

# Probir malnutricije i sarkopenije kod osoba starije dobi u vrijeme pandemije COVID-19 pomoću jednostavnog alata za nutritivni probir na daljinu

---

Bašić, Lana

Master's thesis / Diplomski rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Food Technology and Biotechnology / Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:159:751394>

Rights / Prava: [Attribution-NoDerivatives 4.0 International](#)/[Imenovanje-Bez prerada 4.0 međunarodna](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-05-26**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Food Technology and Biotechnology](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
PREHRAMBENO-BIOTEHNOLOŠKI FAKULTET

# DIPLOMSKI RAD

Zagreb, rujan 2021.

Lana Bašić

1464/N

**PROBIR MALNUTRICIJE I  
SARKOPENIJE KOD OSOBA  
STARIJE DOBI U VRIJEME  
PANDEMIJE COVID-19 POMOĆU  
JEDNOSTAVNOG ALATA ZA  
NUTRITIVNI PROBIR NA  
DALJINU**

Rad je izrađen u Laboratoriju za znanost o prehrani na Zavodu za poznavanje i kontrolu sirovina i prehrambenih proizvoda Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i Odjelu za kliničku prehranu Kliničkog bolničkog centra Zagreb pod mentorstvom izv. prof. dr. sc. Darije Vranešić Bender te uz pomoć prof. dr. sc. Jasenke Gajdoš Kljusurić.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Diplomski rad

Sveučilište u Zagrebu  
Prehrambeno-biotehnološki fakultet  
Zavod za poznavanje i kontrolu sirovina i prehrambenih proizvoda  
Laboratorij za znanost o prehrani

Znanstveno područje: Biotehničke znanosti  
Znanstveno polje: Nutricionizam

### PROBIR MALNUTRICIJE I SARKOPENIJE KOD OSOBA STARIJE DOBI U VRIJEME PANDEMIJE COVID-19 POMOĆU JEDNOSTAVNOG ALATA ZA NUTRITIVNI PROBIR NA DALJINU

*Lana Bašić, 1464/N*

**Sažetak:** Malnutricija, ili stanje neadekvatne uhranjenosti, i sarkopenija, bolest gubitka mišićne snage i mase skeletnih mišića, česte su kod starijih osoba. Cilj rada bio je napraviti probir malnutricije i sarkopenije kod starijih osoba ( $\geq 60$  godina) u vrijeme pandemije COVID-19 jednostavnim alatom za nutritivni probir na daljinu (R-MAPP). Alat se sastoji od dvaju validiranih upitnika za probir malnutricije i sarkopenije – MUST (*Malnutrition Universal Screening Tool*) i SARC-F (*Strength, Assistance with walking, Rise from a chair, Climb stairs, Falls*). Istraživanje je obuhvatilo 65 pacijenata Kliničkog bolničkog centra Zagreb kontaktiranih telefonski. Rezultati dobiveni MUST-om pokazali su da najveći broj ispitanika (60,0 %) ima nizak rizik od malnutricije. Preostalih 40,0 % ispitanika ima visok / umjeren rizik. Rezultati dobiveni SARC-F-om pokazali su da kod 36,9 % ispitanika postoji rizik od sarkopenije. Većem riziku od malnutricije doprinosi pothranjenost i značajan gubitak tjelesne mase, a povećanje tjelesne mase, veći stupanj uhranjenosti, veći broj bolesti i starija dob doprinose riziku od sarkopenije.

**Ključne riječi:** malnutricija, MUST, R-MAPP, SARC-F, sarkopenija

**Rad sadrži:** 68 stranica, 23 slike, 11 tablica, 126 literaturnih navoda, 23 priloga

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Rad je u tiskanom i elektroničkom (pdf format) obliku pohranjen u:** Knjižnica Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta, Kačićeva 23, Zagreb

**Mentor:** *Izv. prof. dr. sc. Darija Vranešić Bender*

**Pomoć pri izradi:** *Prof. dr. sc. Jasenka Gajdoš Kljusurić*

**Stručno povjerenstvo za ocjenu i obranu:**

1. Prof. dr. sc. *Jasenka Gajdoš Kljusurić*
2. Izv. prof. dr. sc. *Darija Vranešić Bender*
3. Izv. prof. dr. sc. *Irena Keser*
4. Prof. dr. sc. *Zvonimir Šatalić* (zamjena)

**Datum obrane:** 28. rujna 2021.

## BASIC DOCUMENTATION CARD

Graduate Thesis

University of Zagreb  
Faculty of Food Technology and Biotechnology  
Department of Food Quality Control  
Laboratory for Nutrition Science

**Scientific area:** Biotechnical Sciences

**Scientific field:** Nutrition

### SCREENING FOR MALNUTRITION AND SARCOPENIA IN THE ELDERLY DURING THE COVID-19 PANDEMIC USING A SIMPLE REMOTE NUTRITIONAL SCREENING TOOL

*Lana Bašić, 1464/N*

**Abstract:** Malnutrition, or undernutrition, and sarcopenia, a loss of skeletal muscle strength and mass, are common in the elderly. The aim of this study was to perform screening for malnutrition and sarcopenia in the elderly ( $\geq 60$  years) during the COVID-19 pandemic using a simple remote nutritional screening tool (R-MAPP). The tool consists of two validated questionnaires for malnutrition and sarcopenia screening – MUST (Malnutrition Universal Screening Tool) and SARC-F (Strength, Assistance with walking, Rise from a chair, Climb stairs, Falls). The study included 65 patients at the Clinical Hospital Center Zagreb contacted by telephone. The results obtained by MUST showed that the largest number of participants (60.0%) have a low risk of malnutrition. The remaining 40.0% of participants have a high / medium risk. The results obtained by SARC-F showed that 36.9% of participants are at risk of sarcopenia. Malnutrition and significant weight loss contribute to a higher risk of malnutrition, and weight gain, higher malnutrition, higher disease rates and older age contribute to the risk of sarcopenia.

**Keywords:** malnutrition, MUST, R-MAPP, SARC-F, sarcopenia

**Thesis contains:** 68 pages, 23 figures, 11 tables, 126 references, 23 supplements

**Original in:** Croatian

**Graduate Thesis in printed and electronic (pdf format) version is deposited in:** Library of the Faculty of Food Technology and Biotechnology, Kačićeva 23, Zagreb

**Mentor:** *PhD. Darija Vranešić Bender, Associate professor*

**Technical support and assistance:** *PhD. Jasenka Gajdoš Kljusurić, Full professor*

#### **Reviewers:**

1. PhD. *Jasenka Gajdoš Kljusurić*, Full professor
2. PhD. *Darija Vranešić Bender*, Associate professor
3. PhD. *Irena Keser*, Associate professor
4. PhD. *Zvonimir Šatalić*, Full professor (substitute)

**Thesis defended:** 28 September 2021

## Sadržaj

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| <b>1. UVOD</b>                                         | 1  |
| <b>2. TEORIJSKI DIO</b>                                | 2  |
| 2.1. TELEMEDICINA I PANDEMIJA COVID-19                 | 2  |
| 2.2. MALNUTRICIJA                                      | 2  |
| 2.2.1. Definicija                                      | 2  |
| 2.2.2. Prevalencija                                    | 3  |
| 2.2.3. Simptomi                                        | 3  |
| 2.2.4. Probir i dijagnoza                              | 3  |
| 2.2.5. Uzroci                                          | 4  |
| 2.2.6. Patofiziologija                                 | 5  |
| 2.2.7. Posljedice                                      | 5  |
| 2.2.8. Liječenje                                       | 5  |
| 2.3. SARKOPENIJA                                       | 6  |
| 2.3.1. Definicija                                      | 6  |
| 2.3.2. Prevalencija                                    | 6  |
| 2.3.3. Simptomi                                        | 6  |
| 2.3.4. Probir i dijagnoza                              | 7  |
| 2.3.5. Uzroci                                          | 8  |
| 2.3.6. Patofiziologija                                 | 9  |
| 2.3.7. Posljedice                                      | 10 |
| 2.3.8. Liječenje                                       | 10 |
| 2.4. SARKOPENIJSKA PRETILOST                           | 10 |
| 2.4.1. Definicija                                      | 10 |
| 2.4.2. Prevalencija                                    | 12 |
| 2.4.3. Simptomi                                        | 12 |
| 2.4.4. Probir i dijagnoza                              | 12 |
| 2.4.5. Uzroci                                          | 13 |
| 2.4.6. Patofiziologija                                 | 13 |
| 2.4.7. Posljedice                                      | 14 |
| 2.4.8. Liječenje                                       | 15 |
| 2.5. GERIJATRIJSKA POPULACIJA I PANDEMIJA COVID-19     | 15 |
| <b>3. EKSPERIMENTALNI DIO</b>                          | 16 |
| 3.1. ISPITANICI                                        | 16 |
| 3.2. METODE RADA                                       | 17 |
| 3.2.1. R-MAPP alat                                     | 17 |
| 3.2.2. Obrada podataka                                 | 20 |
| <b>4. REZULTATI I RASPRAVA</b>                         | 21 |
| 4.1. DOB I SPOL ISPITANIKA                             | 22 |
| 4.2. ČIMBENICI RIZIKA ZA RAZVOJ MALNUTRICIJE / BOLESTI | 23 |
| 4.3. MUST UPITNIK                                      | 26 |
| 4.3.1. Indeks tjelesne mase                            | 26 |

|                                                                   |              |
|-------------------------------------------------------------------|--------------|
| 4.3.2. Gubitak tjelesne mase.....                                 | 27           |
| 4.3.3. Akutna bolest.....                                         | 31           |
| 4.3.4. MUST rezultat.....                                         | 33           |
| 4.4. SARC-F UPITNIK .....                                         | 37           |
| 4.4.1. Snaga .....                                                | 37           |
| 4.4.2. Pomoć pri hodaњу.....                                      | 38           |
| 4.4.3. Ustajanje sa stolca .....                                  | 38           |
| 4.4.4. Penjanje uz stepenice.....                                 | 39           |
| 4.4.5. Padovi.....                                                | 40           |
| 4.4.6. SARC-F rezultat .....                                      | 42           |
| 4.5. UTJECAJ ODREĐENIH PARAMETARA NA MUST I SARC-F REZULTAT ..... | 46           |
| 4.6. POVEZANOST MALNUTRICIJE I SARKOPENIJE .....                  | 47           |
| 4.7. SARKOPENIJSKA PRETILOST .....                                | 47           |
| 4.8. OGRANIČENJA ISTRAŽIVANJA .....                               | 49           |
| <b>5. ZAKLJUČCI.....</b>                                          | <b>51</b>    |
| <b>6. LITERATURA .....</b>                                        | <b>53</b>    |
| <b>7. PRILOZI.....</b>                                            | <b>.....</b> |



# 1. UVOD

Potaknuti pružanjem medicinskih usluga na daljinu, to jest telemedicinom, koja se pokazala učinkovitom u dijagnosticiranju, liječenju i sprječavanju bolesti i ozljeda, Krznarić i sur. (2020) razvili su R-MAPP alat (*Remote-Malnutrition APP* ili *Remote-MAlnutrition in the Primary Practice*) kao odgovor na pandemiju COVID-19. Alat se sastoji od dvaju validiranih kliničkih upitnika, od kojih je jedan MUST (*Malnutrition Universal Screening Tool*), za procjenu rizika od malnutricije, a drugi je SARC-F (*Strength, Assistance with walking, Rise from a chair, Climb stairs, Falls*), za procjenu rizika od sarkopenije. Budući da pandemija COVID-19 zahtijeva uvođenje epidemioloških mjera, među kojima je najvažnije socijalno distanciranje, ovaj se alat pokazao učinkovitim u otkrivanju pacijenata sa simptomima malnutricije i sarkopenije u vrijeme pandemije. Malnutricija i sarkopenija karakteristične su za osobe starije životne dobi, ali i dalje nisu dovoljno prepoznate te negativno utječu na svakodnevne aktivnosti, funkcije i kvalitetu života. Uz to, povećavaju pobol, hospitalizaciju, troškove, a u nekim slučajevima i smrtnost. Malnutricija je stanje neadekvatne uhranjenosti ili pothranjenosti, a nastaje zbog promjena u unosu, probavi ili apsorpciji hrane, metabolizmu, izlučivanju i/ili metaboličkim zahtjevima za energijom i drugim nutrijentima (Vranešić Bender i Krznarić, 2008). Mnogi čimbenici utječu na pojavu malnutricije kod starijih osoba, kao što su gubitak apetita, demencija, krhkost, poteškoće sa žvakanjem i gutanjem hrane, društvena izolacija, siromaštvo (Dent i sur., 2019). Sarkopenija, koja je od 2016. godine prepoznata kao bolest, progresivni je i generalizirani poremećaj gubitka mišićne snage i mase skeletnih mišića koji dovodi do smanjenja tjelesne sposobnosti te se povezuje s povećanim rizikom od pada i prijeloma, gubitka samostalnosti, hospitalizacije, kognitivnog oštećenja i smrtnog ishoda (Laktašić Žerjavić i Perić, 2020; Anker i sur., 2016). Uz sarkopeniju, danas sve veći zdravstveni problem predstavlja sarkopenijska pretilost, koja je kombinacija pretilosti i sarkopenije, odnosno sarkopenija povezana s povećanom tjelesnom masti (Batsis i Villareal, 2018; Wannamethee i Atkins, 2015). Javlja se kao posljedica progresivnog starenja stanovništva, sve veće prevalencije pretilosti i promjena u načinu života tijekom posljednjih nekoliko desetljeća. Unatoč tome što pogoršava kvalitetu života i povećava stopu smrtnosti, uglavnom se ne dijagnosticira (Polyzos i Margioris, 2018). Stoga je cilj istraživanja ovoga rada bio prilagoditi se okolnostima u vrijeme pandemije COVID-19 i telefonski kontaktirati s pacijentima starije životne dobi (60 ili više godina) kako bi se na daljinu utvrdilo pripadaju li rizičnoj skupini za razvoj malnutricije i sarkopenije.

## 2. TEORIJSKI DIO

### 2.1. TELEMEDICINA I PANDEMIJA COVID-19

Prema Svjetskoj zdravstvenoj organizaciji pod telemedicinom se podrazumijeva pružanje zdravstvenih usluga na daljinu uporabom informacijsko-komunikacijskih tehnologija (telefon, video, e-poruka, mobilne aplikacije) kojima se razmjenjuju informacije važne za dijagnozu, liječenje, kao i prevenciju bolesti i ozljeda (WHO, 1998). Zahvaljujući telemedicini pacijenti više ne moraju nužno ići kod liječnika kako bi dobili stručno mišljenje ili terapiju za svoje zdravstveno stanje (HMS, 2019). U mnogim europskim zemljama, primjerice u Španjolskoj, Njemačkoj, Italiji, pa tako i kod nas u Hrvatskoj, posljednjih se nekoliko godina pacijentima pružaju medicinske usluge na daljinu iz različitih područja – radiologije, kardiologije, neurologije, neurokirurgije, gastroenterologije i drugih (Krznačić i sur., 2020; HMS, 2019). Danas u vrijeme pandemije COVID-19 telemedicina je dobila na važnosti te su zahvaljujući njoj kontakti između liječnika i bolesnika svedeni na minimum, a istovremeno je pacijentima zajamčena pravovremena dijagnoza i terapija, bolji zdravstveni ishod, ušteda vremena i troškova, kao i bolja suradnja zdravstvenih djelatnika te njihova sustavna edukacija (HMS, 2019). Učinkovitost telemedicine potvrđuju različiti sustavni pregledni radovi i meta-analize mnogih autora. Tako su, primjerice, Kelly i sur. (2016) zaključili da telemedicinske intervencije usmjerene na cjelovite namirnice i/ili prehrambene obrasce mogu poboljšati kvalitetu prehrane te da ih je potrebno uvrstiti u zdravstvene usluge za ljude s kroničnim bolestima. Također, provedeni sustavni pregledni rad i meta-analiza (Marx i sur., 2018) potvrdili su učinkovitost telemedicinskih metoda kod starijih odraslih osoba koje žive kod kuće, a dijagnosticirana im je malnutricija. I sustavni pregledni rad i meta-analiza koje su proveli Huang i sur. (2019) potvrdili su tezu da upotreba telemedicine može biti učinkovita kod prekomjerne tjelesne mase / pretilosti i kroničnih bolesti.

### 2.2. MALNUTRICIJA

#### 2.2.1. Definicija

Malnutricija se može definirati kao „stanje koje proizlazi iz nedostatka unosa ili prihvatanja prehrane koje dovodi do promijenjenog tjelesnog sastava (smanjene nemasne mase) i tjelesne stanične mase, što dovodi do smanjene tjelesne i mentalne funkcije i narušenog

kliničkog ishoda od bolesti“ (Cederholm i sur., 2017). Najčešći oblici malnutricije kod starijih osoba u bolnici su malnutricija povezana s kroničnim bolestima (prehrambena neadekvatnost povezana s kroničnim stanjima, kao što su kronične bolesti kod starijih bolesnika) i malnutricija povezana s akutnim bolestima ili ozljedama (pothranjenost povezana sa stanjima koja izazivaju izražene upalne odgovore, kao što su ortopedski prijelomi i operacije) (Jensen i sur., 2010).

### 2.2.2. Prevalencija

Do 50 % starijih odraslih osoba ima malnutriciju, ali procjene prevalencije bitno se razlikuju, ovisno o populaciji koja se uzima u obzir, zdravstvenoj situaciji i alatu koji se koristi za njezinu procjenu (Cereda i sur., 2018; Lacau St. Guily i sur., 2018; Cereda i sur., 2016).

### 2.2.3. Simptomi

Simptomi malnutricije podrazumijevaju nizak indeks tjelesne mase, neželjeni gubitak tjelesne mase u kratkom razdoblju, neunošenje hrane nekoliko dana, a svemu tome pridonosi gubitak apetita, demencija, krhkost, poteškoće sa žvakanjem i gutanjem hrane, društvena izolacija, siromaštvo (Dent i sur., 2019).

### 2.2.4. Probir i dijagnoza

Za probir malnutricije starijih osoba Vrdoljak (2015) predlaže korištenje sljedećih alata: GNRI (*Gerontology National Risk Index*), MST (*Malnutrition Screening Tool*), MNA-SF (*Mini Nutritional Assessment-Short Form*), NRS-2002 (*Nutritional Risk Screening-2002*), MUST (*Malnutrition Universal Screening Tool*), SNAQ<sup>65+</sup> (*Short Nutritional Assessment Questionnaire 65+*), ANSI (*Australian Nutrition Screening Initiative*). Alati za probir nutritivnog rizika kao što su klinički alati MUST ili NRS-2002 dugotrajno se koriste i validirani su. Za opsežniju procjenu nutritivnog statusa bolesnika u nutritivnom riziku razvijeni su različiti alati, primjerice SGA (*Subjective Global Assessment*), MNA (*Mini Nutritional Assessment*), posebno za gerijatrijske bolesnike, te *NUTRIC score*, za bolesnike u JIL-u (jedinici intenzivnog liječenja) (Volkert i sur., 2019; Cederholm i sur., 2017).

Malnutriciju treba dijagnosticirati kada postoje dva ili više od šest kriterija: gubitak tjelesne mase, nizak unos energije, gubitak potkožne masti, nakupljanje tekućine, gubitak mišićne mase i oslabljena snaga stiska (White i sur., 2012). Za procjenu pothranjenosti koriste

se GLIM (*Global Leadership Initiative on Malnutrition*) kriteriji (Cederholm i sur., 2019), prema kojima se pothranjenost dijagnosticira u dva koraka. U prvom koraku provodi se probir pacijenata „u riziku“ pomoću validiranih alata kao što su MUST ili NRS-2002, a u drugom koraku provodi se procjena u svrhu stupnjevanja malnutricije (fenotipski i etiološki kriteriji za dijagnozu malnutricije). Malnutriciju treba dijagnosticirati kada postoji najmanje jedan od tri fenotipska kriterija (nenamjeran gubitak tjelesne mase, nizak indeks tjelesne mase i/ili smanjena mišićna masa) i najmanje jedan od dva etiološka kriterija (smanjen unos hrane ili otežana asimilacija te upala ili teret bolesti) (Cederholm i sur., 2019; Morley, 2018).

MUST (*Malnutrition Universal Screening Tool*) je alat probira kreiran u Velikoj Britaniji 2003. godine od strane Britanskog udruženja za parenteralnu i enteralnu prehranu (*British Association for Parenteral and Enteral Nutrition*, BAPEN) (Vrdoljak, 2015). Njime se kroz nekoliko koraka probire populacija pod rizikom od malnutricije. Ulazni parametri su trenutačni indeks tjelesne mase ( $> 20,0 \text{ kg m}^{-2}$  0 bodova;  $18,5 - 20,0 \text{ kg m}^{-2}$  1 bod;  $< 18,5 \text{ kg m}^{-2}$  2 boda), nenamjerni gubitak tjelesne mase u posljednjih tri do šest mjeseci ( $< 5 \%$  0 bodova;  $5 - 10 \%$  1 bod;  $> 10 \%$  2 boda) i akutna bolest ili neunošenje / vjerojatno neunošenje hrane dulje od pet dana (NE 0 bodova; DA 2 boda). Ukupno se može ostvariti od nula do šest bodova, pri čemu ukupni zbroj bodova od nula znači nizak, jedan umjeren, a dva boda ili više bodova visok rizik od malnutricije. MUST je namijenjen univerzalnom probiru svih odraslih, uključujući i starije hospitalizirane, institucionalizirane i one koji žive u zajednici.

#### 2.2.5. Uzroci

Čimbenici rizika za malnutriciju mogu se podijeliti na: 1) medicinske čimbenike, 2) čimbenike načina života i socijalne čimbenike te 3) psihološke čimbenike (Hickson, 2006). U medicinske čimbenike pripadaju loš apetit, respiratorni poremećaji (emfizem), infekcije (infekcija mokraćnog sustava, infekcija prsnog koša), interakcije s lijekovima (digoksin, metformin, antibiotici, itd.), loš status zubala i drugi oralni problemi (disfagija), gubitak okusa i mirisa, tjelesni invaliditet (artritis, slaba pokretljivost), ostala bolesna stanja (rak), gastrointestinalni poremećaji (malapsorpcija), endokrini poremećaji (dijabetes, tireotoksikoza), neurološki poremećaji (cerebrovaskularna nesreća, Parkinsonova bolest). Čimbenici načina života i socijalni čimbenici su nedostatak znanja o hrani, kuhanju i prehrani, izolacija/usamljenost, siromaštvo i nemogućnost kupovine ili pripreme hrane, a u psihološke čimbenike ubrajaju se zbunjenost, demencija, depresija, težak gubitak i anksioznost.

### 2.2.6. Patofiziologija

Kod malnutricije svi organi osim mozga gube na masi. Stres dovodi do katabolizma, zbog kojega dolazi do ubrzane razgradnje nemasne tjelesne mase i otpuštanja aminokiselina potrebnih za glukoneogenezu i sintezu proteina (Vranešić Bender i Krznarić, 2008).

### 2.2.7. Posljedice

Malnutricija je povezana s povećanim morbiditetom i smrtnošću i u akutnim i kroničnim bolestima i ozbiljno utječe na oporavak od bolesti, traume i operacije (Norman i sur., 2008). Karakterizira ju gubitak tjelesnih proteina, koji je posljedica nedovoljnog unosa proteina ili povećanih potreba u bolesti, zatim slijedi oslabljeni imunološki status i gubitak mišićne mase, što velikim dijelom pridonosi povećanom morbiditetu uočenom u malnutriciji. Smanjena mišićna masa i snaga (sarkopenija), posebno kod starih i bolesnih osoba, zauzvrat dovode do narušenog tjelesnog statusa, gubitka neovisnosti i povećanog rizika od padova i naknadnih prijeloma koji imaju iscrpljujući utjecaj na kvalitetu života (Deutz i sur., 2019). Osobe s malnutricijom dulje se oporavljaju od bolesti, što znači da su znatno dulje hospitalizirane, s više komplikacija, povećanom stopom neplanirane ponovne hospitalizacije i većim korištenjem polikliničkih zdravstvenih resursa. Te posljedice povećavaju opterećenje za pojedinca, ali i ekonomsko opterećenje za zdravstveni sustav (Abizanda i sur., 2016).

### 2.2.8. Liječenje

Liječenje malnutricije podrazumijeva nutritivnu terapiju koja treba biti prilagođena pacijentovim potrebama, a može se zadovoljiti hranom i dodacima prehrani (Krznarić i sur., 2020). Dnevne energetske potrebe većine pacijenata su 25 – 35 kcal po kilogramu tjelesne mase, a dnevno treba osigurati barem 1 g proteina po kilogramu tjelesne mase, s tim da je potreban oprez kod pacijenata s uznapredovalom bolesti bubrega. Naime, kod tih pacijenata dnevni unos proteina ne smije biti viši od 0,6 g po kilogramu tjelesne mase, osim ako je pacijent na dijalizi kada je dozvoljen viši dnevni unos proteina.

## 2.3. SARKOPENIJA

### 2.3.1. Definicija

Sarkopenija je pojam koji u doslovnom prijevodu s grčkoga znači „oskudica / siromaštvo mesa“ (Cruz-Jentoft i Sayer, 2019). Postoji nekoliko definicija sarkopenije, a najnovija je ona iz 2019. godine koju je objavila Europska radna skupina za sarkopeniju kod starijih osoba 2 (*European Working Group on Sarcopenia in Older People 2*, EWGSOP2). Prema toj je definiciji ključna karakteristika sarkopenije niska mišićna snaga, pri čemu se za potvrđivanje dijagnoze koristi otkrivanje niske količine i kvalitete mišića, a za indiciranje teške sarkopenije loša tjelesna sposobnost (Cruz-Jentoft i sur., 2019). Važnost sarkopenije kod osoba starije dobi priznata je 2016. godine kada je sarkopenija službeno prepoznata kao bolest (Anker i sur., 2016).

### 2.3.2. Prevalencija

Prevalencija sarkopenije ovisi o definiciji sarkopenije. Sustavni pregledni rad koji su proveli Mayhew i sur. (2019) u populacijama starije zajednice naglasio je da je originalna definicija EWGSOP-a iz 2010. godine rezultirala jednom od najniže objedinjenih procjena prevalencije (12,9 %), dok su najviše procjene (40,4 %) došle iz starijih definicija koje su koristile samo procjenu mišićne mase. Granične točke mišićne mase imaju jači utjecaj na procjene prevalencije od graničnih točaka mišićne funkcije (Masanés i sur., 2017). Prevalencija sarkopenije također ovisi o uvjetima. Naime, prevalencija je viša u pacijenata koji su hospitalizirani, u postakutnim ustanovama ili u domovima za njegu, nego u zajednici (Churilov i sur., 2018; Cruz-Jentoft i sur., 2014).

### 2.3.3. Simptomi

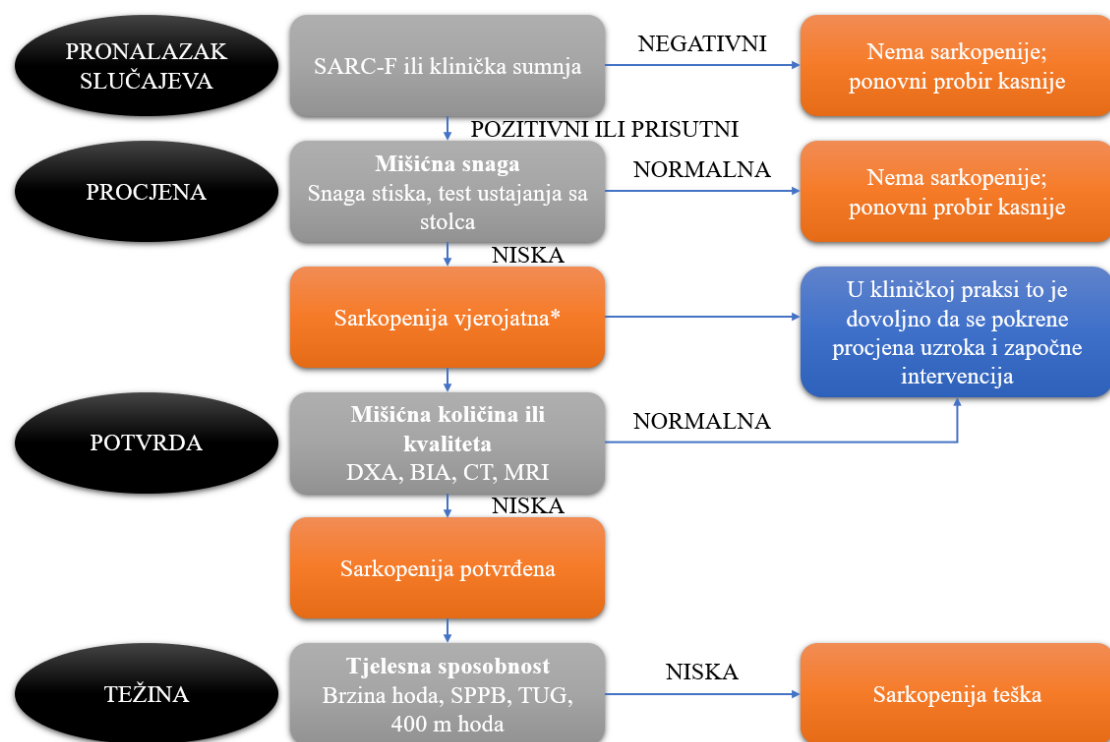
Morley i sur. (2011) navode da su simptomi ili znakovi sarkopenije padovi, osjećaj slabosti, mala brzina hoda, poteškoće prilikom ustajanja sa stolca ili gubitak tjelesne mase / gubitak mišića te kažu da otkrivanje slučajeva u kliničkoj praksi može započeti kada ih pacijent prijavi. Ako se uoče navedeni simptomi, preporučuje se daljnje ispitivanje sarkopenije.

#### 2.3.4. Probir i dijagnoza

SARC-F upitnik je alat koji EWGSOP2 preporučuje za probir sarkopenije. SARC-F se lako može koristiti u zdravstvenoj zaštiti u zajednici i drugim kliničkim uvjetima, a radi se o upitniku od pet pitanja na koja pacijenti samostalno odgovaraju (Malmstrom i sur., 2016). Odgovori se temelje na pacijentovoj percepciji njegovih ili njezinih ograničenja u snazi, sposobnosti hoda, ustajanju sa stolca, penjanju uz stepenice i iskustvima s padovima. Budući da SARC-F ima nisku do umjerenu osjetljivost i vrlo visoku specifičnost za predviđanje niske mišićne snage (Bahat i sur., 2018b), uglavnom će otkriti teške slučajeve. Stoga Cruz-Jentoft i sur. (2019) preporučuju SARC-F kao način uvođenja procjene i liječenja sarkopenije u kliničku praksu. SARC-F je jeftin i prikladan alat za probir rizika od sarkopenije. U tijeku je projekt prevođenja i validiranja SARC-F-a na više različitih svjetskih jezika (Bahat i sur., 2018a). Budući da pacijent sam ispunjava SARC-F, rezultati odražavaju percepcije nepovoljnih ishoda koji su važni za pacijenta.

Sarkopenija se dijagnosticira korištenjem sljedećih metoda koje su naveli Atkins i Wannamathee (2020). Za mjerenje mišćne mase može se koristiti antropometrija, primjerice opseg potkoljenice, opseg mišića sredine nadlaktice (MAMC), zatim analiza bioimpedancije (BIA), računalna tomografija (CT), dvoenergetska apsorpciometrija X-zraka (DXA) i/ili magnetska rezonancija (MRI). Snaga stiska šake, test ustajanja sa stolca i/ili fleksija / ekstenzija koljena mogu se koristiti za mjerenje mišićne snage, a brzina hoda, test mjerenja vremena potrebnog za ustajanje i kretanje (TUG) i/ili kratak set testova tjelesne sposobnosti (SPPB) su metode koje se mogu koristiti za mjerenje mišićne sposobnosti.

Za probir i dijagnozu sarkopenije EWGSOP preporučuje put od četiriju koraka: 1) pronalazak slučajeva, 2) procjena, 3) potvrda, 4) težina (slika 1). Za pronalazak slučajeva sarkopenije, odnosno za identifikaciju pojedinaca kojima prijeti sarkopenija EWGSOP savjetuje upotrebu SARC-F upitnika ili kliničku sumnju za pronalazak simptoma povezanih sa sarkopenijom. Za procjenu sarkopenije EWGSOP preporučuje upotrebu snage stiska ili test ustajanja sa stolca sa specifičnim graničnim točkama za svaki test. U posebnim slučajevima i za istraživačke studije mogu se koristiti i druge metode za mjerenje snage (fleksija / ekstenzija koljena). Za potvrdu sarkopenije otkrivanjem niske mišićne količine i kvalitete, u kliničkoj praksi savjetuje se DXA, a u istraživačkim studijama DXA, BIA, CT ili MRI. Težina sarkopenije može se procijeniti mjerama tjelesne sposobnosti; mogu se koristiti testovi brzine hoda, SPPB, TUG i 400 m hoda.



\*Razmotriti druge razloge za nisku mišićnu snagu (primjerice, depresija, moždani udar, poremećaji ravnoteže, periferni vaskularni poremećaji).

Slika 1. EWGSOP2 algoritam za pronalazak slučajeva, postavljanje dijagnoze i kvantificiranje težine sarkopenije u praksi (prilagođeno prema Cruz-Jentoft i sur., 2019);

DXA (dvoenergetska apsorpciometrija X-zraka), BIA (analiza bioimpedancije), CT (računalna tomografija), MRI (magnetska rezonancija), SPPB (kratak set testova tjelesne sposobnosti), TUG (test mjerenja vremena potrebnog za ustajanje i kretanje)

### 2.3.5. Uzroci

Uzroci sarkopenije mogu biti različiti: 1) nutritivni, 2) povezani s neaktivnošću, 3) bolesti, 4) jatrogeni (Cruz-Jentoft i Sayer, 2019). U nutritivne uzroke sarkopenije ubrajaju se nizak unos proteina i energije, deficit mikronutrijenata, malapsorpcija i druga gastrointestinalna stanja te anoreksija (starenje, oralni problemi). Uzroci sarkopenije mogu biti povezani s neaktivnošću. Tu se ističu ležanje u krevetu i nepokretnost, kao i niska aktivnost i sjedilački način života. Različite bolesti također mogu uzrokovati sarkopeniju, a ističu se bolesti kostiju i zglobova, kardiorespiratorne bolesti (kronično zatajenje srca, kronična opstruktivna plućna bolest – KOPB), metaboličke bolesti (dijabetes), endokrine bolesti (deprivacija androgena),



neurološke, maligne te jetrene i bubrežne bolesti. Među jatrogenim uzrocima najčešći je uzrok hospitalizacija i uporaba određenih lijekova.

#### 2.3.6. Patofiziologija

Starenje remeti homeostazu skeletnih mišića, što zahtijeva ravnotežu između hipertrofije i regeneracije kroz složene, a još uvijek nerazjašnjene mehanizme i puteve, te se čini da rezultira neravnotežom između anaboličkih i kataboličkih puteva proteina mišića, što dovodi do ukupnog gubitka skeletnih mišića (Cruz-Jentoft i Sayer, 2019). Stanične promjene u sarkopeničnom mišiću uključuju smanjenje veličine i broja mišićnih vlakana ili miofibrila, što posebno utječe na vlakna tipa II. Promjene su dijelom uvjetovane i prijelazom mišićnih vlakana iz tipa II u tip I s godinama, zajedno s intra- i intermuskularnom infiltracijom masti (miosteatoza) i smanjenim brojem satelitskih stanica vlakna tipa II (Correa-de-Araujo i sur., 2017; Verdijk i sur., 2014; Ciciliot i sur., 2013; Frontera i sur., 2012). Patogeni međuodnosi između adipoznog tkiva i mišića također su važni kod sarkopenije, a uz to, promijenjen je integritet mitohondrija u miocitima (Zamboni i sur., 2019; Picca i sur., 2018). Molekularne promjene u sarkopeničnom mišiću uključuju promjene (alteracije) složenog signalnog puta, što uključuje inzulinu sličan faktor rasta 1, metu rapamicina kod sisavaca (*mammalian target of rapamycin*) i čimbenike transkripcije proteina (*forkhead box protein transcription factors*), kao i druge međusobno povezane puteve (Ziaaldini i sur., 2017). Neurološki signalni i kontrolni mehanizmi također imaju važnu ulogu u funkciji mišića (Manini i sur., 2013; Clark i Manini, 2008). Studija koju su proveli Brown i Goljanek-Whysall (2015) pokazala je deregulaciju u ekspresiji gena skeletnih mišića, koja je vjerojatno posredovana epigenetskim promjenama i modulirana putem mikroRNA.

Istraživanja pokazuju da je unakrsna komunikacija između mišića i kosti posredovana endokrinim čimbenicima, kao što su miostatin, irisin, osteokalcin i mnogi drugi, ali relevantnost ove komunikacije u patogenezi sarkopenije nije u potpunosti razjašnjena (Bonewald, 2018). Preliminarni dokazi pokazali su povezanost između dobno povezanog smanjenja proizvodnje apelina (endogenog peptida induciranog kontrakcijom mišića) i smanjene funkcije mišića, kroz različite puteve (Vinel i sur., 2018).

### 2.3.7. Posljedice

Sarkopenija je povezana s brojnim negativnim posljedicama, kao što su komorbiditeti, loša (slaba) tjelesna sposobnost, tjelesni invaliditet, depresija, hospitalizacija, funkcionalni pad, padovi i smrtnost. Zato nije iznenađujuće da starije osobe s dijagnozom sarkopenije imaju veću vjerojatnost lošije kvalitete života (Tsekoura i sur., 2017).

### 2.3.8. Liječenje

Za liječenje sarkopenije postoje nefarmakološki i farmakološki pristupi (Cruz-Jentoft i Sayer, 2019). U nefarmakološkim pristupima primarna je tjelesna aktivnost, zatim prehrambene intervencije, i to u kombinaciji s vježbanjem, ali i same. Prehrambene intervencije podrazumijevaju zdravije prehrambene obrasce, poput adekvatnog unosa proteina, vitamina D, antioksidansa i dugolančanih višestruko nezasićenih masnih kiselina. Najnoviji konsenzus preporučuje povećanje unosa proteina u starijoj populaciji (Deutz i sur., 2014; Bauer i sur., 2013). Visokoproteinski oralni dodaci prehrani mogu biti učinkovitiji kod sarkopenije s malnutricijom (Cramer i sur., 2016; Bauer i sur., 2015). Esencijalna aminokiselina leucin i njezin metabolit  $\beta$ -hidroksi- $\beta$ -metilbutirat (HMB) pokazali su učinke na poboljšanje mišićne mase i funkcije (Cruz-Jentoft, 2018; Sanz-Paris i sur., 2018), a terapija n-3 ( $\omega$ -3) višestruko nezasićenom masnom kiselinom dobivenom iz ribljeg ulja povećala je mišićnu masu i funkciju u zdravih starijih osoba (Smith i sur., 2015). Što se tiče farmakoloških pristupa, za liječenje sarkopenije nisu odobreni specifični lijekovi. Preglednim radom koji su proveli De Spiegeleer i sur. (2018) utvrđeno je deset farmakoloških intervencija za poboljšanje mišićne mase, snage i tjelesne sposobnosti kod starijih ljudi: vitamin D, kombinirani estrogen-progesteron, dehidroepiandrosteron, hormon rasta, hormon koji oslobađa hormon rasta, kombinirani testosteron-hormon rasta, inzulinu sličan faktor rasta 1, pioglitazon, testosteron i inhibitori angiotenzin-konvertirajućeg enzima.

## 2.4. SARKOPENIJSKA PRETILOST

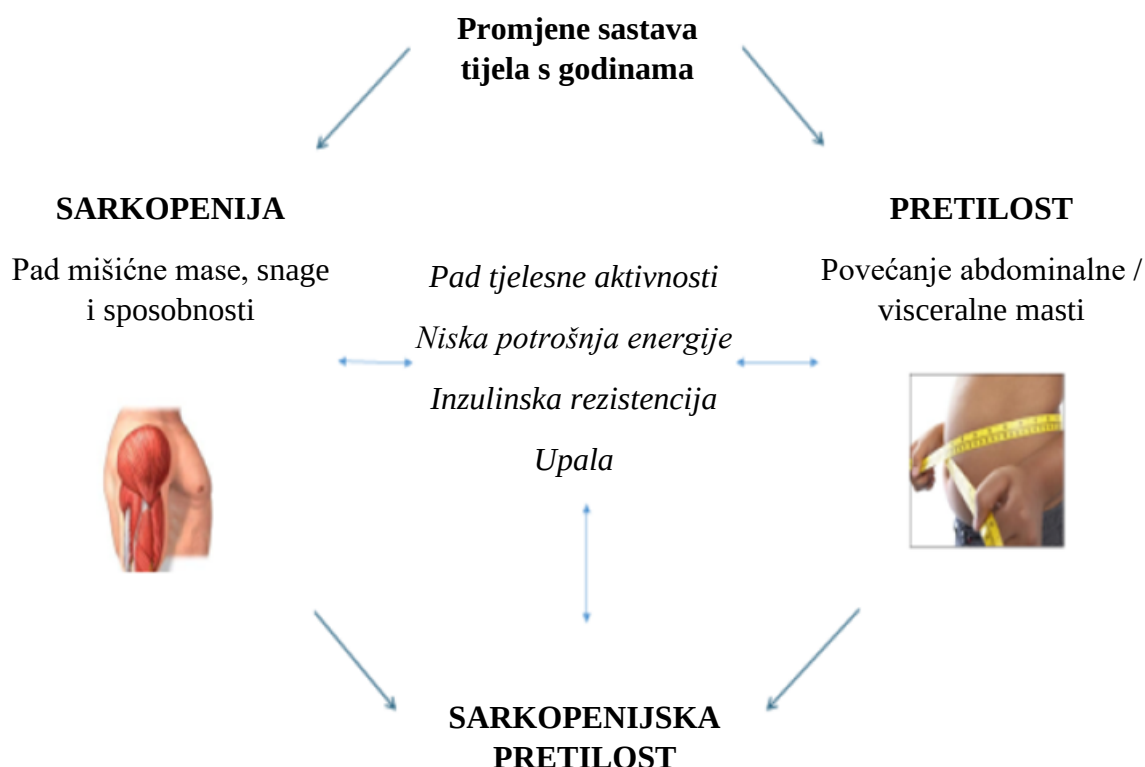
### 2.4.1. Definicija

Pojam „sarkopenijska pretilost“ prvi je upotrijebio Baumgartner (2000), a kombinira kategorije sastava tijela i sarkopenije i pretilosti. Polyzos i Margioris (2018) naveli su razlike

između sarkopenijske pretilosti i same sarkopenije ili same pretilosti. Za razliku od sarkopenije kod koje su tjelesna masa, indeks tjelesne mase i opseg struka te masna masa niski ili adekvatni, a mišićna masa je niska, kod pretilosti su tjelesna masa, indeks tjelesne mase i opseg struka, kao i masna masa visoki, a mišićna masa je adekvatna ili visoka. Sarkopenijsku pretilost pak karakteriziraju adekvatna ili visoka tjelesna masa, indeks tjelesne mase i opseg struka te visoka masna masa i niska mišićna masa.

Alternativne definicije pretilosti usredotočile su se na raspodjelu masnog tkiva u tijelu, pri čemu se obično mjeri centralna ili visceralna pretilost (Prentice i Jebb, 2001). O operativnoj definiciji sarkopenijske pretilosti još se uvijek raspravlja, stoga ne postoji općeprihvaćena klasifikacija (Cruz-Jentoft i sur., 2019; Zamboni i sur., 2019; Waters i Baumgartner, 2011; Stenholm i sur., 2008). Vrijednosti pragova korištene u prethodnoj literaturi za definiranje i sarkopenije i pretilosti značajno su varirale ovisno o populaciji, dobi, spolu i etničkoj pripadnosti (Lee i sur., 2016).

Slika 2 prikazuje promjene sastava tijela koje se događaju s godinama i međusobnu povezanost sarkopenije i pretilosti koje su objedinjene u pojmu sarkopenijska pretilost.



Slika 2. Promjene sastava tijela s godinama i međusobna povezanost sarkopenije i pretilosti (prilagođeno prema Atkins i Wannamethee, 2020; Wannamethee i Atkins, 2015)

#### 2.4.2. Prevalencija

Prevalencija sarkopenijske pretilosti varira ovisno o korištenim definicijama i metodama. Tako se korištenjem dvoenergetske apsorpcionometrije X-zraka (DXA) prevalencija sarkopenijske pretilosti kretala od 2 % (osobe između 60 i 69 godina) do 10 % (osobe starije od 80 godina) (Baumgartner, 2000), dok je korištenjem apendikularne nemasne mase (ALM) / indeksa tjelesne mase (BMI) prevalencija sarkopenijske pretilosti bila još viša, od 16 % do 40 % (Batsis i sur., 2015). Lee i sur. (2016) primijetili su da se prevalencija sarkopenijske pretilosti u starijih osoba kretala od 0 % do 25 %, a prosječna prevalencija bila je od 5 % do 10 %. U preglednom radu s osam definicija sarkopenijske pretilosti, Batsis i sur. (2013) procijenili su da prevalencija može varirati do 26 puta ovisno o korištenoj definiciji.

#### 2.4.3. Simptomi

Sarkopenijska pretilost nema specifične simptome, zbog čega se uglavnom ne sumnja na nju te se ne dijagnosticira. Pacijenti obično dolaze u zdravstvene ustanove zbog pretilosti i povezanih komorbiditeta (dijabetes tipa 2, nealkoholna masna bolest jetre, dislipidemija, hipertenzija i kardiovaskularne bolesti) ili zbog nespecifičnih simptoma povezanih sa sarkopenijom *per se* (primjerice, umor, slabost i krhkost) (Polyzos i Margioris, 2018).

#### 2.4.4. Probir i dijagnoza

Najčešće korištena mjera adipoznosti je indeks tjelesne mase (BMI), odnosno tjelesna masa podijeljena s kvadratom tjelesne visine, prema kojem se pretilost definira kao veća ili jednaka  $30 \text{ kg m}^{-2}$  (WHO, 2000). Međutim, valjanost BMI-a u adekvatnom mjerenju adipoznosti dovedena je u pitanje, posebno u starijoj dobi, jer BMI ne razlikuje masnu masu od nemasne mase (Allison i sur., 2002). Pokazalo se da su mjere centralne pretilosti snažniji prediktori kardiovaskularnih bolesti i smrtnosti od BMI-a kod starijih osoba (de Hollander i sur., 2012; de Koning i sur., 2007). Dvije takve antropometrijske mjere centralne adipoznosti su omjer opsega struka i bokova ( $\geq 0,90 \text{ cm}$  za muškarce;  $\geq 0,85 \text{ cm}$  za žene) i opseg struka ( $> 102 \text{ cm}$  za muškarce;  $> 88 \text{ cm}$  za žene), kako je definirala Svjetska zdravstvena organizacija (WHO, 2008).

Uz metode za mjerenje sarkopenije Atkins i Wannamathee (2020) naveli su i metode za mjerenje pretilosti. Za mjerenje masne mase može se koristiti antropometrija, primjerice indeks

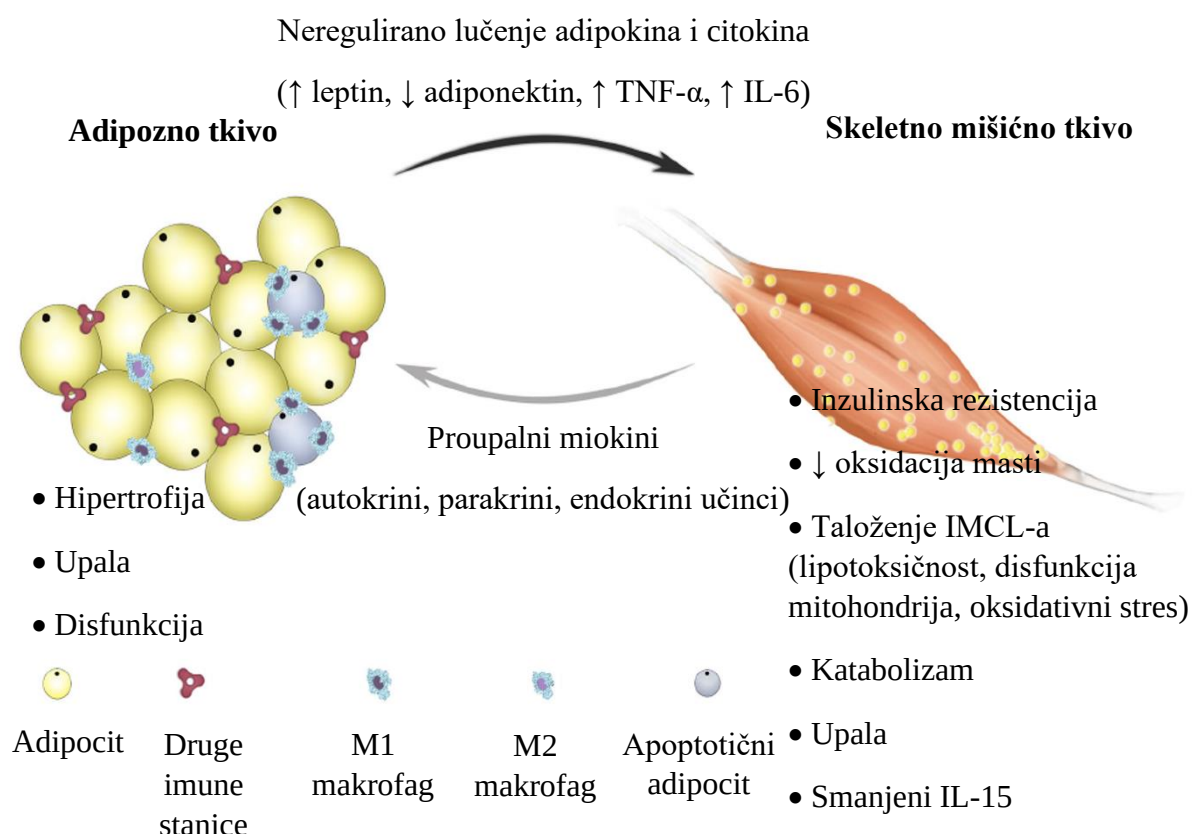
tjelesne mase (BMI), debljina kožnih nabora, opseg struka, omjer opsega struka i bokova (WHR), zatim analiza bioimpedancije (BIA) i/ili dvoenergetska apsorpciometrija X-zraka (DXA). S druge strane, za mjerenje adipoznog tkiva može se koristiti računalna tomografija (CT) i/ili magnetska rezonancija (MRI).

#### 2.4.5. Uzroci

Uzroci sarkopenijske pretilosti slični su ili isti kao uzroci sarkopenije koji su navedeni u poglavlju 2.3.5. Uzroci.

#### 2.4.6. Patofiziologija

Slika 3 (Koliaki i sur., 2019) prikazuje osnovni biološki put koji posreduje u patofiziologiji sarkopenijske pretilosti, a to je snažna povezanost adipoznog i skeletnog mišićnog tkiva. Dominantan smjer ovoga puta je od adipoznog tkiva do skeletnog mišićnog tkiva. U pretilosti adipozno tkivo postaje prošireno, upaljeno i nefunkcionalno. Karakterizira ga neregulirano lučenje adipokina i citokina, odnosno povećano lučenje leptina, TNF- $\alpha$  (faktora nekroze tumora- $\alpha$ ) i IL-6 (interleukina-6), a smanjeno lučenje adiponektina. Ovi kemokini djeluju na skeletno mišićno tkivo i smanjuju osjetljivost na inzulin, reduciraju oksidaciju masti, potiču taloženje IMCL-a (intramiocelularnog lipida), induciraju katabolizam i upalu, smanjuju mišićni IL-15 (interleukin-15) i pojačavaju lučenje proupalnih miokina. Ovi miokini mogu inducirati disfunkciju mišića autokrinim i parakrinim učincima, ali mogu imati i endokrine učinke i pogoršati upalu adipoznog tkiva, uspostavljajući začarani krug međusobnih upala adipoznog i skeletnog mišićnog tkiva. To je istaknuto patogenetsko obilježje sarkopenijske pretilosti.



Slika 3. Patofiziologija sarkopenijske pretilosti (prilagođeno prema Koliaki i sur., 2019);

↑ (povećanje), ↓ (smanjenje), TNF- $\alpha$  (faktor nekroze tumora- $\alpha$ ), IL-6 (interleukin-6), IMCL (intramiocelularni lipid), IL-15 (interleukin-15)

#### 2.4.7. Posljedice

Sarkopenijska pretilost može imati posljedice na: 1) metabolizam, 2) tjelesni kapacitet i 3) kvalitetu života (Polyzos i Margioris, 2018). Potencijalne metaboličke posljedice sarkopenijske pretilosti su viša inzulinska rezistencija, više stope metaboličkog sindroma, dislipidemije i arterijske hipertenzije, povećana arterijska krutost te pozitivna povezanost s  $\gamma$ -glutamil transferazom. S druge strane, niže razine tjelesne spremnosti, oštećeno tjelesno funkcioniranje, lošija ravnoteža, lošiji aerobni kapacitet, više stope krhkosti, padova i prijeloma te pozitivna povezanost s osteoporozom ubrajaju se u posljedice sarkopenijske pretilosti na tjelesni kapacitet. Što se tiče posljedica na kvalitetu života, sarkopenijska pretilost povezuje se s lošijom kvalitetom života, većim stresom i samoubilačkim idejama.

#### 2.4.8. Liječenje

Koliaki i sur. (2019) naveli su načine liječenja sarkopenijske pretilosti. Uspostavljeni načini liječenja podrazumijevaju kalorijsku restrikciju za gubitak pretežno masnog tkiva u tijelu i poboljšanje tjelesne funkcije, proteinsku suplementaciju za ublažavanje gubitka skeletne mišićne mase i snage tijekom gubitka tjelesne mase, suplementaciju kalcijem i vitaminom D za sprječavanje poremećenog metabolizma kostiju tijekom kalorijske restrikcije. Suplementacija vitaminom D može poboljšati mišićnu funkciju u sarkopenijskoj pretilosti. Jedan od uspostavljenih načina liječenja je i aerobno vježbanje za poboljšanje kardiorespiratorne kondicije te trening izdržljivosti za poboljšanje skeletne mišićne mase / snage i umanjeње gubitka mišića i kostiju tijekom gubitka tjelesne mase. Novi načini liječenja sarkopenijske pretilosti još se uvijek istražuju, a u njih se ubrajaju testosteron i SARM-ovi (selektivni modulatori androgenih receptora), inhibitori miostatina, mezenhimske matične stanice, anamorelin (oralni analog grelina), vitamin K, lijekovi protiv pretilosti, želučana operacija, neuromuskularna aktivacija i strategije periodizacije.

#### 2.5. GERIJATRIJSKA POPULACIJA I PANDEMIJA COVID-19

COVID-19 je akutna respiratorna bolest prouzrokovana novim humanim koronavirusom (SARS-Cov-2) koja izaziva visoku smrtnost kod starijih osoba, posebno kod onih koji boluju od kardiovaskularnih, kroničnih respiratornih bolesti i malignih bolesti (WHO, 2020a). Stoga je upravo njima potrebna posebna pažnja tijekom pandemijske krize. Ferguson i sur. (2020) izvijestili su da je veća vjerojatnost da će upravo ti bolesnici biti prije hospitalizirani. Činjenica je da je sve veći broj osoba starije životne dobi koje žive same ili u domovima za starije osobe te mjere socijalnog distanciranja za smanjenje rizika od prijenosa zaraze predstavljaju dodatno opterećenje za njih. Kako bi zadovoljile svoje potrebe, starije osobe moraju se oslanjati na pomoć i njegu koje im pružaju druge osobe. Sve to može dovesti do dodatnog narušavanja njihovog zdravstvenog stanja, primjerice povećane anksioznosti, razdražljivosti, uznemirenosti te im je potreban cijeli niz usluga praktične i emocionalne podrške koje im mogu pružiti članovi obitelji, zdravstveni djelatnici, volonteri i drugi (WHO, 2020b).

### 3. EKSPERIMENTALNI DIO

#### 3.1. ISPITANICI

Provedeno istraživanje obuhvatilo je 65 pacijenata s različitim dijagnozama koji su se liječili u Kliničkom bolničkom centru (KBC) Zagreb na Odjelu za kliničku prehranu u razdoblju prije pandemije koronavirusa, to jest od siječnja 2018. do ožujka 2020. godine. Ispitanici su probрани iz baze podataka Klinike za unutarnje bolesti i Ambulante za kliničku prehranu. Temeljni uključujući kriterij za kreiranje uzorka bolesnika odnosio se na njihovu dob. Naime, ispitanici su bili osobe starije životne dobi ( $\geq 60$  godina), i to 34 ispitanika u dobi od 60 do 69 godina i 31 ispitanik u dobi od 70 ili više godina. Cilj rada bio je napraviti nutritivnu procjenu na daljinu, to jest telefonski procijeniti rizik od malnutricije i rizik od sarkopenije s obzirom na otežan dolazak pacijenata u bolnicu tijekom pandemije COVID-19. Iako su u istraživanje bila uključena oba spola, nije bilo moguće osigurati njihov približno jednak broj, jer su većina bolesnika u bazi podataka bile žene, pa je u ovom istraživanju sudjelovalo više žena nego muškaraca, odnosno 48 žena i 17 muškaraca. Prilikom kontaktiranja s ispitanicima zatražen je njihov pristanak na sudjelovanje u istraživanju. Podjela ispitanika prema dobi i spolu prikazana je u tablici 1.

Tablica 1. Podjela ispitanika prema dobi i spolu

| Podjela prema dobi i spolu |                  | Broj ispitanika<br>(n = 65) |
|----------------------------|------------------|-----------------------------|
| Dob                        | 60 – 69 godina   | 34 (52,3 %)                 |
|                            | $\geq 70$ godina | 31 (47,7 %)                 |
| Spol                       | Muškarci         | 17 (26,2 %)                 |
|                            | Žene             | 48 (73,8 %)                 |



## 3.2. METODE RADA

### 3.2.1. R-MAPP alat

R-MAPP, jednostavni alat za nutritivni probir na daljinu, je akronim za *Remote-Malnutrition APP* (Aplikacija za procjenu malnutricije i sarkopenije na daljinu), jer je alat razvijen kao aplikacija, a R-MAPP također može biti akronim za *Remote-MAlnutrition in the Primary Practice* (Malnutricija na daljinu u primarnoj zdravstvenoj zaštiti), jer je alat namijenjen obiteljskim liječnicima u uvjetima skrbi o bolesniku na daljinu (Krznarić i sur., 2020). R-MAPP alat korišten je u ovom istraživanju (prilog 1), a sastoji se od pet koraka:

- 1) priprema za savjetovanje na daljinu
- 2) telefonsko kontaktiranje s pacijentom
- 3) probir malnutricije i sarkopenije pomoću MUST i SARC-F upitnika
- 4) savjetovanje, interveniranje i dogovaranje praćenja u skladu s rezultatima nutritivnog probira
- 5) prilagođavanje nutritivne terapije potrebama pacijenta.

Alat zapravo predstavlja kombinaciju dvaju jednostavnih validiranih kliničkih upitnika za utvrđivanje nutritivnog rizika i gubitka mišićne mase i funkcije na daljinu. Prvi je MUST (*Malnutrition Universal Screening Tool*), a drugi je SARC-F (*Strength, Assistance with walking, Rise from a chair, Climb stairs, Falls*). MUST se koristi za procjenu rizika od malnutricije i pri tome se koriste tri parametra: indeks tjelesne mase, nenamjerni gubitak tjelesne mase i učinak akutne bolesti (Stratton i sur., 2004). SARC-F se koristi za procjenu rizika od sarkopenije i pri tome se koristi pet parametara: snaga, pomoć pri hodanju, ustajanje sa stolca, penjanje uz stepenice i padovi. Drugim riječima, SARC-F je brzi dijagnostički test za sarkopeniju samo na temelju stavki kontraktilne izvedbe mišića, što znači da se njime gubitak mišićne mase i funkcije procjenjuje bez ikakvih dijagnostičkih alata i procedura (Biolo i sur., 2014). MUST se provodi kod svih bolesnika, dok SARC-F treba provesti kod starijih bolesnika i kod svih bolesnika s akutnim i kroničnim bolestima koje utječu na propadanje mišićne mase (Anker i sur., 2014).

Ako je bolesnik klasificiran s ili je u riziku od malnutricije i/ili ako SARC-F predviđa sarkopeniju i loše ishode, potrebno je provesti plan nutritivne skrbi (Cederholm i sur., 2019; Cederholm i sur., 2017). Znači, ako je MUST rezultat  $\leq 1$  (nizak ili umjeren rizik od malnutricije) i/ili SARC-F rezultat  $< 4$  (nema rizika od sarkopenije), potrebno je promatrati i ponavljati probir za rizične skupine, primjerice one  $> 75$  godina, i to mjesečno u domovima za

njegu, a godišnje u zajednici (Krznać i sur., 2020). S druge strane, ako je MUST rezultat  $\geq 2$  (visok rizik od malnutricije) i/ili SARC-F rezultat  $\geq 4$  (postoji rizik od sarkopenije), potrebno je liječiti malnutriciju i/ili sarkopeniju, odnosno preporučiti oralne nutritivne suplemente (ONS) ili nastaviti s nutritivnom potporom, a ako je moguće, također treba poticati pacijenta da bude tjelesno aktivan.

Posljednji korak R-MAPP alata je prilagođavanje nutritivne terapije potrebama pacijenta (Krznać i sur., 2020). To se odnosi na energiju ( $25 - 35 \text{ kcal kg}^{-1}$  tjelesne mase dnevno, s tim da kod pacijenata s pretilošću i sarkopenijskom pretilošću treba računati s idealnom tjelesnom masom), proteine ( $> 1,0 \text{ g kg}^{-1}$  tjelesne mase dnevno, odnosno  $0,6 \text{ g kg}^{-1}$  tjelesne mase dnevno kod pacijenata s teškom bubrežnom bolešću) i mikronutrijente (dnevne potrebe treba prilagoditi pojedinačno u slučaju nedostataka). Posebno je potrebno razmotriti bolest bubrega (formule s modificiranim proteinima i elektrolitima), dijabetes (formule sa sporootpuštajućim ugljikohidratima i ugljikohidratima niskog glikemijskog indeksa), disfagiju (dijeta s modificiranom teksturom i zgusnuta pića), malapsorpciju (formule na bazi peptida sa srednjelančanim trigliceridima). Što se tiče terapijske prehrane, potrebno je razmotriti  $\beta$ -hidroksi- $\beta$ -metilbutirat (HMB) / leucin, vitamin D za pacijente s gubitkom mišićne mase i/ili funkcije,  $\omega$ -3 eikozapentaensku kiselinu (EPA) za pacijente oboljele od raka, arginin, glutamin, cink, HMB, vitamin C za kronične rane, TGF- $\beta$ 2 za pacijente s upalnom bolesti crijeva.

R-MAPP alat namijenjen je svim bolesnicima kojima bi mogla biti potrebna nutritivna skrb tijekom pandemije COVID-19, odnosno vanbolničkim bolesnicima (*out-patients*) s kroničnim i akutnim bolestima koji nemaju COVID-19 (primjerice, kardiološkim bolesnicima), novodijagnosticiranim bolesnicima s malnutricijom povezanom s bolestima ili drugim oblicima nutritivne neravnoteže, kroničnim bolesnicima s prethodno propisanom nutritivnom potporom, kao i bolesnicima koji su zatvoreni u svoje domove ili druge zatvorene ustanove, od kojih je većina minimalno pokretna ili vezana za krevet (Krznać i sur., 2020). Unatoč tome što je R-MAPP stvoren kao odgovor na pandemijsku krizu COVID-19, njegovi autori smatraju da bi mogao biti prikladan za svaku situaciju koja bi u budućnosti mogla ograničiti dostupnost zdravstvenog sustava.

Ispitanicima je zabilježeno ime, prezime, datum rođenja, odnosno dob (godine) i spol te je provjereno daju li pristanak na sudjelovanje u istraživanju. Nakon što je MUST upitnikom zabilježena trenutačna tjelesna masa i trenutačna tjelesna visina ispitanika, izračunat je antropometrijski parametar indeks tjelesne mase, koji se računa prema jednadžbi:

$$BMI = \frac{TM}{TV^2} \quad (1)$$

gdje je:

BMI – trenutačni indeks tjelesne mase ( $\text{kg m}^{-2}$ )

TM – trenutačna tjelesna masa (kg)

TV – trenutačna tjelesna visina (m)

Dobivena vrijednost uspoređuje se s onima iz tablice 2 te se određuje stupanj uhranjenosti.

Tablica 2. Stupanj uhranjenosti na temelju indeksa tjelesne mase (WHO, 2000)

| Indeks tjelesne mase ( $\text{kg m}^{-2}$ ) | Stupanj uhranjenosti    |
|---------------------------------------------|-------------------------|
| < 18,5                                      | Pothranjenost           |
| 18,5 – 24,9                                 | Aдекватna tjelesna masa |
| 25,0 – 29,9                                 | Povišena tjelesna masa  |
|                                             | Pretilost               |
| 30,0 – 34,9                                 | I. stupanj              |
| 35,0 – 39,9                                 | II. stupanj             |
| $\geq 40,0$                                 | III. stupanj            |

Iako se granične vrijednosti navedene u tablici 2 odnose na cijeli raspon odrasle dobi i ne postoje posebne upute za starije, u Smjernicama za prehranu osoba starije dobi zaključeno je da je granična vrijednost indeksa tjelesne mase koja upućuje na rizik od pothranjenosti za osobe starije dobi  $22,0 \text{ kg m}^{-2}$ . Također, vrijednosti indeksa tjelesne mase od 25,0 do 29,9  $\text{kg m}^{-2}$  ne smatraju se nepovoljnima jer ne nose rizik od povećane smrtnosti (Vranešić Bender i sur., 2011). S obzirom na to, u tablici 3 prikazan je stupanj uhranjenosti na temelju indeksa tjelesne mase za osobe starije dobi.

Tablica 3. Stupanj uhranjenosti na temelju indeksa tjelesne mase za osobe starije dobi  
(prilagođeno prema Vranešić Bender i sur., 2011)

| Indeks tjelesne mase (kg m <sup>-2</sup> ) | Stupanj uhranjenosti                                |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| < 18,5                                     | Pothranjenost                                       |
| < 22,0                                     | Pothranjenost s obzirom na dob                      |
| 22,0 – 24,9                                | Aдекватna tjelesna masa                             |
| 25,0 – 29,9                                | Povišena tjelesna masa (adekvatna s obzirom na dob) |
|                                            | Pretilost                                           |
| 30,0 – 34,9                                | I. stupanj                                          |
| 35,0 – 39,9                                | II. stupanj                                         |
| ≥ 40,0                                     | III. stupanj                                        |

MUST upitnikom zabilježena je i uobičajena tjelesna masa te je izračunat gubitak tjelesne mase, koji se računa prema jednadžbi:

$$\text{Gubitak tjelesne mase (\%)} = \left(1 - \frac{\text{trenutačna tjelesna masa}}{\text{uobičajena tjelesna masa}}\right) \times 100 \quad (2)$$

gdje je:

trenutačna tjelesna masa – tjelesna masa (kg) zabilježena prilikom kontaktiranja s ispitanicima  
uobičajena tjelesna masa – tjelesna masa (kg) koju su ispitanici uobičajeno imali, prije bolesti

### 3.2.2. Obrada podataka

Po završetku istraživanja napravljena je statistička analiza prikupljenih podataka *Microsoft Office Excel* alatom i *XLSTAT* alatom. Korišteni su osnovni elementi deskriptivne statistike, kontingencijske tablice, odnosno Fisherov egzaktni test, *tree* dijagrami i multivarijatna analiza glavnih komponenata (tzv. PCA).

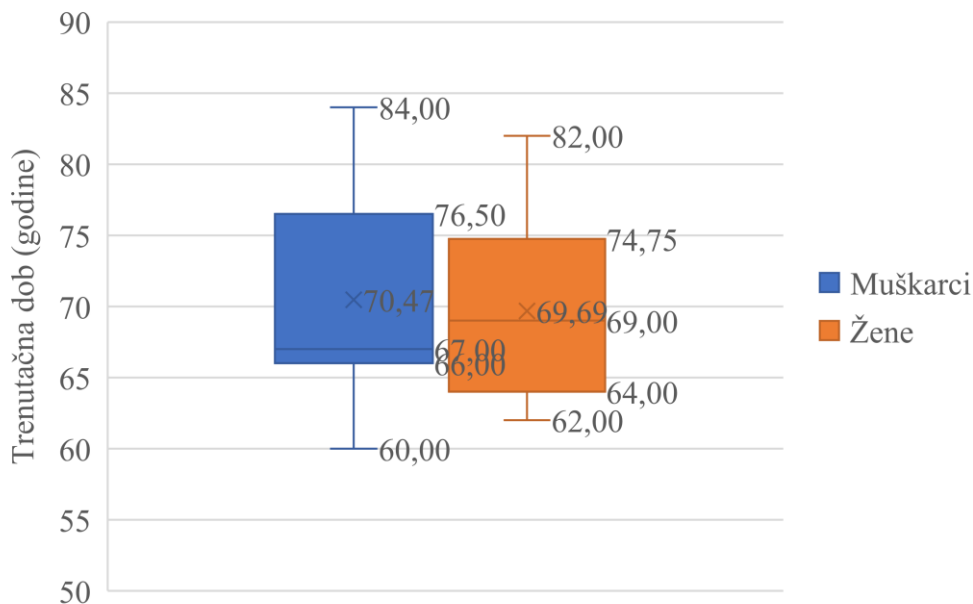
## 4. REZULTATI I RASPRAVA

Rad se temelji na istraživanju u koje je uključeno 65 bolesnika starije životne dobi ( $\geq 60$  godina) s različitim dijagnozama, a koji su probrani iz baze podataka Klinike za unutarnje bolesti i Ambulante za kliničku prehranu KBC-a Zagreb. Probrani ispitanici podvrgnuti su R-MAPP alatu, odnosno telefonski je proveden MUST i SARC-F upitnik kako bi im se procijenio rizik od malnutricije i rizik od sarkopenije u uvjetima pandemije COVID-19.

U rezultatima istraživanja bit će prikazana dob i spol ispitanika pomoću grafikona s okvirima i poveznicama (*Box and Whisker*), uz kontingencijske tablice s p-vrijednostima (*Contingency Tables*) za dob (60 – 69 godina /  $\geq 70$  godina) i spol (Muškarci/Žene) s obzirom na rizik od malnutricije i rizik od sarkopenije. Bit će prikazani i čimbenici rizika za razvoj malnutricije kod ispitanika, odnosno bolesti prisutne kod ispitanika podijeljene u devet kategorija, uz grafikon s okvirima i poveznicama za broj bolesti, zatim rezultati MUST i SARC-F upitnika za svaki parametar upitnika i za ukupan rezultat (MUST rezultat / SARC-F rezultat), uz kontingencijske tablice s p-vrijednostima za svaki parametar upitnika s obzirom na rizik od malnutricije i rizik od sarkopenije. Prikazat će se i usporedba tjelesne mase, visine i stupnja uhranjenosti (uobičajeno, na posljednjem pregledu i trenutačno). Najznačajniji parametar/parametri svakog upitnika bit će prikazan/prikazani pomoću Paretoovog grafikona (za MUST i za SARC-F), uz *tree* dijagrame za MUST i SARC-F. Multivarijatna analiza glavnih komponenata (tzv. PCA) bit će navedena kako bi se utvrdio utjecaj određenih parametara na MUST i SARC-F rezultat, a odmah iza toga prikazat će se i povezanost malnutricije i sarkopenije. Na kraju će se vidjeti i podjela ispitanika prema indeksu tjelesne mase (BMI) na one s povišenom tjelesnom masom (BMI 25,0 – 29,9 kg m<sup>-2</sup>) i pretilo (BMI  $\geq 30,0$  kg m<sup>-2</sup>) i bez rizika / s rizikom od sarkopenije kako bi se utvrdila sarkopenijska pretilost, uz kontingencijske tablice s p-vrijednostima za povišenu tjelesnu masu i pretilost s obzirom na rizik od sarkopenije. Ostali rezultati istraživanja bit će navedeni u prilogima.

#### 4.1. DOB I SPOL ISPITANIKA

Uzorak ispitanika činilo je ukupno 65 bolesnika. Raspon godina kretao se od 60 godina do 84 godine, a prosječna dob ispitanika iznosila je  $69,89 \pm 6,19$  godina, jer su ispitanici bili osobe starije dobi. Raspon godina muškaraca bio je od 60 godina do 84 godine, s prosječnom dobi od  $70,47 \pm 7,06$  godina, dok je za žene raspon godina bio od 62 do 82 godine te su žene imale prosječnu dob od  $69,69 \pm 5,84$  godine, što više odgovara prosječnoj dobi svih ispitanika, jer su većina ispitanika bile žene. Medijan (50. percentil za niz brojeva), odnosno sredina niza brojeva s polovicom vrijednosti manjom od medijana, a polovicom vrijednosti većom od medijana (Tenny i Hoffman, 2020), je iznosio 67 godina za muškarce i 69 godina za žene. Donji (prvi) kvartil (25. percentil) za muškarce je bio 66 godina, a gornji (treći) kvartil (75. percentil) 76,5 godina, dok je za žene donji kvartil bio 64 godine, a gornji 74,75 godina. Sve to vidi se na slici 4, odnosno na grafikonu s okvirima i poveznicama za dob i spol. Starija životna dob čimbenik je rizika za malnutriciju i sarkopeniju (Juby i Mager, 2019). Međutim, u tablici 4 i 5 može se vidjeti da dob nije imala statistički značajan utjecaj na rizik od malnutricije i rizik od sarkopenije ( $p > 0,05$ ). Spol također nije bio statistički značajan za rizik od malnutricije i sarkopenije.



Slika 4. Trenutačna dob muških i ženskih ispitanika

Tablica 4. Dob i spol i rizik od malnutricije

| Dob i spol       | Rizik od malnutricije      |                              |                                    |
|------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------------|
|                  | Nizak<br>(MUST rezultat 0) | Umjeren<br>(MUST rezultat 1) | Visok<br>(MUST rezultat $\geq 2$ ) |
| <b>Dob</b>       |                            |                              |                                    |
| 60 – 69 godina   | 33,8 % (p = 0,456)         | 1,5 % (p = 0,184)            | 16,9 % (p = 1,000)                 |
| $\geq 70$ godina | 26,2 % (p = 0,456)         | 6,2 % (p = 0,184)            | 15,4 % (p = 1,000)                 |
| <b>Spol</b>      |                            |                              |                                    |
| Muškarci         | 18,5 % (p = 0,392)         | 1,5 % (p = 1,000)            | 6,2 % (p = 0,547)                  |
| Žene             | 41,5 % (p = 0,392)         | 6,2 % (p = 1,000)            | 26,2 % (p = 0,547)                 |

Tablica 5. Dob i spol i rizik od sarkopenije

| Dob i spol       | Rizik od sarkopenije                    |                                      |
|------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|
|                  | Nema rizika<br>(SARC-F rezultat $< 4$ ) | Rizik<br>(SARC-F rezultat $\geq 4$ ) |
| <b>Dob</b>       |                                         |                                      |
| 60 – 69 godina   | 38,5 % (p = 0,078)                      | 13,8 % (p = 0,078)                   |
| $\geq 70$ godina | 24,6 % (p = 0,078)                      | 23,1 % (p = 0,078)                   |
| <b>Spol</b>      |                                         |                                      |
| Muškarci         | 21,5 % (p = 0,080)                      | 4,6 % (p = 0,080)                    |
| Žene             | 41,5 % (p = 0,080)                      | 32,3 % (p = 0,080)                   |

#### 4.2. ČIMBENICI RIZIKA ZA RAZVOJ MALNUTRICIJE / BOLESTI

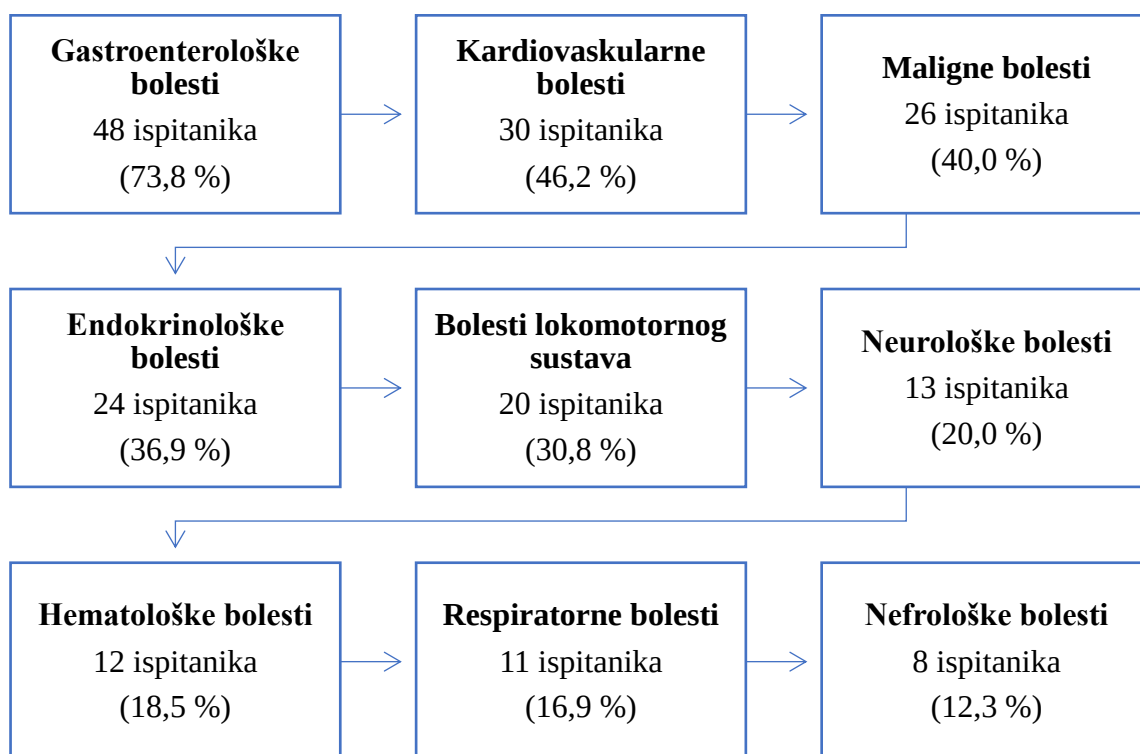
Uz dob i spol, ispitanicima su zabilježeni i čimbenici rizika za razvoj malnutricije, a navedeni su u tablici 6 zajedno s brojem ispitanika koji imaju pojedini čimbenik rizika. Budući da su ispitanici osobe starije dobi, starenje/krhkost je čimbenik rizika koji je bio prisutan kod svih ispitanika. S druge strane, nitko od ispitanika nije bio na postintenzivnoj njezi niti ima kronične rane. 40,0 % ispitanika ima rak, 12,3 % ispitanika ima dijabetes, 10,8 % ispitanika preboljelo je COVID-19, 4,6 % ispitanika ima kroničnu opstruktivnu plućnu bolest (KOPB), 4,6 % ispitanika ima i upalne bolesti crijeva (Crohnova bolest, ulcerozni kolitis), a samo 1,5 % ispitanika ima kroničnu bubrežnu ili jetrenu bolest. Dakle, svi ispitanici imali su čimbenike rizika za razvoj malnutricije. Oni čimbenici koji nisu ovdje navedeni također su zabilježeni (pod ostalo). Čimbenici rizika za razvoj malnutricije nisu bili statistički značajni za rizik od malnutricije (p > 0,05), ali KOPB je bio značajan za rizik od sarkopenije (p < 0,05, odnosno p = 0,046) (prilog 2 i 3).

Tablica 6. Čimbenici rizika za razvoj malnutricije

| Čimbenici rizika za razvoj malnutricije     | Broj ispitanika<br>(n = 65) |
|---------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>Starenje/krhkost</b>                     | 65 (100,0 %)                |
| <b>Rak</b>                                  | 26 (40,0 %)                 |
| <b>KOPB</b>                                 | 3 (4,6 %)                   |
| <b>Postintenzivna njega</b>                 | 0 (0,0 %)                   |
| <b>Kronične rane</b>                        | 0 (0,0 %)                   |
| <b>Dijabetes</b>                            | 8 (12,3 %)                  |
| <b>COVID-19</b>                             | 7 (10,8 %)                  |
| <b>Upalne bolesti crijeva</b>               | 3 (4,6 %)                   |
| <b>Kronična bubrežna ili jetrena bolest</b> | 1 (1,5 %)                   |
| <b>Ništa od navedenog</b>                   | 0 (0,0 %)                   |
| <b>Ostalo</b>                               |                             |

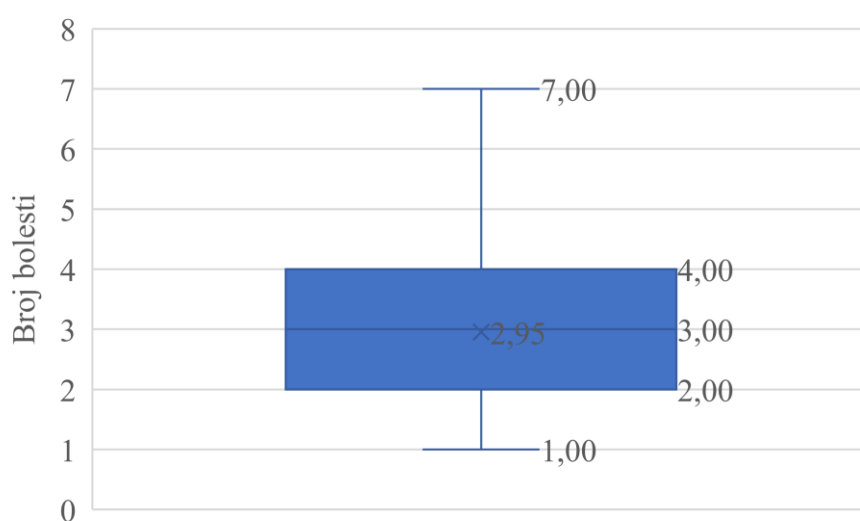
Sve zabilježene bolesti kao čimbenici rizika za razvoj malnutricije podijeljene su u devet kategorija (slika 5). Primjerice, rak je ubrojen u maligne bolesti, KOPB i COVID-19 u respiratorne bolesti, dijabetes u endokrinološke bolesti, upalne bolesti crijeva i kronična jetrena bolest u gastroenterološke bolesti, kronična bubrežna bolest u nefrološke bolesti itd. Među kardiovaskularnim bolestima ističe se arterijska hipertenzija, među bolestima lokomotornog sustava osteopenija/osteoporoza, među neurološkim bolestima kronični cervikobrahijalni i lumbosakralni sindrom, a među hematološkim bolestima različite anemije. Bolesti nisu imale statistički značajan utjecaj na rizik od malnutricije ( $p > 0,05$ ) (prilog 4). Neurološke i respiratorne bolesti bile su statistički značajne za rizik od sarkopenije ( $p < 0,05$ , odnosno  $p = 0,011$  za neurološke bolesti i  $p < 0,0001$  za respiratorne bolesti) (prilog 5).





Slika 5. Zastupljenost bolesti među ispitanicima

Broj bolesti kretao se od 1 do 7, što znači da je jedan ispitanik imao najmanje jednu bolest, a najviše sedam bolesti, s prosječnim brojem bolesti 2,95. Pod bolesti se misli na bolesti navedene na slici 5. Medijan (50. percentil) bio je 3 bolesti, donji (prvi) kvartil (25. percentil) 2 bolesti, a gornji (treći) kvartil (75. percentil) 4 bolesti, što se vidi na grafikonu s okvirima i poveznicama za broj bolesti (slika 6). Broj bolesti nije statistički značajno utjecao na rizik od malnutricije i sarkopenije ( $p > 0,05$ ) (prilog 6 i 7).



Slika 6. Broj bolesti među ispitanicima

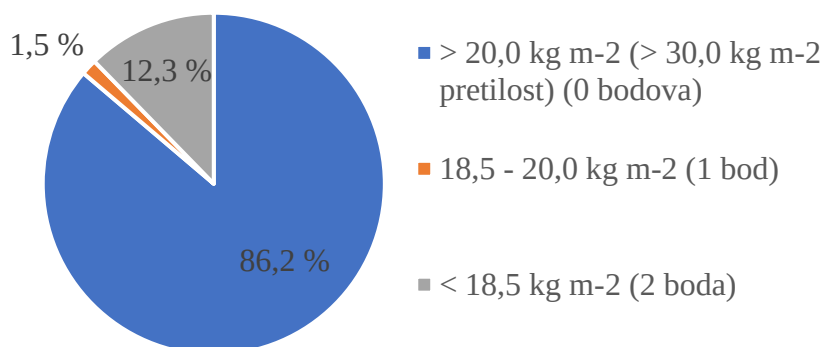
### 4.3. MUST UPITNIK

MUST upitnik sastoji se od triju parametara: 1) indeks tjelesne mase, 2) gubitak tjelesne mase i 3) akutna bolest. Za prva dva parametra može se dobiti od nula bodova do dva boda, a za treći parametar može se dobiti nula bodova ili dva boda. To znači da se upitnikom može ostvariti od nula do šest bodova, a više bodova predviđa malnutriciju.

#### 4.3.1. Indeks tjelesne mase

Indeks tjelesne mase (BMI), tjelesna masa (kg) / visina (m)<sup>2</sup>, sastavni je dio probira kliničke prehrane i često se koristi kao alat za probir pothranjenosti pri prijemu u bolnicu (Lim, 2010). Uključen je u MUST i mnoge druge nutritivne alate za probir starijih osoba. Za izračunavanje trenutnog indeksa tjelesne mase (kg m<sup>-2</sup>) bilo je potrebno pitati bolesnika kolika mu je trenutna tjelesna masa (kg) i visina (m). Trenutačna tjelesna masa svih ispitanika prosječno je iznosila 73,32 ± 17,96 kg. Dvije žene imale su tjelesnu masu od 40 kg, što je bila najniža tjelesna masa, a dvije žene imale su i najvišu tjelesnu masu od 120 kg.

Na slici 7 vidi se da je najviše ispitanika, 56 ispitanika (86,2 %) od ukupno 65 ispitanika, ostvarilo nula bodova, što znači da im je BMI bio veći od 20,0 kg m<sup>-2</sup> (veći od 30,0 kg m<sup>-2</sup> pretilost), zatim je slijedilo osam ispitanika (12,3 %) koji su ostvarili dva boda, s BMI-em manjim od 18,5 kg m<sup>-2</sup>, a samo jedan ispitanik (1,5 %) ostvario je jedan bod, odnosno imao je BMI između 18,5 i 20,0 kg m<sup>-2</sup>. BMI veći od 20,0 kg m<sup>-2</sup> (veći od 30,0 kg m<sup>-2</sup> pretilost) i BMI manji od 18,5 kg m<sup>-2</sup> značajno su utjecali na nizak i visok rizik od malnutricije ( $p < 0,05$ ), ali nisu imali značajan utjecaj na umjeren rizik od malnutricije ( $p > 0,05$ ). BMI između 18,5 i 20,0 kg m<sup>-2</sup> nije pak uopće imao značajan utjecaj na rizik od malnutricije ( $p > 0,05$ ), što je prikazano u tablici 8.



Slika 7. Zastupljenost indeksa tjelesne mase među ispitanicima

Indeks tjelesne mase je kvantitativan i ima prednosti u korelaciji s masnom masom u starijih osoba (Cook i sur., 2005). Međutim, uporaba indeksa tjelesne mase kao nutritivnog alata za probir u starijih osoba sporna je iz nekoliko razloga. On možda nije osjetljiva, pouzdana ili valjana mjera nutritivnog statusa u starijih osoba zbog netočnosti u procjeni tjelesne visine i mase, ne korelira s gubitkom tjelesne mase kod gerijatrijskih hospitaliziranih pacijenata, precijenjen je kod onih koji su dobro uhranjeni i podcijenjen kod onih s rizikom od malnutricije, nije pokazatelj proteinsko-energetske malnutricije i njegova korelacija s masnom masom značajno je niža u starijih osoba u odnosu na mlađe osobe (Lim, 2010; Cansado i sur., 2009; Hengstermann i sur., 2008; Cook i sur., 2005; Campillo i sur., 2004).

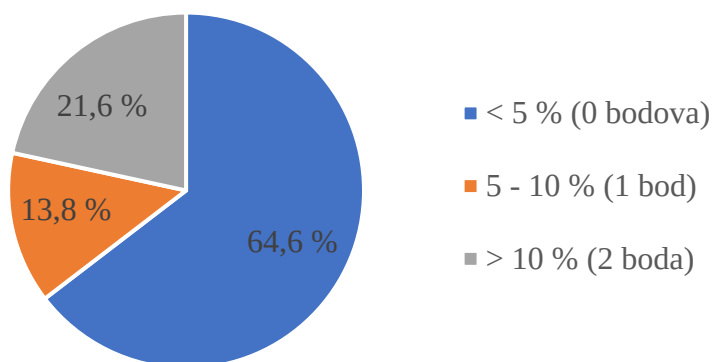
Optimalni indeks tjelesne mase za starije osobe također se osporava i dok se to ne definira, postojat će širok raspon graničnih vrijednosti indeksa tjelesne mase za otkrivanje malnutricije kod starijih osoba (Dent i sur., 2019). Čak ni alati za probir nemaju standardne granične vrijednosti indeksa tjelesne mase, pri čemu MUST ima granične vrijednosti indeksa tjelesne mase od  $18,5 \text{ kg m}^{-2}$  do  $20,0 \text{ kg m}^{-2}$ . Idealni indeks tjelesne mase za mlađe odrasle osobe je  $20,0 - 25,0 \text{ kg m}^{-2}$ , a za starije osobe može biti znatno viši od toga (Cook i sur., 2005), što može značiti da su granične vrijednosti indeksa tjelesne mase za otkrivanje pothranjenosti u MUST-u trenutačno preniske. Te niske granične vrijednosti indeksa tjelesne mase mogu spriječiti dijagnozu malnutricije na temelju gubitka tjelesne mase. Primjerice, nizozemska studija pokazala je da nekoliko starijih osoba s indeksom tjelesne mase iznad  $25,0 \text{ kg m}^{-2}$  koji su nenamjerno izgubili tjelesnu masu nisu identificirani kao pothranjeni (Kruizenga i sur., 2003). ESPEN (*European Society for Clinical Nutrition and Metabolism*) je odredio indeks tjelesne mase manji od  $22,0 \text{ kg m}^{-2}$  za definiranje malnutricije u pojedinaca u dobi od 70 ili više godina (Cederholm i sur., 2015).

#### 4.3.2. Gubitak tjelesne mase

MUST i mnogi drugi nutritivni alati za probir uključuju informaciju o gubitku tjelesne mase (Dent i sur., 2019). Prije računanja gubitka tjelesne mase (%) bolesniku je postavljeno pitanje je li nenamjerno izgubio tjelesnu masu u posljednjih tri do šest mjeseci i kolika mu je uobičajena tjelesna masa (kg). Od ukupno 65 ispitanika 51 ispitanik (78,5 %) rekao je da nije imao nenamjerni gubitak tjelesne mase u posljednjih tri do šest mjeseci, dok je 14 ispitanika (21,5 %) odgovorilo suprotno. Nenamjerni gubitak tjelesne mase imao je značajan utjecaj na nizak i visok rizik od malnutricije ( $p < 0,05$ ), a nije bio značajan za umjeren rizik od malnutricije ( $p > 0,05$ ) (prilog 8). U prilogu 9 naveden je utjecaj nenamjernog gubitka tjelesne

mase na rizik od sarkopenije. Uobičajena tjelesna masa svih ispitanika prosječno je iznosila  $73,99 \pm 15,80$  kg. Osoba s najnižom tjelesnom masom od 48 kg bila je žena, a žena je imala i najvišu tjelesnu masu od 128,5 kg.

Najveći broj ispitanika, 42 ispitanika (64,6 %) od ukupno 65 ispitanika, imao je gubitak tjelesne mase manji od 5 %, čime su ostvarili nula bodova, 14 ispitanika (21,6 %) izgubilo je više od 10 % tjelesne mase i time ostvarilo dva boda, a najmanji broj ispitanika, devet ispitanika (13,8 %), imao je gubitak tjelesne mase između 5 % i 10 %, čime su ostvarili jedan bod (slika 8). U tablici 8 vidi se da je gubitak tjelesne mase manji od 5 % imao značajan utjecaj na rizik od malnutricije ( $p < 0,05$ ). Gubitak tjelesne mase između 5 % i 10 % imao je značajan utjecaj na nizak i umjeren rizik od malnutricije ( $p < 0,05$ ), ali ne i na visok rizik od malnutricije ( $p > 0,05$ ), dok je gubitak tjelesne mase veći od 10 % značajno utjecao na nizak i visok rizik od malnutricije ( $p < 0,05$ ), ali ne i na umjeren rizik od malnutricije ( $p > 0,05$ ).



Slika 8. Zastupljenost gubitka tjelesne mase među ispitanicima

Gubitak tjelesne mase kod starijih osoba povezan je s mnogim štetnim ishodima, uključujući produljenu hospitalizaciju, povećani rizik od infekcije, funkcionalni pad i smanjeni životni vijek (Beleigoli i sur., 2017; Haugsgjerd i sur., 2017; Cansado i sur., 2009; Oliveira i sur., 2009; Guigoz, 2006; Paillaud i sur., 2005). Petogodišnja studija o kardiovaskularnom zdravlju također je pokazala da je gubitak tjelesne mase bio najbolji prediktor smrtnosti kod starijih osoba (Fried i sur., 1998).

Međutim, nisu svi ispitanici imali gubitak tjelesne mase. Kod nekih ispitanika zabilježeno je povećanje tjelesne mase, dok kod nekih nije bilo promjena tjelesne mase. Povećanje tjelesne mase značajno je utjecalo na nizak i visok rizik od malnutricije ( $p < 0,05$ ), a nije značajno utjecalo na umjeren rizik od malnutricije ( $p > 0,05$ ) (prilog 10). Isto vrijedi i ako nije došlo ni do gubitka ni do povećanja tjelesne mase. S druge strane, gubitak tjelesne mase je uz statistički značajan utjecaj na nizak i visok rizik od malnutricije ( $p < 0,05$ , odnosno  $p < 0,0001$ ) imao i statistički značajan utjecaj na umjeren rizik od malnutricije ( $p < 0,05$ , odnosno  $p = 0,024$ ). Utjecaj promjene tjelesne mase (gubitak, povećanje ili bez promjene) na rizik od sarkopenije može se vidjeti u prilogu 11.

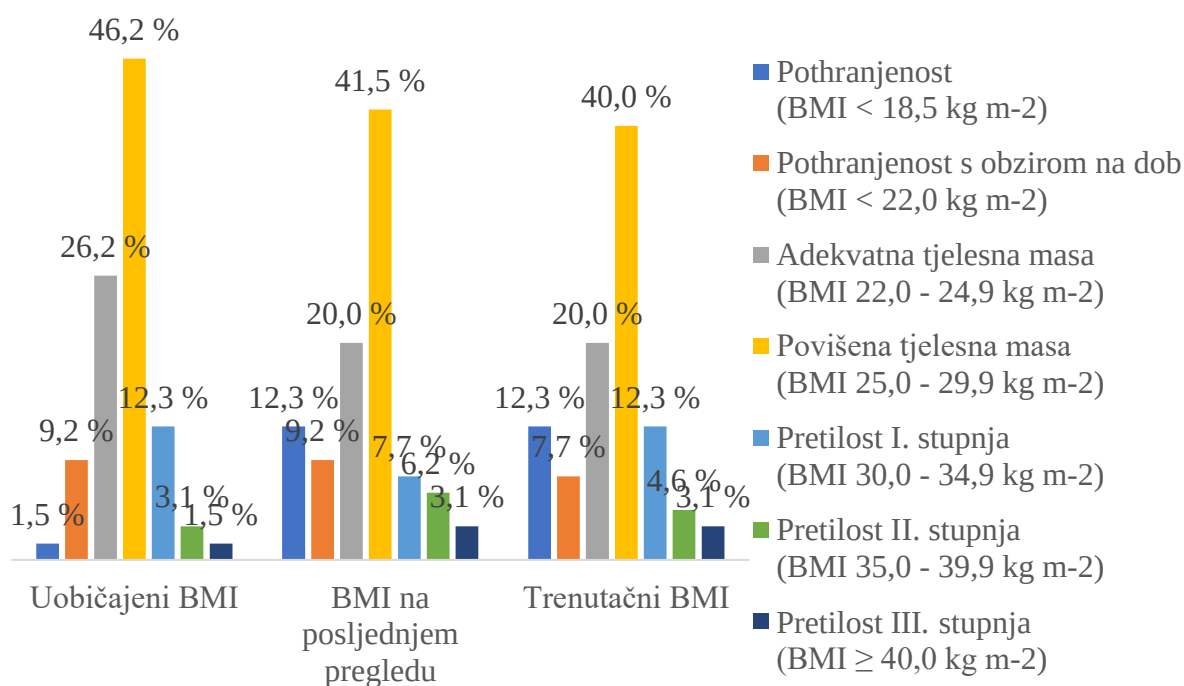
Dent i sur. (2019) naglasili su da se procjena tjelesne mase često zanemaruje na gerijatrijskim odjelima. Tako je studija gerijatrijskog odjela u Njemačkoj pokazala da je tjelesna masa bila zabilježena samo kod 54 % gerijatrijskih pacijenata (Volkert i sur., 2010). Znanstvene studije provedene na starijim hospitaliziranim pacijentima također su izvijestile o neredovitom mjerenju tjelesne mase pacijenata zbog poteškoća u procjeni. Primjerice, pri validiranju MUST-a Stratton i sur. (2006) izvijestili su da su u svojoj studiji mogli vagati samo 56 % pacijenata, dok Tsai i sur. (2008) nisu mjerili tjelesnu masu niti jednom od svojih pacijenata dugotrajne njege, navodeći nedostatak opreme kao razlog. Mjerenje tjelesne mase teško je izvesti kod starijih osoba zbog problema poput gubitka sluha ili vida, demencije, jezičnih barijera, krhkosti i drugih razloga, od kojih jedan može biti i ozbiljnost bolesti zbog koje pacijenta nije moguće izvagati (Lim, 2010; Wirth i sur., 2010).

Iako se iz tablice 7 vidi da su trenutačni rezultati tjelesne mase, visine i indeksa tjelesne mase ispitanika slični rezultatima zabilježenima na posljednjem pregledu ispitanika, ali i uobičajenim vrijednostima, to jest vrijednostima koje su ispitanici imali prije bolesti, Bagni i sur. (2021) smatraju da je antropometrijska procjena nutritivnog statusa neophodna u ambulantnoj nutritivnoj skrbi, čak i usred pandemije COVID-19, te da bi je, ako je moguće, trebao izvoditi stručnjak tijekom susreta s osobom kako bi se osigurala pravilna uporaba protokola i ispravna nutritivna dijagnoza. Međutim, smatraju da kada sanitarni uvjeti ne mogu biti zajamčeni ili kada osoba ne može prisustvovati, za nutritivni nadzor može biti korisna antropometrijska procjena na daljinu. Trenutačni rezultati tjelesne mase, visine i indeksa tjelesne mase zabilježeni u tablici 7 dobiveni su upravo jednom takvom procjenom, to jest R-MAPP alatom.

Tablica 7. Srednje vrijednosti i pripadajuće standardne devijacije parametara tjelesne mase, tjelesne visine i indeksa tjelesne mase (uobičajeno, na posljednjem pregledu i trenutačno) unutar podskupina ispitanika

|                                                     | Podjela prema dobi         |                         | Podjela prema spolu  |                  |
|-----------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------|------------------|
|                                                     | 60 – 69 godina<br>(n = 34) | ≥ 70 godina<br>(n = 31) | Muškarci<br>(n = 17) | Žene<br>(n = 48) |
| Uobičajeno                                          |                            |                         |                      |                  |
| <b>Tjelesna masa (kg)</b>                           | 76,85 ± 16,04              | 70,85 ± 14,92           | 82,41 ± 13,48        | 71,01 ± 15,48    |
| <b>Tjelesna visina (m)</b>                          | 1,68 ± 0,09                | 1,64 ± 0,06             | 1,74 ± 0,07          | 1,64 ± 0,06      |
| <b>Indeks tjelesne mase<br/>(kg m<sup>-2</sup>)</b> | 27,15 ± 4,75               | 26,12 ± 4,93            | 27,25 ± 3,46         | 26,44 ± 5,25     |
| Posljednji pregled                                  |                            |                         |                      |                  |
| <b>Tjelesna masa (kg)</b>                           | 74,71 ± 18,06              | 68,02 ± 17,02           | 78,00 ± 13,38        | 69,22 ± 18,70    |
| <b>Tjelesna visina (m)</b>                          | 1,68 ± 0,09                | 1,64 ± 0,06             | 1,74 ± 0,07          | 1,64 ± 0,06      |
| <b>Indeks tjelesne mase<br/>(kg m<sup>-2</sup>)</b> | 26,29 ± 5,75               | 25,08 ± 5,88            | 25,75 ± 3,30         | 25,70 ± 6,51     |
| Trenutačno                                          |                            |                         |                      |                  |
| <b>Tjelesna masa (kg)</b>                           | 76,90 ± 18,84              | 69,40 ± 16,05           | 79,56 ± 15,01        | 71,11 ± 18,40    |
| <b>Tjelesna visina (m)</b>                          | 1,68 ± 0,08                | 1,65 ± 0,06             | 1,74 ± 0,07          | 1,64 ± 0,06      |
| <b>Indeks tjelesne mase<br/>(kg m<sup>-2</sup>)</b> | 27,05 ± 6,09               | 25,60 ± 5,56            | 26,22 ± 4,11         | 26,41 ± 6,40     |

Slika 9 prikazuje stupanj uhranjenosti ispitanika prije bolesti (uobičajeno), na posljednjem pregledu, koji je bio između 2018. i 2020. godine, kao i stupanj uhranjenosti dobiven R-MAPP alatom, odnosno na daljinu (trenutačno). Vidi se da najveći broj ispitanika uobičajeno ima povišenu tjelesnu masu, a pretilost III. stupnja i pothranjenost uobičajeno su zastupljene među najmanje ispitanika. Na posljednjem pregledu među ispitanicima je također bila najzastupljenija povišena tjelesna masa, dok je pretilost, i to pretilost III. stupnja, bila najmanje zastupljena. R-MAPP alatom utvrđeno je da najveći broj ispitanika ima povišenu tjelesnu masu, a najmanji broj ispitanika ima pretilost III. stupnja, što pokazuje da u razdoblju od posljednjeg pregleda do utvrđivanja indeksa tjelesne mase na daljinu nije došlo do promjene najzastupljenijeg, odnosno najmanje zastupljenog stupnja uhranjenosti među ispitanicima.



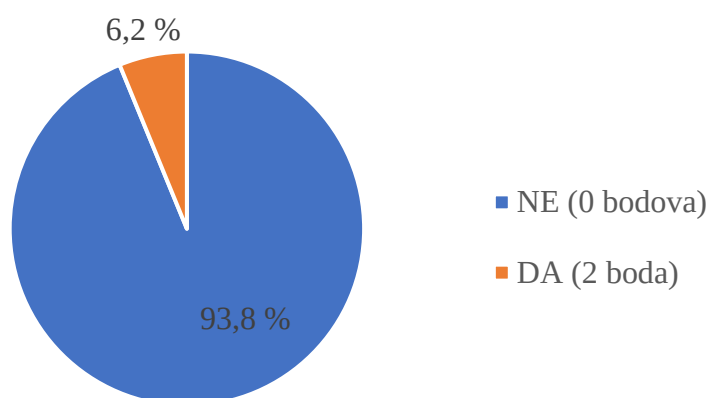
Slika 9. Zastupljenost pojedinog stupnja uhranjenosti prema indeksu tjelesne mase (BMI) (uobičajeno, na posljednjem pregledu i trenutačno) među ispitanicima

Dakle, iako je među ispitanicima najzastupljenija povišena tjelesna masa, koja se smatra adekvatnom s obzirom na to da su ispitanici osobe starije dobi (Vranešić Bender i sur., 2011), može se primijetiti da se postotak ispitanika s povišenom tjelesnom masom smanjuje (od 46,2 % uobičajeno, preko 41,5 % na posljednjem pregledu, do 40,0 % trenutačno). Nakon povišene tjelesne mase slijedi adekvatna tjelesna masa, pri čemu je 20,0 % ispitanika imalo adekvatnu tjelesnu masu i na posljednjem pregledu i trenutačno. Pothranjenost i povišena tjelesna masa imale su značajan utjecaj na nizak i visok rizik od malnutricije ( $p < 0,05$ ), ali ne i na umjeren rizik od malnutricije ( $p > 0,05$ ). Ostali stupnjevi uhranjenosti nisu bili značajni za rizik od malnutricije (prilog 12).

#### 4.3.3. Akutna bolest

Treći parametar MUST upitnika bila je akutna bolest te je bolesniku postavljeno pitanje je li akutno bolestan ili ne unosi / vjerojatno neće unositi hranu dulje od pet dana. Gotovo svi ispitanici, to jest 61 ispitanik (93,8 %) od ukupno 65 ispitanika, na postavljeno su pitanje odgovorili pozitivno i time ostvarili nula bodova, a samo četiri ispitanika (6,2 %) odgovorila su negativno, čime su ostvarila dva boda (slika 10). I neprisutnost i prisutnost akutne bolesti ili

neunošenja / vjerojatnog neunošenja hrane dulje od pet dana imali su značajan utjecaj na nizak i visok rizik od malnutricije ( $p < 0,05$ ), a nisu značajno utjecali na umjeren rizik od malnutricije ( $p > 0,05$ ) (tablica 8).



Slika 10. Zastupljenost akutne bolesti među ispitanicima

Tablica 8. MUST parametri i rizik od malnutricije

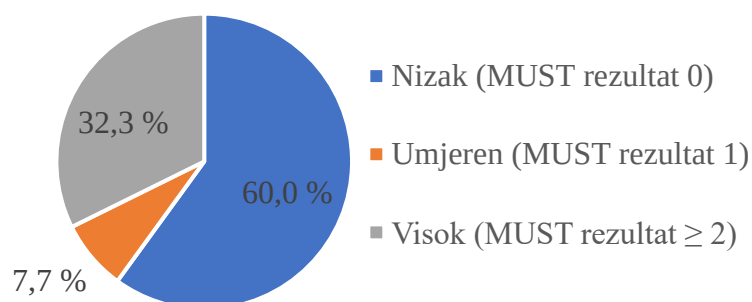
|                                                                                     | Rizik od malnutricije                        |                                             |                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|
|                                                                                     | Nizak<br>(MUST rezultat 0)                   | Umjeren<br>(MUST rezultat 1)                | Visok<br>(MUST rezultat $\geq 2$ )           |
| <b>Indeks tjelesne mase</b>                                                         |                                              |                                             |                                              |
| $> 20,0 \text{ kg m}^{-2}$<br>( $> 30,0 \text{ kg m}^{-2}$ pretilost)<br>(0 bodova) | 60,0 % ( <b><math>p &lt; 0,0001</math></b> ) | 7,7 % ( $p = 1,000$ )                       | 18,5 % ( <b><math>p &lt; 0,0001</math></b> ) |
| $18,5 - 20,0 \text{ kg m}^{-2}$<br>(1 bod)                                          | 0,0 % ( $p = 0,400$ )                        | 0,0 % ( $p = 1,000$ )                       | 1,5 % ( $p = 0,323$ )                        |
| $< 18,5 \text{ kg m}^{-2}$ (2 boda)                                                 | 0,0 % ( <b><math>p = 0,000</math></b> )      | 0,0 % ( $p = 1,000$ )                       | 12,3 % ( <b><math>p &lt; 0,0001</math></b> ) |
| <b>Gubitak tjelesne mase</b>                                                        |                                              |                                             |                                              |
| $< 5 \%$ (0 bodova)                                                                 | 60,0 % ( <b><math>p &lt; 0,0001</math></b> ) | 0,0 % ( <b><math>p = 0,004</math></b> )     | 4,6 % ( <b><math>p &lt; 0,0001</math></b> )  |
| $5 - 10 \%$ (1 bod)                                                                 | 0,0 % ( <b><math>p &lt; 0,0001</math></b> )  | 7,7 % ( <b><math>p &lt; 0,0001</math></b> ) | 6,2 % ( $p = 0,455$ )                        |
| $> 10 \%$ (2 boda)                                                                  | 0,0 % ( <b><math>p &lt; 0,0001</math></b> )  | 0,0 % ( $p = 0,576$ )                       | 21,5 % ( <b><math>p &lt; 0,0001</math></b> ) |
| <b>Akutna bolest</b>                                                                |                                              |                                             |                                              |
| NE (0 bodova)                                                                       | 60,0 % ( <b><math>p = 0,022</math></b> )     | 7,7 % ( $p = 1,000$ )                       | 26,2 % ( <b><math>p = 0,009</math></b> )     |
| DA (2 boda)                                                                         | 0,0 % ( <b><math>p = 0,022</math></b> )      | 0,0 % ( $p = 1,000$ )                       | 6,2 % ( <b><math>p = 0,009</math></b> )      |

Statistička značajnost MUST parametara za rizik od sarkopenije navedena je u prilogu 14.



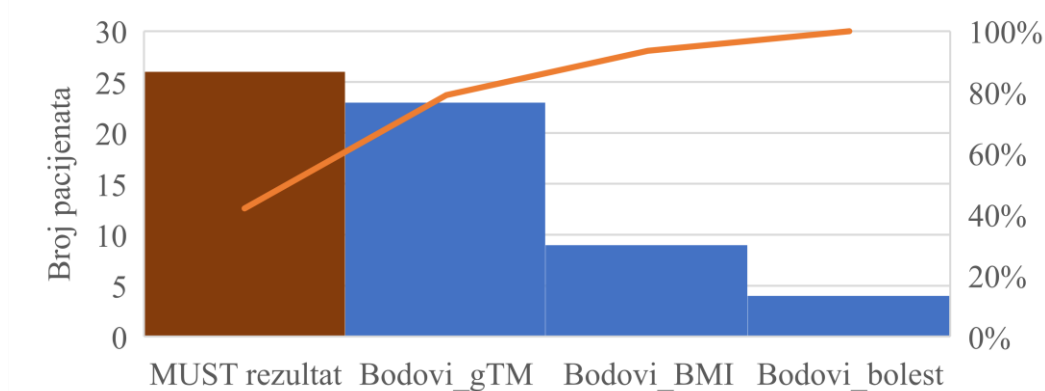
#### 4.3.4. MUST rezultat

Rezultati MUST upitnika za procjenu rizika od malnutricije (slika 11) pokazali su da najviše ispitanika, 39 ispitanika (60,0 %) od ukupno 65 ispitanika, ima nizak rizik od malnutricije, jer im je MUST rezultat nula. Visok rizik od malnutricije ima 21 ispitanik (32,3 %), što znači da su upitnikom ostvarili dva boda ili više bodova, a najmanje ispitanika, petero ispitanika (7,7 %), ima umjeren rizik od malnutricije, odnosno MUST rezultat jedan.



Slika 11. Zastupljenost rizika od malnutricije među ispitanicima

Kako bi se vidjelo koji MUST parametar najviše doprinosi MUST rezultatu, odnosno riziku od malnutricije, izrađen je Pareto grafikon. Primjena Paretovog načela u grafikonu temelji se na principu 80/20, što bi značilo kako je 20 % promatrane cjeline dostatno za pojašnjenje 80 % vrijednosti promatrane veličine (Doshi, 2021). Sukladno navedenom, MUST rezultat može se u najvećoj mjeri pojasniti gubitkom tjelesne mase (Bodovi\_gTM), a preostala dva promatrana parametra, promjena indeksa tjelesne mase (Bodovi\_BMI) i prisutnost bolesti (Bodovi\_bolest), prema Paretovom grafikonu predstavljaju parametre koji čine preostalih 80 % utjecaja na MUST rezultat (slika 12).



Slika 12. Pareto grafikon za MUST

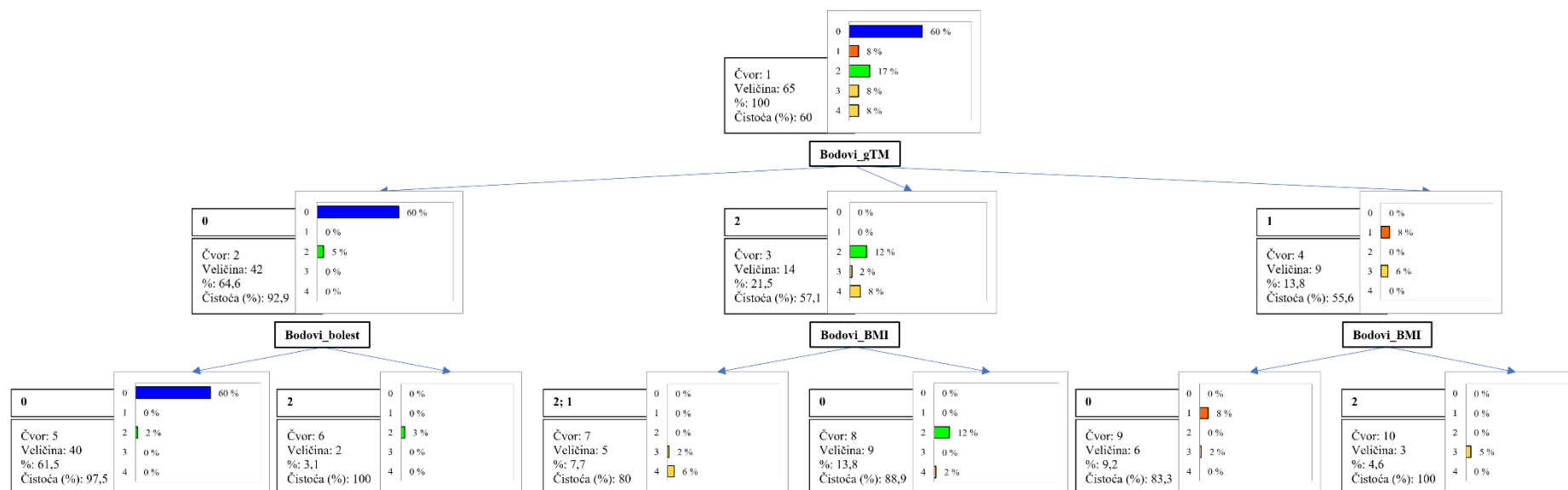
Univerzalni alat za probir malnutricije (MUST), koji klasificira pacijente na one s niskim, umjerenim ili visokim rizikom od malnutricije na temelju indeksa tjelesne mase starije osobe, povijesti nenamjernog gubitka tjelesne mase i vjerojatnosti budućeg gubitka tjelesne mase na temelju akutne bolesti, je popularan alat za probir u nacionalnim istraživanjima malnutricije u Velikoj Britaniji i utvrđeno je da ima sličnu pouzdanost kao MNA u probiru nutritivnog rizika u gerijatrijskoj populaciji (Elia i sur., 2010; Cansado i sur., 2009; Elia i Stroud, 2004; Stratton i sur., 2004). U usporedbi s MNA, MUST oduzima manje vremena i traži manje subjektivnosti od strane anketara (Cansado i sur., 2009). Međutim, MUST ima svoje nedostatke. U studiji o hospitaliziranim starijim osobama utvrđeno je da ima nisku stopu uspješnosti, zbog čega je manje klinički primjenjiv od ostalih nutritivnih alata za probir (Neelemaat i sur., 2011). MUST također uključuje indeks tjelesne mase koji je kompliciran za mjerenje kod starijih osoba, kao i graničnu vrijednost indeksa tjelesne mase za koju se predlaže da je preniska za starije osobe (Anthony, 2008). Utvrđeno je da MUST ima nisko slaganje s gubitkom tjelesne mase i indeksom tjelesne mase te nisku osjetljivost i specifičnost (Neelemaat i sur., 2011; Cansado i sur., 2009; Kyle i sur., 2006).

Na slici 13 prikazan je kvalitativni *tree* dijagram za MUST upitnik na kojem se vidi da se raspon bodova upitnika kretao od nula bodova do četiri boda iako je mogući raspon bodova od nula do šest bodova. Dijagram također pokazuje da je gubitak tjelesne mase parametar koji najviše doprinosi riziku od malnutricije.

- Ako je gubitak tjelesne mase manji od 5 % (Bodovi\_gTM 0), onda 64,6 % ispitanika ima nizak rizik od malnutricije (MUST rezultat 0). Ako je gubitak tjelesne mase veći od 10 % (Bodovi\_gTM 2), onda 21,5 % ispitanika ima visok rizik od malnutricije (MUST rezultat 2). Ako je gubitak tjelesne mase između 5 % i 10 % (Bodovi\_gTM 1), onda 13,8 % ispitanika ima umjeren rizik od malnutricije (MUST rezultat 1).
- Ako je gubitak tjelesne mase manji od 5 % (Bodovi\_gTM 0) i nije prisutna akutna bolest ili neunošenje / vjerojatno neunošenje hrane dulje od pet dana (Bodovi\_bolest 0), onda 61,5 % ispitanika ima nizak rizik od malnutricije (MUST rezultat 0). Ako je gubitak tjelesne mase manji od 5 % (Bodovi\_gTM 0) i prisutna je akutna bolest ili neunošenje / vjerojatno neunošenje hrane dulje od pet dana (Bodovi\_bolest 2), onda 3,1 % ispitanika ima visok rizik od malnutricije (MUST rezultat 2).
- Ako je gubitak tjelesne mase veći od 10 % (Bodovi\_gTM 2) i trenutačni indeks tjelesne mase manji od  $18,5 \text{ kg m}^{-2}$  (Bodovi\_BMI 2); trenutačni indeks tjelesne mase između  $18,5 \text{ kg m}^{-2}$  i  $20,0 \text{ kg m}^{-2}$  (Bodovi\_BMI 1), onda 7,7 % ispitanika ima visok rizik od malnutricije (MUST rezultat 4). Ako je gubitak tjelesne mase veći od 10 %

(Bodovi\_gTM 2) i trenutačni indeks tjelesne mase veći od  $20,0 \text{ kg m}^{-2}$  (veći od  $30,0 \text{ kg m}^{-2}$  pretilost) (Bodovi\_BMI 0), onda 13,8 % ispitanika ima visok rizik od malnutricije (MUST rezultat 2). Ako je gubitak tjelesne mase između 5 % i 10 % (Bodovi\_gTM 1) i trenutačni indeks tjelesne mase veći od  $20,0 \text{ kg m}^{-2}$  (veći od  $30,0 \text{ kg m}^{-2}$  pretilost) (Bodovi\_BMI 0), onda 9,2 % ispitanika ima umjeren rizik od malnutricije (MUST rezultat 1). Ako je gubitak tjelesne mase između 5 % i 10 % (Bodovi\_gTM 1) i trenutačni indeks tjelesne mase manji od  $18,5 \text{ kg m}^{-2}$  (Bodovi\_BMI 2), onda 4,6 % ispitanika ima visok rizik od malnutricije (MUST rezultat 3).

U prilogu 16 – 19 navedeni su još neki *tree* dijagrami za MUST.



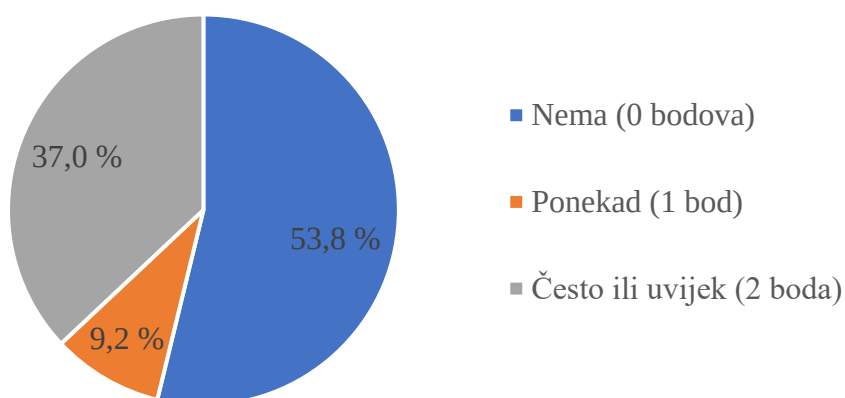
Slika 13. Kvalitativni *tree* dijagram za MUST (1); gTM (gubitak tjelesne mase), BMI (indeks tjelesne mase)

#### 4.4. SARC-F UPITNIK

SARC-F upitnik sastoji se od pet parametara: 1) snaga, 2) pomoć pri hodanju, 3) ustajanje sa stolca, 4) penjanje uz stepenice i 5) padovi. Za svaki parametar može se dobiti od nula bodova do dva boda, što znači da se upitnikom može ostvariti od nula do deset bodova, a više bodova predviđa sarkopeniju.

##### 4.4.1. Snaga

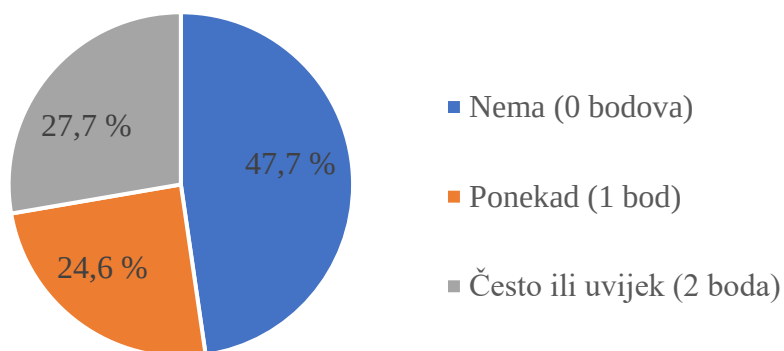
Snaga je bila prvi parametar u SARC-F upitniku i najveći broj ispitanika, 35 ispitanika (53,8 %) od ukupno 65 ispitanika, odgovorio je da nema poteškoće pri podizanju i nošenju 4,5 kg, što je približna tjelesna masa mačke ili tri boce po 1,5 L vode, pa ti ispitanici za ovo pitanje nisu dobili bodove, to jest ostvarili su nula bodova. Nešto manje ispitanika, odnosno 24 ispitanika (37,0 %), je na isto pitanje odgovorilo „Često ili uvijek“ te je tako ostvarilo dva boda, dok je najmanje ispitanika, šest ispitanika (9,2 %), odgovorilo „Ponekad“, čime su ostvarili jedan bod. Slika 14 prikazuje navedeno. Iz ovoga se vidi da ispitanici uglavnom nemaju poteškoće pri podizanju i nošenju 4,5 kg ili ih zapravo uvijek imaju. U tablici 9 vidi se da je statistički značajan utjecaj na rizik od sarkopenije ( $p < 0,05$ ) imao odgovor „Nema“, koji je nosio nula bodova, i odgovor „Često ili uvijek“, koji je nosio dva boda, a odgovor „Ponekad“, koji je nosio jedan bod, nije bio statistički značajan u pogledu rizika od sarkopenije ( $p > 0,05$ ).



Slika 14. Zastupljenost poteškoća pri podizanju i nošenju 4,5 kg među ispitanicima

#### 4.4.2. Pomoć pri hodanju

Drugi parametar SARC-F upitnika bila je pomoć pri hodanju te je ispitanicima ( $n = 65$ ) postavljeno pitanje: „Imate li poteškoće pri hodanju po sobi?“. Najviše ispitanika, 31 ispitanik (47,7 %), odgovorilo je da nema poteškoće, čime su ostvarili nula bodova, zatim je slijedio odgovor „Često ili uvijek“, koji je dalo 18 ispitanika (27,7 %), čime su ti ispitanici dobili dva boda, a najmanje ispitanika, 16 ispitanika (24,6 %), odgovorilo je „Ponekad“ i ostvarilo jedan bod (slika 15). Kao i kod prvog parametra SARC-F upitnika, i ovdje je najviše zastupljen odgovor bio „Nema“, s nula bodova, a najmanje zastupljen „Ponekad“, s jednim bodom. I ovdje su odgovor „Nema“, koji je nosio nula bodova, i odgovor „Često ili uvijek“, koji je nosio dva boda, imali statistički značajan utjecaj na rizik od sarkopenije ( $p < 0,05$ ), a odgovor „Ponekad“, koji je nosio jedan bod, nije bio statistički značajan ( $p > 0,05$ ) (tablica 9).

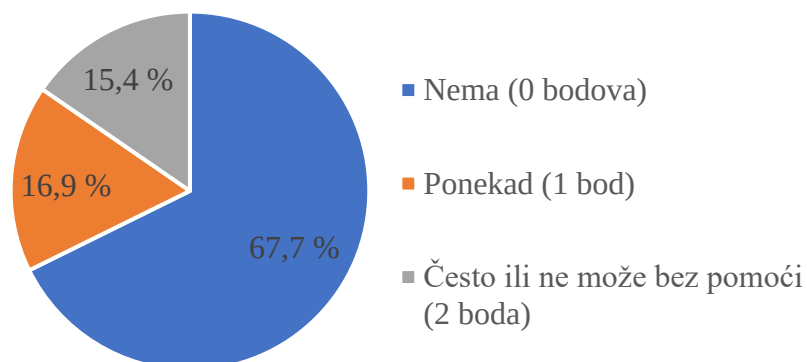


Slika 15. Zastupljenost poteškoća pri hodanju po sobi među ispitanicima

#### 4.4.3. Ustajanje sa stolca

Na treće pitanje upitnika: „Imate li poteškoće prilikom premještanja sa stolca na krevet?“, koje se odnosilo na ustajanje sa stolca, 44 ispitanika (67,7 %) od ukupno 65 ispitanika, odgovorilo je „Nema“, čime nisu dobili bodove, 11 ispitanika (16,9 %) odgovorilo je „Ponekad“ i ostvarilo jedan bod, a deset ispitanika (15,4 %) odgovorilo je „Često ili ne može bez pomoći“ pa je ostvarilo dva boda (slika 16). Najviše zastupljen odgovor na ovo pitanje bio je, kao i na prvo i na drugo pitanje, „Nema“, s nula bodova, nakon čega je slijedio odgovor „Ponekad“, s jednim bodom, što se razlikovalo u odnosu na prva dva pitanja. Odgovor „Nema“, koji je nosio nula bodova, i odgovor „Često ili ne može bez pomoći“, koji je nosio dva

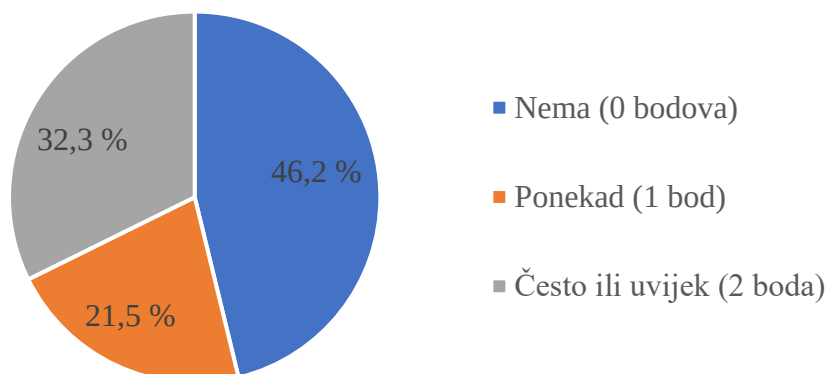
boda, bili su značajni u pogledu rizika od sarkopenije ( $p < 0,05$ ), dok odgovor „Ponekad“ s jednim bodom nije bio značajan ( $p > 0,05$ ) (tablica 9).



Slika 16. Zastupljenost poteškoća prilikom premještanja sa stolca na krevet među ispitanicima

#### 4.4.4. Penjanje uz stepenice

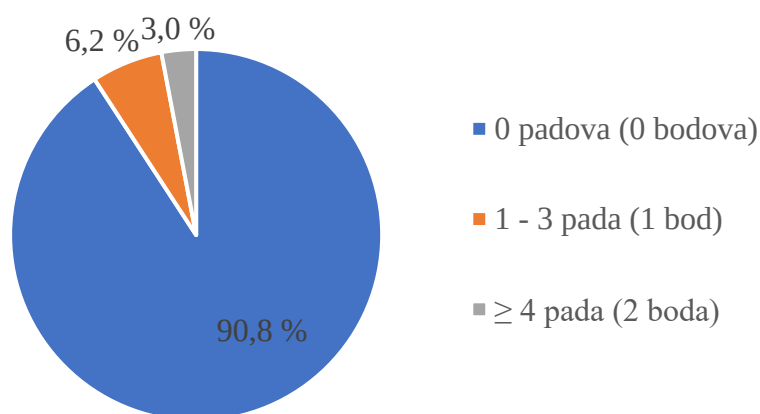
Penjanje uz stepenice četvrti je parametar SARC-F-a. 30 ispitanika (46,2 %) od ukupno 65 ispitanika, odgovorilo je da nema poteškoće pri penjanju uz deset stepenica, čime je ostvarilo nula bodova, 21 ispitanik (32,3 %) odgovorio je da često ili uvijek ima poteškoće i time ostvario dva boda, a samo 14 ispitanika (21,5 %) odgovorilo je da ponekad ima poteškoće i time ostvarilo jedan bod (slika 17). U tablici 9 vidi se da su odgovor „Nema“, koji je nosio nula bodova, i odgovor „Često ili uvijek“, koji je nosio dva boda, bili statistički značajni za rizik od sarkopenije ( $p < 0,05$ , odnosno  $p < 0,0001$ ), dok odgovor „Ponekad“, s jednim bodom, nije imao statistički značajan utjecaj na rizik od sarkopenije ( $p > 0,05$ , odnosno  $p = 0,545$ ).



Slika 17. Zastupljenost poteškoća pri penjanju uz deset stepenica među ispitanicima

#### 4.4.5. Padovi

Padovi su peti, ujedno i posljednji, parametar SARC-F upitnika. Na pitanje: „Koliko ste puta pali u posljednjih godinu dana?“ gotovo svi ispitanici, 59 ispitanika (90,8 %) od ukupno 65 ispitanika, odgovorili su „0 padova“, što je nosilo nula bodova, četiri ispitanika (6,2 %) odgovorila su „1 – 3 pada“, čime su dobila jedan bod, a samo dva ispitanika (3,0 %) odgovorila su da su u posljednjih godinu dana pala četiri ili više puta i time dobila dva boda za ovo pitanje (slika 18). Odgovor „0 padova“, koji je nosio nula bodova, i odgovor „1 – 3 pada“, koji je nosio jedan bod, bili su statistički značajni za rizik od sarkopenije ( $p < 0,05$ ), a odgovor „ $\geq 4$  pada“, za koji se moglo dobiti dva boda, nije bio statistički značajan ( $p > 0,05$ , odnosno  $p = 0,133$ ) (tablica 9).



Slika 18. Zastupljenost broja padova u posljednjih godinu dana među ispitanicima



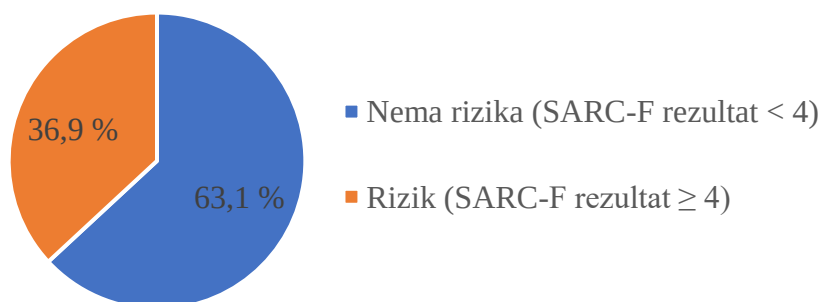
Tablica 9. SARC-F parametri i rizik od sarkopenije

|                                                                                      | Rizik od sarkopenije                 |                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|
|                                                                                      | Nema rizika<br>(SARC-F rezultat < 4) | Rizik<br>(SARC-F rezultat ≥ 4)  |
| <b>SNAGA</b><br>Poteškoće pri podizanju i nošenju 4,5 kg                             |                                      |                                 |
| Nema (0 bodova)                                                                      | 47,7 % ( <b>p &lt; 0,0001</b> )      | 6,2 % ( <b>p &lt; 0,0001</b> )  |
| Ponekad (1 bod)                                                                      | 6,2 % (p = 1,000)                    | 3,1 % (p = 1,000)               |
| Često ili uvijek (2 boda)                                                            | 9,2 % ( <b>p &lt; 0,0001</b> )       | 27,7 % ( <b>p &lt; 0,0001</b> ) |
| <b>POMOĆ PRI HODANJU</b><br>Poteškoće pri hodaњу po sobi                             |                                      |                                 |
| Nema (0 bodova)                                                                      | 44,6 % ( <b>p &lt; 0,0001</b> )      | 3,1 % ( <b>p &lt; 0,0001</b> )  |
| Ponekad (1 bod)                                                                      | 16,9 % (p = 0,767)                   | 7,7 % (p = 0,767)               |
| Često ili uvijek (2 boda)                                                            | 1,5 % ( <b>p &lt; 0,0001</b> )       | 26,2 % ( <b>p &lt; 0,0001</b> ) |
| <b>USTAJANJE SA STOLCA</b><br>Poteškoće prilikom premještanja<br>sa stolca na krevet |                                      |                                 |
| Nema (0 bodova)                                                                      | 56,9 % ( <b>p &lt; 0,0001</b> )      | 10,8 % ( <b>p &lt; 0,0001</b> ) |
| Ponekad (1 bod)                                                                      | 6,2 % (p = 0,083)                    | 10,8 % (p = 0,083)              |
| Često ili ne može bez pomoći (2 boda)                                                | 0,0 % ( <b>p &lt; 0,0001</b> )       | 15,4 % ( <b>p &lt; 0,0001</b> ) |
| <b>PENJANJE UZ STEPENICE</b><br>Poteškoće pri penjanju uz deset stepenica            |                                      |                                 |
| Nema (0 bodova)                                                                      | 43,1 % ( <b>p &lt; 0,0001</b> )      | 3,1 % ( <b>p &lt; 0,0001</b> )  |
| Ponekad (1 bod)                                                                      | 15,4 % (p = 0,545)                   | 6,2 % (p = 0,545)               |
| Često ili uvijek (2 boda)                                                            | 4,6 % ( <b>p &lt; 0,0001</b> )       | 27,7 % ( <b>p &lt; 0,0001</b> ) |
| <b>PADOVI</b><br>Broj padova u posljednjih godinu dana                               |                                      |                                 |
| 0 padova (0 bodova)                                                                  | 63,1 % ( <b>p = 0,002</b> )          | 27,7 % ( <b>p = 0,002</b> )     |
| 1 – 3 pada (1 bod)                                                                   | 0,0 % ( <b>p = 0,016</b> )           | 6,2 % ( <b>p = 0,016</b> )      |
| ≥ 4 pada (2 boda)                                                                    | 0,0 % (p = 0,133)                    | 3,1 % (p = 0,133)               |

Statistička značajnost SARC-F parametara za rizik od malnutricije može se vidjeti u prilogu 15.

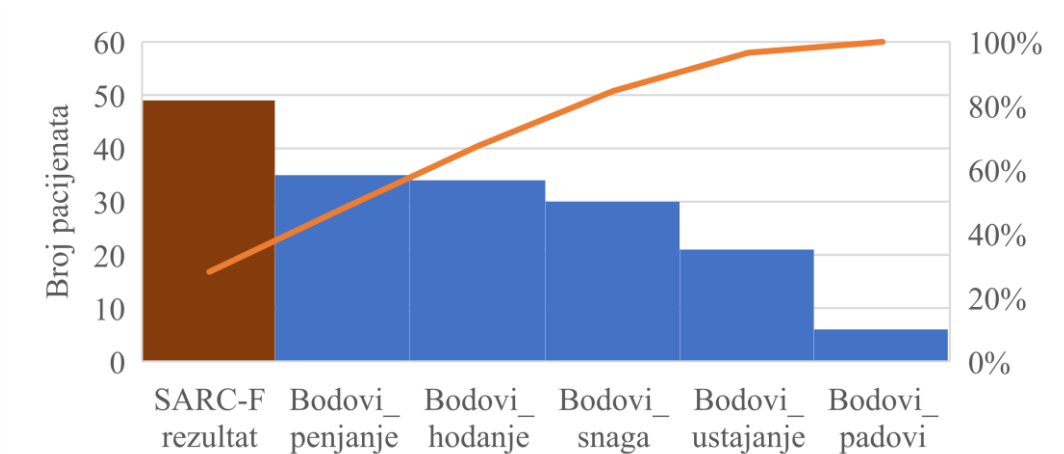
#### 4.4.6. SARC-F rezultat

Iako su rezultati SARC-F upitnika pokazali da 41 ispitanik (63,1 %) nema rizik od sarkopenije, jer su upitnikom ostvarili manje od četiri boda, kod čak 24 ispitanika (36,9 %) postoji rizik od sarkopenije, to jest ti su ispitanici ostvarili četiri boda ili više od četiri boda (slika 19).



Slika 19. Zastupljenost rizika od sarkopenije među ispitanicima

Prema principu 80/20, na kojem se temelji primjena Paretovog načela u grafikonu, za pojašnjenje 80 % vrijednosti SARC-F rezultata dostatno je 20 % SARC-F parametara, a ti parametri, koji čine 20 % utjecaja na SARC-F rezultat, su penjanje uz stepenice, pomoć pri hodanju i snaga. Drugim riječima, SARC-F rezultat može se u najvećoj mjeri pojasniti penjanjem uz stepenice (Bodovi\_penjanje), pomoći pri hodanju (Bodovi\_hodanje) i snagom (Bodovi\_snaga), a preostala dva promatrana parametra, ustajanje sa stolca (Bodovi\_ustajanje) i padovi (Bodovi\_padovi), su parametri koji prema Paretovom grafikonu čine preostalih 80 % utjecaja na SARC-F rezultat (slika 20).



Slika 20. Paretov grafikon za SARC-F

SARC-F, koji klasificira pacijente na one bez rizika od sarkopenije ili s rizikom od sarkopenije na temelju snage, pomoći pri hodanju, ustajanja sa stolca, penjanja uz stepenice i padova, validirani je upitnik za procjenu rizika od sarkopenije (Malmstrom i sur., 2016). Kako bi validirali portugalsku verziju SARC-F upitnika i poboljšali probir sarkopenije u kliničkoj praksi, Barbosa-Silva i sur. (2016) proveli su studiju na 179 starijih osoba (60 ili više godina) koje žive u zajednici. Sarkopenija je procijenjena pomoću dijagnostičkih kriterija Europske radne skupine za sarkopeniju kod starijih ljudi (EWGSOP), što je uključivalo dvoenergetsku apsorpciometriju X-zraka, snagu stiska šake i test brzine hoda. Uz to, ispitanici su riješili SARC-F i izmjeren im je opseg potkoljenice (CC) te su SARC-F i CC kombinirani (SARC-F+CC). Sarkopenija je, prema EWGSOP kriterijima, utvrđena kod 15 (8,4 %) ispitanika. Sličnu studiju proveli su Kurita i sur. (2019) na 959 starijih osoba koje su imale muskuloskeletalnu bolest koljena, kuka ili kralježnice. Sarkopenija je u ovoj studiji procijenjena pomoću dijagnostičkih kriterija Azijske radne skupine za sarkopeniju (AWGS) i Europske radne skupine za sarkopeniju kod starijih osoba 2 (EWGSOP2), što je uključivalo bioimpedanciju, snagu stiska šake i test brzine hoda. Ispitanici su i u ovoj studiji odgovorili na SARC-F upitnik i određen im je indeks tjelesne mase (EBM) te su ovdje SARC-F i EBM kombinirani (SARC-F+EBM). Sarkopenija je u ovoj studiji, prema AWGS kriterijima, utvrđena kod 36 (3,8 %) ispitanika. Obje studije pokazale su da je probir sarkopenije bolji ako je SARC-F upitnik u kombinaciji s još nekim parametrom, primjerice opsegom potkoljenice (SARC-F+CC) ili indeksom tjelesne mase starijih osoba (SARC-F+EBM), nego ako se probir sarkopenije vrši samo pomoću SARC-F upitnika.

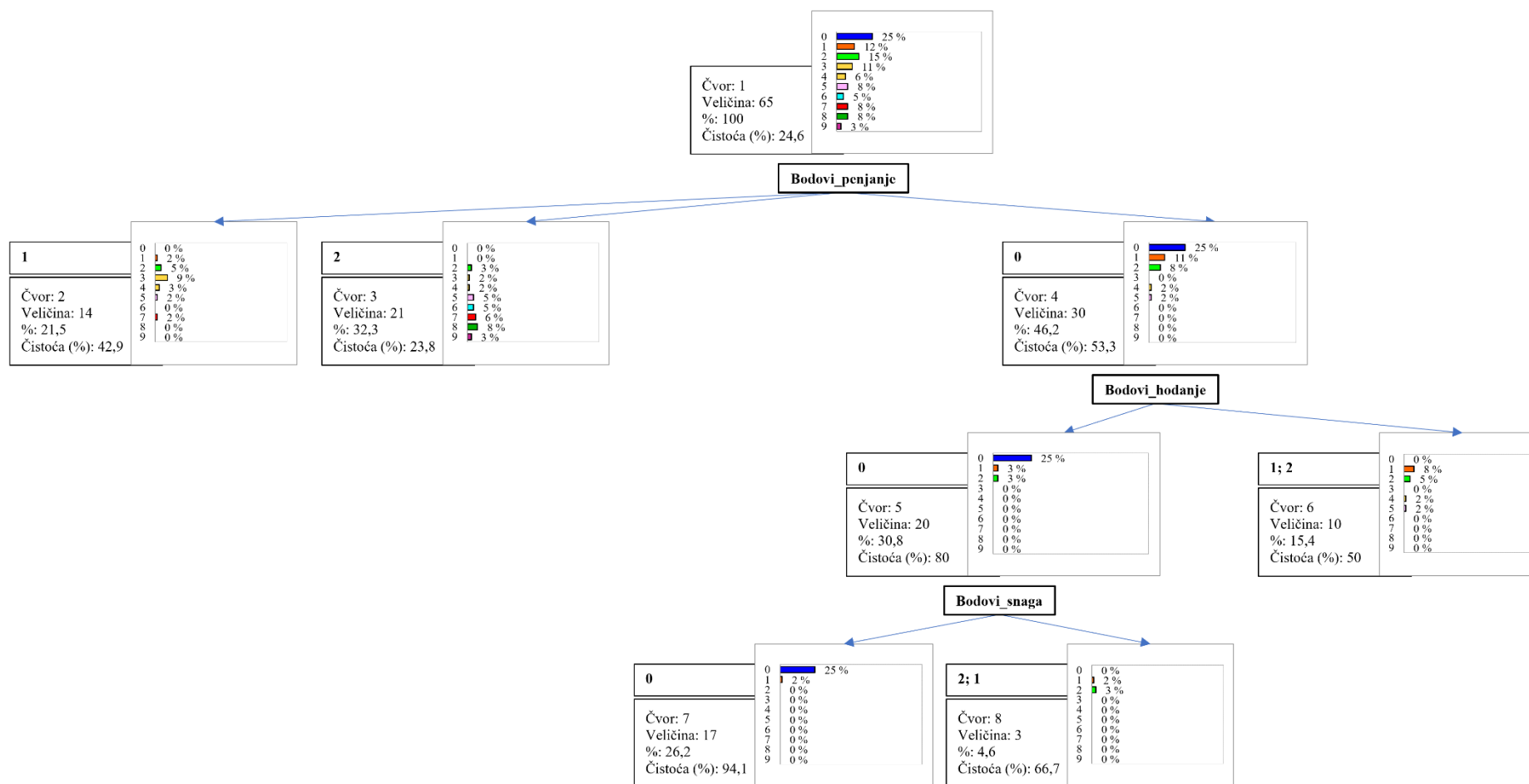
Slika 21 prikazuje kvalitativni *tree* dijagram za SARC-F upitnik te se vidi da se raspon bodova upitnika kretao od nula do devet bodova iako je mogući raspon bodova od nula bodova do deset bodova. Također se vidi da je penjanje uz stepenice parametar koji najviše doprinosi riziku od sarkopenije.

- Ako bolesnik ponekad ima poteškoće pri penjanju uz deset stepenica (Bodovi\_penjanje 1), onda nema rizika od sarkopenije (SARC-F rezultat 3) u 21,5 % slučajeva. Ako bolesnik često ili uvijek ima poteškoće pri penjanju uz deset stepenica (Bodovi\_penjanje 2), onda je rizik od sarkopenije prisutan (SARC-F rezultat 8) u 32,3 % slučajeva. Ako bolesnik nema poteškoće pri penjanju uz deset stepenica (Bodovi\_penjanje 0), onda nema rizika od sarkopenije (SARC-F rezultat 0) u 46,2 % slučajeva.
- Ako bolesnik nema poteškoće pri penjanju uz deset stepenica (Bodovi\_penjanje 0) i nema poteškoće pri hodanju po sobi (Bodovi\_hodanje 0),

onda nema rizika od sarkopenije (SARC-F rezultat 0) u 30,8 % slučajeva. Ako bolesnik nema poteškoće pri penjanju uz deset stepenica (Bodovi\_penjanje 0) i ponekad ima poteškoće pri hodanju po sobi (Bodovi\_hodanje 1); često ili uvijek ima poteškoće pri hodanju po sobi (Bodovi\_hodanje 2), onda nema rizika od sarkopenije (SARC-F rezultat 1) u 15,4 % slučajeva.

- Ako bolesnik nema poteškoće pri penjanju uz deset stepenica (Bodovi\_penjanje 0), nema poteškoće pri hodanju po sobi (Bodovi\_hodanje 0) i nema poteškoće pri podizanju i nošenju 4,5 kg (Bodovi\_snaga 0), onda nema rizika od sarkopenije (SARC-F rezultat 0) u 26,2 % slučajeva. Ako bolesnik nema poteškoće pri penjanju uz deset stepenica (Bodovi\_penjanje 0), nema poteškoće pri hodanju po sobi (Bodovi\_hodanje 0) i često ili uvijek ima poteškoće pri podizanju i nošenju 4,5 kg (Bodovi\_snaga 2); ponekad ima poteškoće pri podizanju i nošenju 4,5 kg (Bodovi\_snaga 1), onda nema rizika od sarkopenije (SARC-F rezultat 2) u 4,6 % slučajeva.

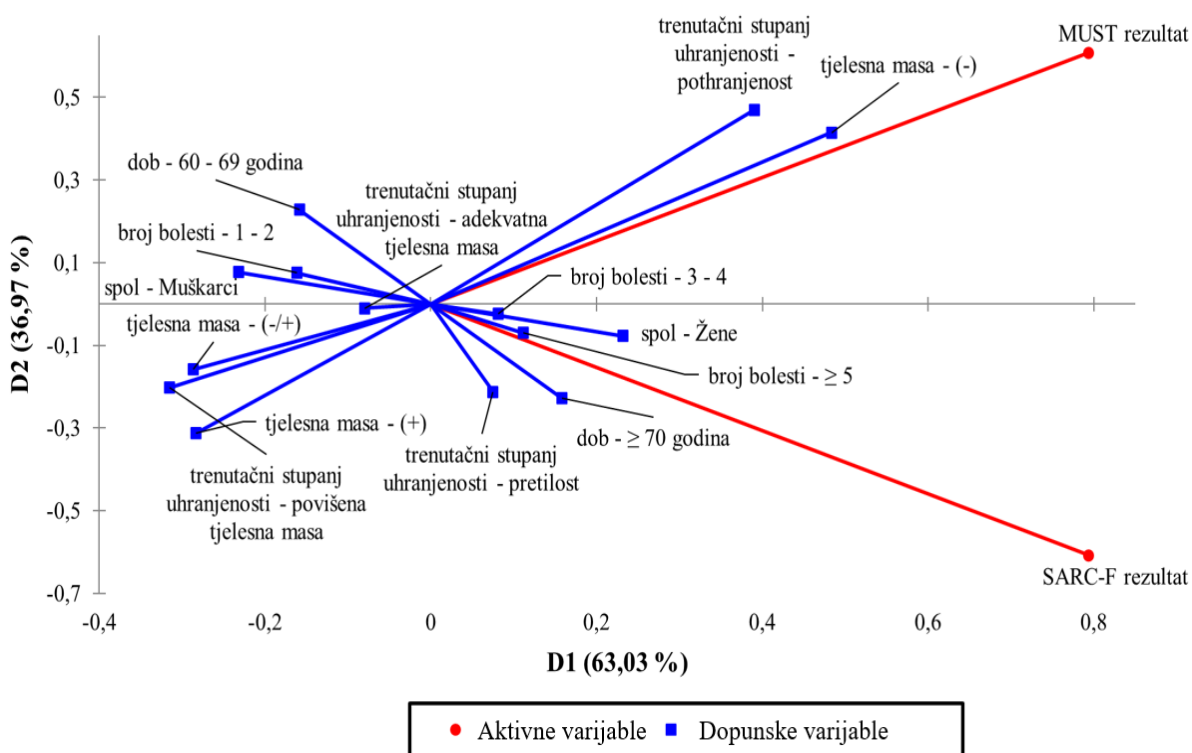
U prilogu 20 – 23 navedeni su još neki *tree* dijagrami za SARC-F.



Slika 21. Kvalitativni *tree* dijagram za SARC-F (1)

#### 4.5. UTJECAJ ODREĐENIH PARAMETARA NA MUST I SARC-F REZULTAT

Na podacima je provedena i multivarijatna analiza glavnih komponenata (tzv. PCA). Cilj je bio utvrditi koji pokazatelji pacijenata te u kojoj mjeri utječu na MUST i SARC-F rezultat. Prema rezultatima slike 22, koja prikazuje varijable (osi D1 i D2: 100,00 %) nakon Varimax rotacije, povećanje tjelesne mase (tjelesna masa - (+)) te trenutni stupanj uhranjenosti – povišena tjelesna masa te osobito pretilost, rezultirali su povećanim SARC-F rezultatom. Također je veći broj bolesti (3 – 4 te  $\geq 5$ ) te dob ( $\geq 70$  godina starosti) u pozitivnoj korelaciji sa SARC-F rezultatom. Kada je za pacijenta utvrđena pothranjenost te značajan gubitak tjelesne mase (tjelesna masa - (-)), to je definitivno bio znak kako će MUST rezultat biti veći. Upravo naveden utjecaj promjene tjelesne mase potvrdili su i Paretovi grafikoni (slika 12 i 20).



Slika 22. Grafikon analize glavnih komponenata za promatrane povezanosti promatranih parametara pacijenata

#### 4.6. POVEZANOST MALNUTRICIJE I SARKOPENIJE

Malnutricija i sarkopenija česte su kod starijih osoba. Nizak rizik od malnutricije značio je da nema rizika od sarkopenije kod najvećeg broja ispitanika (44,6 %), a na drugom mjestu (kod 18,5 % ispitanika) nalazio se visok rizik od malnutricije i rizik od sarkopenije (tablica 10), što pokazuje da su malnutricija i sarkopenija povezane. Juby i Mager (2019) istaknule su da se kod starijih osoba može vršiti probir malnutricije ili sarkopenije, ali rijetko probir obje istodobno, odnosno pomoću jednog alata. Osobe koje imaju i malnutriciju i sarkopeniju imaju povećan rizik od smrtnosti. Malnutricija može dovesti do sarkopenije, ali sarkopenija može pogoršati malnutriciju, što znači da očito postoji značajno preklapanje u posljedicama malnutricije i sarkopenije. To je dovelo do predloženog novog kliničkog sindroma, malnutricija-sarkopenija sindroma (*malnutrition-sarcopenia syndrome*), koji bi mogao pružiti poboljšano liječenje malnutricije i sarkopenije (Juby i Mager, 2019; Vandewoude i sur., 2012).

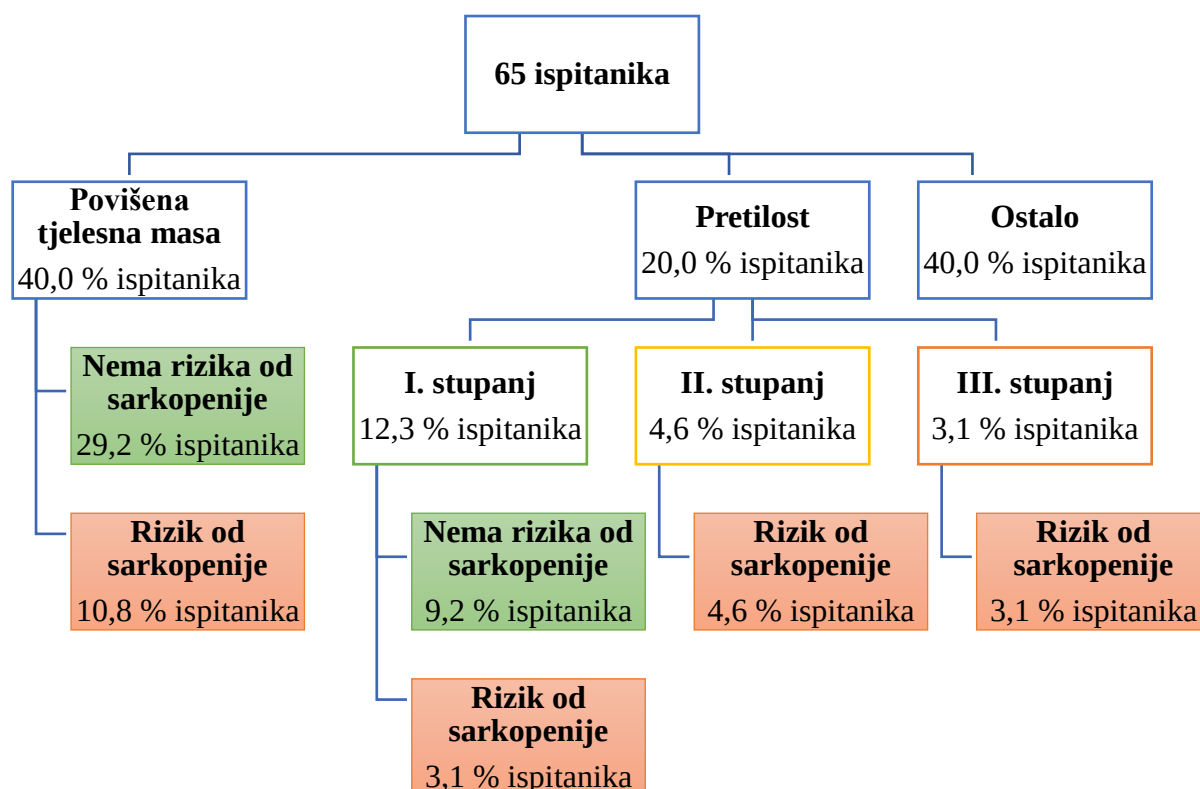
Tablica 10. Zastupljenost rizika od malnutricije i sarkopenije među ispitanicima

| Rizik od malnutricije | Rizik od sarkopenije | Broj ispitanika<br>(n = 65) |
|-----------------------|----------------------|-----------------------------|
| Nizak                 | Nema rizika          | 29 (44,6 %)                 |
| Visok                 | Rizik                | 12 (18,5 %)                 |
| Nizak                 | Rizik                | 10 (15,4 %)                 |
| Visok                 | Nema rizika          | 9 (13,8 %)                  |
| Umjeren               | Nema rizika          | 3 (4,6 %)                   |
| Umjeren               | Rizik                | 2 (3,1 %)                   |

#### 4.7. SARKOPENIJSKA PRETILOST

Sarkopenijska pretilost je stanje koje uključuje i nisku mišićnu masu (sarkopeniju) i visoku tjelesnu masnoću (pretilost) te osobe sa sarkopenijskom pretilošću imaju veći rizik od metaboličkih bolesti i tjelesnog invaliditeta od osoba samo sa sarkopenijom ili pretilošću (Hsu i sur., 2019). U različitim studijama korišteni su različiti indikatori pretilosti: indeks tjelesne mase (BMI)  $> 25 \text{ kg m}^{-2}$  u studiji Park i sur. (2017),  $\geq 30 \text{ kg m}^{-2}$  u studiji Vasconcelos i sur. (2016),  $> 30 \text{ kg m}^{-2}$  u studijama Balachandran i sur. (2014), Maltais i sur. (2016), Muscariello i sur. (2016), BMI  $\geq 25 \text{ kg m}^{-2}$  i područje visceralne masti  $\geq 100 \text{ cm}^2$  u studiji Chen i sur. (2017), postotak tjelesne masti  $> 27$  u studiji Kemmler i sur. (2017),  $> 30$  u studijama Huang i sur. (2017), Liao i sur. (2017) i Liao i sur. (2018),  $> 32$  u studiji Kim i sur. (2016),  $> 34,8$  u

studiji Sammarco i sur. (2017),  $> 35$  u studiji Nabuco i sur. (2019),  $> 40$  u studiji Aubertin-Leheudre i sur. (2007) i postotak tjelesne masti  $> 29$  kod muškaraca i  $> 40$  kod žena u studiji Chiu i sur. (2018). U ovom istraživanju kao indikator pretilosti uzet je BMI  $25,0 - 29,9 \text{ kg m}^{-2}$  i BMI  $\geq 30,0 \text{ kg m}^{-2}$ .



Slika 23. Podjela ispitanika u podskupine prema indeksu tjelesne mase te zastupljenost rizika od sarkopenije kod ispitanika povišene tjelesne mase i pretilih ispitanika

Promatrajući trenutni indeks tjelesne mase (BMI) ispitanika, 26 ispitanika (40,0 %) ima povišenu tjelesnu masu (BMI  $25,0 - 29,9 \text{ kg m}^{-2}$ ), 13 ispitanika (20,0 %) ima pretilost (BMI  $\geq 30,0 \text{ kg m}^{-2}$ ), a 26 ispitanika (40,0 %) ima ostalo – pothranjenost i adekvatnu tjelesnu masu (BMI  $< 25,0 \text{ kg m}^{-2}$ ) (slika 23). Od 26 ispitanika (40,0 %) koji imaju povišenu tjelesnu masu, 19 ispitanika (29,2 %) nema rizik od sarkopenije (SARC-F rezultat manji od četiri), a sedam ispitanika (10,8 %) ima rizik od sarkopenije (SARC-F rezultat jednak četiri ili veći od četiri). Od 13 ispitanika (20,0 %) koji imaju pretilost, osam ispitanika (12,3 %) ima pretilost I. stupnja (BMI  $30,0 - 34,9 \text{ kg m}^{-2}$ ), tri ispitanika (4,6 %) imaju pretilost II. stupnja



(BMI 35,0 – 39,9 kg m<sup>-2</sup>) i dva ispitanika imaju pretilost III. stupnja (BMI ≥ 40,0 kg m<sup>-2</sup>). Od tih 13 pretilih ispitanika (20,0 %), šest ispitanika (9,2 %) nema rizik od sarkopenije, a kod sedam ispitanika (10,8 %) prisutan je rizik od sarkopenije. Dakle, ispitanici koji imaju BMI 25,0 – 29,9 kg m<sup>-2</sup> ili BMI ≥ 30,0 kg m<sup>-2</sup>, a imaju rizik od sarkopenije imaju sarkopenijsku pretilost. Iz tablice 11 vidi se da je pretilost II. stupnja bila statistički značajna u pogledu rizika od sarkopenije (p < 0,05).

Tablica 11. Povišena tjelesna masa i pretilost i rizik od sarkopenije

| Povišena tjelesna masa i pretilost                              | Rizik od sarkopenije                 |                                |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|
|                                                                 | Nema rizika<br>(SARC-F rezultat < 4) | Rizik<br>(SARC-F rezultat ≥ 4) |
| Povišena tjelesna masa<br>(BMI 25,0 – 29,9 kg m <sup>-2</sup> ) | 29,2 % (p = 0,199)                   | 10,8 % (p = 0,199)             |
| Pretlost<br>(BMI ≥ 30,0 kg m <sup>-2</sup> )                    | 9,2 % (p = 0,204)                    | 10,8 % (p = 0,204)             |
| Pretlost I. stupnja<br>(BMI 30,0 – 34,9 kg m <sup>-2</sup> )    | 9,2 % (p = 0,699)                    | 3,1 % (p = 0,699)              |
| Pretlost II. stupnja<br>(BMI 35,0 – 39,9 kg m <sup>-2</sup> )   | 0,0 % ( <b>p = 0,046</b> )           | 4,6 % ( <b>p = 0,046</b> )     |
| Pretlost III. stupnja<br>(BMI ≥ 40,0 kg m <sup>-2</sup> )       | 0,0 % (p = 0,133)                    | 3,1 % (p = 0,133)              |

#### 4.8. OGRANIČENJA ISTRAŽIVANJA

Rezultati istraživanja ograničeni su pandemijom COVID-19 zbog koje se kod ispitanika nisu mogla provesti antropometrijska mjerenja (mjerenje tjelesne mase, visine, opsega nadlaktice ili potkoljenice i dr.), mjerenja sastava tijela (BIA, CT, DXA i/ili MRI), kao ni snaga stiska šake, test ustajanja sa stolca i/ili fleksija / ekstenzija koljena, brzina hoda, test mjerenja vremena potrebnog za ustajanje i kretanje (TUG) i/ili kratak set testova tjelesne sposobnosti (SPPB). Ispitanici su umjesto navedenih mjerenja, koja se inače provode za dijagnozu malnutricije i/ili sarkopenije u zdravstvenim ustanovama, sami navodili tjelesnu masu i visinu, na temelju kojih je onda izračunat indeks tjelesne mase. Još jedno ograničenje odnosi se na broj ispitanika koji su sudjelovali u istraživanju. Probir ispitanika vršen je iz baze podataka Klinike za unutarnje bolesti i Ambulante za kliničku prehranu iz koje je probrano 105 pacijenata koji su imali 60 ili više godina. Međutim, istraživanjem je na kraju obuhvaćeno 65 ispitanika, jer njih 21 nije odgovaralo na pozive, za osam ispitanika javili su se članovi obitelji jer su navedeni

ispitanici u međuvremenu preminuli, dok je četvero ispitanika iz različitih razloga odbilo sudjelovati u istraživanju, a za sedam ispitanika nisu bili navedeni podaci za kontakt. Također, ispitanici obuhvaćeni istraživanjem nisu bili ravnomjerno zastupljeni prema spolu. Naime, žene su činile većinu u bazi podataka, zbog čega je i njihov broj u istraživanju bio gotovo tri puta veći od broja muškaraca. Zbog toga se nije moglo zaključiti jesu li žene ili muškarci podložniji malnutriciji i sarkopeniji. Navedeni razlozi utjecali su na točnost rezultata istraživanja, koje bi bilo relevantnije da je broj ispitanika bio veći te da su muškarci i žene bili podjednako zastupljeni.

## 5. ZAKLJUČCI

Nakon provedene procjene nutritivnog statusa pomoću R-MAPP alata izvedeni su sljedeći zaključci:

1. R-MAPP se pokazao korisnim i učinkovitim u vrijeme pandemije COVID-19 jer je poslužio kao alat za procjenu rizika od malnutricije i sarkopenije kod osoba starije životne dobi na daljinu, u vrijeme provedbe mjera socijalnog distanciranja.
2. MUST upitnikom, kojim je vršen probir malnutricije, utvrđeno je da 60,0 % ispitanika ima nizak rizik od malnutricije, 32,3 % ispitanika ima visok rizik i 7,7 % ispitanika ima umjeren rizik od malnutricije.
3. Najveći broj ispitanika (86,2 %) imao je indeks tjelesne mase  $> 20,0 \text{ kg m}^{-2}$  prema MUST upitniku, što znači da je to bio najzastupljeniji indeks tjelesne mase među ispitanicima. Također, prema MUST upitniku među ispitanicima je najzastupljeniji gubitak  $< 5 \%$  tjelesne mase, odnosno najveći broj ispitanika (64,6 %) izgubio je  $< 5 \%$  tjelesne mase, a čak 93,8 % ispitanika nije bilo akutno bolesno ili su izjavili da nije istina da nisu unosili hranu dulje od pet dana. Sve navedeno išlo je u prilog niskom riziku od malnutricije prema MUST upitniku, koji se i pokazao najzastupljenijim (60,0 %) među ispitanicima.
4. Prema Paretovom načelu gubitak tjelesne mase utvrđen je kao ključni parametar za utvrđivanje rizika od malnutricije MUST upitnikom.
5. SARC-F upitnikom, kojim je vršen probir sarkopenije, utvrđeno je da kod 63,1 % ispitanika nema rizika od sarkopenije, dok kod 36,9 % ispitanika postoji rizik od sarkopenije.
6. SARC-F upitnik pokazao je i da 90,8 % ispitanika nije zabilježilo padove u posljednjih godinu dana, 67,7 % ispitanika nema poteškoće prilikom premještanja sa stolca na krevet, 53,8 % ispitanika nema poteškoće pri podizanju i nošenju 4,5 kg, 47,7 % ispitanika nema poteškoće pri hodanju po sobi, 46,2 % ispitanika nema poteškoće pri penjanju uz stepenice te da većina ispitanika (63,1 %) nema rizik od sarkopenije.

7. Tri parametra SARC-F upitnika ključna su za rizik od sarkopenije prema Paretovom načelu, a to su penjanje uz stepenice, pomoć pri hodanju i snaga.

8. Multivarijatna analiza pokazala je da pothranjenost i značajan gubitak tjelesne mase doprinose većem riziku od malnutricije, a povećanje tjelesne mase i veći stupanj uhranjenosti, veći broj bolesti, kao i starija životna dob doprinose riziku od sarkopenije.

9. Istraživanjem je također utvrđeno da su ispitanici koji su imali pretilost II. stupnja (4,6 %) i pretilost III. stupnja (3,1 %) imali i rizik od sarkopenije, što ukazuje na dijagnozu sarkopenijske pretilosti.

## 6. LITERATURA

Abizanda, P., Sinclair, A., Barcons, N., Lizan, L., Rodriguez-Manas, L. (2016) Costs of malnutrition in institutionalized and community-dwelling older adults: a systematic review. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* **17**, 17-23.

Allison, D. B., Zhu, S. K., Plankey, M., Faith, M. S., Heo, M. (2002) Differential associations of body mass index and adiposity with all-cause mortality among men in the first and second National Health and Nutrition Examination Surveys (NHANES I and NHANES II) follow-up studies. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* **26**, 410-416.

Anker, S. D., Coats, A. J., Morley, J. E., Rosano, G., Bernabei, R., von Haehling, S., Kalantar-Zadeh, K. (2014) Muscle wasting disease: a proposal for a new disease classification. *J. Cachexia Sarcopenia Muscle* **5**, 1-3.

Anker, S. D., Morley, J. E., von Haehling, S. (2016) Welcome to the ICD-10 code for sarcopenia. *J. Cachexia Sarcopenia Muscle* **7**, 512-514.

Anthony, P. S. (2008) Nutrition screening tools for hospitalized patients. *Nutr. Clin. Pract.* **23**, 373-382.

Atkins, J. L., Wannamethee, S. G. (2020) Sarcopenic obesity in ageing: cardiovascular outcomes and mortality. *Br. J. Nutr.* **124**, 1102-1113.

Aubertin-Leheudre, M., Lord, C., Khalil, A., Dionne, I. J. (2007) Six months of isoflavone supplement increases fatfree mass in obese-sarcopenic postmenopausal women: a randomized double-blind controlled trial. *Eur. J. Clin. Nutr.* **61**, 1442-1444.

Bagni, U. V., Danielly da Silva Ribeiro, K., Bezerra, D. S., Cavalcante de Barros, D., Lúcia de Magalhães Fittipaldi, A., Pimenta da Silva Araújo, R. G., Ferreira, A. A. (2021) Anthropometric assessment in ambulatory nutrition amid the COVID-19 pandemic: possibilities for the remote and in-person care. *Clin. Nutr. ESPEN* **41**, 186-192.

Bahat, G., Yilmaz, O., Kılıç, C., Oren, M. M., Karan, M. A. (2018b) Performance of SARC-F in regard to sarcopenia definitions, muscle mass and functional measures. *J. Nutr. Health Aging* **22**, 898-903.

Bahat, G., Yilmaz, O., Oren, M. M., Karan, M. A., Reginster, J. Y., Bruyère, O., Beaudart, C. (2018a) Cross-cultural adaptation and validation of the SARC-F to assess sarcopenia: methodological report from European Union Geriatric Medicine Society Sarcopenia Special Interest Group. *Eur. Geriatr. Med.* **9**, 23-28.

Balachandran, A., Krawczyk, S. N., Potiaumpai, M., Signorile, J. F. (2014) High-speed circuit training vs hypertrophy training to improve physical function in sarcopenic obese adults: a randomized controlled trial. *Exp. Gerontol.* **60**, 64-71.

Barbosa-Silva, T. G., Menezes, A. M. B., Bielemann, R. M., Malmstrom, T. K., Gonzalez, M. C. (2016) Enhancing SARC-F: improving sarcopenia screening in the clinical practice. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* **17**, 1136-1141.

Batsis, J. A., Barre, L. K., Mackenzie, T. A., Pratt, S. I., Lopez-Jimenez, F., Bartels, S. J. (2013) Variation in the prevalence of sarcopenia and sarcopenic obesity in older adults associated with different research definitions: dual-energy X-ray absorptiometry data from the National Health and Nutrition Examination Survey 1999-2004. *J. Am. Geriatr. Soc.* **61**, 974-980.

Batsis, J. A., Mackenzie, T. A., Lopez-Jimenez, F., Bartels, S. J. (2015) Sarcopenia, sarcopenic obesity, and functional impairments in older adults: National Health and Nutrition Examination Surveys 1999-2004. *Nutr. Res.* **35**, 1031-1039.

Batsis, J. A., Villareal, D. T. (2018) Sarcopenic obesity in older adults: aetiology, epidemiology and treatment strategies. *Nat. Rev. Endocrinol.* **14**, 513-537.

Bauer, J., Biolo, G., Cederholm, T., Cesari, M., Cruz-Jentoft, A. J., Morley, J. E., Phillips, S., Sieber, C., Stehle, P., Teta, D., Visvanathan, R., Volpi, E., Boirie, Y. (2013) Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: a position paper from the PROT-AGE Study Group. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* **14**, 542-559.

Bauer, J. M., Verlaan, S., Bautmans, I., Brandt, K., Donini, L. M., Maggio, M., McMurdo, M. E., Mets, T., Seal, C., Wijers, S. L., Ceda, G. P., De Vito, G., Donders, G., Drey, M., Greig, C., Holmbäck, U., Narici, M., McPhee, J., Poggiogalle, E., Power, D., Scafoglieri, A., Schultz, R., Sieber, C. C., Cederholm, T. (2015) Effects of a vitamin D and leucine-enriched whey protein nutritional supplement on measures of sarcopenia in older adults, the PROVIDE study: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* **16**, 740-747.

Baumgartner, R. N. (2000) Body composition in healthy aging. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* **904**, 437-448.

Beleigoli, A. M., Diniz, M. D. F. H., Boersma, E., Silva, J. L., Lima-Costa, M. F., Ribeiro, A. L. (2017) The effects of weight and waist change on the risk of long-term mortality in older adults-The Bambuí (Brazil) Cohort Study of Aging. *J. Nutr. Health Aging* **21**, 861-866.

Biolo, G., Cederholm, T., Muscaritoli, M. (2014) Muscle contractile and metabolic dysfunction is a common feature of sarcopenia of aging and chronic diseases: from sarcopenic obesity to cachexia. *Clin. Nutr.* **33**, 737-48.

Bonewald, L. (2018) Use it or lose it to age: a review of bone and muscle communication. *Bone* **120**, 212-218.

Brown, D. M., Goljanek-Whysall, K. (2015) MicroRNAs: modulators of the underlying pathophysiology of sarcopenia? *Ageing Res. Rev.* **24**, 263-273.

Campillo, B., Paillaud, E., Uzan, I., Merlier, I., Abdellaoui, M., Perennec, J., Louarn, F., Bories, P. N.; Comité de Liaison Alimentation-Nutrition (2004) Value of body mass index in the detection of severe malnutrition: influence of the pathology and changes in anthropometric parameters. *Clin. Nutr.* **23**, 551-559.

Cansado, P., Ravasco, P., Camilo, M. (2009) A longitudinal study of hospital undernutrition in the elderly: comparison of four validated methods. *J. Nutr. Health Aging* **13**, 159-164.

Cederholm, T., Barazzoni, R., Austin, P., Ballmer, P., Biolo, G., Bischoff, S. C., Compher, C., Correia, I., Higashiguchi, T., Holst, M., Jensen, G. L., Malone, A., Muscaritoli, M., Nyulasi, I., Pirlich, M., Rothenberg, E., Schindler, K., Schneider, S. M., de van der Schueren, M. A., Sieber, C., Valentini, L., Yu, J. C., Van Gossum, A., Singer, P. (2017) ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. *Clin. Nutr.* **36**, 49-64.

Cederholm, T., Bosaeus, I., Barazzoni, R., Bauer, J., Van Gossum, A., Klek, S., Muscaritoli, M., Nyulasi, I., Ockenga, J., Schneider, S. M., de van der Schueren, M. A., Singer, P. (2015) Diagnostic criteria for malnutrition - An ESPEN Consensus Statement. *Clin. Nutr.* **34**, 335-340.

Cederholm, T., Jensen, G. L., Correia, M. I. T. D., Gonzalez, M. C., Fukushima, R., Higashiguchi, T., Baptista, G., Barazzoni, R., Blaauw, R., Coats, A., Crivelli, A., Evans, D. C., Gramlich, L., Fuchs-Tarlovsky, V., Keller, H., Llido, L., Malone, A., Mogensen, K. M., Morley, J. E., Muscaritoli, M., Nyulasi, I., Pirlich, M., Pisprasert, V., de van der Schueren, M. A. E., Siltharm, S., Singer, P., Tappenden, K., Velasco, N., Waitzberg, D., Yamwong, P., Yu, J., Van Gossum, A., Compher, C.; GLIM Core Leadership Committee; GLIM Working Group (2019) GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition - a consensus report from the global clinical nutrition community. *Clin. Nutr.* **38**, 1-9.

Cereda, E., Pedrolli, C., Klersy, C., Bonardi, C., Quarleri, L., Cappello, S., Turri, A., Rondanelli, M., Caccialanza, R. (2016) Nutritional status in older persons according to healthcare setting: a systematic review and meta-analysis of prevalence data using MNA ®. *Clin. Nutr.* **35**, 1282-1290.

Cereda, E., Veronese, N., Caccialanza, R. (2018) The final word on nutritional screening and assessment in older persons. *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care* **21**, 24-29.

Chen, H. T., Chung, Y. C., Chen, Y. J., Ho, S. Y., Wu, H. J. (2017) Effects of different types of exercise on body composition, muscle strength, and IGF-1 in the elderly with sarcopenic obesity. *J. Am. Geriatr. Soc.* **65**, 827-832.

Chiu, S. C., Yang, R. S., Yang, R. J., Chang, S. F. (2018) Effects of resistance training on body composition and functional capacity among sarcopenic obese residents in long-term care facilities: a preliminary study. *BMC Geriatr.* **18**, 21.



Churilov, I., Churilov, L., MacIsaac, R. J., Ekinici, E. I. (2018) Systematic review and meta-analysis of prevalence of sarcopenia in post acute inpatient rehabilitation. *Osteoporos. Int.* **29**, 805-812.

Ciciliot, S., Rossi, A. C., Dyar, K. A., Blaauw, B., Schiaffino, S. (2013) Muscle type and fiber type specificity in muscle wasting. *Int. J. Biochem. Cell Biol.* **45**, 2191-2199.

Clark, B. C., Manini, T. M. (2008) Sarcopenia $\neq$ dynapenia. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.* **63**, 829-834.

Cook, Z., Kirk, S., Lawrenson, S., Sandford, S. (2005) Use of BMI in the assessment of undernutrition in older subjects: reflecting on practice. *Proc. Nutr. Soc.* **64**, 313-317.

Correa-de-Araujo, R., Harris-Love, M. O., Miljkovic, I., Fragala, M. S., Anthony, B. W., Manini, T. M. (2017) The need for standardized assessment of muscle quality in skeletal muscle function deficit and other aging-related muscle dysfunctions: a symposium report. *Front. Physiol.* **8**, 87.

Cramer, J. T., Cruz-Jentoft, A. J., Landi, F., Hickson, M., Zamboni, M., Pereira, S. L., Hustead, D. S., Mustad, V. A. (2016) Impacts of high-protein oral nutritional supplements among malnourished men and women with sarcopenia: a multicenter, randomized, double-blinded, controlled trial. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* **17**, 1044-1055.

Cruz-Jentoft, A. J. (2018) Beta-hydroxy-beta-methyl butyrate (HMB): from experimental data to clinical evidence in sarcopenia. *Curr. Protein Pept. Sci.* **19**, 668-672.

Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyère, O., Cederholm, T., Cooper, C., Landi, F., Rolland, Y., Sayer, A. A., Schneider, S. M., Sieber, C. C., Topinkova, E., Vandewoude, M., Visser, M., Zamboni, M.; Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), and the Extended Group for EWGSOP2 (2019) Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing* **48**, 16-31.

Cruz-Jentoft, A. J., Landi, F., Schneider, S. M., Zúñiga, C., Arai, H., Boirie, Y., Chen, L. K., Fielding, R. A., Martin, F. C., Michel, J. P., Sieber, C., Stout, J. R., Studenski, S. A., Vellas, B., Woo, J., Zamboni, M., Cederholm, T. (2014) Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS). *Age Ageing* **43**, 748-759.

Cruz-Jentoft, A. J., Sayer, A. A. (2019) Sarcopenia. *Lancet* **393**, 2636-2646.

de Hollander, E. L., Bemelmans, W. J., Boshuizen, H. C., Friedrich, N., Wallaschofski, H., Guallar-Castillón, P., Walter, S., Zillikens, M. C., Rosengren, A., Lissner, L., Bassett, J. K., Giles, G. G., Orsini, N., Heim, N., Visser, M., de Groot, L. C.; WC elderly collaborators (2012) The association between waist circumference and risk of mortality considering body mass index in 65- to 74-year-olds: a meta-analysis of 29 cohorts involving more than 58 000 elderly persons. *Int. J. Epidemiol.* **41**, 805-817.

de Koning, L., Merchant, A. T., Pogue, J., Anand, S. S. (2007) Waist circumference and waist-to-hip ratio as predictors of cardiovascular events: meta-regression analysis of prospective studies. *Eur. Heart J.* **28**, 850-856.

De Spiegeleer, A., Beckwée, D., Bautmans, I., Petrovic, M.; Sarcopenia Guidelines Development group of the Belgian Society of Gerontology and Geriatrics (BSGG) (2018) Pharmacological interventions to improve muscle mass, muscle strength and physical performance in older people: an umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. *Drugs Aging* **35**, 719-734.

Dent, E., Hoogendijk, E. O., Visvanathan, R., Wright, O. R. L. (2019) Malnutrition screening and assessment in hospitalised older people: a review. *J. Nutr. Health Aging* **23**, 431-441.

Deutz, N. E., Ashurst, I., Ballesteros, M. D., Bear, D. E., Cruz-Jentoft, A. J., Genton, L., Landi, F., Laviano, A., Norman, K., Prado, C. M. (2019) The underappreciated role of low muscle mass in the management of malnutrition. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* **20**, 22-27.

Deutz, N. E., Bauer, J. M., Barazzoni, R., Biolo, G., Boirie, Y., Bosy-Westphal, A., Cederholm, T., Cruz-Jentoft, A., Krznarić, Ž., Nair, K. S., Singer, P., Teta, D., Tipton, K., Calder, P. C. (2014) Protein intake and exercise for optimal muscle function with aging: recommendations from the ESPEN Expert Group. *Clin. Nutr.* **33**, 929-936.

Doshi, M. (2021) Energy-time optimal path planning in strong dynamic flows (graduate thesis), Center for Computational Science and Engineering, Massachusetts Institute of Technology, USA.

Elia, M., Russell, C. A., Stratton, R. J. (2010) Malnutrition in the UK: policies to address the problem. *Proc. Nutr. Soc.* **69**, 470-476.

Elia, M., Stroud, M. (2004) Nutrition in acute care. *Clin. Med.* **4**, 405-407.

Ferguson, N. M., Laydon, D., Nedjati-Gilani, G., Imai, N., Ainslie, K., Baguelin, M., Bhatia, S., Boonyasiri, A., Cucunubá, Z., Cuomo-Dannenburg, G., Dighe, A., Dorigatti, I., Fu, H., Gaythorpe, K., Green, W., Hamlet, A., Hinsley, W., Okell, L. C., van Elsland, S., Thompson, H., Verity, R., Volz, E., Wang, H., Wang, Y., Walker, P. G. T., Walters, C., Winskill, P., Whittaker, C., Donnelly, C. A., Riley, S., Ghani, A. C. (2020) Impact of non-pharmaceutical interventions (NPIs) to reduce COVID-19 mortality and healthcare demand. Imperial College London. doi: <https://doi.org/10.25561/77482>

Fried, L. P., Kronmal, R. A., Newman, A. B., Bild, D. E., Mittelmark, M. B., Polak, J. F., Robbins, J. A., Gardin, J. M. (1998) Risk factors for 5-year mortality in older adults: the Cardiovascular Health Study. *J. Am. Med. Assoc.* **279**, 585-592.

Frontera, W. R., Zayas, A. R., Rodriguez, N. (2012) Aging of human muscle: understanding sarcopenia at the single muscle cell level. *Phys. Med. Rehabil. Clin. N. Am.* **23**, 201-207.

Guigoz, Y. (2006) The Mini Nutritional Assessment (MNA) review of the literature--What does it tell us? *J. Nutr. Health Aging* **10**, 466-485; discussion 485-487.

Haugsgjerd, T. R., Dierkes, J., Vollset, S. E., Vinknes, K. J., Nygård, O. K., Seifert, R., Sulo, G., Tell, G. S. (2017) Association between weight change and mortality in community living older people followed for up to 14 years. The Hordaland Health Study (HUSK). *J. Nutr. Health Aging* **21**, 909-917.

Hengstermann, S., Nieczaj, R., Steinhagen-Thiessen, E., Schulz, R. J. (2008) Which are the most efficient items of mini nutritional assessment in multimorbid patients? *J. Nutr. Health Aging* **12**, 117-122.

Hickson, M. (2006) Malnutrition and ageing. *Postgrad. Med. J.* **82**, 2-8.

HMS (2019) *Telemedicina - liječenje i stručno usavršavanje na daljinu*. HMS - Hitna Medicinska Služba, Zagreb, <<https://www.hzhm.hr/strucne-publikacije/sluzbeno-glasilo>>. Pristupljeno 23. kolovoza 2021.

Hsu, K.-J., Liao, C.-D., Tsai, M.-W., Chen, C.-N. (2019) Effects of exercise and nutritional intervention on body composition, metabolic health, and physical performance in adults with sarcopenic obesity: a meta-analysis. *Nutrients* **11**, 2163. doi:10.3390/nu11092163

Huang, J.-W., Lin, Y.-Y., Wu, N.-Y. (2019) The effectiveness of telemedicine on body mass index: a systematic review and meta-analysis. *J. Telemed. Telecare* **25**, 389-401.

Huang, S. W., Ku, J. W., Lin, L. F., Liao, C. D., Chou, L. C., Liou, T. H. (2017) Body composition influenced by progressive elastic band resistance exercise of sarcopenic obesity elderly women: a pilot randomized controlled trial. *Eur. J. Phys. Rehabil. Med.* **53**, 556-563.

Jensen, G. L., Mirtallo, J., Compher, C., Dhaliwal, R., Forbes, A., Grijalba, R. F., Hardy, G., Kondrup, J., Labadarios, D., Nyulasi, I., Castillo Pineda, J. C., Waitzberg, D.; International Consensus Guideline Committee (2010) Adult starvation and disease-related malnutrition: a proposal for etiology-based diagnosis in the clinical practice setting from the International Consensus Guideline Committee. *J. Parenter. Enter. Nutr.* **34**, 156-159.

Juby, A. G., Mager, D. R. (2019) A review of nutrition screening tools used to assess the malnutrition-sarcopenia syndrome (MSS) in the older adult. *Clin. Nutr. ESPEN* **32**, 8-15.

Kelly, J. T., Reidlinger, D. P., Hoffmann, T. C., Campbell, K. L. (2016) Telehealth methods to deliver dietary interventions in adults with chronic disease: a systematic review and meta-analysis. *Am. J. Clin. Nutr.* **104**, 1693-1702.

Kemmler, W., Weissenfels, A., Teschler, M., Willert, S., Bebenek, M., Shojaa, M., Kohl, M., Freiburger, E., Sieber, C., von Stengel, S. (2017) Whole-body electromyostimulation and protein supplementation favorably affect sarcopenic obesity in community-dwelling older men at risk: the randomized controlled FranSO study. *Clin. Interv. Aging* **12**, 1503-1513.

Kim, H., Kim, M., Kojima, N., Fujino, K., Hosoi, E., Kobayashi, H., Somekawa, S., Niki, Y., Yamashiro, Y., Yoshida, H. (2016) Exercise and nutritional supplementation on community-dwelling elderly Japanese women with sarcopenic obesity: a randomized controlled trial. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* **17**, 1011-1019.

Koliaki, C., Liatis, S., Dalamaga, M., Kokkinos, A. (2019) Sarcopenic obesity: epidemiologic evidence, pathophysiology, and therapeutic perspectives. *Curr. Obes. Rep.* **8**, 458-471.

Kruizenga, H. M., Wierdsma, N. J., van Bokhorst, M. A., de van der Schueren, Haollander, H. J., Jonkers-Schuitema, C. F., van der Heijden, E., Melis, G. C., van Staveren, W. A. (2003) Screening of nutritional status in The Netherlands. *Clin. Nutr.* **22**, 147-152.

Krznarić, Ž., Vranešić Bender, D., Laviano, A., Cuerda, C., Landi, F., Monteiro, R., Pirlich, M., Barazzoni, R. (2020) A simple remote nutritional screening tool and practical guidance for nutritional care in primary practice during COVID-19 pandemic. *Clin. Nutr.* **39**, 1983-1987.

Kurita, N., Wakita, T., Kamitani, T., Wada, O., Mizuno, K. (2019) SARC-F validation and SARC-F+EBM derivation in musculoskeletal disease: the SPSS-OK study. *J. Nutr. Health Aging* **23**, 732-738.

Kyle, U. G., Kossovsky, M. P., Karsegard, V. L., Pichard, C. (2006) Comparison of tools for nutritional assessment and screening at hospital admission: a population study. *Clin. Nutr.* **25**, 409-417.

Lacau St Guily, J., Bouvard, É., Raynard, B., Goldwasser, F., Maget, B., Prevost, A., Seguy, D., Romano, O., Narciso, B., Couet, C., Balon, J. M., Vansteene, D., Salas, S., Grandval, P., Gyan, E., Hebuterne, X. (2018) NutriCancer: a French observational multicentre cross-sectional study of malnutrition in elderly patients with cancer. *J. Geriatr. Oncol.* **9**, 74-80.

Laktašić Žerjavić, N., Perić, P. (2020) Sarcopenia and osteoporotic fractures in elderly patients with arthritis. *Reumatizam* **67**, 1-3.

Lee, D. C., Shook, R. P., Drenowatz, C., Blair, S. N. (2016) Physical activity and sarcopenic obesity: definition, assessment, prevalence and mechanism. *Future Sci. OA* **2**, FSO127.

Liao, C. D., Tsao, J. Y., Huang, S. W., Ku, J. W., Hsiao, D. J., Liou, T. H. (2018) Effects of elastic band exercise on lean mass and physical capacity in older women with sarcopenic obesity: a randomized controlled trial. *Sci. Rep.* **8**, 2317.

Liao, C. D., Tsao, J. Y., Lin, L. F., Huang, S. W., Ku, J. W., Chou, L. C., Liou, T. H. (2017) Effects of elastic resistance exercise on body composition and physical capacity in older women with sarcopenic obesity: a CONSORTcompliant prospective randomized controlled trial. *Medicine* **96**, e7115.

Lim, Y. P. (2010) Malnutrition and clinical outcomes in elderly patients from a Singapore acute hospital (PhD thesis), Queensland University of Technology, Brisbane.

Malmstrom, T. K., Miller, D. K., Simonsick, E. M., Ferrucci, L., Morley, J. E. (2016) SARC-F: a symptom score to predict persons with sarcopenia at risk for poor functional outcomes. *J. Cachexia Sarcopenia Muscle* **7**, 28-36.

Maltais, M. L., Perreault, K., Courchesne-Loyer, A., Lagacé, J.-C., Barsalani, R., Dionne, I. J. (2016) Effect of resistance training and various sources of protein supplementation on body fat mass and metabolic profile in sarcopenic overweight older adult men: a pilot study. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* **26**, 71-77.

Manini, T. M., Hong, S. L., Clark, B. C. (2013) Aging and muscle: a neuron's perspective. *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care* **16**, 21-26.

Marx, W., Kelly, J. T., Crichton, M., Craven, D., Collins, J., Mackay, H., Isenring, E., Marshall, S. (2018) Is telehealth effective in managing malnutrition in community-dwelling older adults? A systematic review and meta-analysis. *Maturitas* **111**, 31-46.

Masanés, F., Rojano, I., Luque, X., Salvà, A., Serra-Rexach, J. A., Artaza, I., Formiga, F., Cuesta, F., López Soto, A., Ruiz, D., Cruz-Jentoft, A. J. (2017) Cut-off points for muscle mass - not grip strength or gait speed - determine variations in sarcopenia prevalence. *J. Nutr. Health Aging* **21**, 825-829.

Mayhew, A. J., Amog, K., Phillips, S., Parise, G., McNicholas, P. D., de Souza, R. J., Thabane, L., Raina, P. (2019) The prevalence of sarcopenia in community-dwelling older adults, an exploration of differences between studies and within definitions: a systematic review and meta-analyses. *Age Ageing* **48**, 48-56.

Morley, J. E. (2018) Screening for malnutrition (undernutrition) in primary care. *J. Nutr. Health Aging* **23**, 1-3.

Morley, J. E., Abbatecola, A. M., Argiles, J. M., Baracos, V., Bauer, J., Bhasin, S., Cederholm, T., Coats, A. J., Cummings, S. R., Evans, W. J., Fearon, K., Ferrucci, L., Fielding, R. A., Guralnik, J. M., Harris, T. B., Inui, A., Kalantar-Zadeh, K., Kirwan, B. A., Mantovani, G., Muscaritoli, M., Newman, A. B., Rossi-Fanelli, F., Rosano, G. M., Roubenoff, R., Schambelan, M., Sokol, G. H., Storer, T. W., Vellas, B., von Haehling, S., Yeh, S. S., Anker, S. D.; Society on Sarcopenia, Cachexia and Wasting Disorders Trialist Workshop (2011) Sarcopenia with limited mobility: an international consensus. *J. Am. Med. Dir. Assoc.* **12**, 403-409.

Muscariello, E., Nasti, G., Siervo, M., Di Maro, M., Lapi, D., D'Addio, G., Colantuoni, A. (2016) Dietary protein intake in sarcopenic obese older women. *Clin. Interv. Aging* **11**, 133-140.

Nabuco, H. C. G., Tomeleri, C. M., Fernandes, R. R., Sugihara Junior, P., Cavalcante, E. F., Cunha, P. M., Antunes, M., Nunes, J. P., Venturini, D., Barbosa, D. S., Burini, R. C., Silva, A. M., Sardinha, L. B., Cyrino, E. S. (2019) Effect of whey protein supplementation combined with resistance training on body composition, muscular strength, functional capacity, and plasma-metabolism biomarkers in older women with sarcopenic obesity: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Clin. Nutr. ESPEN* **32**, 88-95.

Neelemaat, F., Meijers, J., Kruizenga, H., van Ballegooijen, H., van Bokhorst-de van der Schueren, M. (2011) Comparison of five malnutrition screening tools in one hospital inpatient sample. *J. Clin. Nurs.* **20**, 2144-2152.

Newman, A. B., Kupelian, V., Visser, M., Simonsick, E., Goodpaster, B., Nevitt, M., Kritchevsky, S. B., Tylavsky, F. A., Rubin, S. M., Harris, T. B.; Health ABC Study Investigators (2003) Sarcopenia: alternative definitions and associations with lower extremity function. *J. Am. Geriatr. Soc.* **51**, 1602-1609.

Norman, K., Pichard, C., Lochs, H., Pirlich, M. (2008) Prognostic impact of disease-related malnutrition. *Clin. Nutr.* **27**, 5-15.

Oliveira, M. R., Fogaca, K. C., Leandro-Merhi, V. A. (2009) Nutritional status and functional capacity of hospitalized elderly. *Nutr. J.* **8**, 54.

Paillaud, E., Herbaud, S., Caillet, P., Lejonc, J. L., Campillo, B., Bories, P. N. (2005) Relations between undernutrition and nosocomial infections in elderly patients. *Age ageing* **34**, 619-625.

Park, J., Kwon, Y., Park, H. (2017) Effects of 24-week aerobic and resistance training on carotid artery intima-media thickness and flow velocity in elderly women with sarcopenic obesity. *J. Atheroscler. Thromb.* **24**, 1117-1124.

Picca, A., Calvani, R., Bossola, M., Allocca, E., Menghi, A., Pesce, V., Lezza, A. M. S., Bernabei, R., Landi, F., Marzetti, E. (2018) Update on mitochondria and muscle aging: all wrong roads lead to sarcopenia. *Biol. Chem.* **399**, 421-436.

Polyzos, S. A., Margioris, A. N. (2018) Sarcopenic obesity. *Hormones* **17**, 321-331.



Prentice, A. M., Jebb, S. A. (2001) Beyond body mass index. *Obes. Rev.* **2**, 141-147.

Sammarco, R., Marra, M., Di Guglielmo, M. L., Naccarato, M., Contaldo, F., Poggiogalle, E., Donini, L. M., Pasanisi, F. (2017) Evaluation of hypocaloric diet with protein supplementation in middle-aged sarcopenic obese women: a pilot study. *Obes. Facts* **10**, 160-167.

Sanz-Paris, A., Camprubi-Robles, M., Lopez-Pedrosa, J. M., Pereira, S. L., Rueda, R., Ballesteros-Pomar, M. D., Garcia Almeida, J. M., Cruz-Jentoft, A. J. (2018) Role of oral nutritional supplements enriched with  $\beta$ -hydroxy- $\beta$ -methylbutyrate in maintaining muscle function and improving clinical outcomes in various clinical settings. *J. Nutr. Health Aging* **22**, 664-675.

Saunders, J., Smith, T., Stroud, M. (2011) Malnutrition and undernutrition. *Medicine* **39**, 45-50.

Smith, G. I., Julliand, S., Reeds, D. N., Sinacore, D. R., Klein, S., Mittendorfer, B. (2015) Fish oil-derived n-3 PUFA therapy increases muscle mass and function in healthy older adults. *Am. J. Clin. Nutr.* **102**, 115-122.

Stenholm, S., Harris, T. B., Rantanen, T., Visser, M., Kritchevsky, S. B., Ferrucci, L. (2008) Sarcopenic obesity: definition, cause and consequences. *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care* **11**, 693-700.

Stratton, R. J., Hackston, A., Longmore, D., Dixon, R., Price, S., Stroud, M., King, C., Elia, M. (2004) Malnutrition in hospital outpatients and inpatients: prevalence, concurrent validity and ease of use of the 'malnutrition universal screening tool' ('MUST') for adults. *Br. J. Nutr.* **92**, 799-808.

Stratton, R. J., King, C. L., Stroud, M. A., Jackson, A. A., Elia, M. (2006) 'Malnutrition Universal Screening Tool' predicts mortality and length of hospital stay in acutely ill elderly. *Br. J. Nutr.* **95**, 325-330.

Tenny, S., Hoffman, M. R. Median. [Updated 2020 Nov 9]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470533/>

Tsai, A. C., Ku, P. Y., Tsai, J. D. (2008) Population-specific anthropometric cutoff standards improve the functionality of the Mini Nutritional Assessment without BMI in institutionalized elderly in Taiwan. *J. Nutr. Health Aging* **12**, 696-700.

Tsekoura, M., Kastrinis, A., Katsoulaki, M., Billis, E., Gliatis, J. (2017) Sarcopenia and its impact on quality of life. *Adv. Exp. Med. Biol.* **987**, 213-218.

Vandewoude, M. F., Alish, C. J., Sauer, A. C., Hegazi, R. A. (2012) Malnutrition-sarcopenia syndrome: is this the future of nutrition screening and assessment for older adults?. *J. aging res.* **2012**, 651570.

Vasconcelos, K. S., Dias, J. M., Araujo, M. C., Pinheiro, A. C., Moreira, B. S., Dias, R. C. (2016) Effects of a progressive resistance exercise program with high-speed component on the physical function of older women with sarcopenic obesity: a randomized controlled trial. *Braz. J. Phys. Ther.* **20**, 432-440.

Verdijk, L. B., Snijders, T., Drost, M., Delhaas, T., Kadi, F., van Loon, L. J. C. (2014) Satellite cells in human skeletal muscle; from birth to old age. *Age (Dordr)* **36**, 545-547.

Vinel, C., Lukjanenko, L., Batut, A., Deleruyelle, S., Pradère, J. P., Le Gonidec, S., Dortignac, A., Geoffre, N., Pereira, O., Karaz, S., Lee, U., Camus, M., Chaoui, K., Mouisel, E., Bigot, A., Mouly, V., Vigneau, M., Pagano, A. F., Chopard, A., Pillard, F., Guyonnet, S., Cesari, M., Burlet-Schiltz, O., Pahor, M., Feige, J. N., Vellas, B., Valet, P., Dray, C. (2018) The exerkinine apelin reverses age-associated sarcopenia. *Nat. Med.* **24**, 1360-1371.

Volkert, D., Beck, A. M., Cederholm, T., Cruz-Jentoft, A., Goisser, S., Hooper, L., Kiesswetter, E., Maggio, M., Raynaud-Simon, A., Sieber, C. C., Sobotka, L., van Asselt, D., Wirth, R., Bischoff, S. C. (2019) ESPEN guideline on clinical nutrition and hydration in geriatrics. *Clin. Nutr.* **38**, 10-47.

Volkert, D., Saeglit, C., Gueldenzoph, H., Sieber, C. C., Stehle, P. (2010) Undiagnosed malnutrition and nutrition-related problems in geriatric patients. *J. Nutr. Health Aging* **14**, 387-392.

Vranešić Bender, D., Krznarić, Ž. (2008) Malnutrition – undernutrition of hospital patients. *Medicus* **17**, 71-79.

Vranešić Bender, D., Krznarić, Ž., Reiner, Ž., Tomek Roksandić, S., Duraković, Z., Kaić-Rak, A., Smolej Narančić, N., Bošnir, J. (2011) Hrvatske smjernice za prehranu osoba starije dobi, dio I. *Liječ. Vjesn.* **133**, 1-10.

Vrdoljak, D. (2015) Alati probira malnutricije starijih u obiteljskoj medicini. *Acta Med. Croat.* **69**, 339-345.

Wannamethee, S. G., Atkins, J. L. (2015) Muscle loss and obesity: the health implications of sarcopenia and sarcopenic obesity. *Proc. Nutr. Soc.* **74**, 405-412.

Waters, D. L., Baumgartner, R. N. (2011) Sarcopenia and obesity. *Clin. Geriatr. Med.* **27**, 401-421.

White, J. V., Guenter, P., Jensen, G., Malone, A., Schofield, M. (2012) Consensus statement: Academy of Nutrition and Dietetics and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: characteristics recommended for the identification and documentation of adult malnutrition (undernutrition). *J. Parenter. Enteral. Nutr.* **36**, 275-283.

WHO (1998) *A health telematics policy in support of WHO's Health-for-all strategy for global health development*. WHO - World Health Organization, Geneva, <<https://apps.who.int/iris/handle/10665/63857>>. Pristupljeno 23. kolovoza 2021.

WHO (2020a) *Infection prevention and control guidance for long-term care facilities in the context of COVID-19*. WHO - World Health Organization, Geneva, <<https://apps.who.int/iris/handle/10665/331508>>. Pristupljeno 23. kolovoza 2021.

WHO (2020b) *Mental health and psychosocial considerations during the COVID-19 outbreak*. WHO - World Health Organization, Geneva, <<https://apps.who.int/iris/handle/10665/331490>>. Pristupljeno 23. kolovoza 2021.

WHO (2000) *Obesity: preventing and managing the global epidemic*. WHO - World Health Organization, Geneva, <<https://apps.who.int/iris/handle/10665/42330>>. Pristupljeno 23. kolovoza 2021.

WHO (2008) *Waist circumference and waist-hip ratio*. WHO - World Health Organization, Geneva, <<https://apps.who.int/iris/handle/10665/44583>>. Pristupljeno 23. kolovoza 2021.

Wirth, R., Volkert, D., Rosler, A., Sieber, C. C., Bauer, J. M. (2010) Bioelectric impedance phase angle is associated with hospital mortality of geriatric patients. *Arch. Gerontol. Geriatr.* **51**, 290-294.

Zamboni, M., Rubele, S., Rossi, A. P. (2019) Sarcopenia and obesity. *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care* **22**, 13-19.

Ziaaldini, M. M., Marzetti, E., Picca, A., Murlasits, Z. (2017) Biochemical pathways of sarcopenia and their modulation by physical exercise: a narrative review. *Front. Med.* **4**, 167.

## 7. PRILOZI

### Prilog 1. R-MAPP alat

## R-MAPP: REMOTE CONSULTATION ON MALNUTRITION IN THE PRIMARY PRACTICE

### A SIMPLE GUIDE TO ASSESSING PATIENTS BY VIDEO OR VOICE CALL

This graphic is intended for use in a primary care setting in order to identify patients at risk of malnutrition and ensure optimal nutritional care.

#### SET UP

Prepare yourself for remote consultation

Check medical documentation for malnutrition risk factors and polymorbidity:

COVID - 19

Ageing / frailty

Cancer

COPD

IBD

Stroke

Post-ICU

Chronic kidney and liver disease

Chronic wounds

Diabetes

Obesity

Other chronic diseases

#### CONNECT

Contact patient by phone or video call

Check audio and video

Can you hear/see me?

Confirm the patient's identity

Name  
Surname  
Date of birth

Check patient's location

Where are you right now?  
Home  
Care Home  
Hospital

#### EXAMINATION

Malnutrition screening

Use 'MUST' and 'SARC-F' to identify risk of malnutrition and muscle mass loss

'Malnutrition Universal Screening Tool' or 'MUST' is a five-step screening tool to identify adults, who are malnourished, at risk of malnutrition, or obese.

'SARC-F' is a rapid diagnostic test for sarcopenia based on 5 components.

#### IDENTIFY MALNUTRITION RISK

Check if your patient is at risk of malnutrition by asking the following 3 questions:

| 'MUST' Malnutrition screening tool                                                            |   |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------|
| What is your current body weight?                                                             | 0 | > 20 (> 30 Obese)  |
| What is your height?                                                                          | 1 | 18.5-20            |
| Calculate patients BMI kg/m <sup>2</sup> *                                                    | 2 | < 18.5             |
| What is your usual weight?                                                                    | 0 | Weight loss < 5 %  |
| Have you experienced unintentional weight loss in the last 3 - 6 months?                      | 1 | Weight loss 5-10 % |
|                                                                                               | 2 | Weight loss > 10 % |
| Are you acutely ill or has your food intake been reduced / likely to be reduced for > 5 days? | 0 | No                 |
|                                                                                               | 2 | Yes                |

\*Body Mass Index (or BMI) is calculated as weight (in kg) divided by the square of height (in m)

Add 'MUST' scores together to calculate overall risk of malnutrition:

Score 0 Low Risk  
Score 1 Medium Risk  
Score 2 or more High Risk

#### IDENTIFY LOSS OF MUSCLE MASS AND FUNCTION

If the 'MUST' score is ≥ 1 or your patient has one or more malnutrition risk factors (see in "Set up" box) check for sarcopenia.

| 'SARC-F' Sarcopenia screening Test                                                                                                                               |                              |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--|
| <b>STRENGTH</b><br>How much difficulty do you have in lifting and carrying 4.5 kg?<br><small>*4.5 kg is approximately the weight of a pet cat or pumpkin</small> |                              |  |
| 0                                                                                                                                                                | None                         |  |
| 1                                                                                                                                                                | Some                         |  |
| 2                                                                                                                                                                | A lot or unable              |  |
| <b>ASSISTANCE WITH WALKING</b><br>How much difficulty do you have walking across a room?                                                                         |                              |  |
| 0                                                                                                                                                                | None                         |  |
| 1                                                                                                                                                                | Some                         |  |
| 2                                                                                                                                                                | A lot, use aids, or unable   |  |
| <b>RISE FROM A CHAIR</b><br>How much difficulty do you have transferring from a chair or bed?                                                                    |                              |  |
| 0                                                                                                                                                                | None                         |  |
| 1                                                                                                                                                                | Some                         |  |
| 2                                                                                                                                                                | A lot or unable without help |  |
| <b>CLIMB STAIRS</b><br>How much difficulty do you have climbing a flight of 10 stairs?                                                                           |                              |  |
| 0                                                                                                                                                                | None                         |  |
| 1                                                                                                                                                                | Some                         |  |
| 2                                                                                                                                                                | A lot or unable              |  |
| <b>FALLS</b><br>How many times have you fallen in the past year?                                                                                                 |                              |  |
| 0                                                                                                                                                                | None                         |  |
| 1                                                                                                                                                                | 1-3 falls                    |  |
| 2                                                                                                                                                                | 4 or more falls              |  |

'SARC-F' score equal to or greater than 4 is predictive of sarcopenia

#### DECISION AND ACTION

Advise, intervene and arrange follow-up according to nutritional screening results

'MUST' Score ≤ 1 and  
'SARC-F' Score < 4

**OBSERVE AND REPEAT SCREENING**  
in Care Homes monthly and in community annually for at-risk groups e.g. those > 75 yrs

'MUST' Score ≥ 2 and  
'SARC-F' Score ≥ 4

**TREAT**  
Recommend oral nutritional supplements (ONS) or continue nutrition support; physical activity should also be encouraged as possible

If the patient is already on ONS check compliance  
2 bottles is usual recommended daily dose

If you need help refer to clinical dietitian, hospital physician or implement local policy.

#### INTERVENTION

Tailor nutritional therapy to your patient's needs

**ENERGY**  
25 – 35 kcal/kg body weight/day\*

**PROTEIN**  
> 1.0 g/kg body weight/day\*\*

**MICRONUTRIENTS**  
daily requirements\*\*\*

**THERAPEUTIC NUTRITION**

- Consider HMB / leucine, vitamin D for patients with muscle mass and/or function loss
- Omega-3 EPA for cancer patients
- Arginine, Glutamine, Zinc, HMB, vitamin C for chronic wounds
- TGF-β2 for IBD patients

**SPECIAL CONSIDERATIONS:** Kidney disease: formulas with modified protein and electrolytes / Diabetes: formulas with slow-release & low glycemic index carbohydrates / Dysphagia: modified texture diets and thickened drinks / Malabsorption: peptide-based formulas with medium chain triglycerides

HMB - β-hydroxy-β-methylbutyrate | EPA - eicosapentaenoic acid

\* In obese and sarcopenic obese patients should be calculated with ideal body weight

\*\* The level of protein to be used, eg. in patients with severe kidney disease (e. GFRs30 mL/min/1.73m<sup>2</sup>), use 0.6 g of protein/kg BW/day

\*\*\* Should be adjusted individually in case of deficiencies

**Prilog 2. Čimbenici rizika za razvoj malnutricije i rizik od malnutricije**

| Čimbenici rizika za razvoj malnutricije     | Rizik od malnutricije      |                              |                                    |
|---------------------------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------------|
|                                             | Nizak<br>(MUST rezultat 0) | Umjeren<br>(MUST rezultat 1) | Visok<br>(MUST rezultat $\geq 2$ ) |
| <b>Starenje/krhkost</b>                     |                            |                              |                                    |
| NE                                          | 0,0 %                      | 0,0 %                        | 0,0 %                              |
| DA                                          | 60,0 %                     | 7,7 %                        | 32,3 %                             |
| <b>Rak</b>                                  |                            |                              |                                    |
| NE                                          | 33,8 % (p = 0,606)         | 4,6 % (p = 1,000)            | 21,5 % (p = 0,590)                 |
| DA                                          | 26,2 % (p = 0,606)         | 3,1 % (p = 1,000)            | 10,8 % (p = 0,590)                 |
| <b>KOPB</b>                                 |                            |                              |                                    |
| NE                                          | 58,5 % (p = 0,559)         | 6,2 % (p = 0,217)            | 30,8 % (p = 1,000)                 |
| DA                                          | 1,5 % (p = 0,559)          | 1,5 % (p = 0,217)            | 1,5 % (p = 1,000)                  |
| <b>Postintenzivna njega</b>                 |                            |                              |                                    |
| NE                                          | 60,0 %                     | 7,7 %                        | 32,3 %                             |
| DA                                          | 0,0 %                      | 0,0 %                        | 0,0 %                              |
| <b>Kronične rane</b>                        |                            |                              |                                    |
| NE                                          | 60,0 %                     | 7,7 %                        | 32,3 %                             |
| DA                                          | 0,0 %                      | 0,0 %                        | 0,0 %                              |
| <b>Dijabetes</b>                            |                            |                              |                                    |
| NE                                          | 49,2 % (p = 0,131)         | 7,7 % (p = 1,000)            | 30,8 % (p = 0,259)                 |
| DA                                          | 10,8 % (p = 0,131)         | 0,0 % (p = 1,000)            | 1,5 % (p = 0,259)                  |
| <b>COVID-19</b>                             |                            |                              |                                    |
| NE                                          | 52,3 % (p = 0,693)         | 6,2 % (p = 0,445)            | 30,8 % (p = 0,413)                 |
| DA                                          | 7,7 % (p = 0,693)          | 1,5 % (p = 0,445)            | 1,5 % (p = 0,413)                  |
| <b>Upalne bolesti crijeva</b>               |                            |                              |                                    |
| NE                                          | 56,9 % (p = 1,000)         | 7,7 % (p = 1,000)            | 30,8 % (p = 1,000)                 |
| DA                                          | 3,1 % (p = 1,000)          | 0,0 % (p = 1,000)            | 1,5 % (p = 1,000)                  |
| <b>Kronična bubrežna ili jetrena bolest</b> |                            |                              |                                    |
| NE                                          | 60,0 % (p = 0,400)         | 7,7 % (p = 1,000)            | 30,8 % (p = 0,323)                 |
| DA                                          | 0,0 % (p = 0,400)          | 0,0 % (p = 1,000)            | 1,5 % (p = 0,323)                  |

**Prilog 3.** Čimbenici rizika za razvoj malnutricije i rizik od sarkopenije

| Čimbenici rizika za razvoj malnutricije     | Rizik od sarkopenije                 |                                |
|---------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|
|                                             | Nema rizika<br>(SARC-F rezultat < 4) | Rizik<br>(SARC-F rezultat ≥ 4) |
| <b>Starenje/krhkost</b>                     |                                      |                                |
| NE                                          | 0,0 %                                | 0,0 %                          |
| DA                                          | 63,1 %                               | 36,9 %                         |
| <b>Rak</b>                                  |                                      |                                |
| NE                                          | 35,4 % (p = 0,443)                   | 24,6 % (p = 0,443)             |
| DA                                          | 27,7 % (p = 0,443)                   | 12,3 % (p = 0,443)             |
| <b>KOPB</b>                                 |                                      |                                |
| NE                                          | 63,1 % ( <b>p = 0,046</b> )          | 32,3 % ( <b>p = 0,046</b> )    |
| DA                                          | 0,0 % ( <b>p = 0,046</b> )           | 4,6 % ( <b>p = 0,046</b> )     |
| <b>Postintenzivna njega</b>                 |                                      |                                |
| NE                                          | 63,1 %                               | 36,9 %                         |
| DA                                          | 0,0 %                                | 0,0 %                          |
| <b>Kronične rane</b>                        |                                      |                                |
| NE                                          | 63,1 %                               | 36,9 %                         |
| DA                                          | 0,0 %                                | 0,0 %                          |
| <b>Dijabetes</b>                            |                                      |                                |
| NE                                          | 53,8 % (p = 0,699)                   | 33,8 % (p = 0,699)             |
| DA                                          | 9,2 % (p = 0,699)                    | 3,1 % (p = 0,699)              |
| <b>COVID-19</b>                             |                                      |                                |
| NE                                          | 56,9 % (p = 0,703)                   | 32,3 % (p = 0,703)             |
| DA                                          | 6,2 % (p = 0,703)                    | 4,6 % (p = 0,703)              |
| <b>Upalne bolesti crijeva</b>               |                                      |                                |
| NE                                          | 61,5 % (p = 0,549)                   | 33,8 % (p = 0,549)             |
| DA                                          | 1,5 % (p = 0,549)                    | 3,1 % (p = 0,549)              |
| <b>Kronična bubrežna ili jetrena bolest</b> |                                      |                                |
| NE                                          | 63,1 % (p = 0,369)                   | 35,4 % (p = 0,369)             |
| DA                                          | 0,0 % (p = 0,369)                    | 1,5 % (p = 0,369)              |

**Prilog 4.** Bolesti i rizik od malnutricije

| Bolesti                             | Rizik od malnutricije      |                              |                                    |
|-------------------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------------|
|                                     | Nizak<br>(MUST rezultat 0) | Umjeren<br>(MUST rezultat 1) | Visok<br>(MUST rezultat $\geq 2$ ) |
| <b>Gastroenterološke bolesti</b>    |                            |                              |                                    |
| NE                                  | 15,4 % (p = 1,000)         | 3,1 % (p = 0,600)            | 7,7 % (p = 1,000)                  |
| DA                                  | 44,6 % (p = 1,000)         | 4,6 % (p = 0,600)            | 24,6 % (p = 1,000)                 |
| <b>Kardiovaskularne bolesti</b>     |                            |                              |                                    |
| NE                                  | 33,8 % (p = 0,623)         | 3,1 % (p = 0,655)            | 16,9 % (p = 1,000)                 |
| DA                                  | 26,2 % (p = 0,623)         | 4,6 % (p = 0,655)            | 15,4 % (p = 1,000)                 |
| <b>Maligne bolesti</b>              |                            |                              |                                    |
| NE                                  | 33,8 % (p = 0,606)         | 4,6 % (p = 1,000)            | 21,5 % (p = 0,590)                 |
| DA                                  | 26,2 % (p = 0,606)         | 3,1 % (p = 1,000)            | 10,8 % (p = 0,590)                 |
| <b>Endokrinološke bolesti</b>       |                            |                              |                                    |
| NE                                  | 40,0 % (p = 0,601)         | 6,2 % (p = 0,644)            | 16,9 % (p = 0,275)                 |
| DA                                  | 20,0 % (p = 0,601)         | 1,5 % (p = 0,644)            | 15,4 % (p = 0,275)                 |
| <b>Bolesti lokomotornog sustava</b> |                            |                              |                                    |
| NE                                  | 44,6 % (p = 0,289)         | 4,6 % (p = 0,639)            | 20,0 % (p = 0,402)                 |
| DA                                  | 15,4 % (p = 0,289)         | 3,1 % (p = 0,639)            | 12,3 % (p = 0,402)                 |
| <b>Neurološke bolesti</b>           |                            |                              |                                    |
| NE                                  | 50,8 % (p = 0,345)         | 6,2 % (p = 1,000)            | 23,1 % (p = 0,321)                 |
| DA                                  | 9,2 % (p = 0,345)          | 1,5 % (p = 1,000)            | 9,2 % (p = 0,321)                  |
| <b>Hematološke bolesti</b>          |                            |                              |                                    |
| NE                                  | 47,7 % (p = 0,749)         | 7,7 % (p = 0,575)            | 26,2 % (p = 1,000)                 |
| DA                                  | 12,3 % (p = 0,749)         | 0,0 % (p = 0,575)            | 6,2 % (p = 1,000)                  |
| <b>Respiratorne bolesti</b>         |                            |                              |                                    |
| NE                                  | 50,8 % (p = 0,743)         | 6,2 % (p = 1,000)            | 26,2 % (p = 0,737)                 |
| DA                                  | 9,2 % (p = 0,743)          | 1,5 % (p = 1,000)            | 6,2 % (p = 0,737)                  |
| <b>Nefrološke bolesti</b>           |                            |                              |                                    |
| NE                                  | 53,8 % (p = 0,703)         | 6,2 % (p = 0,493)            | 27,7 % (p = 0,706)                 |
| DA                                  | 6,2 % (p = 0,703)          | 1,5 % (p = 0,493)            | 4,6 % (p = 0,706)                  |



### Prilog 5. Bolesti i rizik od sarkopenije

| Bolesti                             | Rizik od sarkopenije                 |                                 |
|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|
|                                     | Nema rizika<br>(SARC-F rezultat < 4) | Rizik<br>(SARC-F rezultat ≥ 4)  |
| <b>Gastroenterološke bolesti</b>    |                                      |                                 |
| NE                                  | 18,5 % (p = 0,565)                   | 7,7 % (p = 0,565)               |
| DA                                  | 44,6 % (p = 0,565)                   | 29,2 % (p = 0,565)              |
| <b>Kardiovaskularne bolesti</b>     |                                      |                                 |
| NE                                  | 36,9 % (p = 0,440)                   | 16,9 % (p = 0,440)              |
| DA                                  | 26,2 % (p = 0,440)                   | 20,0 % (p = 0,440)              |
| <b>Maligne bolesti</b>              |                                      |                                 |
| NE                                  | 35,4 % (p = 0,443)                   | 24,6 % (p = 0,443)              |
| DA                                  | 27,7 % (p = 0,443)                   | 12,3 % (p = 0,443)              |
| <b>Endokrinološke bolesti</b>       |                                      |                                 |
| NE                                  | 41,5 % (p = 0,601)                   | 21,5 % (p = 0,601)              |
| DA                                  | 21,5 % (p = 0,601)                   | 15,4 % (p = 0,601)              |
| <b>Bolesti lokomotornog Sustava</b> |                                      |                                 |
| NE                                  | 49,2 % (p = 0,055)                   | 20,0 % (p = 0,055)              |
| DA                                  | 13,8 % (p = 0,055)                   | 16,9 % (p = 0,055)              |
| <b>Neurološke bolesti</b>           |                                      |                                 |
| NE                                  | 56,9 % ( <b>p = 0,011</b> )          | 23,1 % ( <b>p = 0,011</b> )     |
| DA                                  | 6,2 % ( <b>p = 0,011</b> )           | 13,8 % ( <b>p = 0,011</b> )     |
| <b>Hematološke bolesti</b>          |                                      |                                 |
| NE                                  | 49,2 % (p = 0,511)                   | 32,3 % (p = 0,511)              |
| DA                                  | 13,8 % (p = 0,511)                   | 4,6 % (p = 0,511)               |
| <b>Respiratorne bolesti</b>         |                                      |                                 |
| NE                                  | 61,5 % ( <b>p &lt; 0,0001</b> )      | 21,5 % ( <b>p &lt; 0,0001</b> ) |
| DA                                  | 1,5 % ( <b>p &lt; 0,0001</b> )       | 15,4 % ( <b>p &lt; 0,0001</b> ) |
| <b>Nefrološke bolesti</b>           |                                      |                                 |
| NE                                  | 55,4 % (p = 1,000)                   | 32,3 % (p = 1,000)              |
| DA                                  | 7,7 % (p = 1,000)                    | 4,6 % (p = 1,000)               |

### Prilog 6. Broj bolesti i rizik od malnutricije

| Broj bolesti | Rizik od malnutricije      |                              |                              |
|--------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|
|              | Nizak<br>(MUST rezultat 0) | Umjeren<br>(MUST rezultat 1) | Visok<br>(MUST rezultat ≥ 2) |
| 1 – 2        | 30,8 % (p = 0,613)         | 4,6 % (p = 0,663)            | 12,3 % (p = 0,304)           |
| 3 – 4        | 20,0 % (p = 0,792)         | 1,5 % (p = 0,648)            | 13,8 % (p = 0,417)           |
| ≥ 5          | 9,2 % (p = 0,743)          | 1,5 % (p = 1,000)            | 6,2 % (p = 0,737)            |

**Prilog 7. Broj bolesti i rizik od sarkopenije**

| Broj bolesti | Rizik od sarkopenije                 |                                |
|--------------|--------------------------------------|--------------------------------|
|              | Nema rizika<br>(SARC-F rezultat < 4) | Rizik<br>(SARC-F rezultat ≥ 4) |
| 1 – 2        | 35,4 % (p = 0,122)                   | 12,3 % (p = 0,122)             |
| 3 – 4        | 20,0 % (p = 0,435)                   | 15,4 % (p = 0,435)             |
| ≥ 5          | 7,7 % (p = 0,304)                    | 9,2 % (p = 0,304)              |

**Prilog 8. Neželjeni gubitak tjelesne mase i rizik od malnutricije**

| Neželjeni gubitak<br>tjelesne mase | Rizik od malnutricije       |                              |                                 |
|------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------|
|                                    | Nizak<br>(MUST rezultat 0)  | Umjeren<br>(MUST rezultat 1) | Visok<br>(MUST rezultat ≥ 2)    |
| NE                                 | 56,9 % ( <b>p = 0,000</b> ) | 6,2 % (p = 1,000)            | 15,4 % ( <b>p &lt; 0,0001</b> ) |
| DA                                 | 3,1 % ( <b>p = 0,000</b> )  | 1,5 % (p = 1,000)            | 16,9 % ( <b>p &lt; 0,0001</b> ) |

**Prilog 9. Neželjeni gubitak tjelesne mase i rizik od sarkopenije**

| Neželjeni gubitak tjelesne mase | Rizik od sarkopenije                 |                                |
|---------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|
|                                 | Nema rizika<br>(SARC-F rezultat < 4) | Rizik<br>(SARC-F rezultat ≥ 4) |
| NE                              | 58,5 % ( <b>p = 0,000</b> )          | 20,0 % ( <b>p = 0,000</b> )    |
| DA                              | 4,6 % ( <b>p = 0,000</b> )           | 16,9 % ( <b>p = 0,000</b> )    |

**Prilog 10. Promjena tjelesne mase i rizik od malnutricije**

| Promjena tjelesne mase | Rizik od malnutricije           |                              |                                 |
|------------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
|                        | Nizak<br>(MUST rezultat 0)      | Umjeren<br>(MUST rezultat 1) | Visok<br>(MUST rezultat ≥ 2)    |
| Povećanje              | 30,8 % ( <b>p = 0,000</b> )     | 0,0 % (p = 0,158)            | 3,1 % ( <b>p = 0,005</b> )      |
| Bez promjene           | 16,9 % ( <b>p = 0,002</b> )     | 0,0 % (p = 0,579)            | 0,0 % ( <b>p = 0,012</b> )      |
| Gubitak                | 12,3 % ( <b>p &lt; 0,0001</b> ) | 7,7 % ( <b>p = 0,024</b> )   | 29,2 % ( <b>p &lt; 0,0001</b> ) |

**Prilog 11. Promjena tjelesne mase i rizik od sarkopenije**

| Promjena tjelesne mase | Rizik od sarkopenije                 |                                |
|------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|
|                        | Nema rizika<br>(SARC-F rezultat < 4) | Rizik<br>(SARC-F rezultat ≥ 4) |
| Povećanje              | 23,1 % (0,597)                       | 10,8 % (0,597)                 |
| Bez promjene           | 13,8 % (0,191)                       | 3,1 % (0,191)                  |
| Gubitak                | 26,2 % (0,127)                       | 23,1 % (0,127)                 |

**Prilog 12.** Trenutačni stupanj uhranjenosti i rizik od malnutricije

| Trenutačni stupanj uhranjenosti                                         | Rizik od malnutricije       |                              |                                    |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------------|
|                                                                         | Nizak<br>(MUST rezultat 0)  | Umjeren<br>(MUST rezultat 1) | Visok<br>(MUST rezultat $\geq 2$ ) |
| Pothranjenost<br>(BMI $< 18,5$ kg m <sup>-2</sup> )                     | 0,0 % ( <b>p = 0,000</b> )  | 0,0 % (p = 1,000)            | 12,3 % ( <b>p &lt; 0,0001</b> )    |
| Pothranjenost<br>s obzirom na dob<br>(BMI $< 22,0$ kg m <sup>-2</sup> ) | 3,1 % (p = 0,382)           | 1,5 % (p = 0,339)            | 3,1 % (p = 0,655)                  |
| Aдекватna tjelesna masa<br>(BMI 22,0 – 24,9 kg m <sup>-2</sup> )        | 10,8 % (p = 0,754)          | 3,1 % (p = 0,259)            | 6,2 % (p = 1,000)                  |
| Povišena tjelesna masa<br>(BMI 25,0 – 29,9 kg m <sup>-2</sup> )         | 32,3 % ( <b>p = 0,009</b> ) | 1,5 % (p = 0,640)            | 6,2 % ( <b>p = 0,029</b> )         |
| Pretilost I. stupnja<br>(BMI 30,0 – 34,9 kg m <sup>-2</sup> )           | 9,2 % (p = 0,460)           | 1,5 % (p = 0,493)            | 1,5 % (p = 0,259)                  |
| Pretilost II. stupnja<br>(BMI 35,0 – 39,9 kg m <sup>-2</sup> )          | 4,6 % (p = 0,269)           | 0,0 % (p = 1,000)            | 0,0 % (p = 0,545)                  |
| Pretilost III. stupnja<br>(BMI $\geq 40,0$ kg m <sup>-2</sup> )         | 0,0 % (p = 0,156)           | 0,0 % (p = 1,000)            | 3,1 % (p = 0,101)                  |

**Prilog 13.** Trenutačni stupanj uhranjenosti i rizik od sarkopenije

| Trenutačni stupanj uhranjenosti                                         | Rizik od sarkopenije                    |                                      |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|
|                                                                         | Nema rizika<br>(SARC-F rezultat $< 4$ ) | Rizik<br>(SARC-F rezultat $\geq 4$ ) |
| Pothranjenost<br>(BMI $< 18,5$ kg m <sup>-2</sup> )                     | 4,6 % (p = 0,134)                       | 7,7 % (p = 0,134)                    |
| Pothranjenost<br>s obzirom na dob<br>(BMI $< 22,0$ kg m <sup>-2</sup> ) | 6,2 % (p = 0,644)                       | 1,5 % (p = 0,644)                    |
| Aдекватna tjelesna masa<br>(BMI 22,0 – 24,9 kg m <sup>-2</sup> )        | 13,8 % (p = 0,753)                      | 6,2 % (p = 0,753)                    |
| Povišena tjelesna masa<br>(BMI 25,0 – 29,9 kg m <sup>-2</sup> )         | 29,2 % (p = 0,199)                      | 10,8 % (p = 0,199)                   |
| Pretilost I. stupnja<br>(BMI 30,0 – 34,9 kg m <sup>-2</sup> )           | 9,2 % (p = 0,699)                       | 3,1 % (p = 0,699)                    |
| Pretilost II. stupnja<br>(BMI 35,0 – 39,9 kg m <sup>-2</sup> )          | 0,0 % ( <b>p = 0,046</b> )              | 4,6 % ( <b>p = 0,046</b> )           |
| Pretilost III. stupnja<br>(BMI $\geq 40,0$ kg m <sup>-2</sup> )         | 0,0 % (p = 0,133)                       | 3,1 % (p = 0,133)                    |

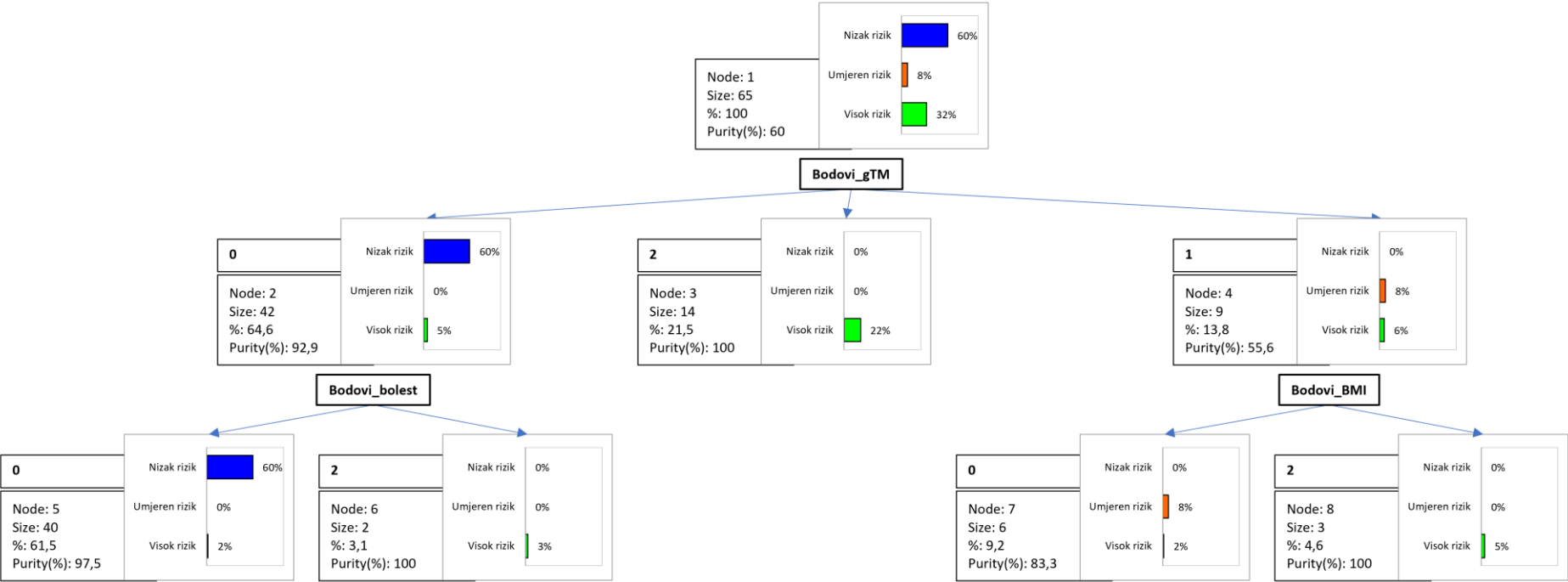
**Prilog 14.** MUST parametri i rizik od sarkopenije

|                                                                               | Rizik od sarkopenije                 |                                |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|
|                                                                               | Nema rizika<br>(SARC-F rezultat < 4) | Rizik<br>(SARC-F rezultat ≥ 4) |
| <b>Indeks tjelesne mase</b>                                                   |                                      |                                |
| > 20,0 kg m <sup>-2</sup> (> 30,0 kg m <sup>-2</sup> pretilost)<br>(0 bodova) | 58,5 % (p = 0,066)                   | 27,7 % (p = 0,066)             |
| 18,5 – 20,0 kg m <sup>-2</sup> (1 bod)                                        | 0,0 % (p = 0,369)                    | 1,5 % (p = 0,369)              |
| < 18,5 kg m <sup>-2</sup> (2 boda)                                            | 4,6 % (p = 0,134)                    | 7,7 % (p = 0,134)              |
| <b>Gubitak tjelesne mase</b>                                                  |                                      |                                |
| < 5 % (0 bodova)                                                              | 44,6 % (p = 0,192)                   | 20,0 % (p = 0,192)             |
| 5 – 10 % (1 bod)                                                              | 7,7 % (p = 0,715)                    | 6,2 % (p = 0,715)              |
| > 10 % (2 boda)                                                               | 10,8 % (p = 0,350)                   | 10,8 % (p = 0,350)             |
| <b>Akutna bolest</b>                                                          |                                      |                                |
| NE (0 bodova)                                                                 | 61,5 % (p = 0,138)                   | 32,3 % (p = 0,138)             |
| DA (2 boda)                                                                   | 1,5 % (p = 0,138)                    | 4,6 % (p = 0,138)              |

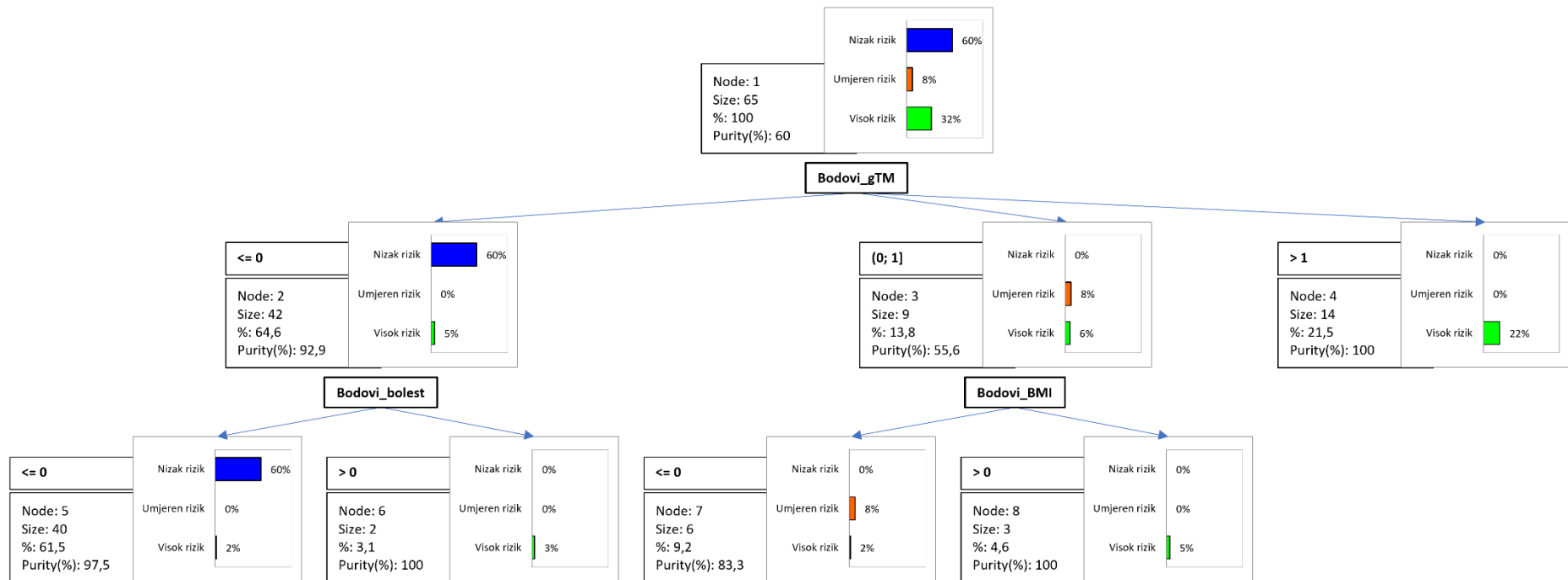
**Prilog 15. SARC-F parametri i rizik od malnutricije**

|                                                                                   | Rizik od malnutricije      |                              |                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------------|
|                                                                                   | Nizak<br>(MUST rezultat 0) | Umjeren<br>(MUST rezultat 1) | Visok<br>(MUST rezultat $\geq 2$ ) |
| <b>SNAGA</b><br>Poteškoće pri podizanju i nošenju 4,5 kg                          |                            |                              |                                    |
| Nema (0 bodova)                                                                   | 36,9 % (p = 0,139)         | 3,1 % (p = 0,655)            | 13,8 % (p = 0,290)                 |
| Ponekad (1 bod)                                                                   | 6,2 % (p = 1,000)          | 0,0 % (p = 1,000)            | 3,1 % (p = 1,000)                  |
| Često ili uvijek (2 boda)                                                         | 16,9 % (p = 0,115)         | 4,6 % (p = 0,350)            | 15,4 % (p = 0,275)                 |
| <b>POMOĆ PRI HODANJU</b><br>Poteškoće pri hodanju po sobi                         |                            |                              |                                    |
| Nema (0 bodova)                                                                   | 29,2 % (p = 1,000)         | 4,6 % (p = 0,663)            | 13,8 % (p = 0,608)                 |
| Ponekad (1 bod)                                                                   | 18,5 % (p = 0,241)         | 0,0 % (p = 0,322)            | 6,2 % (p = 0,551)                  |
| Često ili uvijek (2 boda)                                                         | 12,3 % (p = 0,158)         | 3,1 % (p = 0,611)            | 12,3 % (p = 0,241)                 |
| <b>USTAJANJE SA STOLCA</b><br>Poteškoće prilikom premještanja sa stolca na krevet |                            |                              |                                    |
| Nema (0 bodova)                                                                   | 44,6 % (p = 0,185)         | 4,6 % (p = 0,655)            | 18,5 % (p = 0,261)                 |
| Ponekad (1 bod)                                                                   | 12,3 % (p = 0,503)         | 0,0 % (p = 0,579)            | 4,6 % (p = 1,000)                  |
| Često ili ne može bez pomoći (2 boda)                                             | 3,1 % ( <b>p = 0,011</b> ) | 3,1 % (p = 0,166)            | 9,2 % (p = 0,065)                  |
| <b>PENJANJE UZ STEPENICE</b><br>Poteškoće pri penjanju uz deset stepenica         |                            |                              |                                    |
| Nema (0 bodova)                                                                   | 32,3 % (p = 0,204)         | 3,1 % (p = 1,000)            | 10,8 % (p = 0,189)                 |
| Ponekad (1 bod)                                                                   | 12,3 % (p = 1,000)         | 1,5 % (p = 1,000)            | 7,7 % (p = 0,757)                  |
| Često ili uvijek (2 boda)                                                         | 15,4 % (p = 0,185)         | 3,1 % (p = 0,655)            | 13,8 % (p = 0,261)                 |
| <b>PADOVI</b><br>Broj padova u posljednjih godinu dana                            |                            |                              |                                    |
| 0 padova (0 bodova)                                                               | 56,9 % (p = 0,207)         | 7,7 % (p = 1,000)            | 26,2 % (p = 0,080)                 |
| 1 – 3 pada (1 bod)                                                                | 3,1 % (p = 1,000)          | 0,0 % (p = 1,000)            | 3,1 % (p = 0,589)                  |
| $\geq 4$ pada (2 boda)                                                            | 0,0 % (p = 0,156)          | 0,0 % (p = 1,000)            | 3,1 % (p = 0,101)                  |

Prilog 16. Kvalitativni *tree* dijagram za MUST (2)



## Prilog 17. Kvantitativni *tree* dijagram za MUST (1)

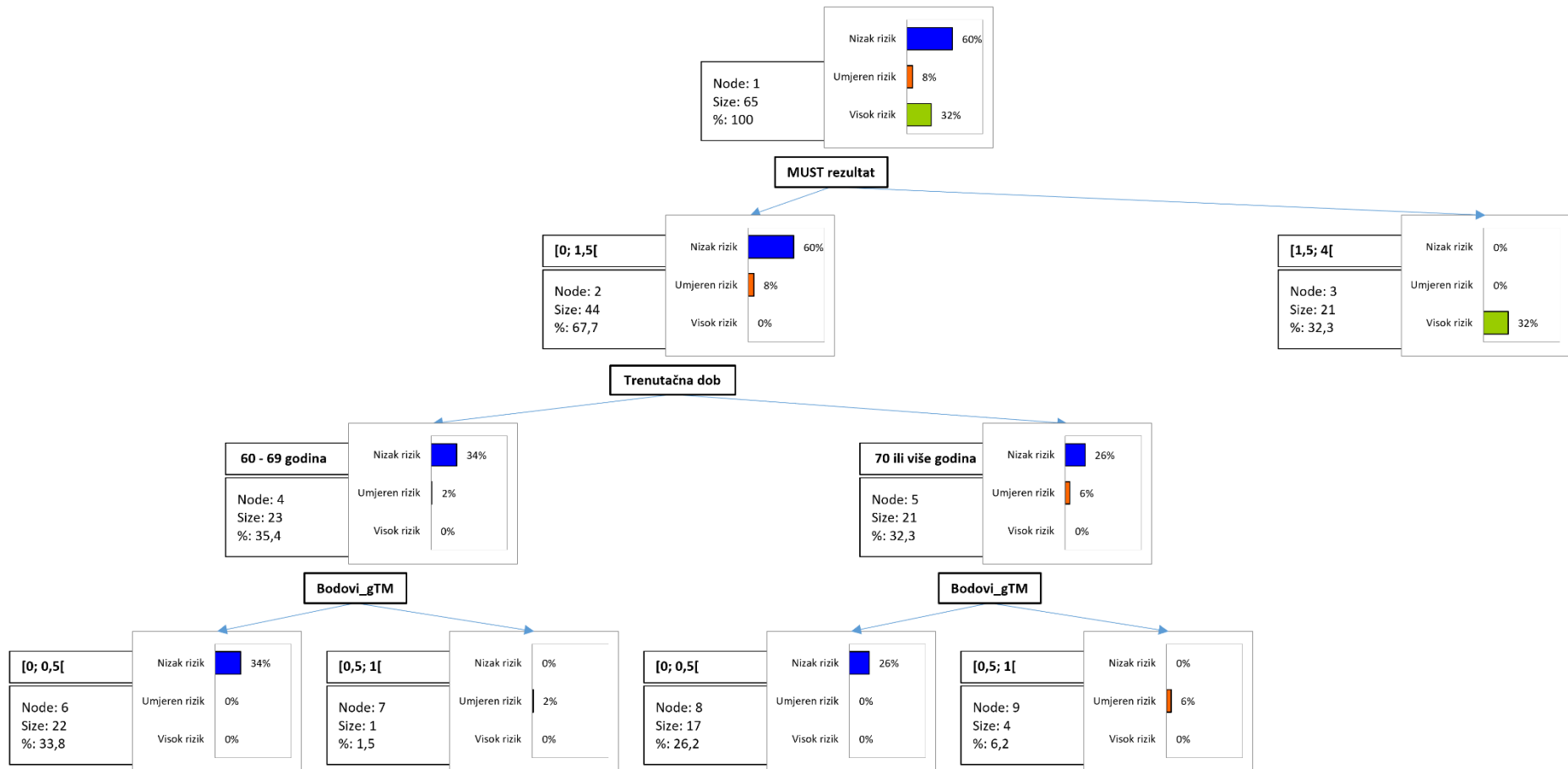


## Prilog 18. Kvantitativni *tree* dijagram za MUST (2)

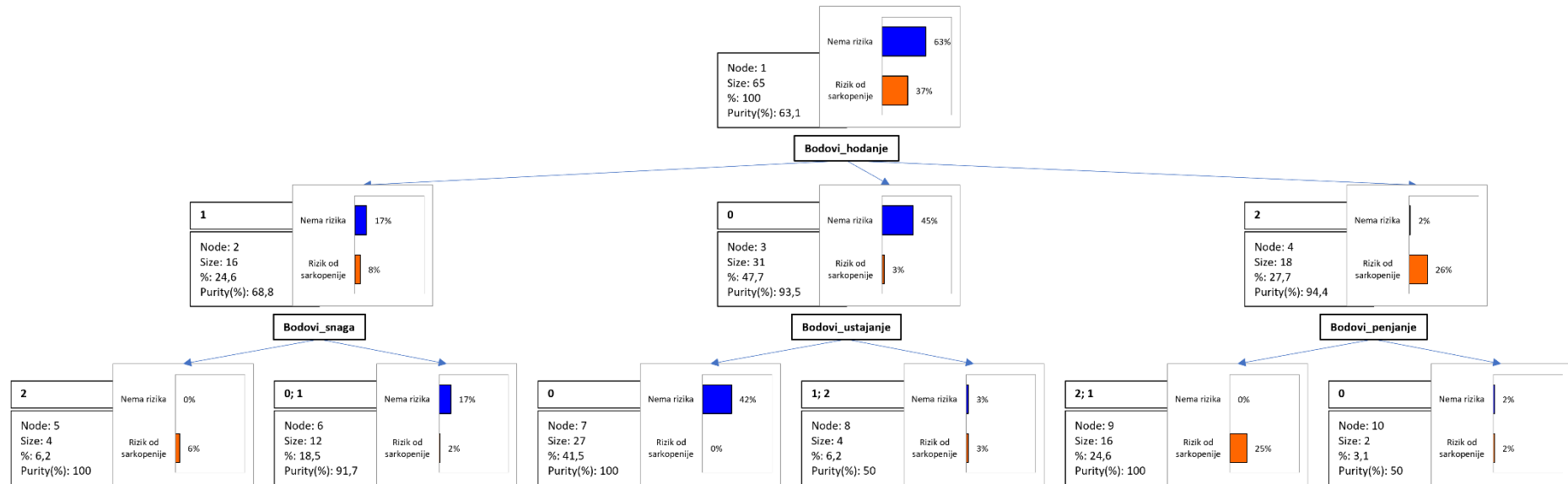




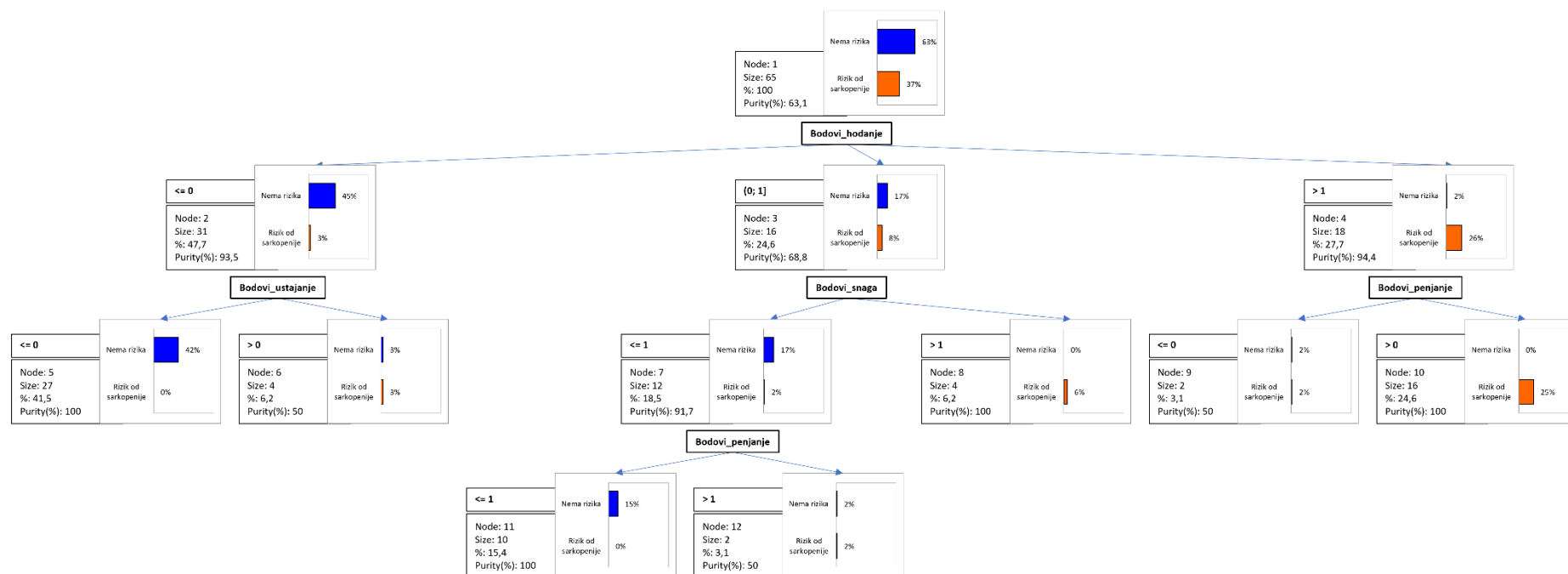
## Prilog 19. Tree dijagram za MUST



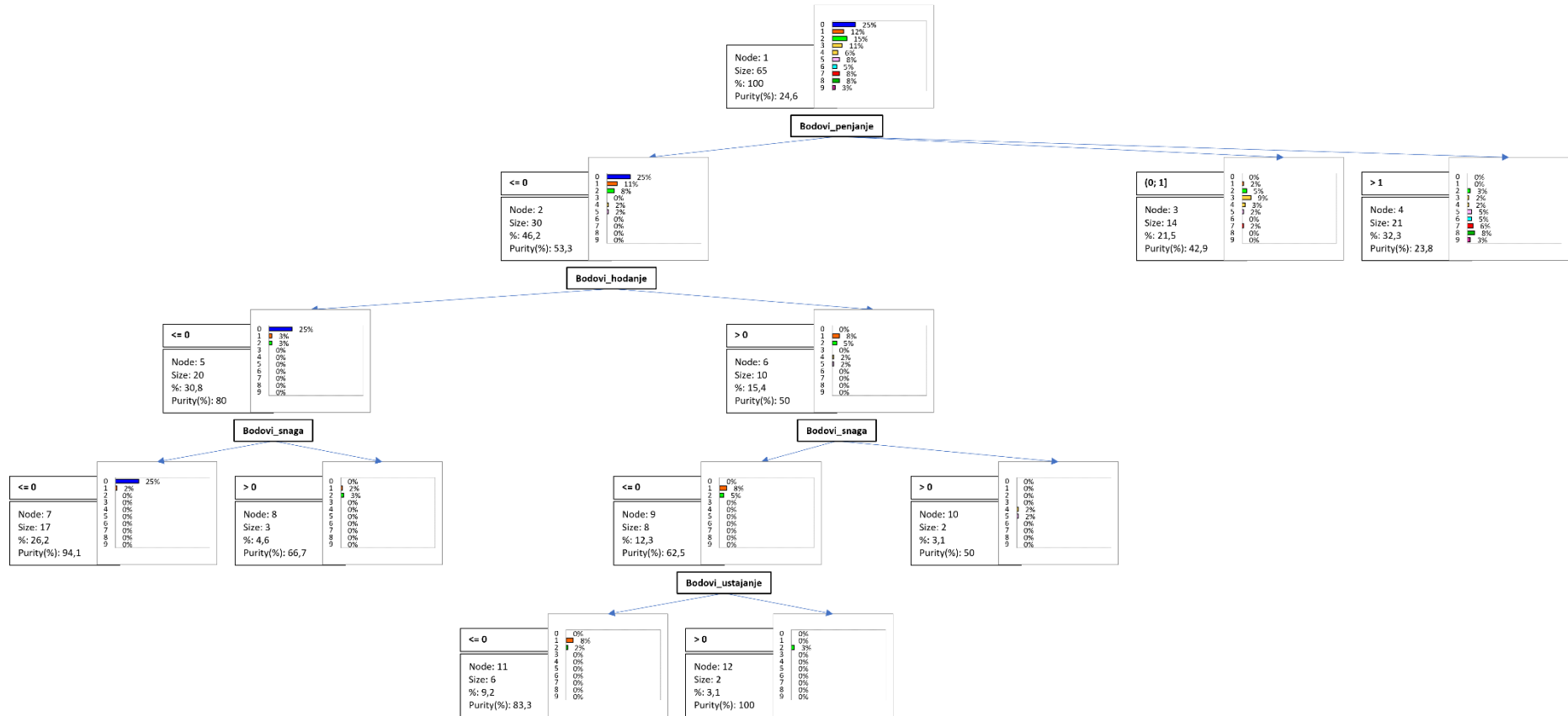
## Prilog 20. Kvalitativni tree dijagram za SARC-F (2)



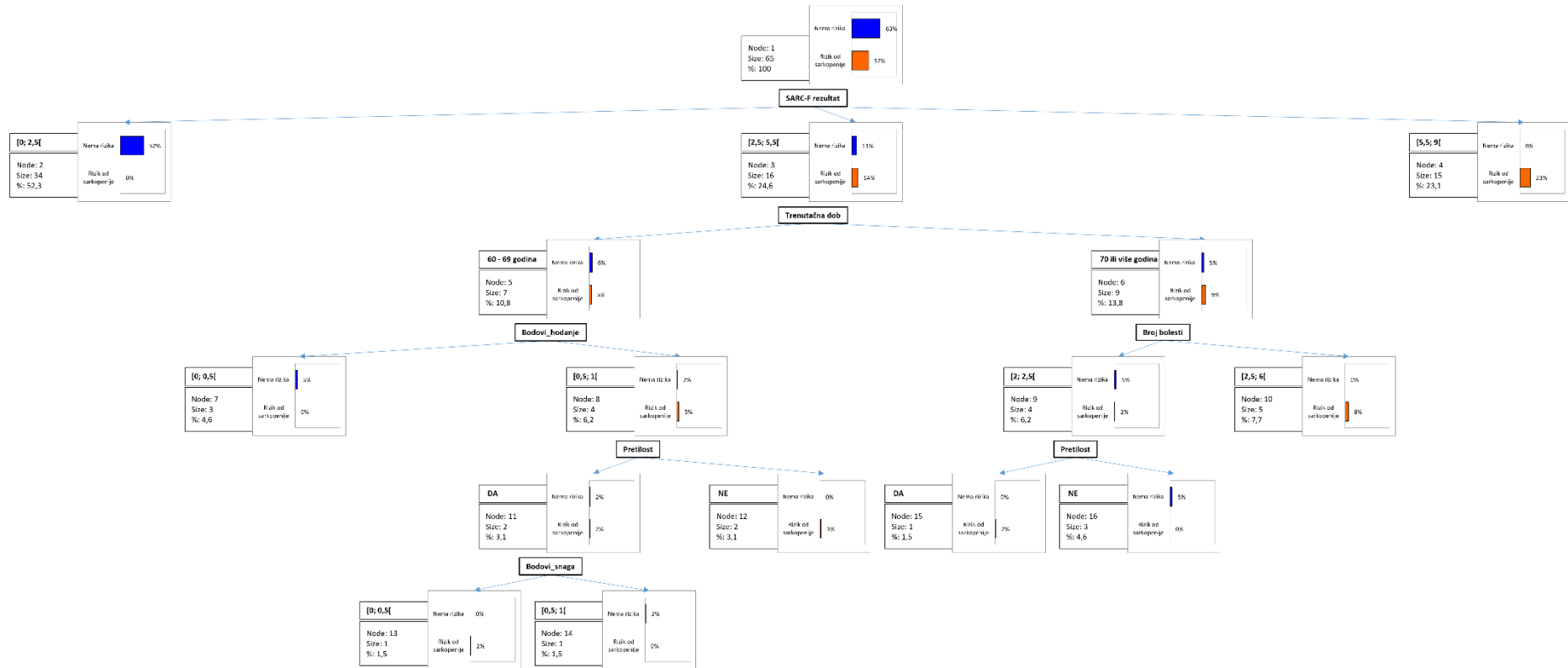
## Prilog 21. Kvantitativni *tree* dijagram za SARC-F (1)



## Prilog 22. Kvantitativni *tree* dijagram za SARC-F (2)



## Prilog 23. Tree dijagram za SARC-F



## **IZJAVA O IZVORNOSTI**

Izjavljujem da je ovaj diplomski rad izvorni rezultat mog rada te da se u njegovoj izradi nisam koristila drugim izvorima, osim onih koji su u njemu navedeni.



Lana Bašić