С обзиром на повезаност когнитивних, емоционалних, физичких односно моторичких карактеристика, као и функције спавања, старачку немоћ односно фрагилност можемо дефинисати као стање које повезује све наведене карактеристике. Резултати наше студије, на индиректан начин указују на потребу да у концепт дефинисања фрагилности буду укључене категорије које се односе на когнитивно и емоционално функционисање, начин исхране и функцију спавања.

6.2 Практичне импликације и предлог мера

Општи друштвени циљ није само продужење животног века, већ обезбеђивање активне дуговечности без инвалидитета и функционалне зависности. Имајући у виду медицински и социоекономски значај старења као и да је оно процес који је мултифакторски условљен, од значаја за „здро старење“ и превенцију настанка старчке немоћи односно фрагилности је стицање знања и развијање свести код старијих особа о могућим или потенцијалним факторима који доприносе настанку таквог стања. Такође, потребно је развити и спровести програме скрининга социоекономског, физичког, когнитивног, емоционалног и нутритивног статуса старијих особа у локалној заједници. Програми едукације и скрининга, би се могли организовати у оквирима примарне здравствене заштите у домовима здравља али и установама социјалне заштите као што су дневни геронтолошки центри и клубови.

Осим поменутог, потребно је развити стратегије ради одржавања и унапређења функционалних капацитета особа старијег доба, које би обухватале мултидисциплинарне рехабилитационе програме у складу са физичким и когнитивним способностима појединаца. Прилагођени програми би обухватили структурисане тренинге физичких и когнитивних функција и били би усмерени на идентификоване промене тих функција. У склопу примене мера за унапређење функционисања, по потреби би биле укључиване и оне, за решавање конкретних проблема везаних за ментално здравље.

6.3 Ограничења и предности студије

Ова студија имала је неколико ограничења. Извесна ограничења која могу имати утицаја на добијене податке и њихову интерпретацију се односе на сам узорак. Наиме, узорак је обухватио знатно већи број особа женског пола. Због тога се и поређење између полова по њиховим моторичким и когнитивним карактеристикама, као и навикама у исхрани, није могло извршити. Осим тога, изузев индекса телесне масе, други антропометријски подаци, као прецизан показатељи врсте и нивоа физичке активности, нису прикупљани. Прикупљање таквих података било је изван домета и ресурса наше истраживачке студије. Коначно, ради се о студији пресека, која је имала задатак да испита корелације између физичко – моторичких, емоционалних и когнитивних параметара те се осим изведених претпоставки, не може говорити о узрочно – последицим или каузалним односима.

И поред својих ограничења, ова студија је значајна са више аспеката. Истраживање даје допринос у разумевању повезаности когнитивних способности и

физичко - моторичких способности код старијих особа. Оно указује на одређене параметре који могу бити предиктори показатеља старења и опадања функција, па с тим у вези даје и могућност превентивног деловања. Осим поменутог, студија може имати примену и у клиничкој пракси с обзиром да указује на повезаност између депресије, нижег когнитивног функционисања квалитета спавања и променљивих које се односе на снагу и издржљивост. Идеја саме студије је и у теоријском смислу занимљива и актуелна, јер указује на везу између аспеката неурологије, неуропсихологије и неуромоторике.

РЕФЕРЕНЦЕ

- Aagaard P, Simonsen EB, Andersen JL, Magnusson P, Dyhre-Poulsen P. Increased rate of force development and neural drive of human skeletal muscle following resistance training. *J. Appl. Physiol* 2002; 93(4): 1318–26. doi:10.1152/jappphysiol.00283.2002
- AARP 2007; United Nations 2009 AARP International. (2007). Major developments and trends in global aging. United Nations Headquarters, February 7–9, 2007: Weinberg.
- Abellan van Kan G, Rolland Y, Andrieu S, Bauer J, Beauchet O, Bonnefoy M. et al. Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) Task Force. *J Nutr Health Aging* 2009;13(10):881-9.
- Adler NE, Boyce T, Chesney MA, Cohen S, Folkman S, Kahn RL, Syme SL. Socioeconomic status and health: The challenge of the gradient. *American Psychologist* 1994;49(1):15-24. doi:10.1037/0003-066X.49.1.15
- Ahmed T, Haboubi N. Assessment and management of nutrition in older people and its importance to health *Clinical Interventions in Aging* 2010;5:207-16
- Akbari Kamrani AA, Shams A, Shamsipour Dehkordi P, Mohajeri R. The effect of low and moderate intensity aerobic exercises on sleep quality in men older adults. *Pakistan. J Med Sci.* 2014;30(2):417–21.
- Alalade E, Denny K, Potter G, Steffens D, Wang L. Altered cerebellar-cerebral functional connectivity in geriatric depression. *PLoS One.* 2011;6(5):e20035.
- Albert MS, De Kosky ST, Dickson D, Dubois B, Feldman, HH, Fox NC. et al. The diagnosis of mild cognitive impairment due to Alzheimer's disease: recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimer's Dement.* 2011;7(3):270-9. doi: 10.1016/j.jalz.2011.03.008.
- Alexopoulos GS, Kiosses DN, Klimstra S, Kalayam B, Bruce ML. Clinical presentation of the 'depression executive dysfunction syndrome' of late life. *American Journal of Geriatric Psychiatry* 2002;10: 98-106.
- Alexopoulos GS, Meyers BS, Young RC, Campbell S, Silbersweig D, Charlson M. 'Vascular depression' hypothesis. *Archives of General Psychiatry* 1997;54:915-22.
- Alves S, Teixeira L, Ribeiro O, Paúl C. Examining Frailty Phenotype Dimensions in the Oldest Old. *Front Psychol.* 2020;26(11):434. doi:10.3389/fpsyg.2020.00434. PMID: 32273861; PMCID: PMC7113383.
- Amaral CA, Amaral TLM, Monteiro GTR, Vasconcellos MTL, Portela MC (2019) Hand grip strength: Reference values for adults and elderly people of Rio Branco, Acre, Brazil. *PLOS ONE* 14(1): e0211452. doi:10.1371/journal.pone.0211452
- Andersson G, Hagman J, Talianzadeh R, Svedberg A, Larsen HC. Effect of cognitive load on postural control . *Brain Research Bulletin* 2002;58:135-39 .
- Andres P, Van der Linden M. Age-related differences in supervisory attentional system functions. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences and Social Sciences* 2000;55:373-80.
- Andrew MK. Frailty and Social Vulnerability. *Interdiscip Top Gerontol Geriatr.* 2015;41:186-95. doi:10.1159/000381236.

- Andrew MK, Mitnitski AB, Rockwood K. Social vulnerability, frailty and mortality in elderly people PLoS ONE. 2005;3: e2232.
- Aranda MP, Ray LA, Snih SA, Ottenbacher KJ, Markides KS. The protective effect of neighborhood composition on increasing frailty among older Mexican Americans: A barrio advantage? J Aging Health 2011;23:1189-217.
- Arantes PMM, Alencar MA, Dias RC, Dias JMD, Pereira LSM. Physical therapy treatment on frailty syndrome: systematic review SySt e m a t i c Re v i e w Rev. bras. fisioter. 2009;13 (5):365-375.
- Arnsten AF, Li BM. Neurobiology of executive functions: catecholamine influences on prefrontal cortical functions. Biol Psychiatry 2005;57(11):1377-84.
- Auyeung TW, Lee JSW, Kwok T Woo J. Physical frailty predicts future cognitive decline a four-year prospective study in 2737 cognitively normal older adults. J Nutr Health Aging 2011;15:690-94.
- Babiarczyk B, Turbiarz A. Body Mass Index in elderly people - do the reference ranges matter? Prog Health Sci. 2012;1(2):58-67.
- Backhaus J, Junghanns K, Broocks A, Riemann D, Hohagen F. Test retest reliability and validity of the Pittsburgh Sleep Quality Index. in primary insomnia. J Psychosom Res 2002;53:737-40.
- Backman L, Ginovart N, Dixon RA, Wahlin TB, Wahlin A, Halldin C, et al. Age-related cognitive deficits mediated by changes in the striatal dopamine system. Am J Psychiatry 2000;157(4):635-7.
- Baezner H, Blahak C, Poggesi A, Pantoni D, Inzitari H, Chabriat T, et al. Association of gait and balance disorders with age-related white matter changes: the LADIS Study. Neurology 2008;70(12):935-42.
- Bai HM, Jiang T, Wang WM, Li TD, Liu Y, Lu YC. Functional MRI mapping of category-specific sites associated with naming of famous faces, animals and man-made objects. Neuroscience bulletin 2011; 27(5):307-18.
- Baker LD, Frank LL, Foster-Schubert K. Green PS, Wilkinson CW, McTiernan A, et al. "Effects of aerobic exercise on mild cognitive impairment: a controlled trial," Archives of Neurology 2010; 67(1):71-9.
- Balsalobre-Fernández C, Cordon Á, Unquiles N, Muñoz-García D. Movement velocity in the chair squat is associated with measures of functional capacity and cognition in elderly people at low risk of fall. PeerJ. 2018;6:e4712. doi:10.7717/peerj.4712.
- Barbosa MH, Bolina AF, Luiz RB, De Oliveira KF, Virtuoso JS. Jr, Rodrigues RAP, et al. Body mass index as discriminator of the lean mass deficit and excess body fat in institutionalized elderly people. Geriatric Nursing 2015;36(3):202-06. doi: 10.1016/j.gerinurse.2015.02.001
- Barry E, Galvin R, Keogh C, Horgan F, Fahey T. Is the Timed Up and Go test a useful predictor of risk of falls in community dwelling older adults: a systematic review and meta-analysis. BMC geriatrics. 2014;14(1):14.
- Baumgartner RN, Waters DL, Gallagher D, Morley JE, Garry PJ. Predictors of skeletal muscle mass in elderly men and women. Mech Ageing Dev. 1999;107:123-36.

- Beauchet O, Launay CP, Annweiler C, Allali G. Hippocampal volume, early cognitive decline and gait variability: which association? *Exp Gerontol.* 2015;61:98-104. doi: 10.1016/j.exger.2014.11.002.
- Belujon P, Grace AA. Dopamine System Dysregulation in Major Depressive Disorders. *Int J Neuropsychoph* 2017; 20(12): 1036–46. doi:10.1093/ijnp/pyx056
- Benson RR, Guttmann CRG, Wei X, Warfield SK, Hall, C, Schmidt JA, et al. Older people with impaired mobility have specific loci of periventricular abnormality on MRI. *Neurology* 2002;58:48-55.
- Berg K, Wood-Dauphinee SL, Williams JI, Gayton D. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiother Can.* 1989;41(6):304-11.
- Bianchi VE, Herrera PF, Laura R. Effect of nutrition on neurodegenerative diseases. A systematic review. *Nutr Neurosci.* 2019;4:1-25. doi: 10.1080/1028415X.2019.1681088. Epub ahead of print. PMID: 31684843.
- Bilotta C, Casè A, Nicolini P, Mauri S, Castelli M, Vergani C. Social vulnerability, mental health and correlates of frailty in older outpatients living alone in the community in Italy. *Aging Ment Health.* 2010;14(8):1024-36. doi: 10.1080/13607863.2010.508772.
- Bischoff HA, Stahelin HB, Monsch AU, Iversen MD, Weyh A, von Dechend M, et al. Identifying a cut-off point for normal mobility: A comparison study of the timed "up and go" test in community-dwelling and institutionalized elderly women. *Age and Ageing* 2003;32:315-20.
- Blasi G, Goldberg TE, Weickert T, Das S, Kohn P, Zolnick B, et al. Brain regions underlying response inhibition and interference monitoring and suppression. *Eur J Neurosci.* 2006;23(6):1658-64.
- Bliwise DL. Sleep in normal aging and dementia. *Sleep* 1993;16:40-81. PubMed: 8456235
- Bohannon RW. Reference values for the timed up and go test: a descriptive meta-analysis. *J Geriatr Phys Ther.* 2006;29(2):64-8.
- Bohannon RW. Sit-to-stand test for measuring performance of lower extremity muscles. *Percept Mot Skills* 1995;80:163-66.
- Bohannon RW. Association of Grip and Knee Extension Strength with Walking Speed of Older Women Receiving Home-care Physical Therapy. *J Frailty Aging* 2015;4(4):181-3. doi: 10.14283/jfa.2015.74.
- Boivin MJ, Giordani B, Berent S, Amato DA, Lehtinen S, Koeppe RA, et al. Verbal fluency and positron emission tomographic mapping of regional cerebral glucose metabolism. *Cortex* 1992;28(2):231-9.
- Booth ML, Owen N, Bauman A, Clavisi O, Leslie E. Socialcognitive and perceived environment influences associated with physical activity in older Australians. *Prev. Med.* 2000;31:15-22.
- Bornstein RA. Normative data on selected neuropsychological measures from a nonclinical sample. *J Clin Psychology* 1985;41: 651-59.
- Bowie CR, Harvey PD. Administration and interpretation of the Trail Making Test. *Nat Protoc.* 2006;1(5):2277-81. doi: 10.1038/nprot.2006.390. PMID: 17406468.

- Boyle PA, Buchman AS, Wilson RS, Leurgans SE, Bennett DA. Physical frailty is associated with incident mild cognitive impairment in community-based older persons. *JAm Geriatr Soc.* 2010;58:248-55.
- Boyle PA, Buchman AS, Wilson RS, Leurgans SE, Bennett DA. Association of Muscle Strength With the Risk of Alzheimer Disease and the Rate of Cognitive Decline in Community-Dwelling Older Persons. *Arch Neurol.* 2009;66(11):1339-44.
- Braden H. Self-selected gait speed: A critical clinical outcome. *Lower Extremity Review [Internet].* 2012 Nov [преузето 15.01. 2019.]. Доступно на: <http://lermagazine.com/article/self-selected-gait-speeda-critical-clinical-outcome>
- Brailean A, Aartsen MJ, Muniz-Terrera G, Prince M, Prina AM, Comijs HC, et al. Longitudinal associations between late-life depression dimensions and cognitive functioning: a cross-domain latent growth curve analysis. *Psychological Medicine* 2017;47:690-702.
- Brandão GS, Gomes GSBF, Brandão GS, Callou Sampaio AA, Donner CF, Oliveira LVF, Camelier AA. Home exercise improves the quality of sleep and daytime sleepiness of elderlies: a randomized controlled trial. *Multidiscip Respir Med.* 2018;13:2. doi: 10.1186/s40248-017-0114-3. eCollection 2018.
- Brauer SG, Woollacott M, Shumway-Cook A. The interacting effects of cognitive demand and recovery of postural stability in balance-impaired elderly persons. *Journal of Gerontology: Biological Sciences and Medical Sciences* 2001;56:489-96 .
- Braver TS, West R. Working memory, executive control and aging . New York : Psychology Press 2008; 311-72.
- Brigola AG, Rossetti ES, Dos Santos BR, Liberalesso Neri A, Zazzetta MS, Inouye K, Iost Pavarin SC. Relationship between cognition and frailty in elderlyA systematic review *Dement Neuropsychologia* 2015;9(2):110-19.
- British Geriatrics Society, Royal college of general practicioners. Fit for Frailty. Consensus best practice guidance for the care of older people living with frailty in community and outpatient settings British Geriatrics Society 2014.
- Broadbent NJ, Clark RE, Zola S, Squire LR. The medial temporal lobe and memory. In L. R. Squire & D. Schacter (Eds.), *Neuropsychology of memory.* New York: Guilford Press 2002; 3–24.
- Buckner RL. Memory and executive function in aging and AD: multiple factors that cause decline and reserve factors that compensate. *Neuron* 2004;44:195-208
- Bunce D, Batterham PJ, Christensen H, Mackinnon AJ. Causal Associations Between Depression Symptoms and Cognition in a Community-Based Cohort of Older Adults. *The American Journal of Geriatric Psychiatry* 2014;(12):1583-91. doi:10.1016/j.jagp.2014.01.004
- Butler RN. *The Longevity Revolution: The Benefits and Challenges of Living a Long Life.* 1st Edition, Public Affairs 2008.
- Buysse, DJ, Reynolds CF, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ: The Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI): A new instrument for psychiatric research and practice. *Psychiatry Research* 1989;28:193-213

- Callisaya ML, Blizzard L, Schmidt MD, McGinley JL, Lord SR, Srikanth VK. A population based study of sensorimotor factors affecting gait in older people. *Age Ageing* 2009; 38(3):290-95
- Carlson JA, Sallis JF, Conway TL, Saelens BE, Frank LD, Kerr J, et al. Interactions between psychosocial and built environment factors in explaining older adults' physical activity. *Prev Med.* 2012;54:68-73. doi: 10.1016/j.ypmed.2011.10.004
- Carmona JJ, Michan S. Biology of Healthy Aging and Longevity. *Rev Invest Clin.* 2016;68(1):7-16.
- Cawthon PM, Fox KM, Gandra SR, Delmonico MJ, Chiou CF, Anthony MS, et al. Do muscle mass, muscle density, strength, and physical function similarly influence risk of hospitalization in older adults? *J Am Geriatr Soc.* 2009;57(8):1411-19.
- César KG, Takada LT, Brucki SMD, Nitrini R, Nascimento LFC, Oliveira MO, et al. Prevalence of depressive symptoms among elderly in the city of Tremembé, Brazil: preliminary findings of an epidemiological study. *Dement Neuropsychol.* 2013;7(3):252-57. doi: 10.1590/S1980-57642013DN70300004.
- Cesari M, Demougeot L, Boccalon H, Guyonnet S, Abellan Van Kan G, Vellas B, et al. A Self-Reported Screening Tool for Detecting Community-Dwelling Older Persons with Frailty Syndrome in the Absence of Mobility Disability: The FiND Questionnaire. *PLoS ONE* 2014;9(7): e101745. doi:10.1371/journal.pone.0101745
- Cetin DC, Nasr G. Obesity in the elderly: more complicated than you think. *Cleve Clin J Med.* 2014;81(1):51e61.
- CGA Toolkit [Internet]. Gait Speed Test. Resources for the Comprehensive Geriatric Assessment based Proactive and Personalised Primary Care of the Elderly. Доступно на: <http://www.cgakit.com/fr-1-gait-speed-test> Просмотров: 20.12.2018.
- Chang SH, Beason TS, Hunleth JM, Colditz GA. A systematic review of body fat distribution and mortality in older people. *Maturitas* 2012;72:175-91.
- Chan AS, Lee TL, Yeung MK, Hamblin MR. Photobiomodulation improves the frontal cognitive function of older adults. *Int J Geriatr Psychiatry.* 2019;34(2):369-77. doi:10.1002/gps.5039
- Chan RC, Shum D, Touloupoulou T, Chen EY. "Assessment of executive functions: review of instruments and identification of critical issues". *Archives of Clinical Neuropsychology* 2008;23 (2): 201-16. doi:10.1016/j.acn.2007.08.010
- Chen Y, Yu Y, Niu R, Liu Y. Selective Effects of Postural Control on Spatial vs. Nonspatial Working Memory: A Functional Near-Infrared Spectral Imaging Study. *Front Hum Neurosci.* 2018;12:243. doi: 10.3389/fnhum.2018.00243.
- Chen WL, Peng TC, Sun YS, Yang HF, Liaw FY, Wu LW, et al. Examining the Association Between Quadriceps Strength and Cognitive Performance in the Elderly. *Medicine (Baltimore)* 2015;94(32):e1335. doi: 10.1097/MD.0000000000001335.
- Chen X, Mao G, Leng SX. Frailty syndrome: an overview. *Clin Interv Aging* 2014;9: 433–41
- Chien MY, Chen HC. Poor Sleep Quality is Independently Associated with Physical Disability in Older Adults. *J Clin Sleep Med.* 2015;11(3):225-32. doi: 10.5664/jcsm.4532

- Chikazoe J. Localizing performance of go/no-go tasks to prefrontal cortical subregions. *Curr Opin Psychiatry* 2010;23(3):267-72.
- Chou CH, Hwang CL, Wu YT. Effect of exercise on physical function, daily living activities, and quality of life in the frail older adults: a meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2012;93(2):237-44. doi: 10.1016/j.apmr.2011.08.042.
- Chouinard PA, Goodale MA. Category-specific neural processing for naming pictures of animals and naming pictures of tools: an ALE meta-analysis. *Neuropsychologia* 2010;48(2):409-18.
- Chu NM, Bandeen-Roche K, Xue QL, Carlson MC, Sharrett AR, Gross AL. Physical Frailty Phenotype Criteria and their Synergistic Association on Cognitive Functioning. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2020 Oct 15:glaa267. doi: 10.1093/gerona/glaa267. Epub ahead of print. PMID: 33057609.
- Cicerone KD. Clinical sensitivity of four measures of attention to mild traumatic brain injury. *The Clinical Neuropsychologist* 1997;11(3):266-72.
- Cicerone KD, Azulay J. Diagnostic utility of attention measures in postconcussion syndrome. *The Clinical neuropsychologist* 2002;16(3):280-9.
- Clark BC, Manini TM. Sarcopenia≠dynapenia. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2008;63:829-34.
- Clegg A, Young J, Iliffe S, Rikkert MO, Rockwood K. Frailty in elderly people. *Lancet* 2013;381(9868):752-62.
- Cléménçon M, Hautier CA, Rahmani A, Cornu C, Bonnefoy M. Potential role of optimal velocity as a qualitative factor of physical functional performance in women aged 72 to 96 years. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008; 89(8):1594-99.
- Cobo A, Villalba-Mora E, Hayn D, Ferre X, Pérez-Rodríguez R, Sánchez-Sánchez A, Bernabé-Espiga R, Sánchez-Sánchez JL, López-Diez-Picazo A, Moral C, Rodríguez-Mañas L. Portable Ultrasound-Based Device for Detecting Older Adults' Sit-to-Stand Transitions in Unsupervised 30-Second Chair-Stand Tests. *Sensors (Basel)*. 2020 Apr 1;20(7):1975. doi: 10.3390/s20071975. PMID: 32244761; PMCID: PMC7180983.
- Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ:Lawrence Erlbaum Associates 1988.
- Conroy S. Defining frailty—the Holy Grail of geriatric medicine. *J Nutr Health Aging* 2009;13(4):389.
- Crowe SF. Decrease in performance on the verbal fluency test as a function of time: Evaluation in a young healthy sample. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology* 1998; 20(3)391-401. doi:10.1076/jcen.20.3.391.810
- Cruz-Jentoft A. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age and Ageing* 2010; 39:412-23.
- Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*. 2010;39(4):412-23, doi:10.1093/ageing/afq034.
- Cruz-Jentoft A, Landi F, Topinková E, Mitchel JP. Understanding sarcopenia as a geriatric syndrome. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2010;13:1-7.

- Csuka M, McCarty DJ. Simple method for measurement of lower extremity muscle strength. *Am J Med.* 1985;78:77-81
- Cummings SR, Studenski S, Ferrucci L. A diagnosis of dismobility—giving mobility clinical visibility: a Mobility Working Group recommendation. *JAMA* 2014;311:2061-62. doi:10.1001/jama.2014.3033 PMID: 24763978
- Curtis CE, D’Esposito M. Persistent activity in the prefrontal cortex during working memory. *Trends in Cognitive Sciences* 2003;7:415-23.
- da Silva TBL, Yassuda MS. Verbal fluency and physical activity in the aging process: An epidemiological study carried out in São Paulo, Brazil. *Alzheimer’s & Dementia* 2009;5(4) 291
- Dahl AK, Fauth EB, Ernsth-Bravell M, Hassing LB, Ram N, Gerstoft D. Body mass index, change in body mass index, and survival in old and veryold persons. *Journal of the American Geriatrics Society* 2013;61(4): 512-8.
- Dam TT, Ewing S, Ancoli-Israel S, Ensrud K, Redline S, Stone K. Association between Sleep and Physical Function in Older Men: The MrOS Sleep Study. *J Am Geriatr Soc.* 2008; 56(9):1665-73. doi:10.1111/j.1532-5415.2008.01846.x.
- Daniel PM. The metabolic homeostatic role of muscle and its function as a store of protein. *Lancet* 1977;2:446e8.
- Darbin O. The aging striatal dopamine function. *Parkinsonism Relat. Disord.*, 2012 ;18(5): 426–32. doi:10.1016/j.parkreldis.2011.11.025
- De Almeida Busch T, Aparecida Duarte Y, Pires Nunes D, Lebrão ML, Satya Naslavsky M, dos Santos Rodrigues A, Amaro Jr. E. Factors associated with lower gait speed among the elderly living in a developing country: a cross-sectional population-based study. Busch et al. *BMC Geriatrics* 2015;15:35. doi:10.1186/s12877-015-0031-2
- D’Esposito M, Postle BR. The neural basis of working memory, storage, rehearsal, and control processes: Evidence from patient and functional magnetic resonance imaging studies. In L. R. Squire & D. Schacter (Eds.), *Neuropsychology of memory* 2002;215-24. New York: Guilford Press.
- de Groot LCPGM, Beck AM, Schroll M, van Staveren WA. Evaluating the DETERMINE Your Nutritional Health Checklist and the Mini Nutritional Assessment as tools to identify nutritional problems in elderly Europeans. *European Journal of Clinical Nutrition* 1998;52: 877-83
- Dehaene S, Spelke E, Pinel P, Stanescu R, Tsivkin S. Sources of mathematical thinking: behavioral and brain-imaging evidence *Science* 1999;284(5416):970-4.
- De hollander EL, van Zutphen M, Bogers RP, Bemelmans WJE, de Groot LC. The impact of body mass index in old age on cause-specific mortality. *J nutr health aging* 2012;1(16):100-6.
- Deshpande N, Ferrucci L, Metter J, Faulkner KA, Strotmeyer E, Satterfield S, et al. Association of lower limb cutaneous sensitivity with gait speed in the elderly: the health ABC study. *Am J Phys Med Rehabil.* 2008; 87(11):921-8
- de Vries NM, Staal JB, van Ravensberg CD, Hobbelen JS, Olde Rikkert MG, Nijhuis-van der Sanden MW. Outcome instruments to measure frailty: a systematic review. *Ageing Res Rev.* 2011;10(1):104-14. doi:10.1016/j.arr.2010.09.001.

- Diamond A. "Executive functions". *Annual Review of Psychology* 2013;64:135-68. doi:10.1146/annurev-psych-113011-143750.
- Dickstein DL, Kabaso D, Rocher AB, Luebke JI, Wearne SL, Hof PR. Changes in the structural complexity of the aged brain. *Aging cell*. 2007; 6:275-84. Diegelmann M, Jansen CP, Wahl HW, Schilling OK, Schnabel EL, Hauer K. Does a physical activity program in the nursing home impact on depressive symptoms? A generalized linear mixed-model approach. *Aging Ment Health* 2018;22(6):784-93. doi: 10.1080/13607863.2017.1310804.
- Допсај М, Кљајић Д, Еминовић Ф, Коропановски Н, Димитријевић Р, Стојковић И. Моделни показатељи карактеристика мишићне силе код младих и здравих особа при моторичком задатку стисак шаке: пилот истраживање. Специјална едукација и рехабилитација 2011;10(1):15-36.
- Doorduyn AS, Visser M, van de Rest O, Kester MI, de Leeuw FA, Boesveldt S, et al. Associations of AD Biomarkers and Cognitive Performance with Nutritional Status: The NUDAD Project. *Nutrients*. 2019;11(5):1161. doi:10.3390/nu11051161. PMID: 31126170; PMCID: PMC6566264.
- Drewe EA. Go – no go learning after frontal lobe lesions in humans. *Cortex* 1975;11(1):8-16.
- Du S, Dong J, Zhang H, Jin S, Xu G, Liu Z, et al. Taichi exercise for self-rated sleep quality in older people: a systematic review and meta-analysis. *Int J Nurs Stud*. 2015;52(1):368-79.
- Dubois B, Feldman HH, Jacova C, Hampel H, Molinuevo JL, Blennow K, et al. Advancing research diagnostic criteria for Alzheimer's disease: the IWG-2 criteria. *Lancet Neurol*. 2014;13:614-29.
- Duchateau J, Hainaut K. Mechanisms of Muscle and Motor Unit Adaptation to Explosive Power Training. In *Strength and Power in Sport*. Blackwell Science Ltd. 2003: 316–30. <https://doi.org/10.1002/9780470757215.ch16>
- Edwards BA, O'Driscoll DM, Ali A, Jordan AS, Trinder J, Malhotra A. Aging and sleep: physiology and pathophysiology. *Semin Respir Crit Care Med*. 2010;31(5):618-33. doi: 10.1055/s-0030-1265902.
- Erickson KI, Hillman CH, Kramer AF. Physical activity, brain, and cognition. *Curr Opin Behav Sci*. 2015; 4:27-32. doi:10.1016/j.cobeha.2015.01.005
- Evans WE. Skeletal muscle loss: cachexia, sarcopenia, and inactivity. *Am J Clin Nutr*. 2010;91:1123-7.
- Fellgiebel A, Yakushev I. Diffusion tensor imaging of the hippocampus in MCI and early Alzheimer's disease. *J. Alzheimer's Dis*. 2011;26(3):257-62
- Fernandes J, Arida RM, Gomez-Pinilla F. Physical exercise as an epigenetic modulator of brain plasticity and cognition. *Neurosci Biobehav Rev*. 2017;80:443-56. doi: 10.1016/j.neubiorev.2017.06.012. PMID: 28666827
- Fernández-Turrado T, Pascual-Millán LF, Fernández-Arín E, Larrodé-Pellicer P, Santos-Lasaosa S, Mostacero-Miguel E. Model of analysis in two halves for semantic fluency tasks. *Revista de Neurologia* 2007;44(9):531-6 PMID:17492611

- Fielding RA, Rejeski WJ, Blair S, Church T, Espeland MA, Gill TM. et al. The Lifestyle Interventions and Independence for Elders Study: Design and Methods. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2011;66:1226-37.
- Filippin LI, Miraglia F, Teixeira de Oliveira VN, Boniatti MM. Timed Up and Go test as a sarcopenia screening tool in home-dwelling elderly persons. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol., Rio de Janeiro* 2017; 20(4): 556-61 doi:10.1590/1981-22562017020.170086.
- Foley D, Ancoli-Israel S, Britz P, Walsh J. Sleep disturbances and chronic disease in older adults: results of the 2003 National Sleep Foundation Sleep in America Survey. *J Psychosom Res.* 2004;56:497-502.
- Foley DJ, Monjan AA, Brown SL, Simonsick EM, Wallace RB, Blazer DG. Sleep complaints among elderly persons: an epidemiologic study of three communities. *Sleep* 1995;18:425-32.
- Fouquet M, Desgranges B, La Joie R, Rivière D, Mangin JF, Landeau B, et al. Role of hippocampal CA1 atrophy in memory encoding deficits in amnesic Mild Cognitive Impairment. *Neuroimage.* 2012;59(4):3309-15. doi:10.1016/j.neuroimage.2011.11.036..
- Ford ES, Merritt RK, Heath GW, Powell KE, Washburn RA, Kriska A, Haile G. Physical activity behaviors in lower and higher socioeconomic status populations. *Am J Epidemiol.* 1991 Jun 15;133(12):1246-56. doi:10.1093/oxfordjournals.aje.a115836. PMID: 2063832.
- Frank EM, McDade HL, Scott WK. Naming in dementia secondary to Parkinson's, Huntington's, and Alzheimer's diseases. *Journal of communication disorders.* 1996;29(3):183-97.
- Fried LP, Ferrucci L, Darer J, Williamson JD, Anderson G. Untangling the Concepts of Disability, Frailty, and Comorbidity: Implications for Improved Targeting and Care. *The Journals of Gerontology: Series A* 2004;59(3):255-63. doi:10.1093/gerona/59.3.M255
- Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J et al. Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001;56(3):146-56.
- Friedman SM, Munoz B, West SK, Rubin GS, Fried LP. Falls and fear of falling: which comes first? A longitudinal prediction model suggests strategies for primary and secondary prevention. *J Am Geriatr Soc.* 2002;50:1329-35.
- Frith CD, Friston KJ, Liddle PF, Frackowiak RS. A PET study of word finding. *Neuropsychologia* 1991;29(12):1137-48.
- Fritz S, Lusardi M. White paper: "walking speed: the sixth vital sign". *J Geriatr Phys Ther.* 2009;32(2):46-9. Erratum in: *J Geriatr Phys Ther.* 2009;32(3):110. PMID: 20039582.
- Fujita H, Kasubuchi K, Wakata S, Hiyamizu M, Morioka S. Role of the Frontal Cortex in Standing Postural Sway Tasks While Dual-Tasking: A Functional Near-Infrared Spectroscopy Study Examining Working Memory Capacity. *Hindawi Publishing Corporation BioMed Research International* 2016(5):1-10.
- Futurity. Доступно на: <https://www.futurity.org/gait-hippocampus-brains-dementia-1472892/> Препузето 05.02. 2019.
- Gale CR, Ritchie SJ, Cooper C, Starr JM, Deary IJ. Cognitive Ability in Late Life and Onset of Physical Frailty: The Lothian Birth Cohort 1936. *The J Am Geriatr Soc.* 2017;65(6):1289-95. doi:10.1111/jgs.14787. Epub 2017 Mar 1.

- Garavan H, Ross TJ, Stein EA. Right hemispheric dominance of inhibitory control: an event-related functional MRI study. *Proc Natl Acad Sci U S A* 1999;96(14):8301-6.
- Ge L, Yap CW, Heng BH. Association of Nutritional Status with Physical Function and Disability in Community-Dwelling Older Adults: A Longitudinal Data Analysis. *J Nutr Gerontol Geriatr.* 2020;39(2):131-142. doi:10.1080/21551197.2020.1725711. Epub 2020 Feb 12. PMID: 32048552.
- Giannouli E, Bock O, Zijlstra W. Cognitive functioning is more closely related to real-life mobility than to laboratory-based mobility parameters. *Eur J Ageing* 2018;15(1):57-65.
- Global Aging: Emerging Challenges Alexandra Crampton The Frederick S. Pardee Center for the Study of the Longer-Range Future Boston University 2009.
- Gobbens RJJ, Luijkx KG, Wijnen-Sponselee MT, Schols JMGA. Towards an integral conceptual model of frailty. *J Nutr Health Aging* 2010;14:175-81.
- Goda A, Murata S, Nakano H, Matsuda H, Yokoe K, Mitsumoto H, Shiraiwa K, Abiko T, Horie J. Temporal Patterns in Performance of the 30 Second Chair-Stand Test Evince Differences in Physical and Mental Characteristics Among Community-Dwelling Older Adults in Japan. *Healthcare (Basel).* 2020 May 28;8(2):146. doi: 10.3390/healthcare8020146. PMID: 32481571; PMCID: PMC7349553.
- Godefroy O, Rousseaux M. Divided and focused attention in patients with lesion of the prefrontal cortex. *Brain Cogn.* 1996;30(2):155-74.
- Goldman SE, Stone KL, Ancoli-Israel S, Blackwell T, Ewing SK, Boudreau R, et al. Poor sleep is associated with poorer physical performance and greater functional limitations in older women. *Sleep* 2007;30(10):1317-24.
- Gostynski M, Ajdacic-Gross V, Heusser-Gretler R, Gutzwiller F, Michel JP, Herrmann F. Dementia, depression and activity of daily living as risk factors for falls in elderly patients. *Soz Praventivmed* 2001; 46:123-30.
- Gouveia ÉR, Ihle A, Gouveia BR, Kliegel M, Marques A, Freitas DL. Muscle Mass and Muscle Strength Relationships to Balance: The Role of Age and Physical Activity. *J Aging Phys Act.* 2020;28(2):262-268. doi:10.1123/japa.2018-0113. PMID: 31585435.
- Grady CL, Springer MV, Hongwanishkul D, McIntosh AR, Winocur G. Age-related changes in brain activity across the adult lifespan. *J. Cogn. Neurosci.* 2006;18:227-41. doi: 10.1162/jocn.2006.18.2.227
- Greiwe JS, Cheng B, Rubin DC, Yarasheski KE, Semenkovich CF. Resistance exercise decreases skeletal muscle tumor necrosis factor alpha in frail elderly humans. *FASEB J.* 2001;15(2):475-82. PMID: 11156963
- Greenaway MC, Smith GE, Tangalos EG, Geda YE, Ivnik RJ. Mayo older Americans normative studies: Factor analysis of an expanded neuropsychological battery. *The Clinical Neuropsychologist* 2009;23(1):7-20. doi:10.1080/13854040801891686
- Guo W, Liu F, Xue Z, Gao K, Liu Z, Xiao C, et al. Abnormal resting-state cerebellar-cerebral functional connectivity in treatment-resistant depression and treatment sensitive depression. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry* 2013;44:51-7. doi: 10.1016/j.pnpbp.2013.01.010.
- Guo X, Steen B, Matousek M, Anderson LA, Larsson L, Palsson S, et al. A population-based study on brain atrophy and motor performance in elderly women. *Journal of Gerontology Medical Sciences* 2001;56, 633-37.

- Hamilton GF, Rhodes JS. Animal models of exercise–brain interactions. *Exerc Cogn Interact*. 2016; 43-63. doi:10.1016/B978-0-12-800778-5.00003-7
- Hariprasad VR, Koparde V, Sivakumar PT, Varambally S, Thirthalli J, Varghese M, et al. Randomized clinical trial of yoga-based intervention in residents from elderly homes: Effects on cognitive function. *Indian J Psychiatry* 2013;55(3):357-63. doi:10.4103/0019-5545.116308
- Harris-Love MO, Benson K. Leasure E, Adams B. McIntosh V. The Influence of Upper and Lower Extremity Strength on Performance-Based Sarcopenia Assessment Tests. *J. Funct. Morphol. Kinesiol*. 2018, 3(4):53; doi:10.3390/jfmk3040053
- Hasler G. Pathophysiology of depression: do we have any solid evidence of interest to clinicians? *World Psychiatry* 2010;9(3):155-61
- Hausdorff JM, Doniger, GM, Springer S, Yogev G, Simon ES, Giladi N. A common cognitive profile in elderly fallers and in patients with Parkinson 's disease: The prominence of impaired executive function and attention. *Experimental Aging Research* 2006;32:411- 29.
- He XZ, Baker DW. Differences in leisure-time, household, and work-related physical activity by race, ethnicity, and education. *Journal of General Internal Medicine* 2005;20:259-66.
- Hebert, R., et al., Frail elderly patients. New model for integrated service delivery. *Can Fam Physician*, 2003; 49: 992-7.
- Hedden T, Gabrieli JD. Insights into the ageing mind: a view from cognitive neuroscience. *Nat Rev Neurosci*. 2004;5:87-96
- Herman T, Giladi N, Hausdorff JM. Properties of the 'timed up and go' test: more than meets the eye. *Gerontology* 2011;57(3):203-10. doi: 10.1159/000314963
- Hernandez R, Andrade FCD, Piedra LM, Tabb KM, Xu S, Sarkisian C. The impact of exercise on depressive symptoms in older Hispanic/Latino adults: results from the '¡Caminemos!' study. *Aging Ment Health* 2018;2:1-6. doi: 10.1080/13607863.2018.1450833
- Heuninckx S, Wenderoth N, Debaere F, Peeters R, Swinnen SP. Neural basis of aging: the penetration of cognition into action control. *The Journal of Neuroscience* 2005;25(29):6787- 96. doi:10.1523/JNEUROSCI.1263-05.2005.
- Hayes SM, Forman DE, Verfaellie M. Cardiorespiratory Fitness Is Associated With Cognitive Performance in Older But Not Younger Adults. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci* 2016; 71(3): 474–82. doi:10.1093/geronb/gbu167
- Hayes SM, Hayes J P, Cadden M, Verfaellie M. A review of cardiorespiratory fitness-related neuroplasticity in the aging brain. *Front. Aging Neurosci*. 2013; 5: 31. doi:10.3389/fnagi.2013.00031
- Hebert R, Raiche M, Dubois MF, Gueye NR, Dubuc N, Tousignant M. Impact of PRISMA, a coordination type integrated service delivery system for frail older people in Quebec (Canada): a quasi-experimental study. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*. 2010; 65B: 107–18. doi:10.1093/geronb/gbp027. PMID: 19414866.
- Heymsfield SB, Mcmanus C, Stevens V, Smith J. Muscle mass: reliable indicator of protein-energy malnutrition severity and outcome. *Am J Clin Nutr* 1982;35:1192e9.

- Hinton KE, Lahey BB, Villalta-Gil V, Boyd BD, Yvernault BC, Werts KB, et al. Right Fronto-Subcortical White Matter Microstructure Predicts Cognitive Control Ability on the Go/No-go Task in a Community Sample. *Front Hum Neurosci.* 2018;12:127. doi: 10.3389/fnhum.2018.00127. eCollection 2018.
- Hodges JR, Salmon DP, Butters N. The nature of the naming deficit in Alzheimer's and Huntington's disease. *Brain: a journal of neurology* 1991;114 (4):1547–58.
- Holtzer R, Verghese J, Xue X, Lipton RB. Cognitive processes related to gait velocity: Results from the Einstein Aging Study . *Neuropsychology* 2006;20:215 -23 .
- Hopkins WG. Measures of reliability in sports medicine and science. *Sports Med* 2000;30(1):1-15.
- Hoshi Y, Oda I, Wada Y, Ito Y, Yamashita Y, Oda M, et al. Visuospatial imagery is a fruitful strategy for the digit span backward task: a study with near-infrared optical tomography. *Brain research. Cognitive brain research* 2000;9(3):339-42.
- Hsieh LC, Lin HC, Lee GS. Aging of vestibular function evaluated using correlational vestibular autorotation test. *Clin Interv Aging* 2014;9:1463–1469.
- Hsieh S, Wu M, Tang CH. Adaptive Strategies for the Elderly in Inhibiting Irrelevant and Conflict No-Go Trials while Performing the Go/No-Go Task. *Front Aging Neurosci.* 2016;7:243. doi:10.3389/fnagi.2015.00243. eCollection 2015.
- Hughes VA, Frontera WR, Roubenoff R, Evans WJ, Singh MA. Longitudinal changes in body composition in older men and women: role of body weight change and physical activity. *Am J Clin Nutr.* 2002;76(2):473-81.
- Hughes MA, Myers BS, Schenkman ML. The role of strength in rising from a chair in the functionally impaired elderly. *J Biomech.* 1996;29:1509-13.
- Iannuzzi-Sucich M, Prestwood KM, Kenny AM: Prevalence of sarcopenia and predictors of skeletal muscle mass in healthy, older men and women. *J Gerontol Med Sci.* 2002;57:772-7.
- Ierodiakonou D, Kampouraki M, Poulonirakis I, Papadokostakis P, Lintovoi E, Karanassos D, et al.. Determinants of frailty in primary care patients with COPD: the Greek UNLOCK study. *BMC Pulm Med.* 2019 Mar 15;19(1):63. doi:10.1186/s12890-019-0824-8.
- Ino T, Asada T, Ito J, Kimura T, Fukuyama H. Parieto-frontal networks for clock drawing revealed with fMRI. *Neuroscience research.* 2003;45(1):71-7.
- Insana SP, Hall M, Buysse DK, Germain A. Validation of the Pittsburgh Sleep Quality Index Addendum for posttraumatic stress disorder (PSQI-A) in U.S. male military veterans. *J Trauma Stress* 2013; 26(2): 192-200.
- Ismail SS, Mohamad M, Syazarina SO, Nafisah WY. Hand grips strength effect on motor function in human brain using fMRI: a pilot study. *J. Phys. Conf. Ser.* 2014: 546. doi:10.1088/1742-6596/546/1/012005
- Ivnik RJ, Malec JF, Smith GE, Tangalos EG, Petersen RC. Neuropsychological tests' norms above age 55: COWAT, BNT, MAE Token, WRAT-R Reading, AMNART, STROOP, TMT, and JLO. *Clin Neuropsychol.* 1996;10: 262-78.
- Jacobson SC, Blanchard M, Connolly CC, Cannon M, Garavan H. An fMRI investigation of a novel analogue to the Trail-Making Test. *Brain and cognition* 2011;77(1):60-70.

- Jang JW, Kim K, Baek M J, Kim SY. A Comparison of Five Types of Trail Making Test in Korean Elderly. *Dement Neurocognitive Disord.* 2016;15(4):135-41. doi:10.12779/dnd.2016.15.4.135
- Jang JW, Kim Y, Choi YH, Lee JM, Yoon B, Park KW, et al. Association of Nutritional Status with Cognitive Stage in the Elderly Korean Population: The Korean Brain Aging Study for the Early Diagnosis and Prediction of Alzheimer's Disease. *J Clin Neurol.* 2019 Jul;15(3):292-300. doi: 10.3988/jcn.2019.15.3.292.
- Jenerson A, Squire LR. Working memory, long-term memory, and medial temporal lobe function. *Learn Mem.* 2012;19(1):15-25. doi: 10.1101/lm.024018.111
- Johnston AP, De Lisio M, Parise G. Resistance training, sarcopenia, and the mitochondrial theory of aging. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2008;33(1):191-9.
- Jones CJ, Rikli RE, Beam WC: A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Res Q Exerc Sport* 1999;70:113-9.
- Jorm AF. History of depression as a risk factor for dementia: an updated review. *Aust N Z J Psychiatry* 2001;35:776–81.
- Joseph J A, Shukitt-Hale B, Casadesus G, Fisher D. Oxidative Stress and Inflammation in Brain Aging: Nutritional Considerations. *Neurochem. Res.*, 2005; 30(6–7): 927–35. doi:10.1007/s11064-005-6967-4
- Jovanović S, Trajkov M, Dopsaj M, Arsić S, Milošević R, Stojanović Jovanović B, Pavlović D. Relationship between the quality of cognitive abilities, depression symptoms and various aspects of handgrip strength in the elderly. *Vojnosanitetski preglod* (2020); Online First October, 2020. doi: 10.2298/VSP200811109J
- Julayanont P, Phillips N, Chertkow H, Nasreddine ZS. Montreal Cognitive Assessment (MoCA): Concept and clinical review. In A. J. Larner (Ed.), *Cognitive screening instruments: A practical approach* 2013;111-51. New York, NY, US: Springer-Verlag Publishing. doi:10.1007/978-1-4471-2452-8_6.
- Kaneko H, Yoshikawa T, Nomura K, Ito H, Yamauchi H, Ogura M, et al. Hemodynamic changes in the prefrontal cortex during digit span task: a near-infrared spectroscopy study. *Neuropsychobiology* 2011;63(2):59-65.
- Kano O, Ikeda K, Criderbring D, Takazawa T, Yoshii Y, Iwasaki Y. Neurobiology of depression and anxiety in Parkinson's disease. *Parkinsons Dis.* 2011;8(4):293-9.
- Kennedy KJ. Age effects on Trail Making Test performance. *Percept Mot Skills* 1981;52: 671-75.
- Kerber K, Enrietto JA, Jacobson KM, Baloh, RW. Disequilibrium in older people: A prospective study. *Neurology* 1998;51:574-80.
- Kim, M.-J., Yabushita, N., Kim, M.-K., Nemoto, M., Seino, S., Tanaka, K., Mobility performance tests for discriminating high risk of frailty in community-dwelling older women. *Geriatr. Arch. Gerontol.* 2009. doi:10.1016/j.archger.2009.10.007.
- King AC, Castro C, Wilcox S, Eyler AA, Sallis JF, Brownson RC. Personal and environmental factors associated with physical inactivity among different racial-ethnic groups of US middle-aged and older aged adults. *Health Psychol.* 2000;19:354–364.
- Kljajević V. Montrealska procena kognicije: srpska verzija; Montreal cognitive assessment: Serbs version. *Aktuelnosti iz neurologije, psihijatrije i graničnih područja*, god XVII, br. 3-4, 2009.

- Klein D, Milner B, Zatorre RJ, Meyer E, and Evans AC. The neural substrates underlying word generation: a bilingual functional-imaging study. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1995; 92(7):2899-903.
- Kocaman AA, Meric A, Kirdi N. Difference and relation between balance, physical fitness and quality of life in retired people living in different geographical regions of Turkey. *Annals of Medical Research*. 2019;26(9):1991-6 doi:10.5455/annalsmedres.2019.04.205
- Kon SS, Patel MS, Canavan JL, Clark AL, Jones SE, Nolan CM, et al. Reliability and validity of 4-metre gait speed in COPD. *Eur Respir J*. 2013;42(2):333-40. doi: 10.1183/09031936.00162712.
- Konopack JF, Marquez DX, Hu L, Elavsky S, McAuley E, Kramer AF. Correlates of functional fitness in older adults. *Int J Behav Med*. 2008;15(4):311-8. doi: 10.1080/10705500802365557.
- Kooistra M, Zuithoff NPA, Grool AM, Zinsmeester M, Biessels GJ, van der Graaf Y, Geerlings MI (2015). Cognitive performance and the course of depressive symptoms over 7 years of follow-up: the SMART-MR study. *Psychological Medicine* 2015;45(8):1741-50. doi:10.1017/S0033291714002864
- Koolhaas CM, van Rooij FJA, Schoufour JD, Cepeda M, Tiemeier H, Brage S, Franco OH. Objective measures of activity in the elderly: Distribution and associations with demographic and health factors. *J Am Med Dir Assoc*. 2017;18(10):838-47. doi:10.1016/j.jamda.2017.04.017.
- Kortte KB, Horner MD, Windham WK. The trail making test, part B: cognitive flexibility or ability to maintain set? *Applied neuropsychology* 2002;9(2):106–9.
- Korczyn AD, Halperin I. Depression and dementia. *J Neurol Sci*. 2009;283(1-2):139-42. doi:10.1016/j.jns.2009.02.346.
- Koren R, Kofman O, Berger A. Analysis of word clustering in verbal fluency of school-aged children. *Arch Clin Neuropsych* 2005; 20(8): 1087–104. Doi:10.1016/j.acn.2005.06.012
- Ku PW, Steptoe A, Liao Y, Sun WJ, Chen LJ. Prospective relationship between objectively measured light physical activity and depressive symptoms in later life. *Int J Geriatr Psychiatry* 2018;33(1):58-65. doi:10.1002/gps.4672.
- Kuzuya M. Process of physical disability among older adults—contribution of frailty in the super-aged society. *Nagoya J Med Sci*. 2012;74(1–2):31–7.
- Kvamme JM, Holmen J, Wilsgaard T, Florholmen J, Midthjell K, Jacobsen BK. Body mass index and mortality in elderly men and women: the Tromsø and HUNT studies. *J Epidemiol Community Health* 2012;66(7):611-7. doi: 10.1136/jech.2010.123232. Epub 2011 Feb 14.
- Lafosse JM, Reed BR, Mungas D, Sterling SB, Wahbeh H, Jagust WJ. Fluency and memory differences between ischemic vascular dementia and Alzheimer's disease. *Neuropsychology*. 1997;11(4):514-22.
- Lai SW, Liao KF, Lin CL, Sung FC. Irritable bowel syndrome correlates with increased risk of Parkinson's disease in Taiwan. *Eur J Epidemiol*. 2014;29(1):57–62.
- Lalović D., Jovović J. Verbalna fluentnost i mogućnosti njene primene u proceni jezičkih sposobnosti starijih lica. *Andragoške studije*, issn 0354–5415, broj 2, decembar 2013,

- str. 121–136 Institut za pedagogiju i andragogiju; Originalni naučni rad. UDK 159.954.3.075-053.9(497.16) ; 81'234-053.9:159.9.07(497.16) ; 613.86-053.9(497.16)
- Lang PO, Michel JP, Zekry D. Frailty syndrome: a transitional state in a dynamic process. *Gerontology* 2009;55(5):539–49.
- Langley F, Mackintosh SF. Functional balance assessment of older community dwelling adults: a systematic review of the literature: Nova Southeastern University; 2007.
- Laudisio A, Antonelli Incalzi R, Gemma A, Marzetti E, Pozzi G, Padua L, et al. Definition of a Geriatric Depression Scale cutoff based upon quality of life: a population-based study. *Int J Geriatr Psychiatry* 2018;33(1):e58-e64. doi: 10.1002/gps.4715.
- Lauretani F, Bandinelli S, Bartali B, Di Iorio A, Giacomini V, Corsi AM, et al. Axonal degeneration affects muscle density in older men and women. *Neurobiol Aging* 2006; 27:1145-1154
- Lauretani F, Bautmans I, De Vita F, Nardelli A, Ceda GP, Maggio M. Identification and treatment of older persons with sarcopenia. *Aging Male* 2014;17:199-204. doi: 10.3109/13685538.2014.958457 PMID: 25207857
- Lauretani F, Russo CR, Bandinelli S, Bartali B, Cavazzini C, Di Iorio A, et al. Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *J Appl Physiol*. 2003;95:1851-60. PMID: 14555665
- Lee YC. A study of the relationship between depression symptom and physical performance in elderly women. *Journal of Exercise Rehabilitation* 2015;11(6):367-71 do:10.12965/jer.150257
- Leal SL, Yassa MA. Perturbations of neural circuitry in aging, mild cognitive impairment, and Alzheimer's disease. *Ageing Res. Rev.* 2013;12:823-31.
- Leonard BE. Inflammation, depression and dementia: are they connected? *Neurochem Res.* 2007;32(10):1749-56.
- Lexell J. Evidence for nervous system degeneration with advancing age. *J Nutr.*1997; 127:1011-13
- Li KK, Cheng ST, Fung HH. Effects of messageframing on self-report and accelerometer-assessed physical activity across age and gender groups. *Journal of Sport and Exercise Psychology.* 2014;36(1):40-51.
- Li KZ, Lindenberger U, Freund AM, Baltes PB. Walking while memorizing: age-related differences in compensatory behavior. *Psychol Sci* 2001;12:230-37.
- Liao SJ, Tan MP, Chong MC, Chua YP. The Impact of Combined Music and Tai Chi on Depressive Symptoms Among Community-Dwelling Older Persons: A Cluster Randomized Controlled Trial. *Issues Ment Health Nurs.* 2018;39(5):398-402. doi: 10.1080/01612840.2017.1417519.
- Liddle PF, Kiehl KA, Smith AM. Event-related fMRI study of response inhibition. *Hum Brain Mapp* 2001;12(2):100-9. [PubMed: 11169874]
- Lipschitz DA. Screening for nutritional status in the elderly. *Prim Care* 1994;21(1):55e67.
- Lithfous S, Dufour A, Després O. Spatial navigation in normal aging and the prodromal stage of Alzheimer's disease: insights from imaging and behavioral studies. *Ageing Res. Rev.* 2013;12:201-13

- Liu-Ambrose T, Donaldson MG. Exercise and cognition in older adults: is there a role for resistance training programmes? *British Journal of Sports Medicine* 2008;43(1):25-27 doi: 10.1136/bjism.2008.055616.
- López-Otín C, Blasco MA, Partridge L, Serrano M, Kroemer G. The hallmarks of aging. *Cell*. 2013;153:1194-217.)
- Loprinzi PD, Danzl MM, Ulanowski E, Paydo C. A pilot study evaluating the association between physical activity and cognition among individuals with Parkinson's disease. *Disabil Health J*. 2018;11(1):165-8.
- Lübs L, Peplies J, Drell C, Bammann K. Cross-sectional and longitudinal factors influencing physical activity of 65 to 75-year-olds: a pan European cohort study based on the survey of health, ageing and retirement in Europe (SHARE). *Geriatrics* 2018;18:94. doi:10.1186/s12877-018-0781-8.
- Lucas JA, Ivnik RJ, Smith GE, Ferman TJ, Willis FB, Petersen RC, et al. Mayo's older African Americans normative studies: norms for Boston Naming Test, Controlled Oral Word Association, Category Fluency, Animal Naming, Token Test, WRAT-3 Reading, Trail Making Test, Stroop test, and Judgement of Line Orientation. *Clin Neuropsychol*. 2005; 19:243-69.
- Luppa M, Sikorski C, Luck T, Ehreke L, Konnopka A, Wiese B, et al. Age- and gender-specific prevalence of depression in latest-life--systematic review and meta-analysis. *J Affect Disord*. 2012;136: 212–221. doi:10.1016/j.jad.2010.11.033
- Lusardi MM, Pellecchia GL, Schulman M. Functional Performance in Community Living Older Adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy* 2003;26:3.
- Lytle ME, Vander BJ, Pandav R, Dodge HH, Ganguli M: Exercise level and cognitive decline: the MoVIES project. *Alzheimer Dis Assoc Disord*. 2004;18:57-64.
- Ma L. Current situation of frailty screening tools for older adults. *J Nutr Health Aging*. 2019;23(1):111-118. doi: 10.1007/s12603-018-1123-4. PMID: 30569079.
- MacFarlane DJ, Chou KL, Cheng YH, Chi I: Validity and normative data for thirty-second chair stand test in elderly community-dwelling Hong Kong Chinese. *Am J Hum Biol*. 2006; 18:418-21.
- Machado TH, Charchat Fichman H, Lucas Santos E, Amaral Carvalho V, Paes Fialho P, Marise Koenig A, et al. Normative data for healthy elderly on the phonemic verbal fluency task – FAS. *Dement Neuropsychol*. 2009;3(1):55-60. doi:10.1590/S1980-57642009DN30100011.
- MacPherson, SM. Allerhand S. Cox and I. Deary. "Individual differences in cognitive processes underlying Trail Making Test-B performance in old age: The Lothian Birth Cohort 1936." *Intelligence* 2019; 75: 23 - 32.
- Maeshima S, Osawa A, Maeshima E, Shimamoto Y, Sekiguchi E, Kakishita K, et al. Usefulness of a cube-copying test in outpatients with dementia. *Brain Inj*. 2004;18(9):889-98.
- Maffiuletti N A, Aagaard P, Blazeovich AJ, Folland J, Tillin N, Duchateau J. Rate of force development: physiological and methodological considerations. *Eur. J. Appl. Physiol*. 2016; 116(6): 1091–16. Doi:10.1007/s00421-016-3346-6

- Maggio M, Ceda GP, Ticinesi A, De Vita F, Gelmini G, Costantino C, et al. Instrumental and Non-Instrumental Evaluation of 4-Meter Walking Speed in Older Individuals. *PLoS One* 2016;11(4):e0153583. doi: 10.1371/journal.pone.0153583. eCollection 2016.
- Mainy N, Jung J, Baciú M, Kahane P, Schoendorff B, Minotti L, et al. Cortical dynamics of word recognition. *Human brain mapping* 2008;29(11):1215–30.
- Malenka RC, Nestler EJ, Hyman SE. "Chapter 6: Widely Projecting Systems: Monoamines, Acetylcholine, and Orexin". In Sydor, A; Brown, RY. *Molecular Neuropharmacology: A Foundation for Clinical Neuroscience* (2nd ed.). New York: McGraw-Hill Medical 2009;155-57. ISBN 978-0-07-148127-4
- Manchester D, Woollacott M, Zederbauer-Hylton N, Marin O. Visual, vestibular and somatosensory contributions to balance control in the older adult. *J Gerontol* 1989;44(4):M118–127.
- Manz K, Mensink GBM, Jordan S, Schienkiewitz A, Krug S, Finger JD. Predictors of physical activity among older adults in Germany: a nationwide cohort study. *BMJ Open* 2018;8:e021940. doi:10.1136/bmjopen-2018-021940
- Mantzorou M, Vadikolias K, Pavlidou E, Serdari A, Vasios G, Tryfonos C, Giaginis C. Nutritional status is associated with the degree of cognitive impairment and depressive symptoms in a Greek elderly population. *Nutr Neurosci*. 2020;23(3):201-09. doi: 10.1080/1028415X.2018.1486940.
- Martinez BP, Gomes IB, Oliveira CS, Ramos IR, Rocha MD, Forgiarini Jr LA, et al. Accuracy of the Timed Up and Go test for predicting sarcopenia in elderly hospitalized patients. *Clinics* 2015;70(5):369-72
- McCabe DP, Roediger HL, McDaniel MA, Balota DA, Hambrick DZ. The relationship between working memory capacity and executive functioning: evidence for a common executive attention construct. *Neuropsychology* 2010;24(2):222-43. doi: 10.1037/a0017619
- Meier-Ruge W, Ulrich J, Bruhlmann M, Meier E. Age-related white matter atrophy in the human brain. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1992;673:260-9.
- Menkes DL, Bodnar P, Ballesteros RA, Swenson MR. Right frontal lobe slow frequency repetitive transcranial magnetic stimulation (SF r-TMS) is an effective treatment for depression: a case-control pilot study of safety and efficacy. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1999;67(1): 113-5.
- Menon V, Rivera SM, White CD, Glover GH, Reiss AL. Dissociating prefrontal and parietal cortex activation during arithmetic processing. *NeuroImage*. 2000;12(4):357-65.
- Meyers JE, Volkert K, Diep A. Sentence repetition test: updated norms and clinical utility. *Applied neuropsychology*. 2000;7(3):154-9.
- Miljkovic N, Lim JY, Miljkovic I, Frontera WR. Aging of skeletal muscle fibers. *Ann Rehabil Med*. 2015;39(2):155-62. doi: 10.5535/arm.2015.39.2.155.
- Mirelman A, Weiss A, Buchman AS, Bennett DA, Giladi N, Hausdorff JM. Association between performance of timed up and go subtasks and mild cognitive impairment: further insights into the links between cognitive and motor function. *J Am Geriatr Soc*. 2014; 62(4):673-78

- Misic MM, Rosengren KS, Woods JA, Evans EM. Muscle quality, aerobic fitness and fat mass predict lower-extremity physical function in community-dwelling older adults. *Gerontology* 2007; 53(5):260-66
- Mitra S, Knight A, Munn A. Divergent effects of cognitive load on quiet stance and task-linked postural coordination. *J Exp Psychol Hum Percept Perform.* 2013;39(2):323-8. doi: 10.1037/a0030588.
- Morely JE. Anorexia of aging: physiological and pathological. *Am J Clin Nutr.* 1997;66:760-73.
- Morley JE, Abbatecola AM, Argiles JM, Baracos V, Bauer J, Bhasin S, et al. Sarcopenia with limited mobility: an international consensus. *J Am Med Dir Assoc.* 2011;12:403-9. doi: 10.1016/j.jamda.2011.04.014 PMID: 21640657
- Morley JE, Vellas B, van Kan GA, Anker SD, Bauer JM, Bernabei R, Cesari M, Chumlea WC, Doehner W, Evans J, et al. Frailty consensus: a call to action. *J Am Med Dir Assoc.* 2013;14:392-7.
- Mostofsky SH, Schafer JG, Abrams MT, Goldberg MC, Flower AA, Boyce A, et al. fMRI evidence that the neural basis of response inhibition is task-dependent. *Brain Res Cogn Brain Res.* 2003;17(2):419-30.
- Moxley Scarborough D, Krebs DE, Harris BA. Quadriceps muscle strength and dynamic stability in elderly persons. *Gait Posture* 1999;10:10-20.
- Mozley LH, Gur RC, Mozley PD, Gur RE. Striatal dopamine transporters and cognitive functioning in healthy men and women. *Am J Psychiatry* 2001;158(9):1492-9.
- Murata Y, Nemoto K, Kobayashi I, Miyata Y, Terasawa S, Sasamori F, et al. Effect of a Two-year Health Program on Brain Function, Physical Fitness and Blood Chemistry. *Community Med Health Educ.* 2015;5:3. doi:10.4172/2161-0711.1000349
- Murata Y, Terasawa K, Nemoto K. Effect of a two-year health program on go/no-go performance, physical fitness and blood tests. 21st IUHPE World Conference on Health Promotion, Thailand: Pathaya 2013; 71.
- Murata Y, Watanabe T, Terasawa S, Nakajima K, Kobayashi T, Yong Z, et al. Moderate Exercise Improves Cognitive Performance and Decreases Cortical Activation in Go/No-Go Task. *BAOJ Med Nurs.* 2015;1: 002.
- Nakatani T, Nadamoto M, Itoh M: Validation of a 30-sec chair-stand test for evaluating lower extremity muscle strength in Japanese elderly adults. *Japanese Society of Physical Education* 2002;47:451-61.
- Nasreddine ZS, Phillips NA, Bédirian V, Charbonneau S, Whitehead V, Collin I, et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *Journal of the American Geriatrics Society* 2005;53(4):695-9.
- Nikolai T, Bezdicek O, Markova H, Stepankova H, Michalec J, Kopecek M, et al. Semantic verbal fluency impairment is detectable in patients with subjective cognitive decline. *Appl Neuropsychol Adult.* 2018;25(5):448-57. doi: 10.1080/23279095.2017.1326047.
- Novita O, Fitri FI, Rambe AS. Association between cognitive function with risk of fall in elderly patients. *International Journal of Research Science & Management* 20207(9):23-8 doi: 10.29121/ijrsm.v7.i9.2020.4

- Nascimento PV, Batistoni SS, Neri AL. Frailty and depressive symptoms in older adults: data from the FIBRA study-UNICAMP. *Psicol. Reflex. Crit.* 2016;29
- Nikolić M, Bajek S, Bobinac D, Vranić TS, Jerković R. Aging of human skeletal muscles. *Coll Antropol.* 2005;29(1):67-70.
- Nocera J, Crosson B, Mammino K, McGregor KM. Changes in Cortical Activation Patterns in Language Areas following an Aerobic Exercise Intervention in Older Adults. *Hindawi Neural Plasticity Volume 2017, Article ID 6340302, 9 pages* doi:10.1155/2017/6340302
- Nocera JR, McGregor KM, Hass CJ, Crosson B, “Spin exercise improves semantic fluency in previously sedentary older adults,” *Journal of Aging and Physical Activity* 2015;23(1):90–94.
- Norman K. Stobäus N, Gonzalez MC, Schulzke JD , Pirlich M. Hand grip strength: Outcome predictor and marker of nutritional status. *Clinical Nutrition* 2011;30(2):135-42 doi:10.1016/j.clnu.2010.09.010
- Office of National Statistics. Population trends. PT 118, table 1.4(population age and sex) London: ONS; 2004.
- Ogden CL, Carroll MD, Curtin LR, McDowell MA, Tabak CJ, Flegal KM. Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999-2004. *Jama.* 2006;295(13): 1549-55.
- O’Keeffe E, Mukhtar O, O’Keeffe ST. Orientation to time as a guide to the presence and severity of cognitive impairment in older hospital patients. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry* 2011;82(5):500–4.
- Oghalai JS, Manolidis S, Barth JL, Stewart MG, Jenkins HA. Unrecognized benign paroxysmal positional vertigo in elderly patients. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2000;122(5):630-4.
- Ohayon MM, Carskadon MA, Guilleminault C, Vitiello MV. Meta-analysis of quantitative sleep parameters from childhood to old age in healthy individuals: developing normative sleep values across the human lifespan. *Sleep* 2004;27:1255-73.
- Okada T, Tanaka S, Nakai T, Nishizawa S, Inui T, Sadato N, et al. Naming of animals and tools: a functional magnetic resonance imaging study of categorical differences in the human brain areas commonly used for naming visually presented objects. *Neuroscience letters* 2000 ;296(1):33–6.
- Oreopoulos A, Sharma AM, Kalantar-Zadeh K, Fonarow GC. The Obesity Paradox in the Elderly: Potential Mechanisms and Clinical Implications. *Clin Geriatr Med.* 2009;25:643-59.
- O’Rourke JJF, Beglinger LJ, Smith MM, Mills J, Moser DJ, Rowe KC, et al. The Trail Making Test in prodromal Huntington disease: contributions of disease progression to test performance. *Journal of clinical and experimental neuropsychology.* 2011;33(5):567–79.
- O’Shea A, Cohen RA, Porges EC, Nissim NR, Woods AJ. Cognitive Aging and the Hippocampus in Older Adults. *Front Aging Neurosci.* 2016;8:298. doi: 10.3389/fnagi.2016.00298.

- Osoba MY, Rao AK, Agrawal SK, Lalwani AK. Balance and gait in the elderly: A contemporary review. *Laryngoscope Investig Otolaryngol*. 2019 Feb 4;4(1):143-153. doi:10.1002/lio2.252. PMID: 30828632; PMCID: PMC6383322.
- Ostrosky-Solís F, Ardila A, Rosselli M, Lopez-Arango G, Uriel-Mendoza V. Neuropsychological test performance in illiterate subjects. *Archives of clinical neuropsychology*. 1998;13(7):645–60.
- Özkal Ö, Kara M, Topuz S, Kaymak B, Bakı A, Özçakar L. Assessment of core and lower limb muscles for static/dynamic balance in the older people: An ultrasonographic study, *Age and Ageing* 2019; 48 (6): 881–87. doi:10.1093/ageing/afz079
- Ozkaya G Y, Aydin H, Toraman FN, Kizilay F, OzdemirO, CetinkayaV. Effect of strength and endurance training on cognition in older people. *J Sport Sci Med* 2005; 4(3): 300–13. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24453535>
- Paganini-Hill A, Clark LJ, Henderson VW, Birge SJ. Clock drawing: analysis in a retirement community. *J Am Geriatr Soc*. 2001;49(7):941-7.
- Pahor M, Blair SN, Espeland M, Fielding R, Gill TM, Guralnik JM, et al. Effects of a physical activity intervention on measures of physical performance: Results of the lifestyle interventions and independence for Elders Pilot (LIFE-P) study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2006;61:1157-65.
- Palsetia D, Rao GP, Tiwari SC, Lodha P, De Sousa A. The Clock Drawing Test versus Mini-mental Status Examination as a Screening Tool for Dementia: A Clinical Comparison. *Indian J Psychol Med*. 2018;40(1):1-10. doi: 10.4103/IJPSYM.IJPSYM_244_17
- Panza F, Solfrizzi V, Giannini M, Seripa D, Pilotto A, Logroscino G. Nutrition, frailty, and Alzheimer's disease. *Front Aging Neurosci*. 2014; 6:221
- Panza F, Solfrizzi V, Frisardi V, Maggi S, Sancarlo D, Addante F, et al. Different models of frailty in predementia and dementia syndromes. *J Nutr Health Aging*. 2011;15:711-9.
- Panzer VP, Bandinelli S, Hallett M. Biomechanical assessment of quiet standing and changes associated with aging. *Arch Phys Med Rehabil*. 1995;76(2):151–157.
- Papp KV, Kaplan RF, Springate B, Moscufo N, Wakefield DB, Guttmann CRG, et al. Processing speed in normal aging: effects of white matter hyperintensities and hippocampal volume loss. *Neuropsychol. Dev. Cogn. B Aging Neuropsychol. Cogn*. 2014;21:197–213. doi: 10.1080/13825585.2013.795513
- Park HL, O'Connell JE, Thomson RG. A systematic review of cognitive decline in the general elderly population. *Int J Geriatr Psychiatry* 2003;18:1121-34.
- Parker KJ, Schatzberg AF, Lyons DM. Neuroendocrine aspects of hypercortisolism in major depression. *Horm Behav*. 2003;43:60-6.
- Patel M, Magnusson M, Kristinsdottir E, Fransson PA. The contribution of mechanoreceptive sensation on stability and adaptation in the young and elderly. *Eur J Appl Physiol* 2009;105(2):167–173.
- Pavlović D. Physical activity and cognition across the life span. In: Eminović F and Dopsaj M. Physical activity effects on the anthropological status of children, youth and adults. NOVA SCIENCE Monograph Series. 2016.
- Павловић ДМ. Витамин Б12, витамин Д и хомоцистеин - трио здравља и болести. Београд: ОрионАрт; 2018.

- Павловић Д, Павловић А. Више кортикалне функције: неуропсихологија и неурологија понашања. Београд: Орион Арт; 2018
- Павловић Д, Павловић А. Деменције: неуропсихијатријски симптоми: (Бихевиорални и психолошки симптоми деменције-БПСД). Београд: Орион арт; 2014.
- Павловић Д, Павловић А. Неуропсихолошка дијагностика: Београд. Орион Арт, 2013. ISBN 978-86-83305-86-5, 5000 страна
- Pavlović DM, Pavlovic AM, Đorđević JR, Lalović D. Hippocampal formation – an all round player. *Current Topics* 2014;22(3-4): 44-51.
- Peñailillo L, Blazeovich A, Numazawa H, Nosaka K. Rate of force development as a measure of muscle damage. *Scand J Med Sci Sports* 2015; 25(3): 417–27. doi:10.1111/sms.12241
- Pette D, Staron RS. Myosin isoforms muscle fibre types, and transitions. *Microsc Res Tech.* 2000;50:500-9
- Phillips LH, Della Sala S. Aging, intelligence, and anatomical segregation in the frontal lobes. *Learning and Individual Difference* 1988;10(3),217-43.
- Pilger C, Menon MH, Mathias TAF. Socio-demographic and health characteristics of elderly individuals: support for health services *Revista Latino-Americana de Enfermagem* 2011;19(5):1230-8.
- Pinheiro PA, Carneiro JA, Coqueiro RS, Pereira R, Fernandes MH. "Chair Stand Test" as Simple Tool for Sarcopenia Screening in Elderly Women. *J Nutr Health Aging* 2016;20(1):56-9. doi: 10.1007/s12603-015-0621-x.
- Pinto E, Peters R. Literature review of the Clock Drawing Test as a tool for cognitive screening. *Dementia and geriatric cognitive disorders* 2009;27(3):201-13.
- Pistollato F, Sumalla Cano S, Elio I, Masias Vergara M, Giampieri F, Battino M. Role of gut microbiota and nutrients in amyloid formation and pathogenesis of Alzheimer disease. *Nutr Rev.* 2016;74(10):624–34.
- Price CC, Cunningham H, Coronado N, Freedland A, Cosentino S, Penney DL, et al. Clock Drawing in the Montreal Cognitive Assessment: Recommendations for Dementia Assessment. *Dement Geriatr Cogn Disord.* 2011;31:179-87. doi:10.1159/000324639
- Prins ND, Scheltens P. White matter hyperintensities, cognitive impairment and dementia: an update. *Nat Rev Neurol.* 2015;11(3):157-65. doi:10.1038/nrneurol.2015.10.
- Raiche, M, R. Hebert, and M.F. Dubois, PRISMA-7: a case-finding tool to identify older adults with moderate to severe disabilities. *Arch Gerontol Geriatr,* 2008. 47(1): 9-18.
- Raji MA, Al Snih S, Ostir GV, Markides KS, Ottenbacher KJ. Cognitive status and future risk of frailty in older Mexican Americans. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2010;65:1228-34.
- Ransdell LB, Wells CL. Physical activity in urban White, African-American, and Mexican-American women. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 1998;30:1608-15.
- Rattan SIS. Increased molecular damage and heterogeneity as the basis of aging. *Biol. Chem.,* 2008;389:267-72. doi:10.1515/BC.2008.030.

- Razani J, Kakos B, Orieta-Barbalace C, Wong JT, Casas R, Lu P, et al. Predicting caregiver burden from daily functional abilities of patients with mild dementia. *Journal of the American Geriatrics Society* 2007;55(9):1415–20.
- Redfern MS, Jennings JR, Martin C, Furman JM. Attention influences sensory integration for postural control in older adults. *Gait & Posture* 2001;14:211-216 .
- Rémy F, Mirrashed F, Campbell B, Richter W. Mental calculation impairment in Alzheimer’s disease: a functional magnetic resonance imaging study. *Neuroscience letters*. 2004; 18;358(1):25–8.
- Reuter-Lorenz P. New visions of the aging mind and brain. *Trends Cogn Sci*. 2002;6:394-400.
- Rezaei S, Montazar E, Mousavi SV, Poorabolghasem Hosseini Sh. Physical Activity and Cognitive Function in the Elderly Population. *Caspian J Neurol Sci*. 2018; 4(3):121-27.
- Rikli, R. & Jones, J. (1999a). “Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults.” *Journal of Aging and Physical Activity*, 7, 129-161
- Rikli, R. & Jones J. (1999b). “Functional fitness normative scores for community-residing older adults, ages 60-94.” *Journal of Aging and Physical Activity*, 7, 162-181
- Rikli, R. & Jones, C.J. (2001). *Senior Fitness Test Manual*. Champaign, IL: Human Kinetics
- Rinaldi P, Mecocci P, Benedetti C, Ercolani S, Bregnocchi M, Menculini G, et al. Validation of the five-item geriatric depression scale in elderly subjects in three different settings. *J Am Geriatr Soc*. 2003;51(5):694-8.
- Rizvi B, Narkhede A, Last BS, Budge M, Tosto G, Manly JJ, et al. The effect of white matter hyperintensities on cognition is mediated by cortical atrophy. *Neurobiol Aging* 2018;64:25-32. doi: 10.1016/j.neurobiolaging.2017.12.006.
- Rizzoli R, Reginster JY, Arnal JF, Bautmans I, Beaudart C, Bischoff-Ferrari H, et al. Quality of Life in Sarcopenia and Frailty. *Calcif Tissue Int*. 2013;93(2):101-20.
- Robertson A, Savva GM, Kenny RA. Frailty and cognitive impairment: a review of the evidence and causal mechanisms. *Ageing Res Rev* 2013;12:840-851.
- Rockwood K, Mitnitski A. Frailty in relation to the accumulation of deficits. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2007;62(7):722–7.
- Rockwood K, Song X, MacKnight, C, Bergman H., Hogan D B, McDowell I, Mitnitski A. A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. *CMAJ* 2005;173(5):489-95.
- Rogalski E, Stebbins GT, Barnes CA, Murphy CM, Stoub TR, George S, et al. Age-related changes in parahippocampal white matter integrity: a diffusion tensor imaging study. *Neuropsychologia* 2012;50:1759-65.
- Romero DH, Stelmach GE. Motor function in neurodegenerative disease and aging. In: Boller F, Cappa SF, editors. *Handbook of Neuropsychology*. Elsevier Science 2001;163-91.
- Rolland Y, Benetos A, Gentric A, Ankri J, Blanchard F, Bonnefoy M, et al. Frailty in older population: a brief position paper from the French society of geriatrics and gerontology. *Geriatr Psychol Neuropsychiatr Vieil*. 2011;9(4):387-90.

- Rosano C, Aizenstein H, Brach J, Longenberger A, Studenski S, Newman AB, et al. Gait measures indicate underlying focal gray matter atrophy in the brain of older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2008;63(12):1380-88
- Rosano C, Brach J, Longstreth Jr WT, Newman AB. Quantitative measures of gait characteristics indicate prevalence of underlying subclinical structural brain abnormalities in high-functioning older adults. *Neuroepidemiology* 2006;26(1):52-60
- Rosano C, Kuller LH, Chung H, Arnold AM, Longstreth WT Jr, Newman AB. Sub clinical brain magnetic resonance imaging abnormalities predict physical functional decline in high-functioning older adults. *J Am Geriatr Soc*. 2005;53:649-54
- Rose M, Haider H, Weiller C, Büchel C. The role of medial temporal lobe structures in implicit learning: an event-related fMRI study. *Neuron*. 2002 Dec;36(6):1221-31.
- Rosso AL, Verghese J, Metti AL, Boudreau RM, Aizenstein HJ, Kritchevsky S, et al. Slowing gait and risk for cognitive impairment: The hippocampus as a shared neural substrate. *Neurology* 2017;89(4):336-342. doi: 10.1212/WNL.0000000000004153.
- Rosselli M, Ardila A, Rosas P. Neuropsychological assessment in illiterates. II. Language and praxic abilities. *Brain and cognition*. 1990;12(2):281–96.
- Rosenberg A, Lenze, E. More than just a pill. How to include psychosocial approaches in the treatment of anxiety & depressive disorders. *Missouri Medicine* 2013; 110:(6)517-23
- Roth SM, Ferrel RE, Hurley BF. Strength training for the prevention and treatment of sarcopenia. *J. Nutr. Health. Aging* 2000;4(3):143.
- Rubia K, Russell T, Overmeyer S, Brammer MJ, Bullmore ET, Sharma T, et al. Mapping motor inhibition: conjunctive brain activations across different versions of Go/No-go and stop tasks. *Neuroimage* 2001;13(2):250-61.
- Salem GJ, Wang M, Young JT, Marion M, Greendale GA. Knee strength and lower- and higher-intensity functional performance in older adults. *Med Sci Sports Exerc*. 2000;32:1679-84.
- Sánchez-Cubillo I, Periañez JA, Adrover-Roig D, Rodríguez-Sánchez JM, Ríos-Lago M, Tirapu J, et al. Construct validity of the Trail Making Test: role of task-switching, working memory, inhibition/interference control, and visuomotor abilities. *Journal of the International Neuropsychological Society: JINS*. 2009;15(3):438-50.
- Sampaio, A., Marques-Aleixo, I., Seabra A, Mota J. Marques E, Carvalho J. Physical fitness in institutionalized older adults with dementia: association with cognition, functional capacity and quality of life. *Aging Clin Exp Res* 2020; 32: 2329–2338 doi:10.1007/s40520-019-01445-7
- Sampson TR, Debelius JW, Thron T, Janssen S, Shastri GG, Ilhan ZE, et al. Gut microbiota regulate motor deficits and neuroinflammation in a model of Parkinson's disease. *Cell*. 2016;167(6):1469–80
- Santos-Eggimann B, Cuénoud P, Spagnoli J, Junod J. Prevalence of frailty in middle-aged and older community-dwelling Europeans living in 10 countries. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2009;64(6):675-81. doi: 10.1093/gerona/glp012.
- Santos FDRP, Nunes SFL, Coutinho MA, do Amaral LROG, Santos FS, Guimarães MSA, et al. Sociodemographic profile and quality of life of active older adults belonging to a

- physical exercise program and sedentary elderly, linked to a basic health unit. *Int Arch Med* 2017;10.
- Santos KT, Fernandes MH, Reis LA, Coqueiro RS, Rocha SV. Depressive symptoms and motor performance in the elderly: a population based study. *Rev Bras Fisioter.* 2012;16(4):295-300.
- Scherder E, Eggermont L, Swaab D, van Heuvelen M, Kamsma, Y, de Greef M, et al. Gait in ageing and associated dementias; its relationship with cognition. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 2007;31:485-97.
- Schmitz A, Silder A, Heiderscheid B, Mahoney J, Thelen DG. Differences in lower extremity muscular activation during walking between healthy older and young adults. *J Electromyogr Kinesiol.* 2009;19(6):1085-91. doi: 10.1016/j.jelekin.2008.10.008. Epub 2008 Dec 10.
- Schum RL, Sivan AB. Verbal Abilities in Healthy Elderly Adults. *Applied Neuropsychology* 2010;130-34 | Published online: 07 Jun 2010.
- Seene T, Kaasik P. Muscle weakness in the elderly: role of sarcopenia dynapenia, and possibilities for rehabilitation. *Eur Rev Aging Phys Act.* 2012;9:109–17
- Seidler RD, Bernard JA, Burutolu TB, Fling BW, Gordon MT, Gwin JT, et al. Motor control and aging: links to age-related brain structural, functional, and biochemical effects. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 2010;34:721-33.
- Seidler RD, Stelmach GE. Reduction in sensorimotor control with age. *Quest* 1995;47:386-94.
- Seo EH, Lee DY, Kim KW, Lee JH, Jhoo JH, Youn JC, et al. A normative study of the Trail Making Test in Korean elders. *Int J Geriatr Psychiatry* 2006;21(9):844-52.
- Shaw BA, Spokane LS. Examining the Association Between Education Level and Physical Activity Changes During Early Old Age. *J Aging Health.* 2008;20(7):767-87. doi:10.1177/0898264308321081.
- Sheikh JI, Yesavage JA. Geriatric Depression Scale (GDS): Recent evidence and development of a shorter version. *Clinical Gerontologist: The Journal of Aging and Mental Health*, (1986);(1-2):165-73. doi:10.1300/J018v05n01_09
- Sheline YI. Depression and the Hippocampus: Cause or Effect? *Biol. Psychiatry* 2011; 70(4): 308–9. Doi:10.1016/j.biopsych.2011.06.006
- Schluskel MM, Anjos LA, Vasconcellos MTL, Kac G. Reference values of handgrip dynamometry of healthy adults: a population-based study. *Clin Nutr.* 2008 27(4):601–7. Doi: 10.1016/j.
- Shulman KI, Shedletsky R, Silver IL. The challenge of time: Clock-drawing and cognitive function in the elderly. *International Journal of Geriatric Psychiatry.* 1986;1(2):135-40.
- Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Physical therapy.* 2000 ;80(9):896-903. Available from:<https://academic.oup.com/ptj/article/80/9/896/2842520> (last accessed 16.10.2020
- Sieliwonczyk E, Perkisas S, Vandewoude M. Frailty indexes, screening instruments and their application in Belgian primary care Department Geriatrics. *Acta Clinica Belgica* 2014;69(4):239

- Silveri MC, Reali G, Jenner C, Puopolo M. Attention and memory in the preclinical stage of dementia. *J Geriatr Psychiatry Neurol.* 2007;20(2):67-75. PMID:1754877 doi:10.1177/0891988706297469
- Simmonds DJ, Pekar JJ, Mostofsky SH. Meta-analysis of Go/No-go tasks demonstrating that fMRI activation associated with response inhibition is task-dependent. *Neuropsychologia* 2008;46(1):224-32. Epub 2007 Jul 28
- Sinha P, Poggio T. Role of learning in three-dimensional form perception. *Nature.* 1996;384:460-3.
- Sleiman SF, Henry J, Al-Haddad R, El Hayek L, Abou Haidar E, Stringer T, et al. Exercise promotes the expression of brain derived neurotrophic factor (BDNF) through the action of the ketone body β -hydroxybutyrate. *Elife* 2016;5. doi:10.7554/eLife.15092.
- Small JA, Kemper S, Lyons K. Sentence repetition and processing resources in Alzheimer's disease. *Brain and language* 2000;75(2):232–58.
- Smee DJ, Berry HL, Waddington G, Anson J. Association between Berg Balance, Physiological Profile Assessment and Physical Activity, Physical Function and Body Composition: A Cross-sectional Study. *J Frailty Aging.* 2016;5(1):20-6. doi: 10.14283/jfa.2015.57.
- Smith L, Gardner B, Fisher A, Hamer M. Patterns and correlates of physical activity behaviour over 10 years in older adults: prospective analyses from the English Longitudinal Study of Ageing. *BMJ Open* 2015;5:e007423.
- Soukup VM, Ingram R, Grady J, Schiess MC. Trail Making Test: issues in normative data selection. *Appl Neuropsychol.* 1998;5:65-73.
- Souza SLB, Silva RSW, Sugizaki MM. Influence of sociodemographic characteristics and daily living habits on the quality of life of elderly participants in the social group of the Sinop / MT City. *Scientific Electronic Archives Issue ID: Sci. Elec. Arch.* 2018;11(3)
- Spreen O, Strauss E. *A Compendium of Neuropsychological Tests: Administration, Norms, and Commentary*, 2nd edn. Oxford University Press: New York. 1998.
- Steffen TM, Hacker TA, Mollinger L. Age- and Gender-Related Test Performance in Community-Dwelling Elderly People: Six-Minute Walk Test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and Gait Speeds. *Physical Therapy* 2002;82(2):128-37.
- Stein J, Pabst A, Weyerer S, Werle J, Maier W, Miebach L, et al. Unmet care needs of the oldest old with late-life depression: a comparison of patient, caring relative and general practitioner perceptions – results of the AgeMooDe study. *J Affect Disord.* 2016;205:182-9. doi:10.1016/j.jad.2016.07.001
- Stelzel C, Bohle H, Schauenburg G, Walter H, Granacher U, Rapp MA, Heinzl S. Contribution of the Lateral Prefrontal Cortex to Cognitive-Postural Multitasking. *Front Psychol.* 2018;9:1075. doi:10.3389/fpsyg.2018.01075.
- Studenski S. Bradypedia: is gait speed ready for clinical use? *J Nutr Health Aging* 2009;13(10):878-80. doi:10.1007/s12603-009-0245-0
- Studenski S, Perera S, Patel K, Rosano C, Faulkner K, Inzitari M, et al. Gait speed and survival in older adults. *JAMA.* 2011;305(1):50-58.
- Stuss DT, Bisschop SM, Alexander MP, Levine B, Katz D, Izukawa D. The Trail Making Test: a study in focal lesion patients. *Psychological assessment.* 2001;13(2):230-9.

- Stuss DT. Functions of the frontal lobes: relation to executive functions. *J Int Neuropsychol Soc.* 2011;17(5):759-65. doi: 10.1017/S1355617711000695
- Sun X, Zhang X, Chen X, Zhang P, Bao M, Zhang D, et al. Age dependent brain activation during forward and backward digit recall revealed by fMRI. *NeuroImage.* 2005;26(1):36-47.
- Syddall H, Roberts HC, Evandrou M, Cooper C, Bergman H, Aihie Sayer A. Prevalence and correlates of frailty among community-dwelling older men and women: findings from Herdfordshire Cohort Study. *Age Ageing* 2010;39(2):197-203.
- Talwar, NA., Churchill, N. W., Hird, M. A., Pshonyak, I., Tam, F., Fischer, C. E., et al. The Neural Correlates of the Clock-Drawing Test in Healthy Aging. *Frontiers in human neuroscience* 2019; 13: 25. doi: 10.3389/fnhum.2019.00025
- Tanji J, Hoshi E. Role of the lateral prefrontal cortex in executive behavioral control. *Physiol Rev.* 2008;88(1):37-57. doi: 10.1152/physrev.00014.2007.
- Terry RD, Katzman R. Life span and synapses: will there be a primary senile dementia? *Neurobiology of aging.* 2001;22:347-8.
- Thapliyal G, Halder S, Mahato A. Memory, verbal fluency, and response inhibition in normal aging. *Journal of Geriatric Mental Health* 2016;3(2):145-9.
- Tierney MC, Moineddin R, Morra A, Manson J, Blake J. Intensity of recreational physical activity throughout life and later life cognitive functioning in women. *J Alzheimers Dis.* 2011;22(4):1331-8. doi:10.3233/JAD-2010-101188] [PMID]
- Tombaugh TN. Trail Making Test A and B: normative data stratified by age and education. *Arch Clin Neuropsychol.* 2004;19:203-214.
- Tombaugh TN, Kozak J, Rees L. Normative data stratified by age and education for two measures of verbal fluency: FAS and animal naming. *Arch Clin Neuropsychol.* 1999;14(2):167-77.
- Tookuni KS, Bolliger Neto R, Pereira CAM, Souza DR, Greve JMDA, Ayala ADA. Análise comparativa do controle postural de indivíduos com e sem lesão do ligamento cruzado anterior do joelho. *Acta ortop bras.* 2005;13(3):115-9.
- Traykov L, Baudic S, Raoux N, Latour F, Rieu D, Smagghe A, et al. Patterns of memory impairment and perseverative behavior discriminate early Alzheimer's disease from subcortical vascular dementia. *Journal of the neurological sciences* 2005;229- 30:75-9.
- Tsai AC, Hsiao ML. The association of body mass index (BMI) with all-cause mortality in older Taiwanese: Results of a national cohort study. *Arch Gerontol Geriatr.* 2012;55:217-20.
- Tucker M, McKinley S, Stickgold R. Sleep optimizes motor skill in older adults. *J Am Geriatr Soc.* 2011;59(4):603-9. doi: 10.1111/j.1532-5415.2011.03324.x.
- Turner, G. and A. Clegg, Best practice guidelines for the management of frailty: a British Geriatrics Society, Age UK and Royal College of General Practitioners report. *Age Ageing*, 2014. 43(6): 744-7.
- Umegaki H, Roth GS, Ingram D K. Aging of the striatum: mechanisms and interventions. *Age* 2008; 30(4): 251-61. doi:10.1007/s11357-008-9066-z
- Vallin, J. The end of the demographic transition: Relief or concern? *Population and Development Review* 2002;28(1):105-12

- Van der Elst W, Van Boxtel MP, Van Breukelen GJ, Jolles J. Normative data for the Animal, Profession and Letter M Naming verbal fluency tests for Dutch speaking participants and the effects of age, education, and sex. *J Int Neuropsychol Soc.* 2006;12(1):80-9.
- Van Stralen M, de Vries H, Mudde A, Bolman C, Lechner L. Determinants of initiation and maintenance of physical activity among older adults: a literature review. *Health Psychol Rev.* 2009;3:147-207. doi: 10.1080/17437190903229462
- Vaughan L, Corbin AL, Goveas JS. Depression and frailty in later life: a systematic review. *Clin Interv Aging* 2015;10:1947-58. doi:10.2147/CIA.S69632
- Vellas BJ, Wayne SJ, Romero LJ, Baumgartner RN, Garry PJ. Fear of falling and restriction of mobility in elderly fallers. *Age Ageing* 1997;26: 189-93.
- Verdelho A, Madureira S, Moleiro C, Ferro JM, O'Brien JT, Poggesi A, et al. Depressive symptoms predict cognitive decline and dementia in older people independently of cerebral white matter changes: the LADIS study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2013;84(11):1250-4. doi: 10.1136/jnnp-2012-304191.
- Verdijk LB, Koopman R, Schaart G, Meijer K, Savelberg HH, van Loon LJ. Satellite cell content is specifically reduced in type II skeletal muscle fibers in the elderly. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2007;292:151-7.
- Vermeulen J, Neyens JC, van Rossum E, Spreuwenberg MD, de Witte LP. Predicting ADL disability in community-dwelling elderly people using physical frailty indicators. *BMC Geriatr.* 2011;11:33.
- Viana HB. Avaliando a qualidade de vida de pessoas idosas utilizando parâmetros subjetivos. *Rev. Bras. Cienc. Esporte, Campinas* 2004;25(3):149-58.
- Villareal DT, Apovian CM, Kushner RF, Klein S. Obesity in older adults: technical review and position statement of the American Society for Nutrition and NAASO, The Obesity Society. *Obesity Research* 2005;13(11):1849-63.
- Vinkers DJ, Gussekloo J, Stek ML, Westendorp RG, van der Mast RC. Temporal relation between depression and cognitive impairment in old age: prospective population based study. *BMJ.* 2004;329(7471):881.
- Vitiello MV, Moe KE, Prinz PN. Sleep complaints cosegregate with illness in older adults: clinical research informed by and informing epidemiological studies of sleep. *J Psychosom Res.* 2002;53:555-9.
- Volkow ND, Gur RC, Wang GJ, Fowler JS, Moberg PJ, Ding YS, et al. Association between decline in brain dopamine activity with age and cognitive and motor impairment in healthy individuals. *Am J Psychiatry* 1998;155(3):344-9.
- Wager TD, Sylvester CY, Lacey SC, Nee DE, Franklin M, Jonides C. Common and unique components of response inhibition revealed by fMRI. *Neuroimage* 2005;27(2):323-40.
- Wagner S, Sebastian A, Lieb K, Tüscher O, Tadić A. A coordinate-based ALE functional MRI meta-analysis of brain activation during verbal fluency tasks in healthy control subjects. *BMC neuroscience.* 2014;15(1):19. doi: 10.1186/1471-2202-15-19
- Waldmann BW, Dickson AL, Monahan MC, Kazelskis R. The relationship between intellectual ability and adult performance on the Trail Making Test and the Digit Symbol Modalities Test. *J Clin Psychol* 1992;48:360-63.

- Walenski M, Europa E, Caplan D, Thompson CK. Neural networks for sentence comprehension and production: An ALE-based meta-analysis of neuroimaging studies. *Hum Brain Mapp.* 2019 Jun 1;40(8):2275-2304. doi: 10.1002/hbm.24523. PMID: 30689268; PMCID: PMC6597252.
- Wang, C.Y., Yeh, C.J., Hu, M.H., Mobility-related performance tests to predict mobility disability at 2-year follow-up in community-dwelling older adults. *Arch. Gerontol. Geriatr.* 2009 doi:10.1016/j.archger.2009.11.001.
- Ward NS, Frackowiak RS. Age-related changes in the neural correlates of motor performance. *Brain* 2003;126:873-88.
- Watanabe J, Sugiura M, Sato K, Sato Y, Maeda Y, Matsue Y, et al. The human prefrontal and parietal association cortices are involved in NO-GO performances: an event-related fMRI study. *Neuroimage* 2002;17(3):1207-16.
- Waters DL, Baumgartner RN, Garry PJJ. Sarcopenia: current perspectives. *Nutr. Helth. Aging* 2000;4:133.
- Wecker NS, Kramer JH, Wisniewski A, Delis DC, Kaplan E. Age effects on executive ability *Neuropsychology* 2000;14:409 -14.
- Welford AT Reaction time, speed of performance, and age. *Ann NY Acad Sci.* 1988;515:1-17.
- Wendell CR, Gunstad J, Waldstein SR, Wright JG, Ferrucci L, Zonderman AB. Cardiorespiratory Fitness and Accelerated Cognitive Decline With Aging. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.* 2014 ; 69(4): 455–62.
- Weuve J, Kang JH, Manson JE, Breteler MM, Ware JH, Grodstein F: Physical activity including walking, and cognitive function in older women. *JAMA* 2004;292:1454-61.
- Whitman GT, Tang T, Lin A, Baloh RW. A prospective study of cerebral white matter abnormalities in older people with gait dysfunction. *Neurology* 2001;57:990 -94.
- Willey JZ, Scarmeas N, Provenzano FA, Luchsinger JA, Mayeux R, Brickman AM. White matter hyperintensity volume and impaired mobility among older adults. *J Neurol.* 2013;260(3):884-90. doi: 10.1007/s00415-012-6731-z.
- Williams JM, Nyman SR. Association between the instrumented timed up and go test and cognitive function, fear of falling and quality of life in community dwelling people with dementia. *Journal of Frailty, Sarcopenia and Falls* December 2018;3(4):185-93. doi: 10.22540/JFSF-03-185
- Woo BKP, Harwood DG, Melrose RJ, Mandelkern MA, Campa OM, Walston A, et al. Executive deficits and regional brain metabolism in Alzheimer's disease. *International journal of geriatric psychiatry* 2010;25(11):1150–8.
- World Health Organization. *Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic e Report of a WHO Consultation on Obesity.* Geneva; 1998.
- Xue QL. The frailty syndrome: definition and natural history. *Clin Geriatr Med.* 2011;27(1):1-15.
- Yaffe K, Barnes D, Nevitt M, Lui LY, Covinsky K: A prospective study of physical activity and cognitive decline in elderly women. *Arch Intern Med.* 2001;161:1703-8.
- Yaffe K, Lui LY, Zmuda J, Cauley J. Sex hormones and cognitive function in older men. *J Am Geriatr Soc.* 2002;50:707-12.

- Yamagata E, Yamada Y, Sugihara Y, Komatsu M, Kimura M, Okayama Y. Physical fitness and depression symptoms in community-dwelling elderly women. *Nihon Koshu Eisei Zasshi* 2013;60:231-40.
- Yamamoto N, Philbeck JW, Woods AJ, Gajewski DA, Arthur JC, Potolicchio SJ, et al. Medial temporal lobe roles in human path integration. *PLoS One* 2014;9:e96583. doi: 10.1371/journal.pone.0096583
- Yaman H, Ünal Z. The validation of the PRISMA-7 questionnaire in community-dwelling elderly people living in Antalya, Turkey. *Electron Physician*. 2018 Sep 9;10(9):7266-7272. doi: 10.19082/7266. PMID: 30258559; PMCID: PMC6140991.
- Yang L, Koyanagi A, Smith L, Hu L, Colditz GA, Toriola A T, et al. Hand grip strength and cognitive function among elderly cancer survivors. *PLoS One* 2018;13(6): e0197909. Doi: 10.1371/journal.pone.0197909
- Yang M, Guo Y, Gong J, Deng M, Yang N, Yan Y. Relationships between functional fitness and cognitive impairment in Chinese community-dwelling older adults: a cross-sectional study *BMJ Open* 2018;8:e020695. doi: 10.1136/bmjopen-2017-020695
- Yang PY, Ho KH, Chen HC, Chien MY. Exercise training improves sleep quality in middle-aged and older adults with sleep problems: a systematic review. *J Physiother*. 2012;58(3):157-63. doi: 10.1016/S1836-9553(12)70106-6.
- Yates FE. Order and complexity in dynamical systems: homeodynamics as a generalized mechanics for biology. *Math. Comput. Model* 1994;19:49-74
- Yeolekar ME, Sukumaran S. Frailty Syndrome. *A Review Journal of the association of physicians of india* 2014;62:34-38.
- Yesavage JA, Brink TL, Rose TL, Lum O, Huang V, Adey M, Leirer VO. Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report. *J Psychiatr Res*. 1982-1983;17(1):37-49. doi: 10.1016/0022-3956(82)90033-4. PMID: 7183759.
- Yilmaz A, Yilmaz F, Yavuz Colak M. Adherence to physical activity recommendations and quality of life among older adults. *International Journal of Public Health and Clinical Sciences* 2018;5(5):2289-7577.
- Yogev-Seligmann G, Hausdorff JM, Giladi N. The role of executive function and attention in gait. *Movement Disorders* 2008;23:329- 342.
- Zago L, Pesenti M, Mellet E, Crivello F, Mazoyer B, Tzourio-Mazoyer N. Neural correlates of simple and complex mental calculation. *NeuroImage* 2001;13(2):314-27.
- Zhao Q, Lv Y, Zhou Y, Hong Z, Guo Q. Short-Term Delayed Recall of Auditory Verbal Learning Test Is Equivalent to Long-Term Delayed Recall for Identifying Amnesic Mild Cognitive Impairment. *PLoS One* 2012;7(12):e51157. doi:10.1371/journal.pone.0051157..
- Жене и мушкарци у републици Србији. Београд 2017. Републички завод за статистику Милана Ракића 5, Београд Доступно на: http://socijalnoukljucivanje.gov.rs/wp-content/uploads/2017/11/Zene_i_muskarci_u_Republici_Srbiji_web_2017.pdf Преузето 15.12.2018.

БИОГРАФИЈА

Кандидат Мр Стеван С. Јовановић рођен је 11.12.1965 у Београду. Завршио је Вишу медицинску школу у Београду, и стекао стручни назив *Виши физиотерапеут* 1988. године а ускладио стручни назив *Струковни физиотерапеут* 2012. године и стекао високо струковно образовање. Дипломирао је на Дефектолошком факултету, Универзитета у Београду 1999. године. Магистарску тезу под називом “Испитивање процене вертикалности у здравих и у болесника са претрпљеним можданим ударом”, одбранио је 2007. год. из научног подручја Неуронаука при Центру за мултидисциплинарне студије Универзитета у Београду. Докторске академске студије на Факултету медицинских наука у Крагујевцу, изборно подручје Неуронауке, уписао је школске 207/2008. године. Специјалистичке струковне студије на Високој здравственој школи струковних студија у Београду завршио је 2018/19 године и стекао стручни назив *Специјалиста струковни физиотерапеут, област Савремене мануелне методе и технике у физиотерапији*. Мастер струковне студије на Академији струковних студија Београд, Одсек Висока здравствена школа, завршио је 2019/20 и стекао стручни назив *Струковни мастер физиотерапеут-терапеутска рехабилитација*. Од 2002 године, заснива радни однос у Вишој медицинској школи у Београду у звању наставника практичне наставе за предмете Кинезиологија 1 и 2. У звање предавача на Високој здравственој школи у Београду, изабран је 2012. године а затим поново изабран у исто звање и 2017. године.

ИЗЈАВА АУТОРА О ОРИГИНАЛНОСТИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Ја, Стеван С. Јовановић, изјављујем да докторска дисертација под насловом:

" Повезаност степена старачке немоћи и когнитивних карактеристика са физичким активностима и начином исхране особа старијих од 65 година," која је одбрањена на Факултету медицинских наука, Универзитета у Крагујевцу, представља *оригинално ауторско дело* настало као резултат *сопственог истраживачког рада*.

Овом Изјавом такође потврђујем:

да сам *једини аутор* наведене докторске дисертације,
да у наведеној докторској дисертацији *нисам извршио/ла повреду* ауторског нити другог права интелектуалне својине других лица,
да умножени примерак докторске дисертације у штампаној и електронској форми у чијем се прилогу налази ова Изјава садржи докторску дисертацију истоветну одбрањеној докторској дисертацији.

У Крагујевцу, 2020. године,

потпис аутора

ИЗЈАВА АУТОРА О ИСКОРИШЋАВАЊУ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

Ја, Стеван С. Јовановић,

дозвољавам

не дозвољавам

Универзитетској библиотеци у Крагујевцу да начини два трајна умножена примерка у електронској форми докторске дисертације под насловом:

" Повезаност степена старачке немоћи и когнитивних карактеристика са физичким активностима и начином исхране особа старијих од 65 година," која је одбрањена на Факултету медицинских наука, Универзитета у Крагујевцу, и то у целини, као и да по један примерак тако умножене докторске дисертације учини трајно доступним јавности путем дигиталног репозиторијума Универзитета у Крагујевцу и централног репозиторијума надлежног министарства, тако да припадници јавности могу начинити трајне умножене примерке у електронској форми наведене докторске дисертације путем *преузимања*.

Овом Изјавом такође

дозвољавам

не дозвољавам 2

2 Уколико аутор изабере да не дозволи припадницима јавности да тако доступну докторску дисертацију користе под условима утврђеним једном од *Creative Commons* лиценци, то не искључује право припадника јавности да наведену докторску дисертацију користе у складу са одредбама Закона о ауторском и сродним правима

припадницима јавности да тако доступну докторску дисертацију користе под условима утврђеним једном од следећих *Creative Commons* лиценци:

1) Ауторство

2) Ауторство - делити под истим условима

- 3) Ауторство - без прерада
- 4) Ауторство - некомерцијално
- 5) Ауторство - некомерцијално - делити под истим условима
- 6) Ауторство - некомерцијално - без прерада**

У Крагујевцу, 2020. године,

потпис аутора