

**UNIVERZA NA PRIMORSKEM  
FAKULTETA ZA VEDE O ZDRAVJU**

**MAGISTRSKA NALOGA**

**NIKA SLOKAR**

**Izola, 2017**



**UNIVERZA NA PRIMORSKEM  
FAKULTETA ZA VEDE O ZDRAVJU**

**PREHRANJENOST BOLNIKOV, SPREJETIH NA  
KIRURŠKI ODDELEK SPLOŠNE BOLNIŠNICE  
IZOLA**

**NUTRITIONAL STATUS OF PATIENTS ADMITTED TO THE  
SURGICAL WARD OF THE IZOLA GENERAL HOSPITAL**

Študent: NIKA SLOKAR

Mentorica: doc. dr. NINA MOHORKO

Somentorica: KARMEN SPACAL JAKOMIN, dipl. m. s.

Študijski program: študijski program 2. stopnje Dietetika

**Izola, 2017**



## **IZJAVA O AVTORSTVU**

Spodaj podpisana Slokar Nika izjavljam, da:

- je predložena diplomska naloga izključno rezultat mojega dela;
- sem poskrbela, da so dela in mnenja drugih avtorjev, ki jih uporabljam v predloženi nalogi, navedena oziroma citirana v skladu s pravili UP Fakultete za vede o zdravju;
- se zavedam, da je plagiatstvo po Zakonu o avtorskih in sorodnih pravicah UL št. 16/2007 (v nadaljevanju ZASP) kaznivo.



## KLJUČNE INFORMACIJE O DELU

<b>Naslov</b>	Prehranjenost bolnikov, sprejetih na kirurški oddelek Splošne bolnišnice Izola
<b>Tip dela</b>	magistrska naloga
<b>Avtor</b>	SLOKAR, Nika
<b>Sekundarni avtorji</b>	MOHORKO, Nina (mentorica) / JAKOMIN SPACAL, Karmen (somentorica)
<b>Institucija</b>	Univerza na Primorskem, Fakulteta za vede o zdravju
<b>Naslov inst.</b>	Polje 42, 6310 Izola
<b>Leto</b>	2017
<b>Strani</b>	IX, 78 str., 14 pregl., 7 sl., 58 vir.
<b>Ključne besede</b>	prehransko presejanje, prehranska ocena, prehransko stanje, telesna sestava, podhranjenost
<b>UDK</b>	613.2:617
<b>Jezik besedila</b>	slv
<b>Jezik povzetkov</b>	slv/eng

### Izvleček

Podhranjenost odraslih je pogost in velikokrat neprepoznan bolnišnični problem. Za prepoznavanje prehranskega stanja se uporabljajo različna orodja, ki omogočajo prehransko presejanje in natančnejšo prehransko oceno bolnikov. Namen naloge je preko prehranske obravnave oceniti prehransko stanje bolnikov sprejetih na kirurški oddelek Splošne bolnišnice Izola ter primerjati rezultate uporabljenih orodji in oceniti njihovo uporabnost. V okviru magistrske naloge smo prehransko obravnavali 102 akutna bolnika, (starost  $70,0 \pm 12,6$  let), ki so imeli večinoma eno ali več pridruženih bolezni. Analiza rezultatov je pokazala, da je bila slaba polovica bolnikov ob sprejemu v povečanem prehranskem tveganju (od 39 % do 53%) in le manjši del bolnikov je bil uvrščen pod podhranjene (od 8 % do 51 %). Število bolnikov s povečanim prehranskim tveganjem oziroma podhranjenostjo se je razlikovalo glede na uporabljeno orodje in izbrane mejne vrednosti. Statistična analiza je pokazala precejšnje ujemanje orodja NRS-2002 z MNA-SF in zmerno ujemanje z MUST. Rezultati NRS-2002 in MNA-SF so pokazali statistično pomembno korelacijo z meritvami za oceno prehranskega stanja, najbolje s FK. FFMI je statistično pomembno koreliral z rezultati vseh treh presejalnih orodji. Orodja za oceno prehranskega stanja so se najbolje ujemala z NRS-2002. Pri primerjavi tumorskih bolnikov z ostalimi akutnimi bolniki so rezultati pokazali, da prisotnost tumorja ni vplivala na slabšo prehransko stanje bolnikov. Pri izvajanju prehranske obravnave poleg presejanja predlagamo uporabo še vsaj treh orodji za natančnejšo oceno prehranskega stanja, ter tako preko različnih opazovanih parametrov povečamo možnost, da ne izpustimo lažno negativnih bolnikov.

## KEY WORDS DOCUMENTATION

<b>Title</b>	Nutritional Status of Patients Admitted to the Surgical Ward of the Izola General Hospital
<b>Type</b>	Master's Thesis
<b>Author</b>	SLOKAR, Nika
<b>Secondary authors</b>	MOHORKO, Nina (supervisor) / JAKOMIN SPACAL, Karmen (coadvisor)
<b>Institution</b>	University of Primorska, Faculty of Health Sciences
<b>Address</b>	Polje 42, 6310 Izola
<b>Year</b>	2017
<b>Pages</b>	IX, 78 p., 14 tabl., 7 fig., 58 ref.
<b>Keywords</b>	nutritional screening, nutritional assessment, nutritional status, body composition, malnutrition
<b>UDC</b>	613.2:617
<b>Language</b>	Slv
<b>Abstract language</b>	slv/eng

### Abstract

Adult malnutrition is a common and often unrecognized problem in hospitals. Nutritional status is identified using various tools for either nutritional screening or a more detailed nutritional assessment of patients. The main purpose of the present thesis is to examine nutritional status in patients admitted to the Surgical Ward of the Izola General Hospital and to compare the results obtained using different tools as well as to evaluate the efficacy of these tools. For the research, 102 acute patients aged 70,0 ( $\pm$  12.6 years), mostly suffering from one or more associated diseases, were subjected to nutritional examination. The analysis shows that almost half of the observed patients was exposed to increased nutritional risk (between 39 % and 53 %) and only a minor part of the patients was classified as malnourished (between 8 % and 51 %). The number of patients exposed to increased nutritional risk or malnutrition varies depending on examination tools and determined cut-off points. Statistical analysis shows significant matching of the examination tool NRS-2002 with MNA-SF and moderate matching of NRS-2002 with MUST. NRS-2002 and MNA-SF scores are in a statistically relevant correlation with nutritional assessment measurements, especially with FK. FFMI is in statistically important correlation with scores of all three screening tools. Nutritional assessment tools match best with NRS-2002. Comparison of tumor patients and other acute patients shows that tumor does not negatively influence nutritional status. For a more accurate assessment of nutritional status in patients we thus recommend using at least three additional assessment tools besides nutritional screening and thus, using various observed parameters, improve the possibility to discover false-negative patients.



## KAZALO VSEBINE

KLJUČNE INFORMACIJE O DELU.....	I
KEY WORDS DOCUMENTATION.....	II
KAZALO VSEBINE.....	III
KAZALO SLIK.....	V
KAZALO PREGLEDNIC.....	VI
SEZNAM KRATIC.....	VII
1 UVOD.....	1
1.1 Sestava telesa.....	3
1.1.1 Mišice.....	4
1.2 Prehransko stanje in podhranjenost.....	6
1.2.1 Stradanje in podhranjenost.....	6
1.2.2 Sarkopenija.....	8
1.2.3 Sarkopenična debelost.....	10
1.2.4 Prepoznavanje sarkopenije.....	12
1.2.5 Kaheksija.....	13
1.2.6 Prepoznavanje kaheksije.....	14
1.2.7 Kaheksija rakavih bolnikov.....	15
1.3 Prehranska obravnava.....	17
1.3.1 Prehransko presejanje in ocena prehranskega stanja.....	18
1.3.2 Orodja za prehransko presejanje.....	19
1.3.3 Orodja za oceno prehranskega stanja.....	22
1.3.4 Spremljanje ali t. i. "monitoring".....	27
1.3.5 Stroški, povezani s podhranjenostjo in prehranskim ukrepanjem.....	27
2 NAMEN, CILJI, RAZISKOVALNA VPRAŠANJA IN HIPOTEZE.....	29
3 METODE DELA IN MATERIALI.....	31
3.1 Vzorčenje.....	31
3.2 Metode dela in materiali.....	32
3.2.1 Presejanje.....	32
3.2.2 Meritve sestave telesa.....	33

3.2.3	Statistična analiza .....	36
4	REZULTATI .....	37
4.1	Prehransko presejanje .....	40
4.2	Meritve sestave telesa .....	42
4.3	Primerjava presejalnih orodij in orodij za prehransko oceno .....	43
4.4	Prehransko stanje tumorskih bolnikov .....	47
5	RAZPRAVA .....	49
6	ZAKLJUČEK .....	60
7	VIRI .....	63
	POVZETEK .....	71
	SUMMARY .....	72
	ZAHVALA .....	73
	PRILOGE .....	74

## KAZALO SLIK

Slika 1: Večkomponentni model vodne in masne porazdelitve; FFM, TBW, ICW, ECW, BCM, ECM.....	3
Slika 2: Vzroki za nastanek sarkopenije in njene posledice (prirejeno po Thomas, 2007; Cruz-Jentoft in sod., 2010; Biolo in sod., 2014).....	11
Slika 3: Presnovne poti sarkopenične debelosti (prirejeno po Biolo in sod., 2014, 8).....	12
Slika 4: Stadiji kaheksije pri bolnikih z rakom (prirejeno po Kozjek in sod., 2013, 137) ...	17
Slika 5: Shema električnega krogotoka za opis električnih lastnosti bioloških tkiv (prirejeno po Kyle in sod., 2004a).....	25
Slika 6: Frekvenca bolnikov, razvrščenih v dve kategoriji prehranskega stanja z NRS-2002, MNA-SF in MUST .....	40
Slika 7: Povečano prehransko tveganje oziroma podhranjenost bolnikov v vzorcu glede na različne uporabljene metode .....	44

## KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Predlagane tehnike za merjenje mišične mase, mišične moči in fizične zmogljivosti pri raziskavah in v klinični praksi (Cruz-Jentoft in sod., 2010, 415).....	13
Preglednica 2: Merila za klinično opredelitev kaheksije, sprejeta na konferenci v Washingtonu 2008 (Kozjek in sod., 2013, 135).....	15
Preglednica 3: Merila za diagnozo kaheksije pri bolnikih z rakom (Kozjek in sod., 2013, 136).....	16
Preglednica 4: Osnovne značilnosti bolnikov ob sprejemu na kirurški oddelek SBI .....	38
Preglednica 5: Značilnosti bolnikov, pridobljene s prehransko obravnavo .....	39
Preglednica 6: Kappa test ujemanja med NRS-2002, MNA-SF in MUST .....	41
Preglednica 7: Število starostnikov s povečanim prehranskim tveganjem .....	42
Preglednica 8: Značilnosti bolnikov, ki so bili uvrščeni v kategorijo podhranjenih.....	42
Preglednica 9: Značilnosti bolnikov znotraj prehranskega stanja, določenega s presejalnimi orodji NRS-2002, MNA-SF, MUST .....	44
Preglednica 10: Spearmanov korelacijski koeficient (rs) med NRS-2002, MNA-SF, MUST in fizikalnimi, funkcionalnimi parametri .....	45
Preglednica 11: Število bolnikov s povečanim prehranskim tveganjem in podhranjenostjo.....	46
Preglednica 12: Pearsonov korelacijski koeficient med FFMI, CAMA in MSR.....	46
Preglednica 13: Značilnosti prehranskega stanja tumorskih bolnikov in ostalih akutnih bolnikov v vzorcu.....	47
Preglednica 14: Značilnosti bolnikov glede na akutni in načrtovani sprejem.....	48

## SEZNAM KRATIC

ABD	abdominalna kirurška dejavnost
ASPEN	»American Society for Parenteral and Enteral Nutrition«, Ameriško združenje za parenteralno in enteralno prehrano
BCM	»body cell mass«, presnovno aktivna tkiva
BIA	bioelektrična impedančna analiza
CAMA	»Corrected arm muscle area«, popravljena mišična površina nadlakti
CRP	»C-reactive protein«, reaktivni protein C
CT	»computed tomography«, računalniška tomografija
DEXA	»Dual energy X-ray absorptiometry«, dvo-energijska absorpcijometrija z rentgenskimi žarki
ECM	»extracellular mass«, zunajcelična masa
ECW	»extracellular water«, zunajcelična tekočina
ESPEN	»European Society of Clinical Nutrition and Metabolism«, Evropsko združenje za klinično prehrano
EWGSOP	»European Working Group on Sarcopenia in Older People«, Evropska delovna skupina za sarkopenijo pri starejših ljudeh
FFM	»free fat mass«, pusta telesna masa
FFMI	»index of free fat mass«, indeks puste telesne mase
FK	fazni kot
FM	»fat mass«, maščobna masa
ICW	»intracellular water«, znotrajcelična tekočina
IGF-1	»insulin-like growth factor-1«, inzulinu podobni rastni faktor-1
IL-1	interlevkin-1
IL-5	interlevkin-5
IL-6	interlevkin-6

IL-8	interlevkin-8
ITM	indeks telesne mase
IZ	interval zaupanja
KME	Komisija za medicinsko etiko
KOPB	kronična obstruktivna pljučna bolezen
MAG	»Malnutrition Advisory Group«, Svetovalna skupina za podhranjenost
MNA	»Mini Nutritional Assessment«, mini prehranska ocena
MNA-SF	»Mini Nutritional Assessment-Short Form«, mini prehranska ocena – krajša oblika
MRI	»magnetic rasonance imaging«, magnetna resonanca
MSR	moč stiska roke
MUAC	»Mid Upper Arm Circumference«, obseg nadlakti
MUST	»Malnutrition Universal Screening Tool«, univerzalno orodje za presejanje podhranjenosti
NRS-2002	»Nutritional Risk Screening«, presejanje prehranskega tveganja
R	rezistenca
R <sub>ECW</sub>	upor zunajcelične tekočine
R <sub>ICW</sub>	upor znotrajcelične tekočine
R <sub>p</sub>	Pearsonov korelacijski koeficient
r <sub>s</sub>	Spearmanov korelacijski koeficient
SBI	Splošna bolnišnica Izola
SD	standardna deviacija
SIRS	sistemske vnetne odzive
SPPB	»short physical performance battery«, kratka telesna zmogljivost
SZO	svetovna zdravstvena organizacija

TBW	»total body water«, celokupna telesna voda
TNF- $\alpha$	»tumor necrosis factor- $\alpha$ «, dejavnik tumorske nekroze- $\alpha$
TSF	»triceps skinfold«, kožna guba
URO	urološka kirurška dejavnost
VASK	vaskularna kirurška dejavnost
X <sub>C</sub>	reaktanca
K	Cohenov koeficinet Kappa

## 1 UVOD

Kljub konstantnemu razvoju znanosti in stroke na področju zdravja so nekateri ključni dejavniki, ki vplivajo na kvaliteto življenja, boljše počutje in ohranjanje zdravja, še vedno pogosto zanemarjeni. Eden izmed takih varovalnih dejavnikov oziroma dejavnikov tveganja za nastanek bolezni sta prehrana in z njo povezana prehranjenost, ki je pogojena s prehranskim vnosom in prehranjevalnimi navadami (Artnik in sod., 2012).

Poznavanje stanja prehranjenosti bolnikov je ključnega pomena za prepoznavanje podhranjenosti (Cairella in Berni Canani, 2013). Vse več bolnikov je pri sprejetju v bolnišnico že podhranjenih. Podhranjenost upočasnjuje okrevanje, poslabša kakovost življenja bolnika, poveča resnost in število zapletov, podaljšuje čas hospitalizacije ter tudi s tem povezane stroške zdravljenja (Cerović in sod., 2007; Grubič in Rotovnik Kozjek, 2013).

Življenjska doba, ki se je v zadnjih desetletjih opazno podaljšala, ima lahko tudi negativen vpliv na zdravstveno stanje ljudi (Romanick in sod., 2007). Staranje in pojav bolezni sta mnogokrat povezana s poslabšanjem prehranskega stanja in z izgubo mišičevja ter njegove funkcije. Nenamerno hujšanje je značilno za starejše odrasle in se pojavi pri 27 % oseb, starih več kot 65 let (Healy in sod., 2014). Prevalenca podhranjenosti je še posebej visoka pri starejši populaciji, tako pri bolnih kot tudi pri zdravih osebah (Muscaritoli in sod., 2010; Healy in sod., 2014).

Izguba skeletne mišične mase in moči ter telesno propadanje sta značilnosti sarkopenije, ki je povezana s staranjem, telesno nedejavnostjo in pojavom kroničnih bolezni (Romanick in sod., 2007; Biolo in sod., 2014). Izgubo skeletnih mišic, ki je značilna tudi za kaheksijo, lahko spremlja tudi izguba maščevja, ni pa nujno. Kaheksija je kompleksen sindrom presnove, velikokrat povezan s kroničnimi boleznimi. Izguba telesne mase je pomemben klinični znak, ki je pogosto prekrit z zastajanjem tekočine, zato je zgodnje ugotavljanje in zdravljenje sindroma bistvenega pomena za zdravljenje osnovne bolezni oziroma za izboljšanje kliničnega izida (Evans, 2008; Anker in sod., 2013).

Za diagnosticiranje stanja prehranjenosti se uporablja različne presejalne metode in orodja, ki temeljijo na prehranskih vprašalnikih, antropometričnih in bioimpedančnih meritvah, funkcionalnih testih ter laboratorijskih preiskavah (Cerović in sod., 2007; Cairella in Berni Canani., 2013; Flood in sod., 2014; Van Bokhorst-de van Schueren in sod., 2014).

Prehransko presejanje je hiter in enostaven postopek, ki služi kot prvo vodilo za oceno prehranjenosti bolnika oziroma za prepoznavanje prehransko ogroženih in omogoča napoved verjetnosti boljšega ali slabšega kliničnega izida. Pri prehranskem presejanju se uporabljajo različni prehranski vprašalniki. V literaturi so zelo pogosto omenjeni in uporabljeni naslednji: NRS-2002 (angl., *Nutritional Risk Screening-2002*), MUST (angl., *Malnutrition Universal*



*Screening Tool*) in MNA (angl., *Mini Nutritional Assessment*), ki jih je potrdilo tudi Evropsko združenje za klinično prehrano (angl. *European Society of Clinical Nutrition and Metabolism*, ESPEN). Z upoštevanjem različnih individualnih parametrov znotraj presejalnega orodja, npr. upada telesne mase, neješčnosti, prisotne patologije, se s pomočjo točkovanja oceni prisotnost zmerne ali resnega tveganja za podhranjenost. Rezultati prehranskega presejanja niso zadostni za nastavitev in vodenje prehranske terapije (Cairella in Berni Canani, 2013; Van Bokhorst-de van Schueren in sod., 2014; Flood in sod., 2014). Za realnejšo opredelitev prehranskega stanja bi morali biti bolniki, ki so uvrščeni pod tveganje za podhranjenost, deležni natančnejše prehranske analize in ocene prehranjenosti (Kondrup in sod., 2003; Cerović in sod., 2007; Scalfi in Troiano, 2013). Antropometrične meritve, ročna dinamometrija in bioelektrična impedančna analiza (BIA) omogočajo določanje sestave telesa in zanesljivejšo analizo prehranskega in zdravstvenega stanja (Jezernik, 2007; Scalfi in Troiano, 2013).

Antropometrične tehnike vključujejo merjenje dolžin, širin, mase in obsegov telesnih delov ter debelin kožnih gub. Z izmerjenimi parametri in s pomočjo enačb se lahko izračuna indeks telesne mase (ITM) in sestavo telesa (Jezernik, 2007; Scalfi in Troiano, 2013). Uporaba ročnega dinamometra služi kot natančno diagnostično orodje, saj preko stiska roke, ki je odvisen od moči mišic podlahti, neodvisno napove prehransko stanje (Flood in sod., 2014). Uporaba BIA omogoča meritev puste telesne mase, mase maščevja in mišične mase ter je primerna za zdrave in bolne ljudi brez večjih vodnih in elektrolitskih nepravilnosti (Kyle in sod., 2004a; Kyle in sod., 2004b; Healy in sod., 2014). Rezultati izmerjenih mas, še posebej mišične mase, ki je pri podhranjenosti najbolj prizadeta, so lahko dober pokazatelj sprememb v sestavi telesa in njegovega propadanja (Biolo in sod., 2014).

Možni sta uporaba enega presejalnega orodja ali kombinacija različnih metod in orodij. Kombinacija več metod oziroma orodij daje realnejšo sliko prehranskega stanja, saj se lahko eno orodje uporabi kot referenco za ovrednotenje drugih orodij in analizira korelacijo danih rezultatov (Van Bokhorst-de van Schueren in sod., 2014).

## 1.1 Sestava telesa

Večina raziskav o sestavi in delovanju človeškega telesa sega v začetek dvajsetega stoletja. Raziskave so bile temelj za razvoj znanja o fiziologiji in presnovi človeškega organizma ter osnova za natančnejše poznavanje sestave človeškega telesa. Nastali modeli o sestavi človeškega telesa temeljijo na antropometričnih podatkih. Razviti so bili za temeljitejši vpogled v zgradbo organizma in za določitev telesne sestave oseb vseh starosti (Ellis, 2000). Metode za merjenje telesne sestave delujejo na predpostavki, da je telo razdeljeno na različne dele glede na fiziološki in prehranski pomen (Scalfi in Troiano, 2013).

V osnovnem dvokomponentnem modelu se telesna masa deli na maščobno maso (FM) in na ostalo skupno tkivo, t. i. pusto telesno maso (FFM). Določitev FM se posredno določi kot razlika med telesno maso in FFM.

Tri- in večkomponentni modeli telesno maso delijo na več delov in omogočajo razlikovanje FM od celične mase vseh presnovno aktivnih tkiv v telesu (BCM) in zunajcelične mase (ECM) ter meritve celokupne telesne vode (TBW), razlikujejo znotraj- (ICW) in zunajcelično tekočino (ECW) ter ostale topne snovi, ki so večinoma proteini in minerali (Ellis, 2000; Jezernik, 2007; Scalfi in Troiano, 2013). Primer večkomponentnega modela je prikazan na Sliki 1.

FFM	BCM	<b>Presnovno tkivo</b>	ICW	TBW
		<b>Znotrajcelična tekočina</b>		
	ECM	<b>Zunajcelična tekočina</b>	ECW	
		<b>Kostno tkivo</b>		
FM	<b>Maščoba</b>			

**Slika 1:** Večkomponentni model vodne in masne porazdelitve; FFM, TBW, ICW, ECW, BCM, ECM

Človeški organizem je kompleksen sistem, ki z zmožnostjo prilaganja na različne dejavnike uravnava notranjo homeostazo in omogoča čim optimalnejše delovanje organizma. Sestava človeškega telesa se zaradi rasti, razvoja in staranja neprestano spreminja. Spreminjanje pogojujejo spol, etična pripadnost, starost, način prehranjevanja in telesna dejavnost (Jezernik, 2007). Uravnavanje telesne sestave je dinamično in odvisno od trenutnega presnovnega stanja, dnevnega delovanja glukagona in inzulina, hormonskega vpliva

estrogenov, androgenov, ravnega hormona, prolaktina, tiroidnega hormona, kateholaminov ter kortikosteroidov (Thomas, 2007).

Bolezensko stanje zaradi prisotnosti vnetnih mediatorjev, citokinov (Thomas, 2007), vpliva na telesno sestavo, kar lahko sega od minimalne do velike izgube telesne mase in podhranjenosti ali do prekomerne telesne mase in visokega indeksa telesne mase (ITM). Pri spreminjanju telesne sestave ima upad mišične mase pomembno vlogo. Ne vpliva namreč le na telesno sestavo, ampak tudi na večjo možnost pojava obolevnosti in smrtnosti, tako pri zdravih osebah kot tudi pri akutnih in kroničnih bolnikih (Biolo in sod., 2014).

### **1.1.1 Mišice**

Mišica je organ, sestavljen iz mišičnega tkiva, ki ga gradijo številne večjedrne mišične celice ali t. i. mišična vlakna. Skupek mišičnih vlaken s podobnimi strukturnimi in funkcionalnimi lastnostmi skupaj z motoričnim nevrom sestavlja funkcionalno motorično enoto (Dolinar in sod., 2015).

Mišice so specializirane za krčenje ali kontrakcijo, vzdržujejo telesno držo in temperaturo ter omogočajo premikanje notranjih organov. Skeletne mišice se krčijo po človekovi volji, medtem ko gladke mišice in srčna mišica ne delujejo pod nadzorom zavesti, ampak se krčijo samodejno. Gladke mišice so sestavni del telesnih votlin in cevastih organov, sten krvnih in limfnih žil, medtem ko je srčna mišica odgovorna za črpanje krvi po telesu (Dolinar in sod., 2015).

Skeletne mišice imajo glavno vlogo pri krčenju in gibanju. So največji organ v človeškem telesu in predstavljajo 40–50 % celotne telesne mase (Biolo in sod., 2014; Dolinar in sod., 2015). Okoljski dejavniki, kot sta prehrana in gibanje, pomembno vplivajo na ohranjanje mišične mase in moči (Jurdana, 2011).

Mišice za krčenje potrebujejo energijo, ki se močno spreminja glede na stopnjo njihove aktivnosti. Energijo dobijo iz ustreznih substratov, kot sta glukoza in maščobne kisline, v izrednih razmerah tudi iz aminokislin. Beljakovine so sestavni del telesnih tkiv in sodelujejo pri vzdrževanju številnih telesnih fizioloških funkcij. Kot vir energije se uporabijo takrat, ko v telesu ni razpoložljivih virov oziroma ko telo zaradi presnovnih motenj ne more uporabiti že prisotnih energijskih substratov (Boyer, 2005; Dolinar in sod., 2015).

Poleg krčenja imajo mišice tudi presnovne ter endokrine in parakrine funkcije. Odgovorne so za sintezo in izločanje anabolnih in katabolnih peptidov, uravnavajo inzulinsko rezistenco, sistemsko vnetje, energijsko porabo ter navzkrižno sodelujejo s kostmi (Biolo in sod., 2014).

Zaradi staranja, neaktivnosti in stresnih dejavnikov lahko pride do strukturnih in funkcionalnih sprememb v mišičnem tkivu, kar negativno vpliva na kvaliteto življenja,

avtonomijo, toleranco na zdravljenje in preživetje (Biolo in sod., 2014). Pri zmanjšanju velikosti mišičnih vlaken, t. i. mišični atrofiji, je značilna izguba beljakovin, katerih količina in ravnovesje vplivata na velikost in zmogljivost skeletnih mišic (Nicolini in sod., 2013). Neaktivnost vpliva na pojav atrofije, zlasti na manj pogosto vzdraženih mišičnih vlaknih, ki so predvsem hitra mišična vlakna (vlakna tipa II). Zaradi spremembe v mišični strukturi pride do prevladanja počasnih mišičnih vlaken (vlakna tipa I), ki so zaradi opravljanja vsakodnevnih dolgotrajnejših opravil pogosteje aktivirana (Lexell, 1997; Biolo in sod., 2014).

Upad mišične mase in moči je značilnost staranja, ki se začne približno po 20. letu in se z leti povečuje (Thomas, 2007). Mišična masa se po 25. letu starosti zmanjšuje za 4 % letno (Jurdana, 2009). S staranjem se zmanjšuje število motoričnih nevronov, zato so mišična vlakna slabše oživčena (Lexell, 1997). Pojav spremljata zmanjšano število motoričnih enot in mišična atrofija, ki nastopi tako pri neaktivnih kot tudi pri aktivnih odraslih (Thomas, 2007).

Možni vzroki za zmanjšanje mišične mase tekom staranja so (Thomas, 2007):

- mišična atrofija,
- zmanjšana presnova ali porušeno ravnotežje beljakovin,
- zmanjšana bazalna presnova,
- sedentarno življenje,
- zmanjšana koncentracija določenih hormonov (testosteron, estrogenov, rastni hormon, inzulinu podobni rastni faktor-1 (IGF-1) itd.),
- postopno propadanje živčnih celic,
- zmanjšana funkcionalna sposobnost in invalidnost,
- sprememba v genski ekspresiji.

### **Pozitivni učinki telesne dejavnosti**

Veliko raziskav omenja, da je telesna dejavnost koristna za ohranjanje mišične mase in za izboljšanje kliničnih rezultatov. Dokazano je bilo, da telesna dejavnost delno izboljša anabolno rezistenco, vpliva na proizvodnjo mišičnega glutamina ter tako poveča njegovo razpoložljivost v telesu. Raziskave kažejo, da telesna dejavnost sproži izločanje signalnih molekul, t. i. miokinov (interlevkin-6 (IL-6), interlevkin-8 (IL-8), interlevkin-5 (IL-5)), ki vplivajo na zmanjšanje sistemskega vnetja in inzulinske rezistence (Nair, 2005; Biolo in sod., 2014). Vzdržljivostna telovadba in vadba proti uporju sta priporočljivi telesni dejavnosti pri mišično izčrpanih bolnikih. Pri bolnikih, ki imajo povečano le maščobno maso, pa je priporočljivo vzdrževati skeletno mišično maso in energijsko bilanco (Biolo in sod., 2014).

## 1.2 Prehransko stanje in podhranjenost

Prehransko stanje ali prehranjenost opisuje stanje telesa in njegovega delovanja, ki je odvisno od prehrane in hranil. Zadovoljitev potreb po hranilih zagotavlja optimalno rast, prispeva k boljšemu zdravstvenemu stanju in dobremu počutju ter hkrati zmanjšuje tveganje za nastanek kroničnih bolezni. Dolgotrajnejši presežek ali pomanjkanje hranil povzročita negativne posledice v organizmu, kot so povečanje maščobne mase in nastanek prekomerne telesne mase ter pojav nenalezljivih kroničnih obolenj oziroma energijsko beljakovinsko podhranjenost, ki je zmeraj pogostejši klinični problem, povezan z obolevnostjo in smrtnostjo (Scalfi in Troiano, 2013). Podhranjenost je stanje, ki nastane zaradi nezadostnega vnosa hranil ali zaradi njihove nezadostne absorpcije oziroma povečane izgube. Pomanjkanje hranil in energije vodi v spremembo telesne sestave in v izgubo telesne mase ter ima škodljive učinke na delovanje organov in tkiv (Cairella in Berni Canani, 2013; Štabuc, 2015).

Zanimanje za bolnišnično podhranjenost je mogoče zaslediti že v članku Butterwortha iz leta 1974, ki opisuje očitne prehranske pomanjkljivosti v bolnišnicah. V literaturi iz obdobja med 1980 in 1996 je omenjeno, da je prevalenca podhranjenih bolnikov znašala od 20 do 40 % (Souza in sod., 2015).

Zanemarjanje prehranskega stanja bolnikov je še danes v bolnišnicah pogost pojav, ki na dolgi rok vpliva na poslabšanje bolezni ali celo na smrt. Mnogo objavljenih raziskav kaže, da je od 30 do 50 % bolnikov v bolnišnicah v slabem prehranskem stanju oziroma podhranjenih, med katerimi velik del že ob sprejemu (Kondrup in sod., 2003; Cerović in sod., 2007; Kjerstin in sod., 2015; Souza in sod., 2015). V Evropi je prevalenca podhranjenosti ocenjena med 20 in 50 %, pri bolnikih, starejših od 80 let, pa se ocenjuje, da je tveganje za nastanek podhranjenosti 50 % (Štabuc, 2015).

### 1.2.1 Stradanje in podhranjenost

V normalnih pogojih organizem preko hormona inzulina in predvsem glukagona ob čim bolj ekonomični izrabi zalog glikogena, vzdržuje ravnovesje glukoze (homeostazo), ki je bistveno za normalno delovanje živčevja in za preživetje. V primeru stradanja se telo prilagodi tako, da za vir energije uporabi substrate, s katerimi upočasni proces proizvodnje glukoze (glukoneogeneze) in razgradnjo beljakovin. Tako po tednu dni stradanja začnejo možgani uporabljati ketonske kisline, katerih vir je maščevje. Pri dolgotrajnejšem stradanju, ko v telesu ni več energijskih zalog, organizem za vir energije prične razgrajevati strukturne beljakovine (Boyer, 2005; Grubič in Kozjek, 2006).

V primeru okužbe, bolezni ali obsežne poškodbe tkiva pride do presnovnih sprememb oziroma nastanka presnovnega stresa. Presnovni stres lahko vodi do spremembe v hitrosti presnove, ki je nad normalno hitrostjo (hipermetabolizem), do spremembe srčnega utripa,

krvnega tlaka, hormonskega stanja, presnove hranil in telesnega propadanja. Med stresom se presnovni procesi osredotočijo na preživetje, manj pomembne funkcije (rast, razmnoževanje, dolgoročna imunost), ki ne vplivajo na preživetje, pa so preložene (Rolfes in sod., 2009).

Odgovor telesa na stres je posredovan preko kombinacije hormonov (glukagon, kortizol, kateholamini), ki delujejo na razgradnjo glikogena (glikogenoliza), proizvodnjo glukoze (glukoneogeneza) in razgradnjo maščobnega tkiva (lipoliza), kar vodi do povečane koncentracije glukoze v krvi (hiperglikemije). Nastalo vnetno stanje sproži povečano nastajanje citokinov (večinoma interleukina-1 (IL-1), IL-6, dejavnika tumorske nekroze- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ) in reaktivnega proteina C (CRP)) ter njihovo izločanje v kri. Za to stanje je značilna razgradnja mišic, ki nastane zaradi potreb organizma po aminokislinah za proizvodnjo glukoze in sintezo imunskih proteinov. Dolgotrajnejše vnetno stanje, ki je posledica hujšega nerešenega bolezenskega stanja, lahko vodi do vnetja celotnega telesa oziroma do t. i. sistemskega vnetnega odziva (SIRS) (Rolfes in sod., 2009).

Stradanje je beljakovinsko-energijska podhranjenost, ki je najpogosteje posledica slabih prehranskih navad, motenj hranjenja in/ali pridruženih bolezni. Nastane zaradi premajhnega vnosa hranil, zaradi njihove nezadostne absorpcije ali zaradi njihove povečane izgube. Pojav neravnovesja med oskrbo s hranili in energijskim vnosom ter telesno potrebo po hranilih vodi do izgube telesne mase v obliki puste telesne mase in maščobne mase. Običajno je reverzibilno stanje, ki se lahko izboljša z ustrežno prehransko podporo. Če ob dopolnjeni hranilni in energijski vrednosti v prehrani ne pride do izboljšanja, je to lahko znak, da je podhranjenost posledica drugih dejavnikov (Thomas, 2007).

Izguba telesne mase je lahko namerna ali nenamerna. Namerno izgubljanje telesne mase je navadno posledica zmanjšanja vnosa energije in/ali povečanja telesne dejavnosti. Običajno je to značilnost namernega hujšanja in anoreksije (Biolo in sod., 2014). Nenamerno izgubljanje telesne mase je znak prisotnosti vnetnega stanja v organizmu in/ali stranskih učinkov zdravljenja, ki postopoma vodijo v bolezensko podhranjenost. Prisotnost vnetnega stanja in presnovnih sprememb vpliva na fiziološke mehanizme, ki kontrolirajo vnos hrane in zmanjšujejo apetit, ter na moteno izkoriščanje hranil ob istočasni povečani potrebi po njih (Biolo in sod., 2014). Posledica tega je zmanjšan vnos hrane, anoreksija in izgubljanje maščobne mase ter skeletnega mišičja (Grubič in Kozjek, 2006; Evans in sod., 2008; Biolo in sod., 2014).

Pod bolezensko podhranjenost uvrščamo stradanje, sarkopenijo in kaheksijo (Thomas, 2007). Bolezensko podhranjenost lahko glede na etiologijo (potek bolezni) razdelimo v tri kategorije (Valentini in sod., 2014):

- podhranjenost, povezana s stradanjem,
- podhranjenost, povezana s kronično boleznijo,

- podhranjenost, povezana z akutno boleznijo.

Podhranjenost, povezana s stradanjem, je kronično stradanje zaradi zmanjšane vnosa hrane brez prisotnega vnetnega stanja. Značilna je tudi pri osebah z normalnim prehranskim vnosom, vendar s prisotno slabo absorpcijo hranil in slabo prebavo (Valentini in sod., 2014).

Podhranjenost, povezana s kronično boleznijo, je bolezenska podhranjenost, kjer je prisotno subklinično, blago ali zmerno vnetje. Močno je povezana z učinki vnetja, ki vplivajo na presnovo, ter delno povezana z zmanjšanim prehranskim vnosom. Kronično vnetje že na subklinični ravni povzroči spremembe prehranskih potreb, ki vplivajo na telesno sestavo in na pojav blage oblike presnovnega stresa ali anoreksije (Valentini in sod., 2014).

Podhranjenost, povezana z akutno boleznijo ali s poškodbo, je bolezenska podhranjenost, ki nastane zaradi povečane razgradnje beljakovin. Nastale presnovne spremembe vodijo do podhranjenosti in so navadno povezane s presnovnim stresom. Taka podhranjenost je posledica hude stopnje vnetja in je značilna pri večjih sistemskih infekcijah, poškodbah, poškodbah glave in opeklinah (Valentini in sod., 2014).

### **1.2.2 Sarkopenija**

Izraz sarkopenija, ki izhaja iz grških besed "*sarx*" ali meso in "*penia*" ali izguba, je leta 1988 prvič uporabil Irwin Rosenberg (Thomas, 2007). Sarkopenija je izraz, ki je bil prvotno uveden za opredelitev spremembe v kakovosti skeletne mišice oziroma starostno upadanje mišične mase in moči (Biolo in sod., 2014), ki se začne po 25. letu starosti, poveča po 50. letu ter največji upad doseže po 70. letu starosti (Jurdana, 2011). Danes se uporablja za opisovanje vsakršne izgube mišične mase in motenega delovanja, ki zajema tako moč kot zmogljivost (Cruz-Jentoft in sod., 2010; Biolo in sod., 2014). Posledično povzroči okvaro mišične kontrakcije ter presnovne in endokrine spremembe, ki vplivajo na celotno telesno presnovo in imunski vnetni odziv (Biolo in sod., 2014).

Sarkopenija je sindrom, na katerega vpliva več dejavnikov in mehanizmov, ki vključujejo spremembe v skeletni mišici in centralnem živčnem sistemu. Definirana je kot vsaka pomembna klinična izguba skeletne mišične mase in sprememba v njenem delovanju, ki nastane kot posledica staranja, kroničnih bolezni, raka, stradanja ter telesne nedejavnosti (Slika 2). Na njen razvoj vplivajo tudi določena zdravljenja z zdravili in nezdrava prehrana. Sarkopenija je v glavnem prisotna pri starostnikih, vendar se lahko pojavi tudi pri mladih osebah. Vzroki za njen razvoj so lahko prepoznavni ali pa ne. Evropska delovna skupina za sarkopenijo pri starejših ljudeh (angl. *European Working Group on Sarcopenia in Older People*, EWGSOP) je predlagala natančnejšo delitev sarkopenije na sarkopenijo, povezano s staranjem (primarna sarkopenija), in na sarkopenijo, na katero vpliva več dejavnikov hkrati (sekundarna sarkopenija). Delitev sarkopenije na dve kategoriji je lahko koristna v klinični

praksi. Vendar ker je pri večini starejših prisotna vsaj ena kronična bolezen, ki jo pogosto spremljajo tudi ena ali več pridruženih bolezni, je težko razločiti primarno sarkopenijo od sekundarne (Cruz-Jentoft in sod., 2010; Biolo in sod., 2014).

EWGSOP je sarkopenijo glede na klinično stanje razdelila na tri stadije – presarkopenijo, sarkopenijo in hudo sarkopenijo –, ki natančneje opredeljujejo resnost stanja ter pomagajo pri postavljanju pravilne terapije in ciljev. Za stadij presarkopenije je značilen le upad mišične mase, zato so primerne meritve, ki omogočajo natančno določanje mišične mase. Za stadij sarkopenije je značilen upad mišične mase in mišične moči ali telesne zmogljivosti. Za stadij hude sarkopenije pa je značilen upad mišične mase, mišične moči in telesne zmogljivosti (Cruz-Jentoft in sod., 2010).

Definiranje sarkopenije le z vidika mišične mase je preozko. Mišična moč ni odvisna samo od mišične mase, njuna povezava ni linearna (Cruz-Jentoft in sod., 2010). Zmanjšana mišična kontraktilnost je determinanta kvalitete življenja in kazalec odvisnosti starejših kroničnih bolnikov, saj vpliva na zmanjšano mišično moč, utrujenost, invalidnost, oslABLJENO pljučno ventilacijo in pogostejše padce. Mišična moč in telesna stabilnost sta močno povezani s tveganjem padcev in kliničnim izidom (Biolo in sod., 2014).

Podhranjenost in sarkopenija sta značilnosti staranja in sta tesno povezani s pojavom oslabelosti, ki je pogost geriatrični problem. Pri večini oslabelelih starostnikov je prisotna sarkopenija, ni pa rečeno, da so vsi sarkopenični starostniki tudi oslabeleli. Značilnosti, ki opisujejo oslabelost, so nenamerna izguba telesne mase, izčrpanost, šibkost, počasna hoja in nizka telesna dejavnost (Cruz-Jentoft in sod., 2010). Oslabelost vpliva na povečano tveganje neželenih zdravstvenih izidov, kot so invalidnost, večja pogostost padcev, potrebe po dolgotrajni oskrbi in smrtnost (Guigoz, 2012).

### **Mehanizmi sarkopenije: moteno mišično delovanje**

Upad mišične mase se s staranjem skokovito povečuje. Nizek beljakovinsko-energijski vnos pa še dodatno vpliva na njen upad, tako pri aktivnih kot pri neaktivnih posameznikih. Za staranje sta značilna upad velikosti in števila mišičnih vlaken ter zmanjšana sinteza beljakovin. Spremembe se pojavijo pri belih mišičnih vlaknih (tip IIa in IIb), ki so odgovorna za hitro krčenje (Thomas, 2007; Jurdana, 2011). Med ležanjem je pri zdravih osebah upad mišične mase med 3 in 5 %, pri hudem stresu pa je ta lahko od 2- do 3x večji. Prav tako pojav stresnega vnetnega odgovora zaradi hude poškodbe, vnetja, prisotne kronične bolezni ali raka, v kombinaciji s podaljšano neaktivnostjo in ležanjem, pospeši razgradnjo skeletnih mišic. Aminokisljine, ki se sproščajo iz skeletnih mišic, sodelujejo v drugih fizioloških reakcijah, kot je sinteza beljakovin v drugih tkivih in imunskih celicah, kar vpliva na povečano razgradnjo beljakovin, ki presega njihovo sintezo (Thomas, 2007; Biolo in sod., 2014). Za starostno sarkopenijo, pri kateri je prisotna tudi bolezen, je poleg upada mišične



mase značilno moteno mišično delovanje, ki vključuje oslABLJENO mišično kontraktilnost ter presnovno in endokrino funkcijo (Biolo in sod., 2014). V sistemski vnetni odziv so vključeni številni vnetni posredniki, kot so kortizol in citokini, ki zavirajo sintezo mišičnih beljakovin. Raziskave kažejo, da se zaradi vnetnih posrednikov ob istočasni neaktivnosti katabolne reakcije v skeletnih mišicah še povečajo, kar vpliva na hitrejše napredovanje sarkopenije (Biolo in sod., 2014).

Anabolni hormoni, kot so inzulin, spolni hormoni in IGF-1, omogočajo, da se aminokisljine vgrajujejo v skeletne mišice. Staranje, kortizol in povečana količina vnetnih citokinov TNF- $\alpha$  in IL-6 omejujejo njihovo delovanje in vplivajo na pojav inzulinske (in anabolne) rezistence (Barbieri in sod., 2003; Thomas, 2007; Biolo in sod., 2014). Inzulinska rezistenca se dokaj hitro pojavi tudi pri telesni nedejavnosti, še preden je zaznan upad mišične mase. Vpliva tudi na nastanek sladkorne bolezni tipa 2 in hiperglikemije, inducira dislipidemijo ter povečuje kardiovaskularna tveganja (Biolo in sod., 2014).

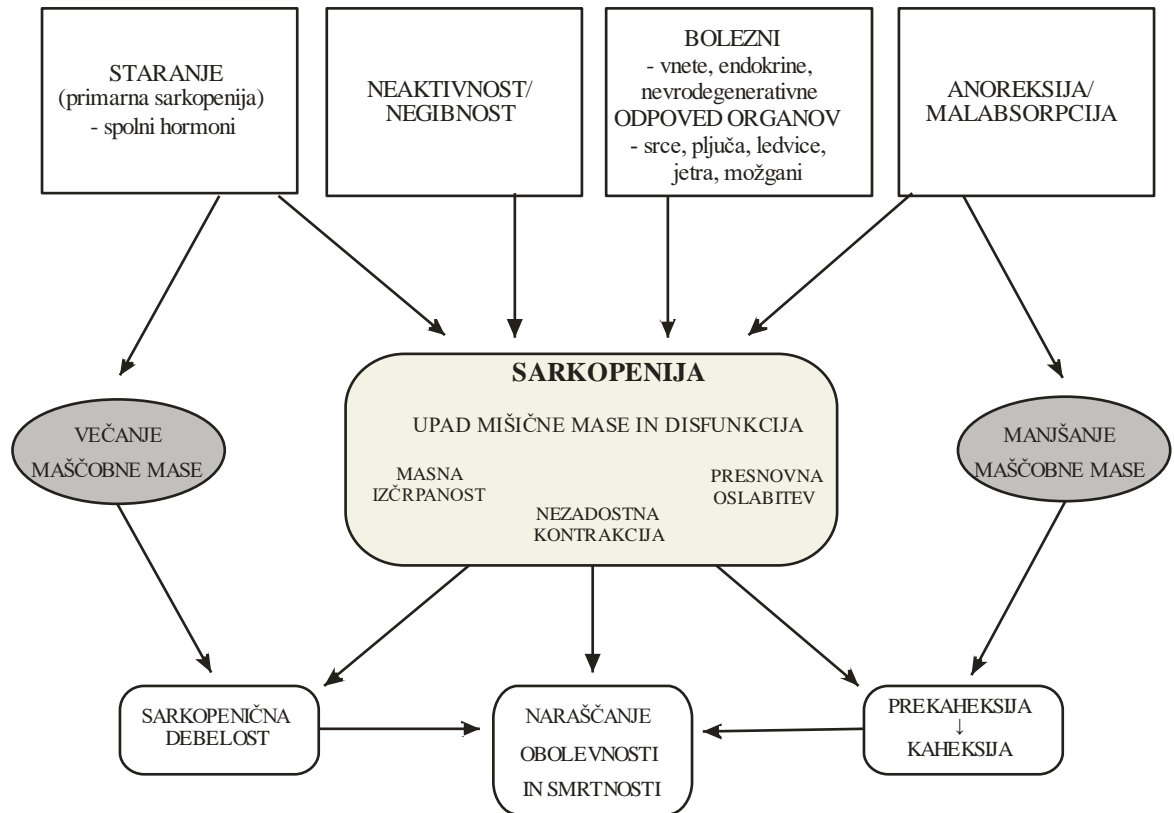
Skeletne mišice so velik porabnik energije. V času mirovanja je hitrost presnove na račun mišične mase okoli 20 % celotne telesne energijske porabe. Značilno je, da se pri upadanju mišične mase zmanjšujeta energijska poraba in s tem povezana dnevna energijska potreba, kar je značilnost staranja in sedentarnega načina življenja. Z upadanjem mišične mase se običajno povečuje kopičenje maščobe, zlasti v abdominalnem delu telesa. Nastali začaran krog lahko vodi do sistemskega vnetja in inzulinske rezistence, ki je značilna za nekatere kronične bolnike in bolnike z rakom. Hitrost presnove v mirovanju je odvisna od patofiziološkega stanja. Pri nekaterih kroničnih boleznih je presnova povečana in je vzrok za upad telesne mase (Biolo in sod., 2014).

### **1.2.3 Sarkopenična debelost**

Postopen neuskkljen upad mišične moči in mišične mase je posledica upadanja števila in velikosti mišičnih vlaken, postopnega poslabšanja kontraktilnosti ter maščobne mikro- in makroinfiltracije v mišico, kar vodi do poslabšane mišične kakovosti in delovne zmogljivosti mišice (Stenholm in sod., 2008; Cruz-Jentoft in sod., 2010). Upad mišične mase z istočasnim povečanjem maščobne mase je značilnost sarkopenične debelosti (Slika 3), ki se med staranjem povečuje in upada z naraščajočo starostjo po 80. letu (Batsis in sod., 2014; Biolo in sod., 2014). Za staranje sta zlasti značilna upad podkožne maščobe ter porast visceralne in znotrajmišične maščobe (Stenholm in sod., 2008; Cruz-Jentoft in sod., 2010).

Ni nujno, da imajo vse sarkopenične osebe nizek ITM. Pri nekaterih vnetnih stanjih, kjer ni spremembe v apetitu, je značilen pojav sarkopenije z normalno ali celo povečano maščobno maso. Zmanjšana mišična masa vodi v zmanjšano telesno maso, vendar je zaradi povečane maščobne mase izguba telesne mase prikrita (Thomas, 2007; Cruz-Jentoft in sod., 2010; Biolo in sod., 2014). Sarkopenična debelost se lahko pojavi zaradi dolgotrajne neaktivnosti

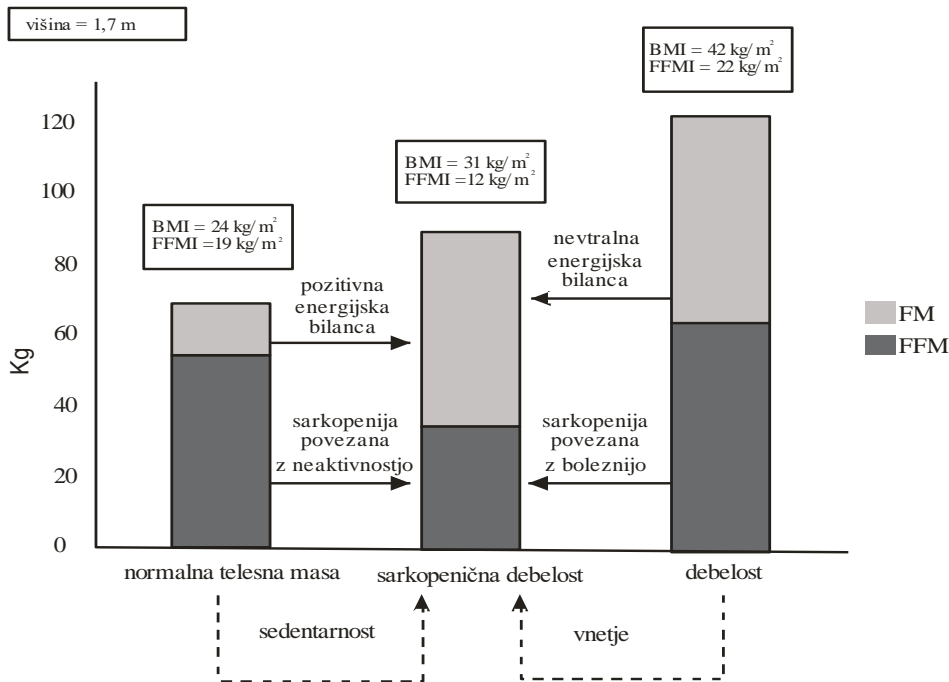
v kombinaciji s pozitivno energijsko bilanco, kar povzroči mišično atrofijo in vzporedno nalaganje maščobe. Pri bolnikih s prekomerno telesno maso in prisotno kronično boleznijo je značilen pojav sistemskega vnetja in hitrega upada mišične mase (Biolo in sod., 2014).



Slika 2: Vzroki za nastanek sarkopenije in njene posledice (prirejeno po Thomas, 2007; Cruz-Jentoft in sod., 2010; Biolo in sod., 2014)

Povezavo med mišično maso in boljšim kliničnim izidom debelih bolnikov opisuje t. i. "paradoks debelosti" (Biolo in sod., 2014). Svetovna zdravstvena organizacija (SZO) (angl. *World Health Organisation, WHO*) definira debelost kot nenormalno ali obsežno kopičenje maščob, ki negativno vpliva na zdravje (Stenholm in sod., 2008). Po eni strani je debelost povezana z večjim tveganjem za pojav srčno-žilnih bolezni, sladkorne bolezni tipa 2 itd. Po drugi strani pa imajo debeli ljudje zaradi večje količine mišične mase kljub prisotni kronični bolezni (kronična obstruktivna pljučna bolezen (KOPB), kronična ledvična bolezen, kronično srčno popuščanje) ali hospitalizaciji na intenzivni enoti boljšo prognozo za preživetje v primerjavi z normalno težkimi bolniki (Biolo in sod., 2014). Neravnovesje med debelostjo in mišično oslabiljenostjo ter majhno mišično maso je pri starejših osebah povezano z negativnim kliničnim izidom (Batsis in sod., 2014). Pri debelih sarkopeničnih bolnikih je klinični izid slabši od kliničnega izida debelih bolnikov z normalno mišično maso (Batsis in sod., 2014; Biolo in sod., 2014).

Sarkopenija je ne glede na maščobno maso neodvisen napovednik za smrtnost med starejšimi. Veliko število epidemioloških raziskav navaja, da je mišični upad pri kroničnih boleznih zanesljiv znak za slabo prognozo. Prav tako sta mišična moč in telesna zmogljivost povezani s smrtnostjo pri nekaterih kroničnih boleznih, kirurških bolnikih in starejših osebah (Biolo in sod., 2014). Oslabljena mišična moč in mišična kakovost dobro korelirata z invalidnostjo in smrtnostjo in naj bi imeli večjo pomembnost kot sama mišična masa (Batsis in sod., 2014).



Slika 3: Presnovne poti sarkopenične debelosti (prirejeno po Biolo in sod., 2014, 8)

#### 1.2.4 Prepoznavanje sarkopenije

Za prepoznavanje sarkopenije so potrebni zanesljiva diagnostična orodja in biokemijski rezultati, ki omogočijo hitro prepoznavo in primerno terapevtsko pot (Biolo in sod., 2104). Parametri sarkopenije sta količina mišične mase in njeno delovanje, medtem ko so mišična masa, mišična moč in telesna zmogljivost merljive spremenljivke.

EWGSOP predlaga različne tehnike za merjenje spremenljivk (Preglednica 1), pri čemer so mejne vrednosti odvisne od izbrane tehnike in od razpoložljivosti referenčnih študij. EWGSOP kot normativ predlaga uporabo vrednosti pri zdravih mladih osebah in mejno vrednost dva standardna odklona pod povprečno vrednostjo (Cruz-Jentoft in sod., 2010).

**Preglednica 1: Predlagane tehnike za merjenje mišične mase, mišične moči in telesne zmogljivosti pri raziskavah in v klinični praksi (Cruz-Jentoft in sod., 2010, 415)**

Spremenljivka	Raziskava	Klinična praksa
<b>Mišična masa</b>	Računalniška tomografija (CT)	BIA
	Magnetna resonanca (MRI)	DEXA
	Dvoenergijska absorpciometrija z rentgenskimi žarki (DEXA)	Antropometrija
	Bioelektrična impedančna analiza (BIA)	
	Skupni ali delni telesni kalij na pusto telesno maso	
<b>Mišična moč</b>	Dinamometer	Dinamometer
	Upogib/razteg kolena	
	Maksimalni ekspiratorni volumen	
<b>Telesna zmogljivost</b>	Kratka telesna zmogljivost (SPPB)	SPPB
	Običajna hitrost hoje	Običajna hitrost hoje
	Čas za vstati in iti	Čas za vstati in iti
	Test moči: vzpon po stopnicah	

### 1.2.5 Kaheksija

Kaheksija je izraz, ki izhaja iz grških besed "*kak*" ali slabo in "*hexis*" ali stanje. V osnovi je bila opredeljena kot hudo telesno propadanje in kot posledica rakavih obolenj ter oslabljenega imunskega sistema (Thomas, 2007).

Kaheksija je kompleksen sindrom, ki se razvije zaradi systemskega vnetnega stanja in je primerljiva s kronično bolezensko podhranjenostjo (Valentini in sod., 2014). Osnovna patofiziološka značilnost kaheksije je negativna energetska in beljakovinska bilanca, na katero vplivajo presnovne spremembe in nezadosten vnos hranil, ki kljub zadostnemu vnosu hrane preko katabolnih procesov vodijo v izgubo puste in maščobne telesne mase (Kozjek in sod., 2013). Pogosto je povezana s telesnim propadanjem, anoreksijo, vnetjem in inzulinsko rezistenco ter povečano mišično razgradnjo, z ali brez izgube maščobne mase (Evans in sod., 2008; Cruz-Jentoft in sod., 2010; Sandri, 2015).

Pri stradanju se pretežno zmanjša maščobna masa, medtem ko je za kaheksijo značilen upad mišične in maščobne mase. Za razliko od podhranjenosti, povezane s stradanjem, kaheksija ne more biti popolnoma pozdravljena s prehransko podporo (Valentini in sod., 2014).

Uravnavanje presnove je moteno zaradi povečane sinteze beljakovin akutne faze (TNF- $\alpha$ , IL-1, IL-6, IL-8 in CRP), ki so med vnetnimi stanji prisotne v krvi. Njihova zvišana koncentracija vpliva na razgradnjo maščob in na razgradnjo mišičnih beljakovin (Grubič in Kozjek, 2006).

Posledična izguba telesne mase in mišične mase vodi v oslabeledost, utrujenost, poslabša toleranco na zdravljenje, negativno vpliva na kakovost življenja ter poveča obolevnost in smrtnost (Grubič in Kozjek, 2006; Sandri, 2015).

Kaheksija se pogosto pojavi pri kroničnih boleznih, kot so (Grubič in Kozjek, 2006):

- rak,
- kronična srčna odpoved,
- kronična odpoved ledvic,
- jetrna odpoved,
- revmatoidni artritis,
- KOPB,
- AIDS,
- tuberkuloza,
- ter druga kronična vnetna stanja.

Prevalenca kaheksije je od 5 % do 15 % pri kroničnih boleznih srca in KOPB ter je najpogostejša pri bolnikih z rakom, kjer znaša od 60 % do 80 % (Kozjek in sod., 2013).

Kaheksijo lahko glede na patofiziološke procese razdelimo na:

- predklinično fazo, za katero sta značilna vnetno stanje in aktivacija katabolnih procesov z zmanjšanimi anabolnimi procesi, kar se kaže v telesnem propadanju,
- klinično fazo, za katero so značilne anoreksija, presnovne spremembe, izguba puste in maščobne telesne mase ter zmanjšana zmogljivost (Grubič in Kozjek, 2006).

### **1.2.6 Prepoznavanje kaheksije**

Na osnovi predloga strokovne skupine za kaheksijo ESPEN smo v Sloveniji leta 2006 sprejeli splošno opredelitev kaheksije. Na osnovi istega predloga se je na konferenci konsenza v Washingtonu leta 2008 dogovorno sprejela zadnja splošna opredelitev kaheksije. Postavljena so bila merila za klinično diagnozo kaheksije (Preglednica 2), ki predstavljajo praktični pristop k vsakodnevni klinični obravnavi presnovnih sprememb (Kozjek in sod., 2013).

Glavna klinična znaka kaheksije sta izguba telesne mase pri odraslih ali zmanjšana rast pri otrocih. Diagnostični kriteriji so zmanjšana mišična moč, utrujenost, oslabeledost, nizka

mišična in maščobna masa ter biokemijske nepravilnosti (anemija, nizka koncentracija albuminov) (Evans in sod., 2008).

Glede na izgubo telesne mase v obdobju zadnjih 3 do 6 mesecev lahko bolnike s kaheksijo razdelimo v tri kahektične kategorije: blaga (izguba > 5 % telesne mase), zmerna (izguba > 10 % telesne mase) in huda kaheksija (> 15 % telesne mase) (Kozjek in sod., 2013).

**Preglednica 2: Merila za klinično opredelitev kaheksije, sprejeta na konferenci v Washingtonu 2008 (Kozjek in sod., 2013, 135)**

Osnovno merilo	3 od 5 dodatnih meril
prisotnost kronične bolezni izguba vsaj 5 % telesne mase v 12 mesecih	zmanjšana mišična moč, merjena v spodnjem tercilu utrujenost anoreksija nizek indeks puste telesne mase (FFMI) patološki izvidi biokemičnih preiskav: - zvišanje vnetnih kazalcev: CRP > 5 mg/l, IL-6 > 4 mg/l - anemija: hemoglobin < 120 g/l - hipoalbuminemija: albumin < 32 g/l

### 1.2.7 Kaheksija rakavih bolnikov

Etiologija podhranjenosti rakavih bolnikov je multifaktorialna, kar pomeni, da na podhranjenost vpliva več dejavnikov hkrati. Večina rakavih bolnikov se sooča z zapletenimi presnovnimi spremembami kaheksije (Sandri, 2015), do katerih pride zaradi mehanizmov, povezanih s tumorjem, in/ali zaradi vzporednega zdravljenja rakave bolezni (operacija, kemoterapija in radioterapija). Osnovne značilnosti rakavih bolnikov s kaheksijo so negativna energetska in beljakovinska bilanca, presnovne spremembe, kronično katabolno stanje in nezadosten vnos hranil. Podhranjenost, anoreksija in kaheksija so pogosti prehranski sindromi, ki postanejo vidnejši šele z rastjo in širitvijo tumorja (Kozjek in sod., 2013; Nicolini in sod., 2013). Merila za klinično diagnozo pri bolnikih z rakom so prikazana v Preglednici 3.

Pri pojavu tumorskega vnetnega stanja se ob istočasni ali zmanjšani sintezi beljakovin značilno povečata razgradnja mišičnih beljakovin in sproščanje aminokislin, ki vzdržujejo jetrno glukoneogenezo in sintezo tkivnih beljakovin. Zmanjšata se tudi maščobna masa z istočasno moteno oksidacijo maščobnih kislin ter toleranca na glukozo, kar posledično

poveča inzulinsko rezistenco in tvorjenje glukoze preko glukoneogeneze (Kozjek in sod., 2013; Sandri, 2015).

**Preglednica 3: Merila za diagnozo kaheksije pri bolnikih z rakom (Kozjek in sod., 2013, 136)**

Diagnostična merila	ali	ali
Izguba telesne mase > 5 % v zadnjih 6 mesecih (brez upoštevanja enostavnega stradanja).	ITM < 20 kg/m <sup>2</sup> in vsaka izguba telesne mase > 2 %.	Izguba skeletne mišične mase na okončinah, ki sovпада s sarkopenijo (moški < 7,26 kg/m <sup>2</sup> , ženske 5,45 kg/m <sup>2</sup> )*, in vsaka izguba telesne mase > 2 %.

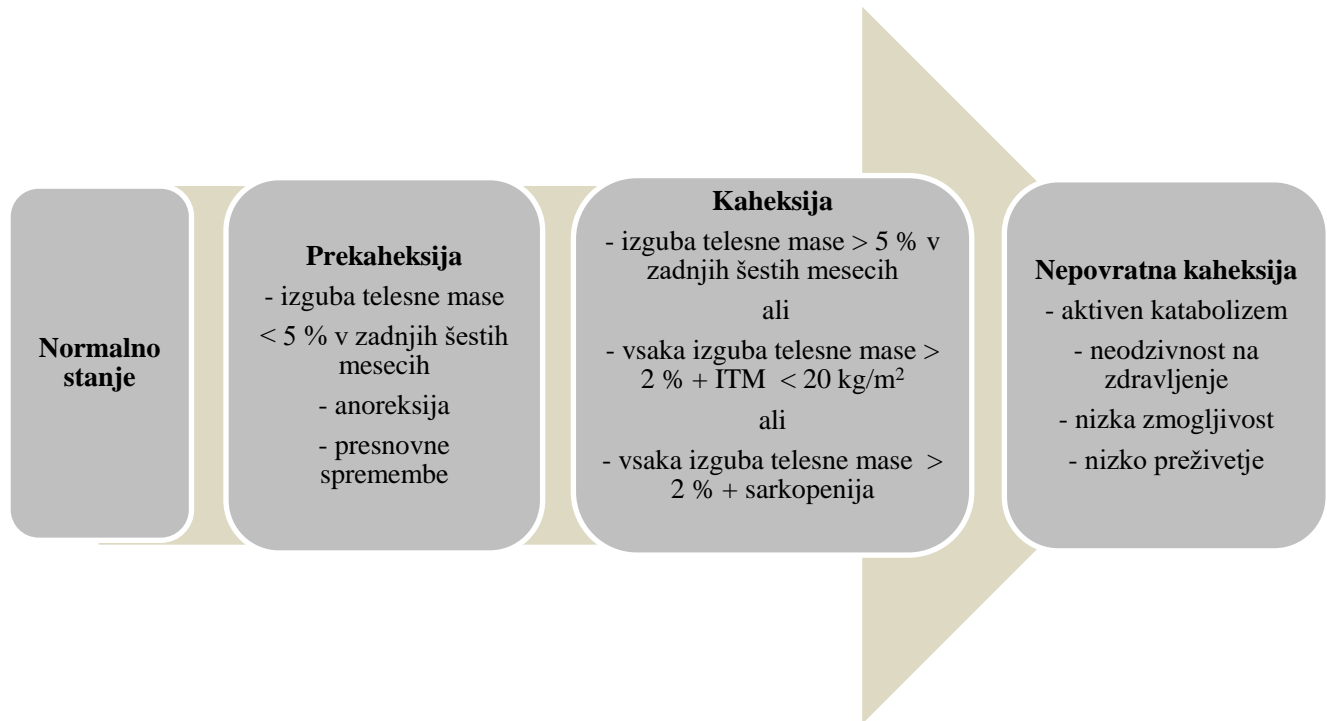
Legenda: enostavno stradanje = stradanje zaradi zmanjšane energetskega vnosa, ITM = indeks telesne mase. \*Za oceno izgube skeletne mišične mase se uporablja za spol značilne referenčne vrednosti in standardizirane meritve sestave telesa. Na splošno velja, da je klinično pomemben padec izgube mišic pod 5 percentilov. Meritve se lahko izvede z naslednjimi metodami (Kozjek in sod., 2013):

- računalniška tomografija (CT) ali magnetna resonanca (MRI): indeks lumbalnih skeletnih mišic – ledveni del (moški < 55 cm/m<sup>2</sup>, ženske 39 cm/m<sup>2</sup>);
- BIA: indeks puste telesne mase (moški < 14,6 kg/m<sup>2</sup>, ženske < 11,4 kg/m<sup>2</sup>);
- Dvo-energijska absorpcijometrija z rentgenskimi žarki (DEXA): indeks skeletnih mišic okončin (moški < 7,26 kg/m<sup>2</sup> in ženske < 5,45 kg/m<sup>2</sup>);
- antropometrija: površina mišične površine v srednjem delu nadlakti (moški < 32 cm<sup>2</sup>, ženske < 18 cm<sup>2</sup>).

Neposredne meritve mišične mase so priporočene pri zastajanju tekočin, veliki tumorski masi in debelosti.

Na razvoj kaheksije vpliva več dejavnikov, med katerimi so najpomembnejši tip in stadij rakave bolezni, prisotnost sistemskega vnetnega odziva, nizek vnos hranil in slaba odzivnost na zdravljenje. Glede na klinično stanje in presnovne spremembe lahko kaheksijo pri bolnikih z rakom razdelimo v tri stadije: prekaheksijo, kaheksijo in nepovratno (refraktarno) kaheksijo (na zdravljenje neodzivno kaheksijo) (Slika 4).

Bolniki lahko prehajajo med prvima dvema stadijema, medtem ko je stanje nepovratne kaheksije slabo odzivno. V prekaheksiji se lahko presnovni in klinični znaki, kot sta anoreksija in motena toleranca krvnega sladkorja, pojavijo pred izgubo telesne mase. Za nepovratno kaheksijo sta značilna povečan katabolizem in neučinkovito preprečevanje izgube telesne mase. Nepovratna kaheksija je lahko posledica zelo napredovane rakave bolezni ali pa rakave bolezni, ki se ne odziva na zdravljenje (Kozjek in sod., 2013).



Slika 4: Stadiji kaheksije pri bolnikih z rakom (prirejeno po Kozjek in sod., 2013, 137)

### 1.3 Prehranska obravnava

Mnogo bolnikov ima ob sprejemu v bolnišnico normalno prehransko stanje, ki se med hospitalizacijo razvije v podhranjenost, ki se lahko nadaljuje tudi po odpustu (Field in Hand, 2015). Zaradi prisotnih bolezni se večini med hospitalizacijo prehransko stanje še poslabša, saj je podhranjenost velikokrat posledica prisotne bolezni (Kondrup in sod., 2003; Cerović in sod., 2007; Kjerstin in sod., 2015; Souza in sod., 2015).

Prehransko ogroženost bolnikov je mogoče prepoznati s prehransko obravnavo – postopkom, ki omogoča vrednotenje prehranskega stanja (prehranjenosti) bolnikov ob sprejemu v bolnišnico, med hospitalizacijo in v času rehabilitacije. Vrednotenje prehranskega stanja omogoča ustrezno prehransko terapijo, ki vključuje načrt prehranske podpore (prehranski načrt) glede na oceno potreb, ter dokazano izboljša potek zdravljenja, okrevanje in zmanjšuje čas hospitalizacije ter število ponovnih sprejemov (Cerović in sod., 2007).

Prehranska obravnava temelji na poglobljeni individualni prehranski analizi bolnika z upoštevanjem bolnikovega bolezenskega stanja, ocene prehranjenosti, telesnih meritev, laboratorijskih testov, anamneze dosedanjih bolezni ter podatkov o kirurških posegih in zdravljenju z zdravili ter kemoterapevtiki. Zajema tudi osebnostne značilnosti bolnikovega prehranjevanja, kot so sposobnost okušanja, način prehranjevanja, izbor diete in ocena



hranilne vrednosti hrane, ter upošteva stopnjo aktivnosti (Scalfi in Troiano, 2013; Pintar, 2015).

### **1.3.1 Prehransko presejanje in ocena prehranskega stanja**

V literaturi se prehransko presejanje in prehranska ocena velikokrat enačita, čeprav imata različen namen. Prvo omogoča prepoznavanje tveganja za podhranjenost, drugo pa omogoča prepoznavanje in diagnosticiranje že prisotnega prehranskega problema (Field in Hand, 2015). Pri bolnikih, ki imajo večje tveganje za podhranjenost ali pri katerih je ta že prisotna, je potrebno opraviti natančnejšo oceno prehranskega stanja (Cerović in sod., 2007). V praksi se uporabljajo različne metode, vendar lahko uporaba neprimerne orodja, npr. nevalidiranega, negativno vpliva na prehransko diagnozo, ki je zato napačna, in posledično negativno vpliva tudi na oskrbo bolnika. Vsak bolnik bi moral biti prehransko presejan, z namenom, da se ugotovi, ali bo imel korist od celotne prehranske ocene. Po predlogu organizacij Ameriškega združenja za parenteralno in enteralno prehrano (angl. *American Society for Parenteral and Enteral Nutrition*, ASPEN) in ESPEN-a naj bi se presejanje izvedlo v roku 24 ur po sprejemu (Field in Hand, 2015).

#### **Prehransko presejanje**

Prehransko presejanje je preprost in hiter uvodni postopek prehranske obravnave. Namen presejanja je oceniti prehransko stanje posameznika, prepoznati prisotno podhranjenost oziroma povečano prehransko tveganje ter ugotoviti, ali je potrebna nadaljnja prehranska ocena. S presejanjem je možno napovedati verjetnost boljšega ali slabšega kliničnega izida, ki je lahko izboljšanje ali preprečitev poslabšanja telesne zmogljivosti, zmanjšanje števila in resnosti bolezenskih komplikacij, pospešitev ali upočasnitev okrevanja ter skrajšanje oziroma podaljšanje ležalne dobe (Kondrup in sod., 2003; Štabuc, 2015; Field in Hand, 2015). Glede na ocenjeno prehransko stanje se oblikuje prehranski načrt s primerno prehransko podporo. Za normalno prehranjene bolnike je primerna običajna prehranska oskrba. Pri podhranjenih bolnikih ali pri bolnikih, ki imajo tveganje za podhranjenost, se predpiše posebno prehransko oskrbo (Cerović in sod., 2007).

#### **Ocena prehranskega stanja**

Ocena prehranskega stanja je natančnejši prehranski pregled presnovnega, prehranskega in funkcionalnega stanja ter zaradi tega tudi obsežnejši proces od presejanja. Omogoča postavitev prehranske diagnoze in razumevanje vzrokov nastanka podhranjenosti (Field in Hand, 2015). Z določenimi metodami in orodji ga izvedejo zdravnik, medicinska sestra ali dietetik. Prehranski pregled vključuje poglobljeno anamnezo bolnika, laboratorijsko preiskavo in natančnejšo oceno telesne sestave ter funkcionalnosti. Ocena prehranskega stanja, pridobljena na podlagi izmerjenih spremenljivk ter z upoštevanjem možnih stranskih

učinkov in posebnih tehnik hranjenja, je osnova, ki vodi do ustreznega načrta prehranske podpore in prehranske terapije (Cerović in sod., 2007).

### **1.3.2 Orodja za prehransko presejanje**

Orodje za prehransko presejanje mora imeti dobro napovedano vrednost in biti validirano, kar pomeni, da ima visoko občutljivost (s tveganjem ocenjen bolnik, dejansko tudi podhranjen bolnik) in specifičnost (brez tveganja ocenjen bolnik, dejansko tudi normalno prehranjen bolnik), torej da zazna skoraj vse, ki so prehransko ogroženi. Idealno validirano orodje bi imelo 100% občutljivost in specifičnost (Field in Hand, 2015). Orodje mora biti zasnovano tako, da vsebuje podatke, ki se nanašajo na vse prehranske dejavnike, ki jih je potrebno rešiti. Večina presejalnih orodij zajema osnovne parametre, kot so indeks telesne mase, izguba telesne mase v določenem obdobju, vnos hrane v določenem obdobju in resnost bolezni. Orodje mora imeti tudi visoko ponovljivost in mora biti praktično, brez odvečnih informacij, da omogoča hitro in preprosto obravnavo (Kondrup in sod., 2003; Cerović in sod., 2008; Field in Hand, 2015).

Kljub priporočilom mednarodnih organizacij ni mednarodnega soglasja, katero orodje velja za najboljše pri določanju prehranskega stanja in kliničnega izida. Razvita so bila številna presejalna orodja, kot so MNA, MST (*Malnutrition Screening Tool*), MUST, NRS-2002, SGA (*Subjective Global Assessment*), SNAQ (*Short Nutritional Assessment Questionnaire*), NRI (*Nutritional Risk Index*). Mednarodna organizacija ESPEN za oceno prehranskega stanja priporoča presejalna orodja NRS-2002, MUST in MNA (Kondrup in sod., 2003). Ker ni t. i. zlatega standarda, je prehransko presejanje priporočljivo ovrednotiti še z drugimi referenčnimi metodami (Vellas in sod., 1999; Kondrup in sod., 2003; Van Bokhorst-de van Schueren in sod., 2014).

#### **NRS-2002**

NRS-2002 je presejalno orodje, ki ga kot najbolj ustrezno metodo presejanja priporoča združenje ESPEN. Je eno izmed najbolj pogosto uporabljenih orodij v bolnišnicah (Cerović in sod., 2007; Štabuc, 2015). Zasnovano je bilo za prepoznanje bolnikov, ki so podhranjeni ali imajo tveganje za podhranjenost. Orodje je sestavljeno iz dveh delov: začetnega in končnega presejanja.

Prvi del oziroma začetno presejanje vsebuje štiri vprašanja, ki se nanašajo na trenutni ITM, izgubo telesne mase, vnos hrane in resnost bolezni. V primeru, da je odgovor vsaj na eno vprašanje "DA", se presejanje nadaljuje z drugim delom. Če so vsi odgovori negativni, se presejanje med hospitalizacijo ponovi enkrat tedensko (Kondrup in sod., 2003; Cerović in sod., 2007).

Drugi del oziroma končno presejanje je prav tako sestavljeno iz dveh delov: iz ocene prehranskega stanja in stopnje obolelosti. Z oceno prehranskega stanja se ocenjuje odklon prehranskega stanja od normalnega stanja, medtem ko se z oceno stopnje obolelosti ocenjuje resnost bolezenskega stanja, ki je lahko vzrok za povečane potrebe po vnosu hranil (Kjerstin in sod., 2015). Ocena prehranskega stanja se nanaša na izgubo telesne mase ( $\geq 5\%$  v zadnjih treh, dveh ali enem mesecu), na razpon ITM ( $18,5\text{--}20,5\text{ kg/m}^2$  ali pod  $18,5\text{ kg/m}^2$ ) in na vnos hrane v zadnjem tednu (manj kot  $50\text{--}75\%$  potrebe,  $25\text{--}60\%$  potrebe ali  $0\text{--}25\%$  potrebe). Informacija o količini zaužite hrane v zadnjem tednu je pri sprejemu pridobljena zgolj z bolnikovim pričanjem. Končna ocena prehranskega stanja je pridobljena na podlagi točkovanja od 0 do 3; 0 točk pomeni, da v prehranskem stanju ni odklona, 1 točka pomeni blag odklon, 2 točki zmeren odklon, 3 točke hud odklon (Kondrup in sod., 2003). Ocena stopnje obolelosti se nanaša na resnost obolenja in prisotnost presnovnega stresa. Resnost obolenja bolnika je na podlagi prototipov obolenj razvrščena v tri skupine, ki zajemajo vse možne kategorije bolnikov. Končna ocena stopnje obolelosti je pridobljena na podlagi točkovanja od 0 do 3; 0 točk pomeni, da bolnik nima povečanih prehranskih potreb, 1 točka pomeni blago stopnjo obolelosti oz. blago povečano prehransko potrebo, 2 točki zmerno stopnjo obolelosti oz. zmerno povečano prehransko potrebo in 3 točke hudo stopnjo obolelosti oz. hudo povečano prehransko potrebo (Kondrup in sod., 2003; Cerović in sod., 2007; Kjerstin in sod., 2015).

Končna ocena tveganja za podhranjenost je ovrednotena z vsoto točk končnega presejanja. V primeru, da je starost bolnika 70 let in več, se dodatno prišteje 1 točko. Če je skupni seštevek  $\geq 3$ , je bolnik prehransko ogrožen, zato je potreben načrt prehranske podpore. Če je skupni seštevek  $< 3$ , pomeni, da bolnik ni prehransko ogrožen. Presejanje je potrebno ponoviti enkrat tedensko. Če se bolnika pripravlja na večji operativni poseg, je potrebno razmisliti o preventivnem prehranskem načrtu, z namenom zmanjšanja tveganja za nastanek podhranjenosti in možnih zapletov (Kondrup in sod., 2003; Cerović in sod., 2007).

## MUST

Presejalno orodje MUST je bilo zasnovano za odkrivanje oslabiljenega prehranskega in funkcionalnega stanja v domovih za ostarele, kjer je nagnjenost k hudi podhranjenosti redka (Kondrup in sod., 2003; MAG). Danes se kot presejalno orodje uporablja tudi v bolnišnicah, saj je bilo ugotovljeno, da je primerljivo z ostalimi orodji, saj ima odlično zanesljivost in napovedno vrednost kliničnega izida (Kondrup in sod., 2003; Muscaritoli in sod., 2010).

Prehransko stanje se ocenjuje v treh korakih, in sicer glede na ITM ( $> 20\text{ kg/m}^2$  oz.  $> 30\text{ kg/m}^2$  ali  $18,5\text{--}20\text{ kg/m}^2$  ali  $< 18,5\text{ kg/m}^2$ ), na izgubo telesne mase ( $< 5\%$  ali  $5\text{--}10\%$  ali  $> 10\%$  v zadnjih treh do šestih mesecih) in glede na prisotnost akutne bolezni v povezavi z vnosom hrane (ali je bilo oziroma ali je verjetno, da ne bo prehranskega vnosa  $> 5$  dni). Oceno ITM in izgubo telesne mase se točkuje z 0 do 2 točkami, učinek akutne bolezni s

prisotno neješčnostjo, ki bo trajala več kot 5 dni, pa ima možnost točkovanja le z 2 točkama (MAG).

Končna ocena tveganja za podhranjenost je ovrednotena z vsoto točk vseh treh korakov. Če je seštevek enak 0, je prisotno nizko prehransko tveganje in je potrebno presejanje ponoviti enkrat tedensko. Če je seštevek enak 1, je prisotno srednje tveganje za podhranjenost in je potrebna dokumentacija vnosa hrane za pretekla tri dni. V primeru, da je vnos hrane zadosten, se presejanje ponovi. Če pa vnos hrane ni zadosten, sta potrebna načrt prehranske podpore in redno spremljanje. Če je skupni seštevek točk  $\geq 2$ , je prisotno visoko tveganje za podhranjenost. V takem stanju bolnik potrebuje povečanje in izboljšanje celotnega prehranskega vnosa ter redno spremljanje načrta prehranske podpore (MAG). Bolniki, pri katerih je bilo ocenjeno, da imajo visoko prehransko tveganje, potrebujejo še dodatno oceno strokovnjaka za celotno oceno resnosti prehranskega stanja (Muscaritoli in sod., 2010).

## MNA

MNA je presejalno orodje za ugotavljanje tveganja za nastanek podhranjenosti oziroma njene prisotnosti pri zdravih in slabotnih starostnikih. Orodje sta razvili družba Nestlé in skupina vodilnih mednarodnih gerontologov. Uporablja se tako v domovih za ostarele kot tudi v bolnišnicah (Kondrup in sod., 2003; *MNA elderly*).

MNA je hkrati presejalno in ocenjevalno orodje, saj je sestavljeno iz presejalnega dela in iz ocene prehranskega stanja. Ker vsebuje različne parametre, je verjetneje, da pri slabotnih ostarelih osebah zazna tveganje za nastanek podhranjenosti ali podhranjenost v začetnem stanju (Kondrup in sod., 2003). Skupno vsebuje 18 vprašanj, med katerimi so vprašanja o zmanjšanem vnosu hrane v zadnjih treh mesecih zaradi izgube apetita, o oteženemu žvečenju, požiranju ali prisotnosti prebavnih težav, o izgubi telesne mase (od 1 do 3 kg ali več kot 3 kg v zadnjih treh mesecih), o ITM itd. Vključena so tudi vprašanja o telesnem in duševnem stanju, o pogostosti in vrsti zaužite hrane, o načinu hranjenja ter meritve obsega nadlakti in meč (*MNA elderly*). MNA je pokazal dobro veljavnost pri napovedi kliničnega izida. Kot referenčno metodo je priporočljivo uporabiti oceno strokovnjaka (Van Bokhorst-de van Schueren in sod., 2014). Ocena tveganja za podhranjenost je ovrednotena z vsoto točk presejalnega dela in oceno prehranskega stanja. Skupna vsota točk od 24 do 30 točk pomeni normalno prehranjenost. Vsota točk od 17 do 23,5 točke pomeni tveganje za podhranjenost in vsota točk, ki je manjša od 17, pomeni podhranjenost.

Skrajšana oblika MNA je MNA-SF (*Mini Nutritional Assessment-Short Form*), ki vsebuje le presejalni del s šestimi vprašanji in tako poenostavlja postopek preverjanja. Leta 2009 je bilo orodje MNA-SF potrjeno kot samostojno presejalno orodje, ki izhaja iz popolnega MNA (*MNA elderly*). Poleg ocene o vnosu hrane in izgubi telesne mase v zadnjih treh mesecih ter o trenutnem ITM-ju vključuje še oceno o telesni gibljivosti (možnost proste hoje) in o

duševnem stanju (ali sta prisotni demenca, depresija). Če ITM ni možno izračunati, daje možnost zamenjave z meritvijo obsega meč.

Ocena tveganja za podhranjenost je ovrednotena z vsoto dobljenih točk šestih vprašanj. Seštevek od 12 do 14 točk kaže na normalno prehranjenost. Presejanje je potrebno ponoviti po akutnem dogodku, enkrat letno, če je oseba v domu za ostarele, ali vsake tri mesece, če je oseba institucionaliziran bolnik. Če seštevek znaša od 8 do 11 točk, je prisotno tveganje za podhranjenost. Če oseba ni izgubila telesne mase, je dovolj, da se presejanje ponovi vsake tri mesece. Če pa je oseba izgubila telesno maso, je potrebno začeti s prehransko podporo, dopolnjeno z oralnimi prehranskimi dodatki (400 kcal/dan). Če seštevek znaša od 0 do 7 točk, je prisotna podhranjenost in je potrebno takoj začeti s prehransko podporo, dopolnjeno z oralnimi prehranskimi dodatki (400–600 kcal/dan) (MNA).

### **1.3.3 Orodja za oceno prehranskega stanja**

Prehransko stanje bolnika se dodatno oceni s pregledom mišične mase in maščobne mase, stanja bolnikove bolezni, prisotnosti znakov dehidracije, ascitesa in edemov, kožnih sprememb, sprememb na sluznici, apetita, povišane telesne temperature itd. (Cerović in sod., 2007; Scalfi in Troiano, 2013).

Najbolj preprosti metodi za oceno telesne sestave sta antropometrija in BIA, ki omogočata natančnejšo oceno sestave telesa in prehranskega stanja. Med novejšje in kompleksnejše metode spadajo DEXA, MRI, CT, ki dajejo informacijo predvsem o gostoti in prostornini tkiv. DEXA deluje po principu sevanja telesa z žarki in merjenja spremembe v intenziteti žarka skozi telo. Sprememba žarka je skozi pusta tkiva in maščevje različna. Metoda se najbolj uporablja za določanje gostote kostnih tkiv. MRI metoda uporablja magnetno polje. Detekcijski sistem meri izsevane energije, ki jo sprostijo jedra protonov ob povratku na prvotno lego. Omogoča ločevanje podkožnega in visceralnega maščevja. CT deluje po principu usmerjenih rentgenskih žarkov skozi telo in merjenja količine žarkov, ki preidejo skozi telo. Omogoča določanje maščevja, mišične mase, kože, kosti in organov (Ellis, 2000).

## **ANTROPOMETRIJA**

Antropometrija določa velikost obsegov, višin, širin in debelin kožnih gub na različnih delih telesa, ki imajo pomen pri prepoznavanju prehranskega stanja (Scalfi in Troiano, 2013). Metode so neinvazivne in standardizirane ter omogočajo hitre meritve tudi večjih skupin, merilni instrumenti pa so cenovno dostopni in enostavni za uporabo (Jezernik, 2007).

### **Telesna masa in višina**

Telesna masa in višina sta najpogosteje uporabljena parametra za določanje prehranskega stanja. Telesna masa je hiter pokazatelj spremembe v telesni sestavi in masi. Predstavlja

naključne razlike zaradi spremembe telesne tekočine, ki pri odrasli osebi lahko doseže tudi 1 kg. Telesna višina se skupaj s telesno maso uporablja za izračun ITM, ki opisuje razmerje med telesno maso in kvadratom telesne višine, izražene v metrih ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). V klinični praksi je zelo razširjen zaradi dobre korelacije s FFM. Glede na kriterije, ki jih je postavila SZO, omogoča hitro razvrstitev oseb na podhranjene, normalne ali debele (Scalfi in Troiano, 2013).

ITM se izračuna po formuli:

$$\text{ITM} = \frac{\text{telesna masa (kg)}}{\text{višina}^2 (\text{m}^2)} \quad \dots(1)$$

### **Kožne gube**

Kožna guba je izmerjena debelina kožne gube s podkožnim maščevjem in je pomemben del antropometričnih meritev. Meritev poteka s pomočjo orodja, imenovanega kaliper, čigar merilni konci delujejo pod stalnim standardiziranim pritiskom. Kožne gube se merijo na določenih točkah zgornjih okončin, spodnjih okončin in trupa. Interpretirajo se kot vrednost debeline v cm in se uporabljajo za določitev telesne maščobe z uporabo napovednih enačb v kombinaciji z ostalimi meritvami. Običajno se izvajajo na nedominantnih delih, vendar to ni univerzalno sprejeto pravilo. V literaturi so pogosto omenjene in uporabljene kožne gube na območju nadlakti, na t. i. predelu dvoglave (biceps) ali troglave (triceps) nadlaktne mišice, ter na območjih pod lopatico in nad medenico.

Najbolj uporabno in preprosto je merjenje kožne gube nadlaktne troglave mišice, ki se lahko izvaja tudi pri ležečem bolniku. Meritev se izvaja na sproščeni roki, na površini zadnje strani nadlakti (Scalfi in Troiano, 2013).

### **Obsegi**

Telesni obsegi, prav tako kot kožne gube, zajemajo meritve določenih delov zgornjih in spodnjih okončin ter trupa. Pogosto uporabljeni obsegi so obseg zapestja, nadlakti, pasu, bokov in meč. Izražajo prečne dimenzije različnih delov telesa ter služijo kot indeks prehranskega stanja in porazdelitve FFM. Orodje za merjenje obsegov je neelastični meter, ki se mora prilegati koži brez stiskanja merjenega tkiva. Merjenje poteka pravokotno na vzdolžno os merjenega dela telesa (Scalfi in Troiano, 2013).

Obseg nadlakti predstavlja indeks mišične mase ter je osnova za izračun površine nadlakti. Uporablja se kot nadomestek za ITM ter za prepoznavanje podhranjenosti ( $< 23,5$  cm) in debelosti ( $> 32,0$  cm). V kombinaciji s kožno gubo tricepsa je možno določiti obseg skeletne mišice nadlakti in količino podkožne maščobe, ki odraža celotno količino telesne maščobe (Scalfi in Troiano, 2013).

Pri antropometričnih meritvah se uporabljajo tudi druge meritve obsegov (Scalfi in Troiano, 2013):

- obseg zapestja, ki služi kot indeks velikosti telesa in zajema predel razmeroma brez maščobe in mišic,
- obseg pasu, ki je pokazatelj razporeditve telesne maščobe in tveganja za nastanek zapletov, povezanih z debelostjo, ter v kombinaciji z obsegom bokov določa razmerje obseg/boki,
- obseg meč, ki se uporablja kot nadomestilo ITM in za napoved obolevnosti, funkcionalne okvare in umrljivosti pri starejših.

### **BIOELEKTRIČNA IMPEDANČNA ANALIZA**

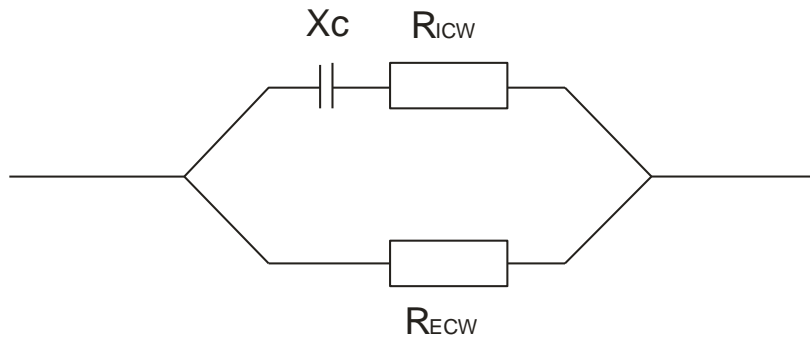
BIA je neinvazivna metoda in je preprosta za uporabo. Pogosto je uporabljena v različnih študijah za ocenjevanje stanja prehranjenosti. Primerna je za merjenje zdravih oseb in bolnikov, ki imajo stabilno vodno in elektrolitsko ravnovesje in ITM med 16 in 34 kg/m<sup>2</sup>, ne glede na starost, spol in raso. Njena uporaba ni priporočljiva pri posameznikih z ekstremnim ITM in nenormalno hidratacijo. Zaradi lahke prenosljivosti ter s ponovljivimi in hitro pridobljenimi rezultati je v kliničnem okolju vse bolj uporabljeno orodje za obravnavo prehranskega stanja (Kyle in sod., 2004b).

BIA omogoča merjenje telesne sestave na osnovi potovanja šibkega izmeničnega električnega toka skozi človeško telo, ki ga lahko primerjamo z električnim tokokrogom, ki je sestavljen iz prevodnikov, upornikov in kondenzatorjev. Zaradi različnih interakcij električnega toka s telesnimi celicami in telesno tekočino nastaja razlika v napetosti oziroma v prevodnosti in dielektričnih lastnostih posameznih tkiv v telesu. Mišice, kri in cerebrospinalna tekočina so dobro prevodna tkiva, ker vsebujejo veliko vode in elektrolitov. Tkiva, kot so maščobno tkivo, kosti in z zrakom napolnjeni organi, pa so slabi prevodniki in predstavljajo večji električni upor. Povratni signal predstavlja padec napetosti izvirnega izmeničnega toka, ki gre skozi telo. V BIA analizatorju se izpiše kot količina skupne upornosti telesnih tkiv v obliki impedance (Kyle in sod., 2004b; Jezernik, 2007; Bodystat).

Impedanca je lastnost, ki izraža kako in koliko se določen porabnik upira električnemu toku, če nanj priključimo električno napetost. Spreminja se s frekvenco. Meri kombinacijo dveh uporov, ki sta prisotna v človeškem telesu: rezistivnega upora ali rezistence in kapacitivnega upora ali reaktance (merilo za kondenzatorjev upor). Reaktanca ( $X_c$ ) je merilo za omejevanje toka, pridobljeno iz kapacitivnosti (mera za sposobnost shranjevanja naboja). Je odvisna od frekvence. Pri majhnih frekvencah je velika, pri velikih frekvencah pa majhna. V telesu izvira iz celičnih membran in je odraz upornosti celic izmeničnemu električnemu toku oziroma je enaka količini shranjene energije (primerljivo s kondenzatorjem v vezju). Rezistenca ( $R$ ) je upor prevodnika. Izvira iz zunaj- in

znotrajceličnih tekočin ter je obratno sorazmerna s prevodnostjo (Kyle in sod., 2004a; Jezernik, 2007; Bodystat).

Na Sliki 5 (Kyle in sod., 2004a) je prikaz vzporedne vezave upornosti zunajcelične tekočine ( $R_{ECW}$ ) z reaktanco ( $X_c$ ) in upornostjo znotrajcelične tekočine ( $R_{ICW}$ ).  $X_c$  in  $R_{ICW}$  sta vezani zaporedno. Električni tok se pri vstopu v človeško telo (krogotok) sreča s številnimi ovirami, imenovanimi kondenzatorji (človeške celice), ki omogočajo električnemu toku, da pride skozi ( $R$ ), ali onemogočajo njegov pretok ( $X_c$ ).



**Slika 5: Shema električnega krogotoka za opis električnih lastnosti bioloških tkiv (prirejeno po Kyle in sod., 2004a)**

Kapacitivnost in rezistenco se meri z različnimi frekvencami električnega toka. Pri nizkih frekvencah tok večinoma potuje po zunajcelični tekočini, ker težko prodre skozi celično membrano, ki deluje kot izolator. Reaktanca je takrat enaka 0, zato je impedanca enaka rezistenci. Pri visokih frekvencah električni tok z lahkoto prodre skozi celične membrane in steče po znotrajcelični tekočini. Impedanco v tem primeru sestavljata rezistenca in reaktanca. Njun delež se razlikuje od tkiva do tkiva.

Povezava med reaktanco in rezistenco je zanimiv parameter, saj odraža različne električne lastnosti tkiv, ki so lahko prizadeta zaradi različnih dejavnikov, kot so bolezni, prehransko in hidrationsko stanje. Merilo za to povezavo je fazni kot (FK), ki predstavlja razmerje med rezistenco in reaktanco. FK je sorazmeren z reaktanco in obratno sorazmeren z rezistenco. FK se uporablja kot prognostični kazalec obolevnosti in umrljivosti. Nižje vrednosti kažejo na slabšo celično integriteto in zdravstveno stanje, medtem ko višje vrednosti nakazujejo večje število nepoškodovanih celičnih membran in s tem povezano večjo količino celične mase ter boljše zdravje. Pri zdravem človeku naj bi bila normalna vrednost faznega kota med  $5,5^\circ$  in  $7,8^\circ$ . Bolj ko so celice zdrave, močnejši sta njihova celična membrana in sposobnost zadrževanja vode, hranil in komunikacijskih lastnosti. Zaradi teh lastnosti so zdrave celice slabi prevodniki in dobri kondenzatorji.



Glede na frekvenco izmeničnega električnega toka lahko BIA razdelimo na enofrekvenčno in večfrekvenčno BIA. Enofrekvenčna BIA deluje pri toku s frekvenco 50 kHz, s katero je možno izmeriti FFM in TBW, vendar ni možno določiti razlike v ICW. Večfrekvenčna BIA deluje s tokom z različnimi frekvencami, od 0 do 500 kHz, preko katerih je možno izmeriti FFM, TBW, ICW in ECW. Večfrekvenčna BIA naj bi imela omejeno sposobnost merjenja sprememb v hidrataciji (Kyle in sod., 2004a).

Preko specifičnih enačb, ki vsebujejo vrednosti izmerjenih uporov ( $X_c$  in  $R$ ), je z BIA možno izmeriti različne parametre telesne sestave; FFM, ki v telesu predstavlja vse, kar ni telesna maščoba, celokupno telesno maso, BCM, vključno z ICW, ECW, FK in stopnjo bazalnega metabolizma (Meireles in sod., 2012).

## **FUNKCIONALNI TESTI**

Medtem ko merjenje sestave telesa predstavlja kvalitativen pogled na prehransko stanje, je mišična funkcionalnost dinamični pokazatelj mišične mase (Norman in sod., 2011). Metode za vrednotenje funkcionalnih sposobnosti upoštevajo učinkovitost kardiovaskularnega, respiratornega in mišičnega sistema (Scalfi in Troiano, 2013).

Ročna dinamometrija je metoda, ki omogoča merjenje maksimalne moči stiska zgornjih okončin. Je preprosta, neinvazivna metoda, izvedljiva tudi ob postelji. Sila stiska roke odraža maksimalno moč oziroma sposobnost mišice, da z enkratno kontrakcijo premaga največje možno breme, ki izvira iz kombiniranega krčenja zunanjih in notranjih mišic roke in vodi do upogiba ročnih sklepov (Norman in sod., 2011). Meritev se običajno izvaja tako, da oseba sedi ali stoji s sproščenimi rameni. Roka, na kateri merimo moč stiska, je lahko dominantna ali nedominantna, odvisno, kateri postopek si izberemo in katere rezultate želimo pridobiti.

Dinamometrija je bila v zadnjih letih deležna velike pozornosti, saj je postala najpogosteje uporabljena metoda za merjenje mišične funkcionalnosti in/ali za vrednotenje prehranskega stanja, tako v študijah kot tudi v klinični praksi (Norman in sod., 2011; Scalfi in Troiano, 2013). Moč stiska roke (MSR) je lahko uporaben parameter za spremljanje sprememb v prehranskem stanju ter za pravočasno odkrivanje tveganja za podhranjenost (Flood in sod., 2014).

Dobro korelira tudi z ostalimi metodami za merjenje mišične funkcionalnosti, kot so moč iztega kolena in maksimalni ekspiratorni volumen. Ne more se uporabljati kot nadomestilo za ostale metode za oceno delovanja spodnjih okončin in vrednotenje telesne zmogljivosti (Norman in sod., 2011).

## **LABORATORIJSKE PREISKAVE**

Laboratorijske preiskave se v kombinaciji z drugimi rezultati uporabljajo za opredelitev splošnega stanja bolnika in za spremljanje prehranske terapije. Najpogosteje merjene spremenljivke so koncentracije plazemskih beljakovin. Proteini, ki odražajo spremembe prehranskega stanja in veljajo za pokazatelje beljakovinske sinteze, so albumin, transferin in prealbumin, medtem ko so beljakovine, ki odražajo odgovor na vnetni stres, proteini akutne faze (CRP, IL-6 in IL-1). Za določanje prehranskega stanja se uporablja tudi test dušikove bilance, tekočinske bilance ter ostale biokemične preiskave (krvni sladkor, holesterol, trigliceridi, kalcij, fosfat, magnezij, jetrni testi, elektroliti) (Cerović in sod., 2007; Scalfi in Troiano, 2013).

### **1.3.4 Spremljanje ali t. i. "monitoring"**

Pri bolnikih, ki imajo postavljen načrt prehranske podpore, je prav tako pomembno tudi spremljanje uspešnosti prehranske terapije. Učinkovitost prehranskega načrta se spremlja z rednim presejanjem in prehransko oceno, ki vključuje tudi preverjanje prehranskega vnosa. Na podlagi evalvacije se prehransko terapijo prilagodi potrebam in stanju posameznika (Kondrup in sod., 2003; Cerović in sod., 2007).

### **1.3.5 Stroški, povezani s podhranjenostjo in prehranskim ukrepanjem**

Slabo prehransko stanje ni le zdravstvena težava, ampak vpliva tudi na stroške zdravljenja in t. i. "finančno luknjo". Kjer prehransko presejanje ni rutinsko, je večja možnost, da podhranjeni bolniki niso pravilno prehransko diagnosticirani, kar prinaša slabše klinične izide, daljše hospitalizacije in povečane finančne stroške. Podhranjenost zaradi bolezni prizadene 20 milijonov bolnikov v Evropski uniji in 33 milijonov na evropskem kontinentu, kar pomeni 120 oziroma 170 bilijonov evrov stroškov na leto. Ocenjuje se, da podhranjeni bolniki med hospitalizacijo povzročajo od 30 do 70 % višje stroške, saj zaužijejo več zdravil, potrebujejo več medicinske pomoči, asistenc, diagnostičnih del in ukrepov za obravnavo medicinskih ter operativnih komplikacij. Prav tako je pomemben zdravstveni faktor intenzivna zdravstvena oskrba po odpustu, ki vpliva na število ponovnih sprejemov. V večini držav je strošek za prehransko podporo, ki obsega prehransko presejanje in prehranski ukrep z oralnimi dodatki ter enetralno in parenteralno prehrano, povrnjen. Oralni prehranski dodatki vplivajo na boljši klinični izid, zmanjšujejo zaplete in število ponovnih sprejemov, kar vpliva tudi na zmanjševanje stroškov (Souza in sod., 2015).

V evropskih bolnišnicah se podhranjenosti še vedno posveča premalo pozornosti. V klinični praksi je zanemarjanje prehranskega stanja sicer nedopustno, vendar še vedno prisotno. Z ozirom na smernice ESPEN bi morala imeti vsaka bolnišnica ob sprejemu bolnika formalno organiziran protokol prehranske obravnave za prepoznavanje podhranjenih bolnikov oziroma bolnikov s tveganjem za podhranjenost. Prehranska obravnava omogoča, da z ustreznimi

prehranskimi ukrepi zmanjšamo ali odpravimo prehranske težave in vplivamo na izid zdravljenja (izboljšanje ali preprečevanje poslabšanja telesnega in duševnega stanja, zmanjšanje števila ali resnosti zapletov bolezni, pospešeno okrevanje, krajša hospitalizacija itd.) (Kondrup in sod., 2003; Cerović in sod., 2007).

## **2 NAMEN, CILJI, RAZISKOVALNA VPRAŠANJA IN HIPOTEZE**

**Namen** naloge je:

- oceniti prehransko stanje bolnikov, sprejetih na kirurški oddelek Splošne bolnišnice Izola (SBI), in
- primerjati posamezna orodja za prehransko obravnavo.

**Cilji** naloge so:

- s prehransko obravnavo ugotoviti, ali so bolniki, sprejeti na kirurški oddelek SBI, prehransko ogroženi,
- primerjati uporabljena orodja in oceniti njihovo uporabnost,
- predlagati najprimernejši protokol rutinske prehranske obravnave za kirurški oddelek SBI.

### **Raziskovalna vprašanja**

V kakšnem prehranskem stanju so bolniki ob sprejemu na kirurški oddelek SBI?

Ali orodja za prehransko presejanje kažejo isto stopnjo prehranjenosti bolnikov?

Ali obstaja povezava med stanjem prehranjenosti, določenim s presejanjem, in z izmerjenim FFMI z BIA?

Ali obstaja povezava med stanjem prehranjenosti, določenim s presejanjem, ter antropometričnimi, bioimpedančnimi in funkcionalnimi meritvami?

Ali obstaja povezava med določeno FFMI, meritvami nadlaktne mišice in ročno dinamometrijo?

Ali je možno z uporabo le enega presejalnega orodja oceniti prehransko stanje bolnika?

### **Hipoteze:**

1. S prehransko obravnavo lahko določimo prehransko ogrožene ter sklepamo na verjetnost boljšega ali slabšega izida zdravljenja.
2. Antropometrične, bioimpedančne in funkcionalne meritve omogočajo natančnejšo oceno prehranskega stanja.
3. Bolniki, ki so sprejeti na kirurški oddelek SBI, so večinoma podhranjeni.
4. Bolniki s tumorjem so slabše prehranjeni v primerjavi z ostalimi bolniki, sprejetimi na kirurški oddelek.

### **3 METODE DELA IN MATERIALI**

#### **3.1 Vzorčenje**

Prospektivno-opazovalna raziskava je potekala na kirurškem oddelku Splošne bolnišnice Izola (SBI) v obdobju od januarja do maja 2016. V raziskavo sta bila vključena 102 polnoletna bolnika, ki sta bila sprejeta in hospitalizirana zaradi akutne bolezni. Bolnike smo izbirali znotraj treh kirurških dejavnosti: za abdominalno (ABD), urološko (URO) in vaskularno (VASK) kirurgijo. Nekateri bolniki na ABD so bili sprejeti kot takojšnji akutni bolniki, nekateri pa kot načrtovani bolniki (elektivni) bolniki. Večina bolnikov je imela poleg akutne bolezni tudi eno ali več pridruženih bolezni, večinoma kroničnih bolezni. Izključili smo vse bolnike, ki jim nismo mogli izmeriti telesne mase in višine, ter tiste, ki so že bili operirani.

Zbiranje podatkov je potekalo v predoperativnem obdobju, v roku 48 ur od sprejema na kirurški oddelek. Presejanje in vse meritve so bile izvedene istega dne. Pred presejanjem in merjenjem z BIA smo iz bolnikovega osebnega zdravstvenega kartona pridobili osnovne podatke (ime in priimek, spol, starost, diagnozo bolezni in pridružene bolezni). Nato smo s prenosno elektronsko tehtnico z montiranim višinomerom izvedli osnovne antropometrične meritve (višina, telesna masa), ki smo jih večinoma opravili poleg bolnikove postelje. Pridobljene podatke smo nato uporabili pri meritvi z BIA. Po zaključeni BIA smo opravili prehransko presejanje z NRS-2002, MNA-SF in MUST in izmerili obseg nadlakti, kožno gubo ter moč stiska roke. Bolnikom je bilo predhodno razloženo, da bodo podatki statistično obdelani in uporabljeni le v namen raziskave. Bolniki, ki so se strinjali s sodelovanjem, so pred obravnavo podpisali Izjavo prostovoljca. V raziskavo smo zajeli samo take bolnike.

Raziskavo sta potrdili Komisija za medicinsko etiko (KME) in služba za kakovost in izobraževanje SBI.

## 3.2 Metode dela in materiali

Pri prehranski obravnavi smo uporabili neinvazivne metode, ki temeljijo na prehranskem presejanju in na telesnih meritvah. Vsi bolniki so bili prehransko presejani in dodatno prehransko ocenjeni.

Pri prehranski obravnavi smo uporabili naslednje metode in orodja:

- osnovne antropometrične meritve z uporabo tehtnice (telesna masa) in višinomera (višina);
- prehransko presejanje za določitev prehranskega stanja (tveganje za podhranjenost oziroma že prisotna podhranjenost ali normalno prehransko stanje) z uporabo vprašalnikov NRS-2002, MNA-SF in MUST;
- natančnejša prehranska ocena z antropometričnimi meritvami in meritvijo funkcionalnosti, z uporabo neelastičnega traka (obseg nadlakti), kalipra (kožna guba) in dinamometra (moč stiska roke);
- natančnejša ocena sestave telesa z uporabo večfrekvenčne BIA.

### 3.2.1 Presejanje

NRS-2002

NRS-2002 je bil izveden v skladu s priporočili Kondrup in sod. (2013). Tveganje za podhranjenost je bilo ocenjeno prek dveh delov: z začetnim in končnim presejanjem. S prvim delom, na podlagi vprašanj o ITM, izgubi telesne mase v zadnjih 3 mesecih, vnosu hrane v zadnjem tednu in o resnosti bolezni, se je ugotovilo, ali mora biti bolnik končno presejan. V primeru vsaj enega pozitivnega odgovora se je presejanje nadaljevalo s končnim delom.

V končnem delu se je prehransko stanje ovrednotilo glede na izgubo telesne mase ali določenega ITM, prehranskega vnosa in stopnjo obolelosti. Z oceno stopnje obolelosti se je ocenilo resnost bolezenskega stanja in prisotnost presnovnega stresa, ki je lahko vzrok za povečane potrebe po vnosu hranil. Resnost akutne bolezni in prisotnost pridruženih bolezni smo ocenili na podlagi diagnoze zdravnika in bolnikovega osebnega zdravstvenega kartona.

Če je bil bolnik star 70 let ali več, se je h končnemu seštevku dodatno prištela 1 točka. Ocena tveganja za podhranjenost se je ovrednotila z vsoto dobljenih točk obeh delov končnega presejanja. Bolnik, ki je imel skupno število točk  $\geq 3$ , je bil uvrščen pod tveganje za podhranjenost.

## MNA-SF

MNA-SF so razvili Rubenstein in sod. (2001) iz osnovnega MNA za prehransko presejanje in oceno z namenom prehranskega presejanja starostnikov. Izveden je bil v skladu s priporočili *Nutrition screening as easy as mna* (Nestlé Nutriton Institute).

Prehransko stanje je bilo ocenjeno na podlagi šestih vprašanj: vnos hrane in izguba telesne mase v zadnjih treh mesecih, telesna gibljivost, pojav psihološkega stresa ali akutne bolezni v zadnjih treh mesecih, duševno stanje in ITM. Vsem bolnikom smo izmerili telesno maso in višino, zato ni bila potrebna meritev obsega meč kot nadomestilo za ITM.

Bolnik, ki je imel skupno število točk od 12 do 14, je bil ocenjen kot normalno prehranjen, bolnik s številom točk od 8 do 11 je bil ocenjen kot tvegan za podhranjenost, bolnik s skupnim številom 7 točk in manj je bil ocenjen kot podhranjen.

## MUST

MUST je bil izveden v skladu s priporočili *Malnutrition Advisory Group* (MAG). Tveganje za podhranjenost je bilo ocenjeno v treh korakih, na podlagi informacij o trenutnem ITM, nenačrtni izgubi telesne mase v zadnjih 3 do 6 mesecih in o prisotnosti akutne bolezni, pri kateri ni bilo ali je verjetno, da ne bo prehranskega vnosa več kot pet dni.

Celotno tveganje za podhranjenost se je ocenilo na podlagi seštevka točk treh korakov. Bolnik, ki je imel skupno število točk 0, je bil uvrščen pod nizko tveganje, bolnik z 1 točko je bil uvrščen pod srednje tveganje, bolnik, ki je imel skupno število točk  $\geq 2$ , je bil uvrščen pod visoko tveganje za podhranjenost.

### 3.2.2 Meritve sestave telesa

#### Antropometrične meritve

Telesna masa in višina sta bili izmerjeni z overjeno in kalibrirano osebno elektronsko tehtnico KERN MPS 220K100PM, z razdelkom na 100 g. Telesna masa je bila zapisana v kg, zaokrožena na prvo decimalno mesto. Istočasno smo na tehtnici izmerili tudi višino z vgrajenim višinomerom. Višina je bila odčitana v cm, na milimeter natančno ter pretvorjena v metre in zaokrožena na dve decimalni mesti.

Na podlagi telesne višine in telesne mase smo izračunali ITM. Bolnike smo na osnovi mejnih vrednosti  $ITM < 22 \text{ kg/m}^2$  uvrstili pod povečano prehransko tveganje (Isenring in sod., 2012).



## Obseg nadlakti

Obseg nadlakti je bil izmerjen z neraztegljivim trakom na središnji točki nadlakti (točka med akromijem in olekranonom) nedominantne roke (Scalfi in Troiano, 2013). Merjenje je potekalo tako, da so bolniki sedeli na robu postelje ali pa stali s sproščeno roko, okoli katere se je izmeril obseg brez stiskanja tkiva. Trak je imel milimetrsko skalo. Meritev se je zapisala v cm, zaokrožena je bila na prvo decimalko.

## Kožna guba

Kožna guba je bila izmerjena s kaliprom. Merjenje je potekalo na nedominantni sproščeni roki, na isti točki kot obseg nadlakti. Meritev je bila zapisana v cm, zaokrožena na prvo decimalko.

Opravljene so bile tri zaporedne meritve ter izračunana skupna povprečna vrednost.

Iz izmerjenega obsega nadlakti (angl. *Mid Upper Arm Circumference*, MUAC) in kožne gube smo izračunali popravljeno mišično površino nadlakti (angl. *Corrected arm muscle area*, CAMA) po formuli:

$$\text{CAMA} = [(\text{MUAC} - \pi \times \text{TSF})^2 / 4\pi] - i \quad \dots(2)$$

Uporabili smo korekcijski faktor (i) za spol, ki je za moške enak 10, za ženske pa 6,5 (Heymsfield in sod., 1982).

Za določitev prehranskega tveganja so bili rezultati CAMA razdeljeni glede na spol in na mejne vrednosti za klinično diagnozo sarkopenije  $\leq 21,4 \text{ cm}^2$  za moške,  $\leq 21,6 \text{ cm}^2$  za ženske (Biolo in sod., 2014).

## Bioelektrična impedančna analiza

BIA je bila izvedena s prenosnim večfrekvenčnim bioimpedančnim orodjem (model Bodystat 6000, Bodystat) s frekvencami 5, 50, 100, 200 kHz. R in  $X_C$  sta bili podani pri frekvenci 50 kHz. Meritve so bile opravljene na bolnikih v ležečem položaju, z rahlo razprtimi nogami in rokami, tako da se niso dotikale telesa. Elektrode so bile postavljene na desno roko in desno nogo.

Vse spremenljivke so bile izračunane preko nastavljenih enačb v BIA ter podane na izpisu. V raziskavi smo uporabili FFMI in fazni kot FK. FFMI je FFM v odvisnosti od višine, ki se ga lahko izračuna po formuli:

$$FFMI = \frac{FFM \text{ (kg)}}{\text{višina}^2 \text{ (m}^2\text{)}} \quad \dots(3)$$

Pretvorba FFM v FFMI omogoča zmanjšanje napačne razlage prehranskega stanja, ker vključuje tudi višino. FFMI dopušča razvrščanje bolnikov glede na prehransko stanje, ki imajo isto starost, spol, klinično stanje in FFM, če je njihova višina različna (Meireles in sod., 2012).

Za določitev prehranskega tveganja glede na FFMI so bili rezultati razdeljeni glede na spol in na mejne točke za klinično diagnozo sarkopenije  $\leq 17 \text{ kg/m}^2$  za moške,  $\leq 15 \text{ kg/m}^2$  za ženske (Biolo in sod., 2014).

Za določitev prehranskega tveganja glede na izmerjene vrednosti FK so bili bolniki razdeljeni po spolu in mejnih vrednostih FK,  $< 4,6^\circ$  za ženske in  $< 5^\circ$  za moške (Guerra in sod., 2015). V študiji so Kyle in sod., 2012, ugotovili, da imajo mejne vrednosti FK  $4,6^\circ$  za ženske in  $5^\circ$  za moške najvišjo občutljivost in specifičnost.

#### Funkcionalne meritve mišične mase

MSR je bila merjena s kalibriranim Jamar hidravličnim dinamometrom (model Jamar Hydraulic hand dynamometer).

Merjenje moči je potekalo tako, da so bolniki sedeli na robu postelje ali pa stali, v položaju, ki je predpisan kot najustreznejši za izvajanje meritev: ramena sproščena, komolec upognjen na  $90^\circ$  in zapestje v položaju med  $0^\circ$  in  $30^\circ$ . Položaj ročaja je bil nastavljen po navodilih proizvajalca na drugo stopnjo od znotraj.

Moč stiska roke je bila merjena na bolnikovi nedominantni roki. Če je bila le-ta poškodovana, se je moč izmerila na dominantni roki.

Stisk roke se je meril z enkratnim stiskom, ki je trajal povprečno 5 sekund. Ker je bila večina bolnikov starejša od 70 let in šibka, smo se odločili za izvedbo le ene meritve. Moč stiska roke se je beležila v kg.

Rezultati za določanje mišične moči z dinamometrom so bili prilagojeni glede na spol in ITM. Za določitev prehranskega tveganja smo uporabili mejne točke za klinično diagnozo sarkopenije (Biolo in sod., 2014).

Moški: ITM  $\leq 24$  in MSR  $\leq 29$ ; ITM 24,1–28 in MSR  $\leq 30$ ; ITM  $> 28$  in MSR  $\leq 32$ .

Ženske: ITM  $\leq 23$  in MSR  $\leq 17$ ; ITM 23,1–26 in MSR  $\leq 17,3$ ; ITM 26,1–29 in MSR  $\leq 18$ ; ITM  $> 29$  in MSR  $\leq 21$ .

### 3.2.3 Statistična analiza

Za pripravo podatkov in statistično analizo smo uporabili programa Microsoft Excel in SPSS, verzijo 22.0 za Windows.

Statistična obdelava je obsegala univariantno in bivariantno analizo. Pri univariantni analizi smo za prikaz podatkov uporabili razpon vrednosti (minimalna in maksimalna vrednost), povprečje ali aritmetično sredino (vsota vseh vrednosti, deljena s številom vrednosti) in standardno deviacijo (SD) (razpršenost vrednosti podatkov okoli aritmetične sredine). Bivariantno analizo smo uporabili za prikaz stopnje ujemanja med orodji in za prikaz korelacije med spremenljivkami.

Za analizo stopnje ujemanja smo uporabili Cohenov koeficient Kappa ( $\kappa$ ). Rezultati so bili interpretirani po sledeči lestvici:  $\kappa \leq 0,20$  (slabo ujemanje),  $0,21 \leq \kappa \leq 0,40$  (šibko ujemanje),  $0,41 \leq \kappa \leq 0,60$  (zmerno ujemanje),  $0,61 \leq \kappa \leq 0,80$  (precejšnje ujemanje),  $0,81 \leq \kappa \leq 1,00$  (skoraj popolno ujemanje) (Meireles in sod., 2012; Zhou in sod., 2015).

Za analizo povezanosti dveh spremenljivk smo uporabili Spearmanov in Pearsonov korelacijski koeficient ( $r_s$  in  $r_p$ ) ter test hi-kvadrat.

Predznak koeficienta povezanosti kaže na pozitivno ali negativno korelacijo. O pozitivni korelaciji govorimo takrat, ko vrednost ene spremenljivke narašča z vrednostjo druge, o negativni korelaciji pa, ko vrednost ene spremenljivke pada, druge pa narašča. Povezanost med dvema spremenljivkama obstaja, ko velja, da je koeficient  $r \neq 0$  znotraj intervala  $[-1, 1]$ . Vrednost  $-1$  pomeni maksimalno negativno korelacijo, vrednost  $+1$  pa maksimalno pozitivno korelacijo.

Za analizo razlik med aritmetičnimi sredinami dveh neodvisnih skupin znotraj vzorca smo uporabili Studentov t-test, s katerim smo ugotavljali, ali je razlika dveh skupin statistično pomembna.

Za mejo statistične značilnosti smo uporabili vrednost  $P \leq 0,05$ .

## 4 REZULTATI

V 4-mesečnem raziskovalnem obdobju smo na oddelku za kirurgijo izmerili 102 akutna bolnika, izmed katerih je bilo 45 % hospitaliziranih na ABD, 36 % na URO in 19 % na VASK kirurgiji. Od teh bolnikov je bilo 38 (37,3 %) hospitaliziranih bolnikov s tumorjem, med katerimi je bilo na ABD 15 načrtovanih sprejemov in 3 takojšnji akutni sprejemi. Ostalih 20 tumorskih bolnikov je imelo takojšen akutni sprejem na URO. Skupno je bilo na kirurški oddelek sprejetih 16 načrtovanih bolnikov (vsi na ABD). Vsi so bili hospitalizirani na ABD. Komorbidnosti so bile prisotne pri 78 (76,5 %) bolnikih, v veliki večini so to bili starostniki (98,7 %). Med komorbidnimi boleznimi so prevladovale kronične bolezni (56,9 %), kot so sladkorna bolezen tipa II (najpogostejša), hipertenzija, hiperlipidemija, kronična atrijska fibrilacija, KOPB, povišan holesterol, kronična ledvična bolezen, gastritis.

Osnovne značilnosti bolnikov ter rezultati posameznih metod so prikazni v Preglednicah 4 in 5. Povprečna starost bolnikov je bila  $70,0 \pm 12,6$  leta (starostni razpon: 38–96 let), največja frekvenca starosti 72 let. V vzorcu je bila prevalenca starostnikov  $\geq 65$  let (66 %) s povprečno starostjo  $77,0 \pm 7,9$  leta, najmanj pa je bilo polnoletnih oseb s starostjo od 18 do 44 let (5 %). V raziskavi so prevladovali bolniki moškega spola (69 %).

Povprečen ITM je bil  $28,18 \text{ kg/m}^2$ . Največ bolnikov je imelo  $\text{ITM} \geq 25 \text{ kg/m}^2$  (76,5 %), najmanj pa  $\text{ITM} < 18,5 \text{ kg/m}^2$  (1 %).

Povprečni ITM bolnikov s starostjo  $\geq 65$  let je bil  $28,40 \pm 4,39 \text{ kg/m}^2$  (rang 18,8–41,8  $\text{kg/m}^2$ ). Glede na razporeditev ITM po klasifikaciji SZO so imeli starostniki ob sprejemu normalno telesno maso (18,5–24,99  $\text{kg/m}^2$ ), prekomerno telesno maso (25–29,99  $\text{kg/m}^2$ ) in prisotno debelost I, II ali III ( $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ ).

Rezultati telesnih meritev so bili naslednji: povprečen obseg nadlakti nedominantne roke je bil  $31,94 \pm 12,40 \text{ cm}$ , kožna guba  $2,38 \pm 0,98 \text{ cm}$ , MSR  $29,74 \pm 11,72 \text{ kg}$ , FFM  $18,88 \pm 3,08 \text{ kg}$  in FK  $4,76 \pm 1,23 \text{ }^\circ$ .

**Preglednica 4: Osnovne značilnosti bolnikov ob sprejemu na kirurški oddelek SBI**

Parametri	N = 102
<b>Starost</b> , povprečna vrednost ± SD (razpon)	70,0 ± 12,6 (38–96)
	<b>n (%)</b>
18–44	5 (5)
45–65	30 (29)
≥ 65	67 (66)
<b>Spol</b>	
ženski, n (%)	32 (31)
moški, n (%)	70 (69)
<b>Višina (m)</b> , povprečna vrednost ± SD	1,68 ± 0,10
<b>Telesna masa (kg)</b> , povprečna vrednost ± SD	80,1 ± 15,1
<b>ITM (kg/m<sup>2</sup>)</b> , povprečna vrednost ± SD (razpon)	28,2 ± 4,4 (17,3–41,8)
	<b>n (%)</b>
< 18,5	1 (1)
18,5–24,99	23 (23,6)
≥ 25	78 (76,5)
<b>Kirurška dejavnost</b>	
ABD	46 (45)
URO	37 (36)
VASK	19 (19)
Bolniki s tumorjem	38 (37)
Načrtovani sprejem bolnikov na ABD skupno	16 (16)
Načrtovani sprejem tumorskih bolnikov na ABD	15 (15)
Bolniki z eno ali več pridruženih kroničnih boleznimi	58 (57)

Legenda: ITM = indeks telesne mase, ABD = abdominalna kirurška dejavnost, URO = urološka kirurška dejavnost, VASK = vaskularna kirurška dejavnost, SBI = Splošna bolnišnica Izola.

**Preglednica 5: Značilnosti bolnikov, pridobljene s prehransko obravnavo**

<b>Parametri</b>	<b>N = 102</b>
<b>NRS-2002</b>	
Nizko prehransko tveganje – ponovno presejanje (< 3)	56 (55)
Prehransko tveganje (≥ 3)	46 (45)
<b>MNA-SF</b>	
Podhranjenost (0–7)	9 (9)
Prehransko tveganje (8–11)	45 (44)
Normalna prehranjenost (12–14)	48 (47)
<b>MUST</b>	
Nizko prehransko tveganje (0)	62 (61)
Srednje prehransko tveganje (1)	34 (33)
Visoko prehransko tveganje (≥ 2)	6 (6)
<b>Obseg nadlakti</b> , (cm), povprečna vrednost ± SD	<b>31,94 ± 12,40</b>
moški	31,95 ± 4,45
ženske	31,94 ± 4,49
<b>Kožna guba</b> , (cm), povprečna vrednost ± SD	<b>2,38 ± 0,98</b>
moški	2,23 ± 1,15
ženske	2,91 ± 1,16
<b>MSR</b> (kg), povprečna vrednost ± SD	<b>29,74 ± 11,72</b>
moški	34,11 ± 11,74
ženske	20,17 ± 11,77
<b>FFM</b> (kg), povprečna vrednost ± SD	<b>18,88 ± 3,08</b>
moški	20,05 ± 3,07
ženske	16,31 ± 3,08
<b>FM</b> (kg), povprečna vrednost ± SD	<b>25,81 ± 8,16</b>
moški	23,70 ± 7,26
ženske	30,43 ± 8,23
<b>FK</b> (°), povprečna vrednost ± SD	<b>4,76 ± 1,23</b>
moški	4,91 ± 1,23
ženske	4,44 ± 1,23

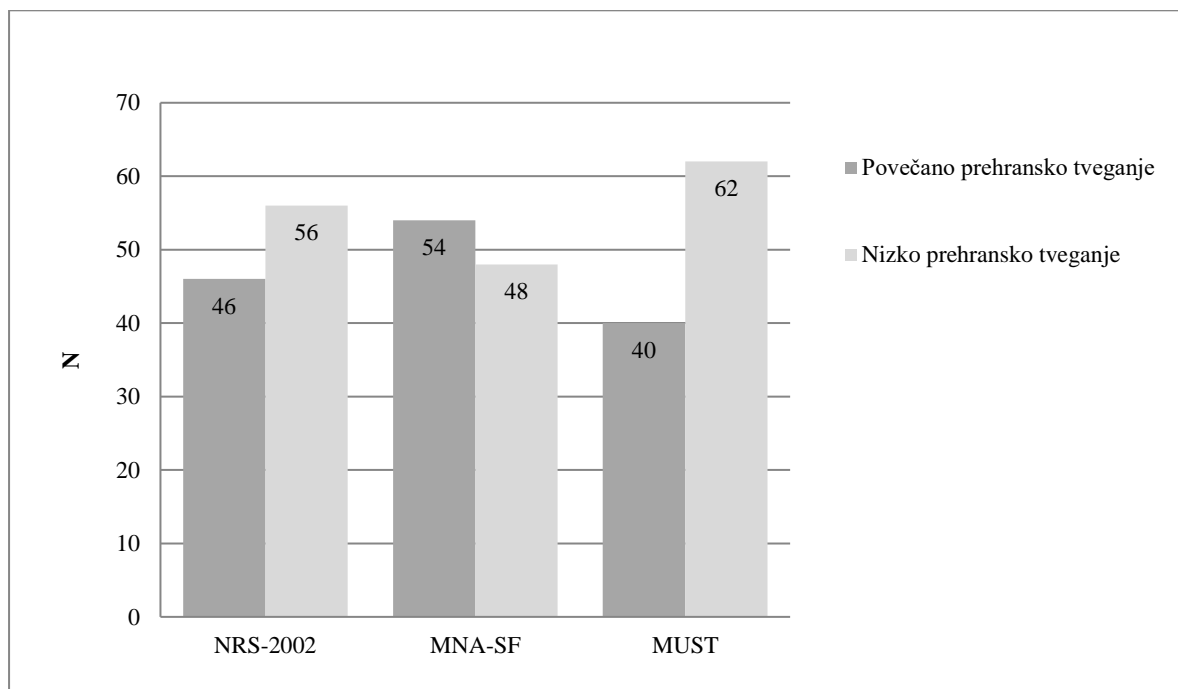
Legenda: NRS-2002 = Nutritional Risk Screening 2002, MNA-SF = Mini Nutritional Assessment – Short Form, MUST = Malnutrition Universal Screening Tool, MSR = moč stiska roke, FFM = pusta telesna masa, FM = maščobna masa, FK = fazni kot.

## 4.1 Prehransko presejanje

Za prehransko presejanje bolnikov smo uporabili orodja NRS-2002, MNA-SF in MUST. Glede na končni rezultat točkovanja posameznega orodja so bili bolniki uvrščeni v različne kategorije: podhranjenost, visoko ali srednje prehransko tveganje, nizko prehransko tveganje ali normalna prehranjenost.

Z NRS-2002 je bilo določenih 45 % bolnikov s prehranskim tveganjem, z MNA-SF 9 % podhranjenih in 44 % s prehranskim tveganjem ter z MUST 33 % s srednjim prehranskim tveganjem in 6 % z visokim prehranskim tveganjem (Preglednica 5).

Zaradi lažje primerjave rezultatov prehranskega stanja smo MNA-SF in MUST prilagodili NRS-2002 tako, da smo iz treh kategorij prehranskega stanja oblikovali dve kategoriji (povečano prehransko tveganje in nizko prehransko tveganje), kot je prikazano na Sliki 6. Pri MNA-SF smo pod povečano prehransko tveganje uvrstili bolnike, ki so imeli skupno število točk 0–11, pri MUST pa bolnike z vsoto točk  $\geq 1$ .



Legenda: Povečano prehransko tveganje = prehransko tveganje ali podhranjenost, Nizko prehransko tveganje = nizko prehransko tveganje ali normalna prehranjenost, NRS-2002 = Nutritional Risk Screening 2002, MNA-SF = Mini Nutritional Assessment – Short Form, MUST = Malnutrition Universal Screening Tool.

**Slika 6: Frekvenca bolnikov, razvrščenih v dve kategoriji prehranskega stanja z NRS-2002, MNA-SF in MUST**

Z MNA-SF je bilo največ bolnikov uvrščenih pod povečano prehransko tveganje (53 %), nekaj manj z NRS-2002 (45 %), najmanj bolnikov pa z MUST (39 %).

Ker smo presejanje opravili z različnimi presejalnimi orodji, nas je zanimalo, v kakšni meri se ujemajo rezultati presejalnih orodji NRS-2002, MNA-SF in MUST. Rezultate prehranskega stanja, določenega z NRS-2002, smo primerjali z rezultati prehranskega stanja, določenega z MNA-SF in MUST.

Za oceno stopnje ujemanja smo uporabili Cohenov koeficient Kappa ( $\kappa$ ) s 95% intervalom zaupanja (IZ) (Meirles in sod., 2012). Iz Preglednice 6 je razvidno, da se NRS-2002 najbolj ujema z MNA-SF ( $\kappa = 0,649$ ) ter nekoliko slabše z MUST ( $\kappa = 0,519$ ).

**Preglednica 6: Kappa test ujemanja med NRS-2002, MNA-SF in MUST**

	NRS-2002		Skupno, n
	Nizko prehransko tveganje, n	Povečano prehransko tveganje, n	
<b>MNA-SF</b>			
Nizko prehransko tveganje, n	43	5	48
Povečano prehransko tveganje, n	13	41	54
Skupno, n	56	46	102
<b>Kappa (<math>\kappa</math>) (95% IZ)</b>	0,649 (0,50396–0,79404)		
<i>P</i>	< .0001		
<b>MUST</b>			
Nizko prehransko tveganje, n	47	15	62
Povečano prehransko tveganje, n	9	31	40
Skupno, n	56	46	102
<b>Kappa (<math>\kappa</math>) (95% IZ)</b>	0,519 (0,3524–0,6856)		
<i>P</i>	< .0001		

Legenda: Povečano prehransko tveganje = prehransko tveganje ali podhranjenost, Nizko prehransko tveganje = nizko prehransko tveganje ali normalna prehranjenost, NRS-2002 = Nutritional Risk Screening 2002, MNA-SF = Mini Nutritional Assessment – Short Form, MUST = Malnutrition Universal Screening Tool, IZ = Interval zaupanja.

V Preglednici 7 je prikazano število bolnikov starostnikov ( $\geq 65$  let), ki so bili uvrščeni pod povečano prehransko tveganje z NRS-2002, MNA-SF in MUST (39, 39 in 26). Prikazano je tudi ujemanje števila bolnikov s povečanim prehranskim tveganjem, ki je bilo določeno z dvema različnima presejalnima testoma. Največ skupnih bolnikov smo določili z orodjema NRS-2002 in MNA-SF (34).



**Preglednica 7: Število starostnikov s povečanim prehranskim tveganjem**

<b>Povečano prehransko tveganje starostnikov, n</b>			
	<b>NRS-2002</b>	<b>MNA-SF</b>	<b>MUST</b>
Starostniki ≥ 65 let	39	39	26
<b>Povečano prehransko tveganje starostnikov, določeno z dvema presejalnima testoma (skupno število), n</b>			
MNA-SF	34	/	
MUST	24	25	

Legenda: NRS-2002 = Nutritional Risk Screening 2002, MNA-SF = Mini Nutritional Assessment – Short Form, MUST = Malnutrition Universal Screening Tool.

## 4.2 Meritve sestave telesa

Za natančnejšo prehransko oceno bolnikov smo opravili meritve sestave telesa z uporabo različnih orodij (Preglednica 8).

**Preglednica 8: Značilnosti bolnikov, ki so bili uvrščeni v kategorijo podhranjenih**

	<b>Moški</b>	<b>Ženske</b>	<b>Skupno</b>
N	70	32	102
<b>Podhranjenost</b>			
ITM (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>a</sup>			
n (%)	7 (10)	1 (3,1)	8 (7,8)
Povprečna vrednost ± SD	19,9 ± 4,53	20,1 ± 0,00	20 ± 4,50
CAMA (cm <sup>2</sup> ) <sup>b</sup>			
n (%)	6 (8,6)	2 (6,25)	8 (7,8)
Povprečna vrednost ± SD	18,19 ± 1,87	17,59 ± 3,80	18,04 ± 2,15
MSR (kg) <sup>c</sup>			
n (%)	26 (37,1)	16 (50,0)	42 (41,2)
Povprečna vrednost ± SD	22,62 ± 6,29	15,50 ± 3,10	19,91 ± 6,32
FFMI (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>d</sup>			
n (%)	9 (12,9)	10 (31,3)	19 (18,6)
Povprečna vrednost ± SD	15,26 ± 1,49	14,09 ± 1,25	14,64 ± 1,46
FK (°) <sup>e</sup>			
n (%)	35 (50,0)	17 (53,0)	52 (50,9)
Povprečna vrednost ± SD	3,91 ± 1,23	3,74 ± 1,26	3,85 ± 0,74

Legenda: N = število bolnikov, ITM = indeks telesne mase, CAMA = popravljena mišična površina nadlakti, FFMI = indeks puste telesne mase, FK = fazni kot, MSR = moč stiska roke, a = ITM < 22 kg/m<sup>2</sup> (Insensring in sod., 2012), b = CAMA ≤ 21,4 cm<sup>2</sup> za moške, ≤ 21,6 cm<sup>2</sup> za ženske (Biolo in sod., 2014; Insensring in sod., 2012), c = ITM ≤ 24 kg/m<sup>2</sup>, MSR ≤ 29 kg; ITM 24,1–28 kg/m<sup>2</sup>, MSR ≤ 30 kg; ITM > 28 kg/m<sup>2</sup>, MSR ≤ 32 kg za moške in ITM ≤ 23 kg/m<sup>2</sup>, MSR ≤ 17 kg; ITM 23,1–26 kg/m<sup>2</sup>, MSR ≤ 17,3 kg; ITM 26,1–29 kg/m<sup>2</sup>, MSR ≤ 18 kg; ITM > 29 kg/m<sup>2</sup>, MSR ≤ 21 kg za ženske (Biolo in sod., 2014), d = FFMI ≤ 17 kg/m<sup>2</sup> za moške, ≤ 15 kg/m<sup>2</sup> za ženske (Biolo in sod., 2014), e = FK < 5 ° za moške, < 4,6 ° za ženske (Guerra in sod., 2015).

Bolniki so bili razvrščeni v kategorijo podhranjenih glede na mejne vrednosti za sarkopenijo (Preglednica 8). Glede na mejno vrednost ITM, ki je enaka za oba spola, smo določili 8 (7,8 %) podhranjenih bolnikov, med katerimi 7 moških (10 %) in 1 žensko (3,1 %). Na podlagi izmerjenega obsega nadlakti in kožne gube nadlakti smo določili CAMA. Z upoštevanjem mejnih vrednosti in spola je bilo s CAMA, tako kot z ITM, ocenjenih najmanj podhranjenih bolnikov, skupno 8 (7,8 %), od tega 6 moških (8,6 %) in 2 ženski (6,25 %).

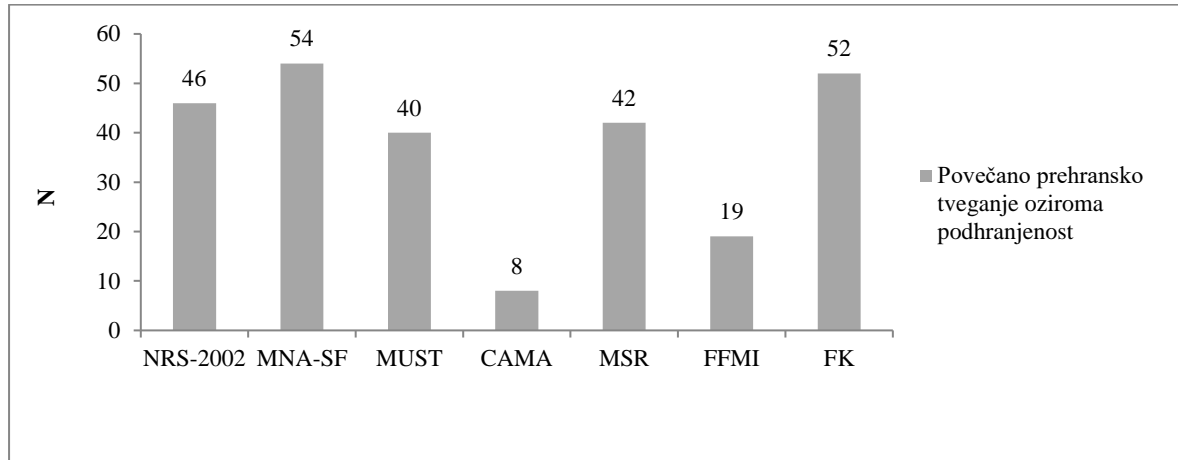
Z dinamometrom smo prek MSR določili mišično moč. Z upoštevanjem mejnih vrednosti, spola in ITM je bilo ocenjenih 42 (41,2 %) podhranjenih bolnikov, od tega 26 (37,1 %) moških in 16 (50 %) žensk.

Z metodo BIA smo za določanje prehranskega stanja uporabili parametra FFM in FK ter upoštevali mejne vrednosti in spol. Prek FFM smo izračunali FFMI, s katerim smo ocenili 19 (18,6 %) podhranjenih bolnikov, od tega 9 (12,9 %) moških in 10 (31,3 %) žensk. S FK je bilo ocenjenih največ podhranjenih bolnikov, skupno 52 (50,9 %), od tega 35 (50 %) moških in 17 (53 %) žensk.

### **4.3 Primerjava presejalnih orodij in orodij za prehransko oceno**

V raziskavi smo uporabili NRS-2002, MNA-SF, MUST, CAMA, MSR, FFMI in FK, ki so se izkazala kot hitra in preprosta orodja za uporabo v rutinski prehranski obravnavi bolnikov. Slika 7 prikazuje število podhranjenih bolnikov, ki so bili ocenjeni z uporabo izbranih orodij. Največ podhranjenih bolnikov smo določili z MNA-SF (54) in FK (52). S CAMA, ki spada pod praktične antropometrične meritve, smo v kategorijo podhranjenih uvrstili najmanj bolnikov (8).

V preglednici 9 so prikazane značilnosti bolnikov znotraj kategorije prehranskega stanja, določenega s presejalnimi orodji. Najvišja povprečna starost bolnikov s povečanim prehranskim tveganjem (76 let) je bila pri presejanju z NRS-2002. ITM bolnikov s povečanim prehranskim tveganjem je bil pri vseh treh orodjih  $27 \text{ kg/m}^2$ . Znotraj kategorije bolnikov s povečanim prehranskim tveganjem, določene z NSR-2002, so bile vrednosti CAMA, MSR, FFMI in FK najnižje in tudi najbližje mejnim vrednostim za podhranjenost.



Legenda: Povečano prehransko tveganje = prehransko tveganje določeno s presejanjem, Podhranjenost = določeno z orodji za prehransko oceno, N = število bolnikov, NRS-2002 = Nutritional Risk Screening 2002, MNA-SF = Mini Nutritional Assessment – Short Form, MUST = Malnutrition Universal Screening Tool, CAMA = popravljena mišična površina nadlakti, MSR = moč stiska roke, FFMI = indeks puste telesne mase, FK = fazni kot.

**Slika 7: Povečano prehransko tveganje oziroma podhranjenost bolnikov v vzorcu glede na različne uporabljene metode**

**Preglednica 9: Značilnosti bolnikov znotraj prehranskega stanja, določenega s presejalnimi orodji NRS-2002, MNA-SF, MUST**

	NRS-2002		<i>P</i>	MNA-SF		<i>P</i>	MUST		<i>P</i>
	Nizko PT	Povečano PT		Nizko PT	Povečano PT		Nizko PT	Povečano PT	
N	56	46		48	54		62	40	
	Povprečna vrednost ± SD			Povprečna vrednost ± SD			Povprečna vrednost ± SD		
Starost (leta)	65,32 ± 11,81	76,32 ± 10,87	< .0001	67,15 ± 13,52	73,07 ± 11,13	.017	70,11 ± 13,18	70,55 ± 11,83	.865
ITM (kg/m <sup>2</sup> )	29,11 ± 3,89	27,04 ± 4,82	.018	29,02 ± 3,81	27,43 ± 4,84	.072	28,75 ± 3,73	27,29 ± 5,29	.134
CAMA (m <sup>2</sup> )	42,98 ± 12,37	35,83 ± 14,57	.009	42,37 ± 11,62	37,44 ± 15,24	.072	40,19 ± 12,02	39,10 ± 16,35	.700
MSR (kg)	33,59 ± 11,47	25,05 ± 10,32	< .0001	32,92 ± 12,03	26,92 ± 10,78	.009	30,68 ± 12,20	28,29 ± 10,93	.317
FFMI (kg/m <sup>2</sup> )	19,93 ± 2,75	17,61 ± 2,99	< .0001	19,67 ± 2,59	18,18 ± 3,32	.014	19,64 ± 2,76	17,70 ± 3,20	.002
FK (°)	5,25 ± 1,12	4,25 ± 1,12	< .0001	5,29 ± 1,07	4,36 ± 1,20	< .0001	4,92 ± 1,26	4,61 ± 1,15	.210

Legenda: N = število bolnikov, Nizko PT = nizko prehransko tveganje, Povečano PT = povečano prehransko tveganje, NRS-2002 = Nutritional Risk Screening 2002, MNA-SF = Mini Nutritional Assessment – Short Form, MUST = Malnutrition Universal Screening Tool, ITM = indeks telesne mase, CAMA = popravljena mišična površina nadlakti, MSR = moč stiska roke, FFMI = indeks puste telesne mase, FK = fazni kot. Statistično značilne razlike so označene s krepkim tiskom.

Pri presejanju z NRS-2002 se značilnosti bolnikov z nizkim prehranskim tveganjem in bolnikov s povečanim prehranskim tveganjem med seboj statistično značilno razlikujejo ( $P < 0,05$ ) v vseh opazovanih parametrih (starosti, ITM, CAMA, MSR, FFM in FK). Pri presejanju z MNA-SF se statistično značilno razlikujejo le pri starosti, MSR, FFMI in FK ( $P < 0,05$ ), medtem ko je bila pri presejanju z MUST statistično značilna razlika le pri FFMI ( $P < 0,05$ ). Z največjo gotovostjo lahko o razlikah med bolniki z nizkim prehranskim tveganjem in bolniki s povečanim prehranskim tveganjem pri presejanju z NRS-2002 in MNA-SF govorimo pri FK ( $P < 0,0001$ ), MSR ( $P < 0,0001$  in  $P = 0,009$ ) in FFMI ( $P < 0,0001$  in  $P = 0,014$ ).

Želeli smo preveriti, ali obstaja statistična povezava med rezultati presejalnih orodij in meritvami sestave telesa za prehransko oceno. V Preglednici 10 so prikazani rezultati statistične korelacijske analize.

**Preglednica 10: Spearmanov korelacijski koeficient (rs) med NRS-2002, MNA-SF, MUST in fizikalnimi, funkcionalnimi parametri**

	NRS-2002		MNA-SF		MUST	
	rs	P	rs	P	rs	P
CAMA	<b>-0,300**</b>	<b>.002</b>	<b>0,300**</b>	<b>.002</b>	-0,135	.176
MSR	<b>-0,371**</b>	<b>&lt; .0001</b>	<b>0,270**</b>	<b>.006</b>	-0,095	.341
FFMI	<b>-0,347**</b>	<b>&lt; .0001</b>	<b>0,294**</b>	<b>.003</b>	<b>-0,325**</b>	<b>.001</b>
FK	<b>-0,383**</b>	<b>&lt; .0001</b>	<b>0,338**</b>	<b>.001</b>	-0,151	.130

Legenda: \*Korelacija je pomembna pri  $P < 0,05$ ; \*\*Korelacija je pomembna pri  $P < 0,01$ . NRS-2002=Nutritional Risk Screening 2002, MNA-SF = Mini Nutritional Assessment – Short Form, MUST = Malnutrition Universal Screening Tool, CAMA = popravljena mišična površina nadlakti, MSR = moč stiska roke, FFMI = indeks puste telesne mase, FK= fazni kot. Statistično značilne razlike so označene s krepkim tiskom.

S CAMA so statistično pomembno korelirali rezultati NRS-2002 ( $r = -0,300$ ,  $P = 0,002$ ) in MNA-SF ( $rs = 0,300$ ,  $P = 0,002$ ). Izmed vseh treh presejalnih orodij so rezultati NSR-2002 najboljše statistično negativno korelirali z MSR ( $rs = -0,371$ ,  $P < 0,0001$ ), FFMI ( $rs = -0,345$ ,  $P < 0,0001$ ) in FK ( $rs = -0,383$ ,  $P < 0,0001$ ). Nekoliko slabša statistična pozitivna korelacija je bila med rezultati MNA-SF in MSR ( $rs = 0,270$ ,  $P = 0,006$ ), FFMI ( $rs = 0,294$ ,  $P = 0,003$ ) ter FK ( $r = 0,338$ ,  $P = 0,001$ ). Statistično najslabše so korelirali rezultati MUST, ki so kazali statistično pomembno negativno korelacijo le s FFMI ( $rs = -0,325$ ,  $P = 0,001$ ).

Poleg tega smo želeli ugotoviti, koliko podhranjenih bolnikov je znotraj kategorije povečanega prehranskega tveganja, ki smo ga določili s presejalnimi testi. Podhranjenost smo ocenili s CAMA, MSR, FFMI in FK. Rezultati so prikazani v Preglednici 11.

**Preglednica 11: Število bolnikov s povečanim prehranskim tveganjem in podhranjenostjo**

	Povečano prehransko tveganje			Skupno določeno število podhranjenih
	NRS-2002 N = 46	MNA-SF N = 54	MUST N = 40	
	Podhranjenost znotraj povečanega prehranskega tveganja, n			
CAMA	8	7	4	8
MSR	27	25	16	42
FFMI	15	13	12	19
FK	31	33	22	52

Legenda: Povečano prehransko tveganje = prehransko tveganje ali podhranjenost, določena s presejalnimi orodji, Podhranjenost = določena z meritvami sestave telesa, N = število bolnikov, NRS-2002 = Nutritional Risk Screening 2002, MNA-SF = Mini Nutritional Assessment – Short Form, MUST = Malnutrition Universal Screening Tool, CAMA = popravljena mišična površina nadlakti, MSR = moč stiska roke, FFMI = indeks puste telesne mase, FK= fazni kot.

Iz Preglednice 11 je razvidno, da je bilo število podhranjenih bolnikov znotraj povečanega prehranskega tveganja, določenega z NRS-2002, največje pri CAMA, MSR in FFMI (8/8, 27/42 in 15/19). Število podhranjenih bolnikov, določeno s FK, je bilo največje znotraj MNA-SF (33/52).

Znotraj meritev za merjenje telesne sestave nas je zanimalo, ali obstaja povezava med mišično maso in mišično funkcionalnostjo oziroma močjo. V Preglednici 12 so prikazani rezultati statistične korelacijske analize med FFMI, CAMA in MSR.

**Preglednica 12: Pearsonov korelacijski koeficient med FFMI, CAMA in MSR**

	FFMI		CAMA	
	rp	P	rp	P
CAMA (cm <sup>2</sup> )	0,470**	< .0001	/	/
MSR (kg)	0,563**	< .0001	0,374**	< .0001

Legenda: \*\* Korelacija je pomembna pri  $P < 0,01$ . CAMA = popravljena mišična površina nadlakti, MSR = moč stiska roke, FFMI = indeks puste telesne mase.

FFMI je statistično pozitivno koreliral s CAMA (rp = 0,470,  $P < 0,0001$ ) in nekoliko bolje z MSR (rp = 0,563,  $P < 0,0001$ ). CAMA je statistično pozitivno korelirala z MSR (rp = 0,374,  $P < 0,0001$ ).

#### 4.4 Prehransko stanje tumorskih bolnikov

Znotraj celotnega vzorca bolnikov nas je zanimalo, ali so tumorski bolniki slabše prehranjeni v primerjavi z ostalimi bolniki. Za primerjavo smo bolnike razdelili v dve skupini: na bolnike s tumorjem (tumorski bolniki) in na bolnike z drugo prisotno akutno boleznijo (ostali akutni bolniki). Skupini smo med seboj primerjali glede na določene značilnosti in glede na določeno prehransko stanje (Preglednica 13).

**Preglednica 13: Značilnosti prehranskega stanja tumorskih bolnikov in ostalih akutnih bolnikov v vzorcu**

Bolezensko stanje					
Tumorski bolniki N = 38		Ostali akutni bolniki N = 64		P	
	Značilnosti skupine (Povprečna vrednost ± SD)	Podhranjenost (n (%))	Značilnosti skupine (Povprečna vrednost ± SD)	Podhranjenost (n (%))	> .05 <sup>a</sup>
<b>NRS-2002 (≥ 3)</b>	/	16 (42,1)	/	30 (46,9)	
<b>CAMA (cm<sup>2</sup>)</b>	40,80 ± 14,17	2 (5,2)	39,27 ± 13,81	6 (9,4)	.645 <sup>b</sup>
<b>MSR (kg)</b>	32,11 ± 11,81	14 (36,9)	28,34 ± 11,72	28 (43,8)	.141 <sup>b</sup>
<b>FFMI (kg/m<sup>2</sup>)</b>	19,54 ± 3,10	6 (15,8)	18,49 ± 3,08	13 (20,3)	.950 <sup>b</sup>
<b>FK(°)</b>	4,96 ± 1,25	18 (47,4)	4,71 ± 1,22	34 (53,1)	.910 <sup>b</sup>

Legenda: Podhranjenost = povečano prehransko tveganje/podhranjenost, N = število bolnikov, NRS-2002 = Nutritional Risk Screening 2002, CAMA = popravljena mišična površina nadlakti, MSR = moč stiska roke, FFMI = indeks puste telesne mase, FK= fazni kot.

<sup>a</sup> =  $\chi^2$ ; korelacija med bolezenskim in prehranskim stanjem, kjer je  $P > 0,05$ .

<sup>b</sup> t-test.

V vzorcu je bilo skupno 38 tumorskih bolnikov in 64 ostalih akutnih bolnikov. Iz Preglednice 13 je razvidno, da je bilo z NRS-2002 znotraj celotnega vzorca pod povečano prehransko tveganje uvrščenih 16 tumorskih (42,1 %) in 30 ostalih akutnih bolnikov (46,9 %). Glede na prehransko stanje, določeno s posameznimi orodji, prisotnost tumorja ni statistično pomembno vplivala na slabše prehransko stanje bolnikov ( $P > 0,05$ ). S CAMA, MSR, FFMI in FK smo določili višje vrednosti v skupini tumorskih bolnikov (40,80 ± 14,17 cm<sup>2</sup>; 32,11 ± 11,81 kg; 19,54 ± 3,10 kg/m<sup>2</sup>; 4,96 ± 1,25 °) v primerjavi s skupino ostalih akutnih bolnikov (39,27 ± 13,81 cm<sup>2</sup>; 28,34 ± 11,72 kg; 18,49 ± 3,08 kg/m<sup>2</sup>; 4,71 ± 1,22 °), vendar razlike med skupinama niso statistično pomembne ( $P > 0,05$ ).

Znotraj obeh skupin so bili bolniki z načrtovanim sprejemom in bolniki z akutnim (takojšnjim) sprejemom. V skupini tumorskih bolnikov je bilo 15 bolnikov z načrtovanim sprejemom (vsi sprejeti na ABD), medtem ko je bil v skupini ostalih akutnih bolnikov le 1

bolnik z načrtovanim sprejemom (sprejeti na ABD, URO, VASK) (Preglednica 14). Želeli smo preveriti, ali se prehransko stanje bolnikov z načrtovanim sprejemom razlikuje od prehranjenosti akutnih bolnikov. V Preglednici 14 so prikazani rezultati primerjave treh skupin bolnikov (akutni sprejem) s skupino bolnikov z načrtovanim sprejemom (tumorski bolniki). Razvidno je, da se značilnosti vseh treh skupin z akutnim sprejemom v primerjavi z načrtovanim sprejemom bistveno statistično ne razlikujejo ( $P > 0,05$ ), kar pomeni, da ni razlike v prehranskem stanju skupin. Iz tega lahko sklepamo, da načrtovani sprejem bolnikov ni vplival na slabše ali boljše prehransko stanje bolnikov v skupini tumorskih bolnikov.

**Preglednica 14: Značilnosti bolnikov glede na akutni in načrtovani sprejem**

	Akutni sprejem			Načrtovani sprejem	<i>P</i> <sup>a, b, c</sup>
	ABD <sup>a</sup> N = 30	URO <sup>b</sup> N = 37	VASK <sup>c</sup> N = 19	ABD N = 16	
	Značilnosti skupin				
<b>NRS-2002 (<math>\geq 3</math>), n</b>	12	12	11	11	
<b>Prisoten tumor, n</b>	3	20	/	15	
<b>Brez prisotnega tumorja, n</b>	27	17	19	1	
	Povprečna vrednost $\pm$ SD				
<b>ITM (kg/m<sup>2</sup>)</b>	28,62 $\pm$ 3,90	28,70 $\pm$ 4,50	27,00 $\pm$ 4,40	27,60 $\pm$ 4,50	> .05 <sup>a, b, c</sup>
<b>CAMA (cm<sup>2</sup>)</b>	37,15 $\pm$ 13,41	42,42 $\pm$ 13,90	40,18 $\pm$ 13,93	37,99 $\pm$ 14,00	> .05 <sup>a, b, c</sup>
<b>MSR (kg)</b>	29,42 $\pm$ 12,19	31,45 $\pm$ 11,80	27,32 $\pm$ 11,83	29,03 $\pm$ 11,75	> .05 <sup>a, b, c</sup>
<b>FFMI (kg/m<sup>2</sup>)</b>	18,56 $\pm$ 2,70	19,61 $\pm$ 3,10	18,39 $\pm$ 3,00	18,39 $\pm$ 3,08	> .05 <sup>a, b, c</sup>
<b>FK (°)</b>	4,81 $\pm$ 1,11	5,04 $\pm$ 1,23	4,25 $\pm$ 1,25	4,88 $\pm$ 1,24	> .05 <sup>a, b, c</sup>

Legenda: ABD = abdominalna kirurška dejavnost, URO = urološka kirurška dejavnost, VASK = vaskularna kirurška dejavnost, N, n = število bolnikov, SD = standardna deviacija, NRS-2002 = Nutritional Risk Screening 2002, CAMA = popravljena mišična površina nadlakti, MSR = moč stiska roke, FFMI = indeks puste telesne mase, FK = fazni kot.

## 5 RAZPRAVA

V raziskavi smo želeli oceniti prehransko stanje bolnikov, ki so bili sprejeti na kirurški oddelek SBI na treh kirurških dejavnostih. Prehransko stanje smo ocenili z različnimi orodji, ki smo jih nato med seboj primerjali ter ugotavljali njihovo stopnjo ujemanja in korelacijo rezultatov. Kot prvi korak prehranske obravnave smo opravili prehransko presejanje s tremi presejalnimi orodji: NRS-2002, MNA-SF in MUST. Kljub temu, da ne obstaja t. i. "zlati standard" (Elia in Stratton, 2012), ki bi omogočal zanesljivo primerjavo med orodji, smo NRS-2002 uporabili kot referenčno orodje. Zasnovano je bilo za presejanje polnoletnih oseb vseh starosti v bolnišničnem okolju (Van Bokhorst-da van der Schurere in sod., 2014) in ga v klinični praksi uporabljajo tudi na kirurškem oddelku SBI. Največ bolnikov s povečanim prehranskim tveganjem smo določili z MNA-SF, ki je tudi pokazal najboljše ujemanje z NRS-2002. Poleg prehranskega presejanja smo bolnike tudi prehransko ocenili s pomočjo drugih orodij, ki omogočajo natančnejše meritve telesne sestave. Za oceno prehranskega stanja smo uporabili mejne vrednosti za klinično diagnozo sarkopenije (Isenring in sod., 2012; Biolo in sod., 2014; Guerra in sod., 2015), saj upad mišične mase in mišične moči ni le povezan s staranjem, ampak je tudi posledica prisotnih bolezni, raka, nizkega proteinskega vnosa in telesne nedejavnosti (Biolo in sod., 2014). Bolniki, ki so glede na rezultate meritev padli pod mejne vrednosti za sarkopenijo, so bili kategorizirani kot podhranjeni. Največ podhranjenih bolnikov smo določili z merjenjem FK in MSR. Z ozirom na rezultate vseh orodij je bil najboljša korelacija med FK in NRS-2002. FFMI je edini dobro koreliral z rezultati vseh treh presejalnih orodji (NRS-2002, MNA-SF in MUST). Pri primerjavi prehranskega stanja tumorskih bolnikov z ostalimi akutnimi bolniki v vzorcu se je izkazalo, da prisotnost tumorja ni bila povezana s prehranjenostjo bolnikov.

### Primerjava orodij za presejanje

Iz rezultatov na Sliki 6 lahko sklepamo, da ima MNA-SF višjo občutljivost pri oceni prehranskega stanja kot NRS-2002. Elia (2012) in Van Bokhorst-da van der Schurere in sod. (2014) omenjajo, da običajno MNA-SF pokaže večjo prevalenco podhranjenosti v primerjavi z ostalimi orodji. Medtem ko daje NRS-2002 večji poudarek resnosti bolezni, z upoštevanjem starosti, daje MNA-SF večji poudarek vzroku neješčnosti, telesni gibljivosti, prebolni akutni bolezni oziroma hujšemu stresu ter na prisotnim nevropsihološkim težavam. Morda bi bilo pri starostnikih, ki imajo  $\geq 65$  let, bolje uporabiti celostno različico MNA, ki poleg presejanja omogoča tudi prehransko oceno. Najmanj bolnikov je bilo uvrščenih pod povečano prehransko tveganje z MUST, 14 bolnikov manj kot z MNA-SF. Slee in sod. (2015) so v podobni raziskavi, v katero je bilo vključenih 78 starostnikov med 62 in 96 leti, ugotovili, da sta orodji MNA-SF in MUST pokazali velike razlike pri razvrščanju starostnikov pod prehransko tveganje in da imata slabo ujemanje in zanesljivost. MUST je tako večino uvrstil pod nizko prehransko tveganje, MNA-SF pa večino pod srednje in visoko



prehransko tveganje. Navajajo, da je lahko vzrok različno točkovanje enakih parametrov. MNA-SF ima več možnosti izbire in točkovanja odgovorov pri izgubi telesne mase v zadnjih treh mesecih, vključno s kategorijo "ne vem". Poleg tega vsebuje subjektivno oceno o vnosu hrane v zadnjih treh mesecih, medtem ko je pri MUST možno izbrati le neješčnost, ki se nanaša na prisotnost akutne bolezni z istočasnim ne-vnosom hrane v zadnjih petih dneh.

Da bi ugotovili ujemanje med presejalnimi orodji, smo NRS-2002 primerjali z MNA-SF in MUST ter ugotovili, da se NRS-2002 najbolje ujema z MNA-SF, kar prikazuje Preglednica 6. Podobne rezultate ujemanja med NRS-2002 in MNA-SF so dobili tudi Zhou in sod. (2015). Tevik in sod. (2015) navajajo, da se je NRS-2002 izkazal kot zanesljivo orodje za presejanje bolnikov. V nekaterih drugih podobnih študijah so predlagali, da je za referenčno orodje bolje uporabiti MNA ali SGA (Van Bokhorst-da van der Schurere in sod., 2014; Tevik in sod., 2015), ki poleg presejanja omogočata tudi prehransko oceno.

Parametri znotraj orodij, kot so starost, ITM, izguba telesne mase, zmanjšan vnos hrane in resnost bolezni, vplivajo na točkovanje in končni rezultat presejanja. Vzrok različnega končnega rezultata v posameznem orodju in posledično različnega razvrščanja bolnikov v kategorije prehranskega stanja je morda različna vsebnost parametrov, njihovih mejnih vrednosti in različne lestvice točkovanja (Zhou in sod., 2015). V naši študiji so presejalna orodja vsebovala samo tri enake parametre (ITM, izguba telesne mase, zmanjšan vnos hrane) z različno razdelano lestvico in različnim točkovanjem. Ostali parametri so se med izbranimi orodji razlikovali.

V našem vzorcu so prevladovali starostniki (66 %). Z NRS-2002 in MNA-SF smo določili enako število bolnih starostnikov s povečanim prehranskim tveganjem (39), od tega 34 istih bolnikov. Z MUST smo določili manj starostnikov s povečanim prehranskim tveganjem (26), od tega 24 skupnih z NRS-2002 in 25 skupnih z MNA-SF (Preglednica 7). Starost je eden izmed dejavnikov, ki vplivajo na prehransko stanje (Elia in Stratton, 2012), vendar le pri NRS-2002 neposredno vpliva na vsoto točk. Pri ostalih presejalnih orodjih lahko prav tako vpliva na razvrščanje bolnikov v kategorijo prehranskega stanja, ker so starostniki verjetneje podhranjeni in počasneje okrevajo. Nekatera orodja so bila zasnovana za presejanje ozke starostne skupine, druga pa za odrasle vseh starosti ali starostnikov. MNA-SF je bil razvit z namenom presejanja slabotnih in zdravih starostnikov in ne vsebuje lestvice za starost. Elia in Stratton (2012) navajajo, da je vključevanje starosti kot parametra znotraj presejanja pomembno, vendar pri orodjih, ki so zasnovana za starostnike, parameter starosti ni potreben. NRS-2002 je bil razvit za presejanje odraslih bolnikov v bolnišnicah vseh starosti, z namenom prepoznavanja bolnikov, ki bodo imeli korist od prehranske podpore. Vsebuje tudi dodatno točko za bolnike, ki imajo  $\geq 70$  let, kar se lahko odraža pri končni razdelitvi bolnikov v nizko ( $\leq 2$ ) ali visoko prehransko tveganje ( $\geq 3$ ). MUST je bil razvit za vse zdravstvene ustanove in nima točkovanja za starost. Prav tako kot NRS-2002 je namenjen presejanju

odraslih oseb vseh starosti (Elia in Stratton, 2012; Van Bokhorst-da van der Schurere in sod., 2014). NRS-2002 je edino orodje v raziskavi, ki vsebuje točkovanje glede resnosti bolezni.

Kljub temu, da je večina bolnikov v vzorcu imela ITM  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup> (75,5 %), je bilo v kategorijo s povečanim prehranskim tveganjem uvrščenih 30/77 z NRS-2002 in 38/77 z MNA-SF. Pri takih osebah lahko izključimo paradoks debelosti, ki se nanaša na posameznike s prekomerno telesno maso, ki nimajo prizadete mišične mase (Biolo in sod., 2014). Če bi upoštevali le mejno vrednost ITM za podhranjenost ( $\leq 22$  kg/m<sup>2</sup>), bi v kategorijo podhranjenih uvrstili le 8 bolnikov, kar je v primerjavi z rezultati presejalnih orodij manj kot četrtina. Že v predhodnih raziskavah sta avtorja Beck in Ovesen (1998) argumentirala, da bi morala biti mejna točka ITM za določanje podhranjenosti pri starostnikih 24 kg/m<sup>2</sup>, zdrav ITM pa bi se moral povzdigniti na 24–29 kg/m<sup>2</sup>. Slee in sod. (2015) so v raziskavi dobili rezultate z visokim deležem starostnikov, ki so bili z MNA-SF uvrščeni pod tveganje za podhranjenost ali podhranjene in z ITM tudi višjim od 25 kg/m<sup>2</sup>.

Prekomerna telesna masa je lahko posledica povečane zunajcelične tekočine ali povečane maščobne mase in zmanjšane mišične mase, kar prekriva dejansko prehransko stanje (Biolo in sod., 2014; Tevik in sod., 2015). Batsis in sod. (2014) so v raziskavi prisotnosti sarkopenije pri odraslih ugotovili, da sarkopenična debelost narašča z naraščajočo starostjo in pade pri starosti nad 80 let. V primeru bolezni se pri debelih poveča razgradnja beljakovin, kar vodi v sarkopenično debelost, povečano FM in zmanjšano FFM (Biolo in sod., 2015). Bolniki s prekomerno telesno maso, ki nehotе izgubijo telesno maso, imajo še vedno visok ITM, kar je značilno tudi za geriatrične bolnike, ki imajo visok ITM, vendar nizek FFMI (Rojer in sod., 2016). Podobno so tudi Slee in sod. (2015) v študiji ugotovili, da so imeli bolniki z nizkim FFMI oziroma FFMI na spodnji meji normalen ITM oziroma prekomerno telesno maso.

Prehransko presejanje z orodji, kot so NRS-2002, MNA-SF in MUST, naj bi bil le prvi korak k prehranski obravnavi. Van Bokhorst-da van der Schurere in sod. (2014) menijo, da bi morala presejanju slediti natančnejša ocena prehranskega stanja s strani strokovnjaka ter laboratorijska analiza krvnih pre-albuminov in albuminov. Poleg tega navajajo, da se pri določanju prehranskega stanja ni priporočljivo zanašati le na eno orodje ter da je pri različnih starostnih skupinah (hospitaliziranih odraslih bolnikov in starostnikov) primerneje uporabljati različna orodja. Zato je pomembno, da se pravilno odločimo, katero orodje za presejanje bomo uporabili. To je odvisno od tega, koga bomo presejali. Izbira orodja bi morala temeljiti na z dokazi podprtih kriterijih, kot sta zanesljivost in veljavnost, ter na vsebini orodja in možnostih njegove uporabe (Elia in Stratton, 2012). Ker ni soglasno določenega orodja in kriterija za prehransko presejanje, se v praksi uporabljajo različne metode. Vendar lahko uporaba neprimerne orodja (npr. nevalidiranega oz. nepotrjenega)

negativno vpliva na prehransko diagnozo (ki je lahko v tem primeru napačna) in oskrbo bolnika. S prehranskim presejanjem lahko prepoznamo tveganje za podhranjenost. Pomembno je, da ne izpustimo lažno negativnih oseb, torej tistih bolnikov, ki so v prehranskem tveganju, vendar tega ne kažejo (Field in Hand, 2015). Glede na rezultate presejanja bi se lahko vprašali, ali ima MNA-SF v primerjavi z NRS-2002 slabo specifičnost, torej ali uvršča normalno prehranjene bolnike v prehransko tveganje namesto v normalno prehransko stanje. Zhou in sod. (2015) so v raziskavi ugotovili, da ima NRS-2002 višjo specifičnost v primerjavi z MNA-SF, medtem ko je MNA-SF pokazal visoko občutljivost (Isenring in sod., 2012; Van Bokhorst-da van der Schurere in sod., 2014). Zato bi bilo morda priporočljivo pri bolnih starostnikih uporabljati kombinacijo NRS-2002 in MNA-SF, kar bi povečalo občutljivost presejanja.

### **Antropometrične meritve**

Pri merjenju sestave telesa smo s CAMA in z ITM znotraj celotnega vzorca pod podhranjene uvrstili najmanj bolnikov (8). Vseh osem bolnikov je bilo tudi z NRS-2002 uvrščenih pod povečano prehransko tveganje (Preglednica 8). Kljub visoki povprečni vrednosti CAMA v kategoriji povečanega prehranskega tveganja znotraj NRS-2002 ( $35,83 \text{ cm}^2$ ) in MNA-SF ( $37,44 \text{ cm}^2$ ) (Preglednica 4), je CAMA statistično pomembno negativno koreliral z rezultati NRS-2002 ( $P = 0,002$ ), kjer višja vrednost pomeni večje prehransko tveganje, in pozitivno z rezultati MNA-SF ( $P = 0,002$ ), kjer nižja vrednost pomeni večje prehransko tveganje. Razlog za določeno nizko število podhranjenih so bile morda prenizke mejne vrednosti za CAMA, tako kot npr. nizka mejna vrednost ITM. Z upoštevanjem, da nizke mejne vrednosti ITM lahko vplivajo na nepravilno razvrščanje bolnikov, lahko sklepamo, da tudi razporeditev maščobne mase v telesu in posledično visoke vrednosti obsega nadlakti vplivajo na CAMA. V raziskavi smo imeli večinoma starostnike s prekomerno telesno maso. Kot je bilo že omenjeno, je poslabšano prehransko stanje, ki je posledica izgube puste telesne mase, pri osebah s prekomerno telesno maso težje določljivo z antropometrijo. Vrednosti CAMA izhajajo iz izmerjenih vrednosti obsega nadlakti in kožne gube. Možno je, da je pri bolniku kljub nizkemu FFMI vrednost CAMA visoka. Heymsfield in sod. (1982) predlagajo, da se CAMA ne uporablja pri debelih osebah ter da se vrednosti izmerjene mišične mase z antropometrično metodo pri podhranjenosti neodvisno spreminjajo od mišične sestave. Prav tako Cruz-Jentoft in sod. (2010) navajajo, da so zaradi spremembe nalaganja maščobne mase in izgube v kožni elastičnosti meritve obsega nadlakti in kožne gube, ki so se uporabljale v ambulantah, občutljive na napake, zlasti pri starejših osebah. Zato niso priporočljive za rutinsko uporabo pri diagnozi sarkopenije. Priporočljivo je tudi, da meritve opravljajo trenirane osebe (Heymsfield in sod., 1982; Isenring in sod., 2012). Izkazalo se je, da antropometrične meritve, preko katerih smo izračunali CAMA, niso dovolj natančna orodja za določanje podhranjenosti, saj smo glede na mejne vrednosti določili najmanj podhranjenih bolnikov. Antropometrične meritve omogočajo natančnejšo oceno telesne sestave, vendar ne

omogočajo natančnejše ocene prehranskega stanja ob sprejemu. Isenring in sod. (2012) so v raziskavi ugotovili, da je CAMA sprejemljivo orodje za določanje dolgotrajne prehranske oskrbe in da ima v tem primeru dobro občutljivost. Antropometrične meritve, kamor sodi tudi CAMA, bi bilo bolj priporočljivo uporabljati za dolgotrajnejše opazovanje sprememb v mišični masi oziroma podkožnega maščevja nadlakti kot pa za oceno prehranskega stanja akutnih bolnikov ob sprejemu v bolnišnico.

### **Funkcionalne meritve**

Z merjenjem MSR in z upoštevanjem mejnih vrednosti smo znotraj celotnega vzorca določili drugo največje število podhranjenih bolnikov (42). Merjenje MSR se je izkazalo kot boljši pokazatelj prehranjenosti v primerjavi z ostalimi orodji, če meritve MSR primerjamo z rezultati presejalnih orodij. Iz Preglednice 10 je razvidno, da je MSR, ki objektivno odraža količino in funkcionalnost mišične mase (Cruz-Jentoft in sod., 2010; Flood in sod., 2014; Mendes in sod., 2015), statistično pomembno negativno koreliral z rezultati NSR-2002 ( $P < 0,0001$ ), kjer višja vrednost NRS-2002 pomeni večje prehransko tveganje, in pozitivno z rezultati MNA-SF ( $P = 0,006$ ), kjer nižja vrednost MNA-SF pomeni večje prehransko tveganje, kljub temu, da presejalna orodja ocenjujejo prehransko stanje prek drugih parametrov. MSR se je glede na število podhranjenih bolnikov v primerjavi s presejalnimi orodji najbolje ujemal z NRS-2002 (27) (Preglednica 11). Podobne rezultate so v študiji dobili tudi Mendes in sod. (2015). V vzorcu s povprečnim ITM  $> 25 \text{ kg/m}^2$  in s prevalenco starostnikov so ob sprejemu določili veliko število medicinskih in kirurških bolnikov z nizkimi vrednostmi MSR. Prehransko stanje, ki se poslabša zaradi prisotne bolezni, ima velik vpliv na mišično moč in funkcionalnost (Norman in sod., 2011). MSR bi lahko predlagali kot orodje za natančnejšo prehransko oceno, ki dopolnjuje začetno prehransko presejanje, ali za oceno ustreznosti že obstoječe prehranske podpore. Flood in sod. (2014) ugotavljajo, da je MSR diagnostična metoda z dobro natančnostjo in da neodvisno napove prehransko stanje. Lahko bi bila dober pokazatelj že spremenjenega prehranskega stanja, ko antropometrične meritve tega še ne bi pokazale, kar bi pomenilo zgodnejša odkritja podhranjenosti in hitrejšo prehransko podporo. Obratno pa so Haverkort in sod. (2012) v študiji vzorca preoperativnih nehospitaliziranih odraslih bolnikov ugotovili, da MSR ni alternativa za sistematično presejanje.

## Bioimpedančne meritve

Z uporabo BIA smo za oceno prehranskega stanja uporabili FFMI in FK. Z upoštevanjem mejnih vrednosti FFMI za oceno prehranskega stanja smo v celotnem vzorcu pod kategorijo podhranjenih uvrstili drugo najmanjše število bolnikov (19), s povprečno vrednostjo 14,64 kg/m<sup>2</sup>. V kategoriji povečanega prehranskega tveganja, določenega z NRS-2002 (Preglednica 9), je imel FFMI najnižjo povprečno vrednost (17,61 kg/m<sup>2</sup>). FFMI je statistično pomembno koreliral z vsemi tremi presejalnimi orodji: pozitivno z NRS-2002 ( $P < 0,0001$ ) in MUST ( $P = 0,001$ ), kjer višja vrednost NRS-2002 in MUST pomeni večje prehransko tveganje, negativno z MNA-SF ( $P = 0,003$ ), kjer nižja vrednost MNA-SF pomeni večje prehransko tveganje. Glede na določeno število podhranjenih bolnikov znotraj kategorij povečanega prehranskega tveganja (15) se je najbolje ujema z NRS-2002 (Preglednica 11).

Slee in sod. (2015) nizko število podhranjenih, določenih s FFMI (pri uporabi referenčnih vrednosti Schutz in sod., 2002), argumentirajo s tem, da BIA enačbe niso dovolj natančne pri šibkih hospitaliziranih bolnikih. Po drugi strani pa so Meireles in sod. (2012) zaključili, da se lahko z NRS-2002 in parametri, ki izhajajo iz BIA (npr. FFMI, FMI, BCM), najučinkoviteje prepozna bolnike z oslabljenim prehranskim stanjem. Zanimivo je, da Rojer in sod. (2016) predlagajo, da bi se mejna vrednost FFMI za ženske zmanjšalo, npr. na 14 kg/m<sup>2</sup>, kar ustreza vrednostim znotraj 10. percentila referenčnih vrednosti Schutz in sod. (2002), iz katerega že izhajajo mejne vrednosti za moške (17 kg/m<sup>2</sup>). V tem primeru bi v naši raziskavi določili še manjše število podhranjenih.

Največ podhranjenih bolnikov smo določili z neposrednim merjenjem FK preko BIA (52), s povprečno vrednostjo 3,85 °. Število podhranjenih je bilo celo večje od števila bolnikov s povečanim prehranskim tveganjem, določenega z NRS-2002, in manjše od števila, določenega z MNA-SF. Iz Preglednice 9 je razvidno, da so imeli bolniki s povečanim prehranskim tveganjem, določenim z NRS-2002 in MNA-SF, nizko povprečno vrednost FK (4,25 ° in 4,36 °), ki je bil znotraj mejnih vrednosti za določanje podhranjenosti. Tudi proizvajalec BIA analizatorja navaja, da sta normalna vrednost faznega kota za zdrave osebe od 5,5 ° do 7,8 ° ter mejna vrednost med 4,4 ° in 5,4 °.

FK je pokazal statistično pomembno negativno korelacijo z rezultati NRS-2002 ( $P < 0,0001$ ), kjer višja vrednost NRS-2002 pomeni večje prehransko tveganje, in statistično pomembno pozitivno korelacijo z rezultati MNA-SF ( $P = 0,001$ ), kjer nižja vrednost MNA-SF pomeni večje prehransko tveganje (Preglednica 10). FK se je glede na določeno število podhranjenih bolnikov znotraj kategorije povečanega prehranskega stanja najbolje ujema z MNA-SF (33) (Preglednica 11). Tudi Kyle in sod. (2013) so dokazali pomembno korelacijo med FK in prehranskim stanjem. Ugotovili so, da so bili bolniki, ki so imeli ob sprejemu nizek FK, z

NRS-2002 uvrščeni pod prehransko tveganje. Poleg tega so imeli tudi nižjo FFM in višjo FM v primerjavi s kontrolno skupino. Viesser in sod. (2012) so v študiji ugotovili, da so imeli bolniki z nizkim FK tudi nizek FFMI, kar kaže na njegovo povezanost s podhranjenostjo. Omenjajo pa tudi možnost podcenjevanja podhranjenosti pri interpretaciji rezultatov zaradi neravnovesja zunajcelične tekočine (tekočinska preobremenitev) in posledično višjega FK.

FK je objektiven parameter za oceno prehranskega stanja in pokazatelj stanja telesnih celic, ki temelji na prevodnosti tkiv v telesu, vendar njegov biološki pomen ni popolnoma razumljiv. Direktno izvira iz BIA in je neodvisen od višine in telesne mase (Kyle in sod., 2012). Raziskave kažejo, da je FK dobro orodje za prepoznavanje prehranskega stanja bolnikov ob sprejemu v bolnišnico (Kyle in sod., 2012; Visser in sod., 2012), s katerim bi bilo možno omejiti število bolnikov, ki potrebujejo poglobljeno prehransko oceno (Kyle in sod., 2013). Povezava med FK in FFMI nakazuje, da sta podhranjenost in FK medsebojno povezani (Ringaitiene in sod., 2016). Izbrani parametri, kot sta FK in FFMI, ki izhajajo iz BIA, omogočajo natančnejšo oceno prehranskega stanja bolnikov ob sprejemu.

### **Povezava med FFMI, CAMA in MSR**

S FFMI, CAMA in MSR lahko posredno ocenimo mišično maso. FFMI omogoča oceno mišične mase prek FFM, ki ga določimo z BIA, s CAMA jo določimo prek meritve obsega nadlakti in kožne gube nadlakti, medtem ko z MSR mišično maso določimo prek merjenja mišične moči. Pri primerjavi rezultatov FFMI, CAMA in MSR je razvidno, da med seboj statistično pomembno pozitivno korelirajo ( $P < 0,0001$ ) (Preglednica 12). Rezultati nakazujejo, da ima večina bolnikov z višjim FFMI tudi več mišične mase, določene s CAMA, in večjo mišično moč. V tem primeru bi lahko sklepali, da mišična moč narašča z mišično maso. Norman in sod. (2011) navajajo, da je oslABLJENA mišična moč posledica podhranjenosti oziroma izgube telesne mase v obliki mišične mase ter da je mišična funkcionalnost tesno povezana s celokupnimi beljakovinami v telesu, celično maso, antropometrično izmerjeno mišično maso nadlakti in ITM. Jezernik (2007) je v svojem raziskovalnem delu ugotovil, da antropometrična ocena mišičja podcenjuje količino mišičja, določeno z BIA.

### **Primerjava orodij za prehransko obravnavo**

Iz rezultatov na Sliki 7 je razvidno, da je imela približno polovica bolnikov, sprejetih na kirurški oddelek SBI, povečano prehransko tveganje. Največje število smo določili z MNA-SF, medtem ko smo največ podhranjenih bolnikov določili s FK. Število podhranjenih bolnikov, določeno z MSR in FK, se je najbolj približalo rezultatom presejalnih orodij (NRS-2002, MNA-SF in MUST). Z MSR smo določili več podhranjenih bolnikov kot bolnikov s povečanim prehranskim tveganjem z MUST, s FK pa več kot z MUST in NRS-2002. Najmanj podhranjenih bolnikov smo določili s CAMA.

Iz Preglednice 11 je razvidno, da so se CAMA, MSR in FFMI najboljše ujemale z rezultati NRS-2002, FK pa z MNA-SF. Zanimivo je, da vsi podhranjeni bolniki niso bili znotraj kategorije s povečanim prehranskim tveganjem. Število bolnikov se je razlikovalo glede na uporabljeno orodje za prehransko oceno. V tem primeru bi se lahko vprašali, ali je bilo presejanje dovolj natančno izvedeno, ali je presejalno orodje dovolj občutljivo in ali so mejne vrednosti za določanje podhranjenosti akutnih bolnikov ustrezne. Kot navajajo Biolo in sod. (2015), naj se ne bi za oceno prehranskega stanja bolnikov uporabljal le en parameter. Primerjava rezultatov različnih orodij je pomembna, saj omogoča prepoznavanje tveganja za podhranjenost. Rojer in sod. (2015) za natančnejšo oceno prehranskega stanja predlagajo uporabo odstotka izgube telesne mase ( $> 10\%$  neodvisno od časa ali  $> 5\%$  v zadnjih 3 mesecih) v kombinaciji z ITM ( $< 20 \text{ kg/m}^2$  oz.  $< 22 \text{ kg/m}^2$  pri  $> 70$  let) in FFMI ( $< 15 \text{ kg/m}^2$  za ženske,  $< 17 \text{ kg/m}^2$  za moške). Razlike v rezultatih posameznih orodij za prehransko obravnavo potrjujejo, da izbira orodja vpliva na končno diagnozo prehranskega stanja, kar v raziskavi navajajo tudi Meireles in sod. (2012) in Zhou in sod. (2015). Iz naših rezultatov bi lahko sklepali, da orodja za prehransko oceno omogočajo natančnejšo oceno prehranskega stanja, saj omogočajo prepoznavanje lažno negativnih bolnikov, ki smo jih pri presejanju izpustili.

S prehransko obravnavo lahko določimo bolnike, ki so prehransko ogroženi, in sklepamo na boljši ali slabši klinični izid. S presejanjem, ki je prvi korak prehranske obravnave, lahko prepoznamo bolnike, ki imajo povečano tveganje za podhranjenost oziroma so že podhranjeni. Pri tem je pomembno, da izberemo validirano (potrjeno) orodje, ki ima zadostno občutljivost in specifičnost. Ocena prehranskega stanja, ki sledi presejanju, nam omogoča natančnejši pregled telesnega stanja in natančnejšo oceno prehranjenosti.

Ob sprejemu na kirurški oddelek SBI bi za rutinsko prehransko obravnavo polnoletnih akutnih bolnikov predlagali, da se prehransko presejanje opravi na vseh sprejetih bolnikih (Kondrup in sod., 2003); tako bi ugotovili prehranske težave in lažje napovedali izid zdravljenja. Za presejanje bi predlagali uporabo orodja NRS-2002, ki je namenjeno vsem starostnim skupinam in ima dobro napovedno vrednost (Kondrup in sod., 2003). Presejanje bi dopolnjevala prehranska ocena, s katero bi natančneje opredelili prehransko stanje in preprečili izpuščanje lažno negativnih bolnikov. Za natančnejšo oceno stopnje prehranjenosti bi predlagali uporabo ročnega dinamometra, ki je zaradi nizke cene, preproste uporabe in dobre napovedne vrednosti primerno za uporabo v klinični praksi (Healy in sod., 2014). Poleg merjenja MSR bi za merjenje telesne sestave predlagali uporabo BIA, ki je prav tako preprosta za uporabo, vendar so zaradi potrošnega materiala (elektrode, tiskalni trak) stroški uporabe nekoliko večji. Preko BIA bi spremljali FFMI, ki omogoča oceno telesne sestave, in FK, ki omogoča oceno stanja telesnih celic, napoved razvoja podhranjenosti ter prepoznavanje prvih sprememb v prehranskem stanju (Ringaitiene in sod., 2016). Pri oceni prehranskega stanja bi predlagali uporabo več orodij hkrati, s katerimi merimo različne

parametre in tako zmanjšamo možnost nepravilnega diagnosticiranja (Biolo in sod., 2015). Tako bi npr. uporabo ITM predlagali le v kombinaciji s FFMI, FK in MSR. Mejna vrednost ITM bi morala biti pri starostnikih, starejših od 70 let, vsaj 22 kg/m<sup>2</sup>. Za poglobljeno prehransko oceno bi predlagali laboratorijske preiskave, ki bi omogočale natančnejšo opredelitev podhranjenosti in resnosti bolezni. Med hospitalizacijo bi bilo prav tako priporočljivo spremljati prehransko stanje bolnikov z izvajanjem presejanja in ocene prehranskega stanja ter po potrebi prilagajati prehransko terapijo. Na ta način bi zajeli tudi tiste bolnike, ki ob sprejemu niso potrebovali posebnih prehranskih ukrepov (Cerović in sod., 2007). Za spremljanje prehranjenosti bolnikov bi predlagali redno merjenje telesne mase, MSR ter po potrebi uporabo BIA. Meritve bi bilo priporočljivo izvesti tudi pred izpustom in v primeru poslabšanja prehranskega stanja predpisati ustrezno prehransko terapijo.

### **Vpliv bolezni na prehransko stanje**

Stopnja bolezni različno vpliva na presnovo in je velikokrat vzrok podhranjenosti (Kahokehr in sod., 2010). V literaturi je pogosto omenjeno, da tumor oziroma rak vpliva na presnovne spremembe in nastanek podhranjenosti, pogosto tudi kaheksije. V raziskavi nas je zanimalo, ali se prehransko stanje tumorskih bolnikov razlikuje od stanja ostalih akutnih bolnikov. Znotraj vzorca smo akutne bolnike razdelili na skupino tumorskih bolnikov in na skupino ostalih akutnih bolnikov. Pri presejanju smo uporabili le orodje NRS-2002, ker vsebuje parameter o resnosti bolezni in, kot že omenjeno, je primerno za vse starostne skupine. Pri primerjavi obeh skupin smo poleg prehranskega stanja, določenega z NRS-2002, primerjali tudi rezultate ostalih orodij.

V Preglednici 13 so prikazani rezultati NRS-2002 in vrednosti, ki so bile določene s CAMA, MSR, FFMI in FK. Iz presejanja in meritev je razvidno, da je bilo manj tumorskih bolnikov v povečanem prehranskem tveganju in podhranjenih v primerjavi z ostalimi akutnimi bolniki. Rezultati statistične analize kažejo, da ni statistične povezave med bolezenskim in prehranskim stanjem ( $P > 0,05$ ), kar pomeni, da prisotnost tumorja ni vplivala na slabšo prehranjenost bolnikov. S CAMA, MSR, FFMI in FK smo določili višje vrednosti v skupini tumorskih bolnikov v primerjavi s skupino ostalih akutnih bolnikov, vendar razlike med skupinama niso statistično pomembne ( $P > 0,05$ ). Ker je imelo 15 tumorskih bolnikov načrtovan sprejem, smo sklepali, da je lahko to vzrok za boljše prehransko stanje. Rezultati statistične analize v Preglednici 14 kažejo, da ni pomembnih statističnih razlik med prehranskim stanjem bolnikov z akutnim (takojšnjim) in načrtovanim sprejemom ( $P > 0,05$ ).

Vzrok za take rezultate bi lahko bila prisotnost različnih bolezni z več pridruženimi boleznimi. Morda je tumor v začetni fazi razvoja, ki lahko že vpliva na presnovo, vendar se še ne kaže v spremembi telesne sestave. Morda pa druge pridružene kronične bolezni, prisotne pri ostalih akutnih bolnikih, močneje vplivajo na prehransko stanje bolnikov kot pa prisotnost tumorja. Guest in sod. (2011) so ugotovili, da imajo kronični bolniki več



prehranskih težav. Kahokehr in sod. (2010) so v študiji, kjer so prehranjenost akutnih bolnikov primerjali s prehranjenostjo elektivnih bolnikov, ugotovili, da je bilo kljub nižji stopnji malignosti pri akutnih bolnikih tveganje za podhranjenost višje.

### **Napoved kliničnega izida**

V literaturi je omenjeno, da je starost nespremenljiv in močnejši faktor tveganja za smrtnost kot ITM, ki velja za spremenljiv faktor, zato je sama po sebi tudi napovednik za klinični izid (Elia in Stratton, 2012). Poleg starosti na napovedno vrednost kliničnega izida vplivajo dejavniki, kot so prehransko stanje, resnost bolezni, stadij tumorja, učinkovitost zdravljenja in aktivnost. Povečano prehransko tveganje oziroma podhranjenost sta povezana z večjim številom kooperativnih zapletov in obolevnostjo, povečano smrtnostjo, podaljšanim časom hospitalizacije ter povečanimi stroški (Kahokehr in sod., 2010; Guest in sod., 2011; Van Bokhorst-da van der Schurere in sod., 2014).

Prehransko presejanje omogoča prepoznavanje in napoved tveganja za razvoj zapletov oziroma napoved boljšega ali slabšega kliničnega izida ter prepoznavanje posameznikov, ki bodo imeli ali ne bodo imeli korist od zdravljenja. Raziskave kažejo, da so imeli bolniki, ki so bili z NRS-2002 uvrščeni pod povečano prehransko tveganje, večjo verjetnost ugodnega kliničnega izida ob prehranskem ukrepanju kakor tisti, ki so bili uvrščeni pod nizko prehransko tveganje. Orodji MNA-SF in MUST imata dobro napovedno veljavnost z ozirom na čas hospitalizacije in smrtnost, kar pomeni, da čas hospitalizacije postopno narašča s tveganjem za podhranjenost. MNA-SF bolje napove čas hospitalizacije in stopnjo ponovnega sprejema, medtem ko MUST dobro napove pojav smrtnosti pri starostnikih (Kondrup in sod., 2003; Cerović in sod., 2007; Elia, 2012; Rasheed in Woods, 2013; Guerra in sod., 2015).

FK je tudi dober pokazatelj kliničnega izida, saj so nizke vrednosti FK povezane s slabšim okrevanjem in daljšimi hospitalizacijami (Visser in sod., 2012; Guerra in sod., 2015; Ringaitiene in sod., 2016). Veliko študij je pokazalo povezavo med mišično močjo in kliničnim izidom pri akutnih in kroničnih bolnikih, saj izguba mišične funkcionalnosti negativno vpliva na okrevanje po bolezni ali operaciji. Ocena mišične moči z ročnim dinamometrom ima boljšo napovedno vrednost kot mišična masa. Nizke vrednosti MSR neodvisno napovedujejo daljši čas hospitalizacije bolnikov (Cruz-Jentoft in sod., 2010; Norman in sod., 2011; Guerra in sod., 2015; Mendes in sod., 2015).

## Omejitve raziskave

Meritve z BIA niso bile izvedene popolnoma pod standardiziranimi pogoji (Kyle in sod., 2004b). Sestava telesa ni bila izmerjena takoj po sprejemu v bolnišnico, ampak so se meritve izvajale v različnih časih, odvisno od ure sprejema in prisotnosti osebe za opravljanje meritev. V raziskavi bi bilo smiselno meriti sestavo telesa vedno ob isti uri, npr. zjutraj na tešče ali pred kosilom.

Pri uvrščanju bolnikov pod podhranjene smo upoštevali mejne vrednosti iz različnih študij, saj ne obstaja univerzalno soglasje mejnih vrednosti za določanje podhranjenosti akutnih kirurških bolnikov. Obstajajo pa mejne vrednosti za določanje sarkopenije in kaheksije. V naši raziskavi nismo merili vseh spremenljivk za klinično diagnozo sarkopenije oziroma kaheksije (npr. laboratorijske analize, test telesne zmogljivosti), kar pa bi bilo priporočljivo opraviti v nadaljevanju študije.

Pri razvrščanju bolnikov glede na prehransko stanje nismo uporabili odstotka izgube telesne mase v določenem obdobju kot samostojni parameter, ampak le znotraj presejalnega orodja (vpliv na točkovanje). Izguba telesne mase je bila subjektivna ocena bolnika, ki je lahko le okvirno ocenil, koliko je tehtal pred tremi oz. šestimi meseci. Večina bolnikov je bila starostnikov, ki se ne tehtajo redno in se slabo spomnijo svoje zadnje telesne mase. Zaradi tega bi lahko uporaba odstotka izgube telesne mase kot samostojnega parametra vplivala na napačno interpretacijo rezultatov. Informacijo smo pridobili med prehranskim presejanjem ob sprejemu. Izgubo telesne mase bi lahko uporabili kot parameter za natančnejšo oceno prehranskega stanja v primeru, ko bi spremljali telesno maso bolnika v daljšem časovnem obdobju.

Za potrditev domnev o vplivu bolezni na prehransko stanje bi bilo potrebno opraviti temeljitejšo in objektivnejšo preiskavo, ki bi zajemala laboratorijske analize krvnih beljakovin in bi tako omogočila natančnejšo primerjavo dveh skupin.

Pri ocenjevanju napovedne vrednosti kliničnega izida smo se nanašali le na ugotovitve iz literature. Katero orodje je najbolj zanesljivo pri napovedi kliničnega izida, bi lahko bila tema raziskave v nadaljevanju študije, kjer bi bolnike spremljali od sprejema do izpusta ter primerjali prehransko stanje, določeno z različnimi orodji ob sprejemu, s kliničnim izidom, kot je pooperativni zaplet, čas okrevanja in hospitalizacije itd.

## 6 ZAKLJUČEK

### Prehranska obravnava

Prehranska obravnava je ključnega pomena pri določanju prehranskega stanja bolnikov tako pri sprejemu v bolnišnico kot tudi med hospitalizacijo. Omogoča prepoznavanje tveganja za podhranjenost oziroma že prisotno podhranjenost, diagnosticiranje prisotnega prehranskega problema, napoved boljšega ali slabšega kliničnega izida ter ukrepanje s postavitvijo ustrezne prehranske terapije.

V naši raziskavi smo s prehransko obravnavo 102 bolnikov ugotovili, da so bili bolniki ob sprejemu na kirurški oddelek SBI prehransko ogroženi. S prehranskim presejanjem, ki je uvodni del prehranske obravnave in omogoča razvrščanje bolnikov glede na tveganje za podhranjenost, smo določili približno polovico bolnikov, ki so imeli povečano prehransko tveganje kljub visokemu povprečnemu ITM ( $27 \text{ kg/m}^2$ ). Ugotovili smo, da se število razlikuje glede na izbrano presejalno orodje (od 39 % do 53 %), zato je pomembno, da izberemo ustrezno orodje, s katerim ne izpustimo lažno negativnih oseb. Najboljše ujemanje sta pokazala NRS-2002 in MNA-SF.

Z uporabo različnih orodij za oceno prehranskega stanja smo določili različno število podhranjenih bolnikov (od 8 % do 51 %), ki je bilo odvisno od izbranih mejnih vrednosti. Le manjši del bolnikov, ki je bil uvrščen pod povečano prehransko tveganje, je bil uvrščen tudi pod podhranjene. Iz analize rezultatov sklepamo, da imajo na oceno prehranskega stanja bolnikov velik vpliv postavljene mejne vrednosti opazovanega parametra.

**Antropometrične meritve** – Pri merjenju sestave telesa in z upoštevanjem mejnih vrednosti smo s CAMA in z ITM od 102 izmerjenih bolnikov le 8 bolnikov uvrstili pod podhranjene ter tako določili najmanjše število podhranjenih bolnikov. Antropometrične meritve, kot so obseg nadlakti, kožna guba, telesna masa in ITM, omogočajo oceno telesne sestave, vendar ne omogočajo natančnejše ocene prehranskega stanja akutnih bolnikov ob sprejemu. V našem primeru je imela večina bolnikov povišan ITM in CAMA vrednosti nad mejnimi vrednostmi, vendar so bili taki bolniki z drugimi orodji kljub temu uvrščeni pod povečano prehransko tveganje. Uporabo antropometričnih meritev, kot so telesna masa, ITM in CAMA, bi predlagali pri spremljanju sprememb telesne sestave bolnika med hospitalizacijo.

**Funkcionalne meritve** – Z merjenjem mišične moči in z upoštevanjem mejnih vrednosti smo z MSR od 102 izmerjenih bolnikov pod podhranjene uvrstili 42 bolnikov ter tako določili drugo največje število podhranjenih bolnikov. Funkcionalna meritev, kot je MSR z ročnim dinamometrom, se je izkazala kot orodje za natančnejšo prehransko oceno. Merjenje MSR bi lahko predlagali kot orodje, ki dopolnjuje začetno prehransko presejanje, za spremljanje prehranskega stanja med hospitalizacijo in za oceno ustreznosti že obstoječe

prehranske podpore. Iz rezultatov raziskave je razvidno, da z meritvami lahko zaznamo že spremenjeno prehransko stanje, ki ga antropometrične meritve še ne pokažejo.

**Bioimpedančne meritve** – Z upoštevanjem mejnih vrednosti FFMI za oceno prehranskega stanja smo od 102 izmerjenih bolnikov pod podhranjene uvrstili le 19 bolnikov ter tako določili drugo najmanjše število podhranjenih bolnikov. Obratno pa smo z neposrednim merjenjem FK glede na mejne vrednosti pod podhranjene uvrstili 52 bolnikov ter tako določili največje število podhranjenih bolnikov. BIA preko različnih parametrov omogoča natančnejšo oceno telesne sestave. FK in FFMI omogočata natančnejšo oceno prehranskega stanja bolnikov ob sprejemu. Merjenje telesne sestave z BIA bi predlagali tudi za spremljanje prehranskega stanja med hospitalizacijo.

Glede na rezultate smo ugotovili, da funkcionalne in bioimpedančne meritve omogočajo natančnejšo oceno prehranskega stanja ob sprejemu ter omogočajo prepoznavanje lažno negativnih bolnikov, ki smo jih pri presejanju izpustili.

### **Primerjava orodij**

V naši raziskavi je statistična analiza pokazala precejšnje ujemanje orodja NRS-2002 z MNA-SF in zmerno ujemanje z MUST. Rezultati NRS-2002 in MNA-SF so pokazali dobro statistično korelacijo z meritvami za oceno prehranskega stanja. FFMI je edini pokazal dobro statistično korelacijo z rezultati vseh treh presejalnih orodji. Orodja za oceno prehranskega stanja so se glede na število podhranjenih bolnikov najboljše ujemala z rezultati NRS-2002, med katerimi je najboljše ujemanje pokazal FFMI (15 od 19 določenih podhranjenih bolnikov je bilo uvrščenih pod povečano prehransko tveganje).

Tako kot pri presejalnih orodjih tudi pri orodjih za prehransko oceno mejne vrednosti vplivajo na končno razvrščanje bolnikov v kategorije prehranskega stanja. V referenčnih študijah so predlagane in uporabljene različne mejne vrednosti, kar otežuje izbiro najbolj primernih. Predlagali bi, da se parametre in njihove mejne vrednosti, tako kot velja za presejalno orodje, izbere glede na vrsto bolnikov v klinični dejavnosti.

### **Prehransko stanje bolnikov ob sprejemu na kirurški oddelek**

Glede na rezultate lahko sklepamo, da so bili bolniki s povečanim prehranskim tveganjem sarkopenični, s prisotnimi značilnostmi za sekundarno sarkopenijo, saj so v vzorcu prevladovali starostniki z eno ali več pridruženimi boleznimi. Glede na povprečno višji ITM znotraj povečanega prehranskega tveganja bi lahko sklepali, da je bila pri večini bolnikov prisotna sarkopenična debelost. Glede na stopnjo prehranjenosti, ki jo določimo s pomočjo presejanja in s prehransko oceno, lahko sklepamo na verjetnost boljšega ali slabšega

kliničnega izida. Starejši bolniki in bolniki, katerih izmerjeni parametri padejo znotraj mejnih vrednosti, imajo večjo možnost za slabši klinični izid.

Ob sprejemu vseh bolnikov na kirurški oddelek SBI bi za uvodno presejanje predlagali orodje NRS-2002. Za natančnejšo oceno prehranskega stanja, ki sledi presejanju, bi predlagali merjenje MSR (mišična funkcionalnost) ter uporabo BIA, prek katere bi spremljali FFMI (pusta telesna masa) in FK (stanje telesnih celic in prehransko stanje). Prehransko stanje je odvisno od več dejavnikov, zato lahko uporaba več orodij hkrati zmanjša možnost nepravilnega diagnosticiranja. Za poglobljeno prehransko oceno bi predlagali laboratorijske preiskave krvi, ki bi omogočale natančnejšo opredelitev podhranjenosti in resnosti bolezni.

### **Prehransko stanje tumorskih bolnikov**

Pri primerjavi prehranskega stanja tumorskih bolnikov z ostalimi akutnimi bolniki je statistična analiza pokazala, da ni povezave med bolezenskim stanjem in prehranjenostjo. Ugotovili smo, da prisotnost tumorja ni vplivala na slabšo prehranjenost bolnikov.

## 7 VIRI

- ANKER, M.S., VON HAEHLING, S., SPRINGER, J., BANACH, M., ANKER, S.D., 2013. Highlights of the mechanistic and therapeutic cachexia and sarcopenia research 2010 to 2012 and their relevance for cardiology. *International Journal of Cardiology*, letn. 162, št. 2, str. 73-6.
- ARTNIK, B., BAJT, M., BILBAN, M., BOROVIČAR, A., BRGULJAN HITIJ, J., DJOMBA, J. in sod., 2012. Zdravje in vedenjski slog prebivalcev Slovenije: trendi v raziskavah CINDI 2001-2004-2008. Ljubljana: Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije, str. XI-XXII.
- BARBIERI, M., FERRUCCI, L., RAGNO, E., CORSI, A., BANDINELLI, S., BONAFE, M., OLIVIERI, F., GIOVAGNETTI, S., FRANCESCHI, C., GURALNIK, J.M., PAOLISSO, G., 2003. Chronic inflammation and the effect of IGF-I on muscle strength and power in older persons. *American Journal of Physiology, Endocrinology and Metabolism*, letn. 284, št. 3, str. 481-487.
- BATSIS, J.A., MACKENZIE, T.A., BARRE, L.K., LOPEZ-JIMENEZ, F., BARTELS, S.J., 2014. Sarcopenia, sarcopenic obesity and mortality in older adults: results from the National Health and Nutrition Examination Survey III. *European Journal of Clinical Nutrition*, letn. 68, št. 9, str. 1001-1007.
- BECK, A.M., OVESEN, L., 1998. At which body mass index and degree of weight loss should hospitalised elderly patients be considered at nutritional risk? *Clinical Nutrition*, letn. 17, št. 5, str. 195-198.
- BIOLO, G., CADERHOLM, T., MUSCARITOLI, M., 2014. Muscle contractile and metabolic dysfunction is common feature of sarcopenia of aging and chronic disease: From sarcopenic obesity to cachexia. *Clinical Nutrition*, letn. 33, št. 5, str. 737-748.
- BIOLO, G., DI GIROLAMO, F.G., BREGLIA, A., CHIUC, M., BAGLIO, V., VINCI, P., TOIGO, G., LUCCHINI, L., JURDANA, M., PRAŽNIKAR, Z.J., PETELIN, A., MAZZUCCO, S., SITULIN, R., 2015. Inverse relationship between "a body shape index" (ABSI) and fat-free mass in women and men: Insights into mechanisms of sarcopenic obesity. *Clinical Nutrition*, letn. 34, št. 2, str. 323-327.
- BODYSTAT. Bioimpedance: Phase angle, verzija 2/12.
- BOYER, R.F., 2005. Povezovanje, usklajevanje ter posebnosti metabolizma organov. V: RENKO, M., ZORKO, M., ur. *Temelji biokemije*. Študentska založba, Ljubljana 2005; str. 558-572.

- CAIRELLA, G., BERNI CANANI, R., 2013. La malnutrizione. V: BINETTI, P., MARCELLI, M., BAISI, R., ur. *Manuale di nutrizione clinica e scienze dietetiche applicate*. 8. Izdaja. Rim: Societa Editrice Universo, str. 21-40.
- CEROVIĆ, O., HREN, I., KNAP, B., KOMPAN, L., LAINŠČAK, M., LAVRINEC, J. in sod.. 2007. Prehranska obravnava. V: ROTOVNIK KOZJEK, N., MILOŠEVIĆ, M., ur. *Priporočila za prehransko obravnavo bolnikov v bolnišnicah in starostnikov v domovih za starejše občane*. 1. Izdaja. Ljubljana: Ministrstvo za zdravje, str. 17-22.
- CRUZ-JENTOFT, A.J., BAEYENS, J.P., BAUER, J.M., BOIRIE, Y., CEDERHOLM, T., LANDI, F., MARTIN, F.C., MICHEL, J.P., ROLLAND, Y., SCHNEIDER, S.M., TOPINKOVÁ, E., VANDEWOUDE, M., ZAMBONI, M.; EUROPEAN WORKING GROUP ON SARCOPENIA IN OLDER PEOPLE, 2010. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age and Ageing*, letn. 39, št. 4, str. 412-423.
- DOLINAR, M., 2015. *Anatomija in fiziologija človeka: učbenik za modul anatomija in fiziologija v programih zdravstvena nega, farmacevtski tehnik, zobotehnik, kozmetični tehnik in tehnik laboratorijske medicine*. 1.izd, 1.natis. - Podsmreka: Pipinova knjiga, str. 87-93.
- ELIA, M., STRATTON, R.J., 2012. An analytic appraisal of nutrition screening tools supported by original data with particular reference to age. *Nutrition*, letn. 28, št. 5, str. 477-494.
- ELLIS, K.J., 2000. Human body composition: In vivo methods. *Physiological reviews*, 80, št. 2, str. 649-680.
- FIELD, L.B., HAND, R.K., 2015. Differentiating malnutrition screening and assessment: a nutrition care process perspective. *Journal of the Academy of Nutrition and dietetics*, letn. 115, št. 5, str. 824-828.
- FIELD, L.B., HAND, R.K., 2015. Differentiating malnutrition screening and assessment: A nutrition care process perspective. *Journal of the academy of nutrition and dietetics*, letn.115, št.115, str. 824-828.
- FLOOD, A., CHUNG, A., PARKER, H., KEARNS, V., O'SULLIVAN, T.A., 2014. The use of hand grip strength as a predictor of nutrition status in hospital patients. *Clinical Nutrition*, letn. 33, št. 1, str. 106-114.

- GRUBIČ, Z., KOZJEK, R.N., 2013. Kaheksija Uvod – Slovensko združenje za klinično prehrano [spletni vir]. [Datum dostopa 17.6.2014]. Dostopno na: <http://kliniknaprehrana.si/wp-content/uploads/2013/06/Kaheksija.pdf>
- GUERRA, R.S., FONSECA, I., PICHEL, F., RESTIVO, M.T., AMARAL, T.F., 2015. Usefulness of six diagnostic and screening measures for undernutrition in predicting length of hospital stay: a comparative analysis. *Journal of the Academy of Nutrition and dietetics*, letn. 115, št. 6, str. 927-938.
- GUEST, J.F., PANCA, M., BAEYENS, J-P., DE MAN, F., LJUNGQVIST, O., PICHARD, C., WAIT, S., WILSON, L., 2011. Health economic impact of managing patients following a community-based diagnosis of malnutrition in the UK. *Clinical Nutrition*, letn. 30, št. 4, str. 422-429.
- GUIGOZ, Y., 2012. Frailty and nutrition: What we have learned from research and clinical practice on the Mini Nutritional Assessment. *Journal of frailty and aging*, letn.1, št. 2, str. 52-55.
- HAVERKORT, E.B., BINNEKADE, J.M., DE HAAN, R.J., VAN BOKHORST-DE VAN DER SCHUEREN, M.A., 2012. Handgrip strength by dynamometry does not identify malnutrition in individual preoperative outpatients. *Clinical Nutrition*, letn. 3, št. 5, str. 647-51.
- HEALY, E., YAXLEY, A., ISENRING, E., BANNERMAN, E., MILLER, M., 2014. Ability of existing Malnutrition Screening Tools to identify risk of starvation, sarcopenia and cachexia: A systematic review. [spletni vir]. *e-ESPEN Journal*, letn. 9, št. 3, str. e109-e122. [Datum dostopa 10.8.2014]. Dostopno na <http://e-spenjournal.org.marlin-prod.literatumonline.com/article/S2212-8263%2814%2900022-0/pdf>
- HEYMSFIELD, S.B., MCMANUS, C., SMITH, J., STEVEMS, V., NIXON, D.W., 1982. Anthropometric measurement of muscle mass: revised equations for calculating bone-free arm muscle area. *American Journal of Clinical Nutrition*, letn. 36, št. 4, str. 680-690.
- ISENRING, E.A., BANKS, M., FERGUSON, M., BAUER J.D., 2012. Beyond Malnutrition Screening: Appropriate Methods to Guide Nutrition Care for Aged Care Resident. *Journal of the Academy of Nutrition and dietetics*, letn. 112, št. 3, str. 376-381.
- JEZERNIK, D., 2007. *Analiza sestave telesa vzorca odrasle ženske populacije: diplomska naloga* [spletni vir]. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, str. 3-7 .



[Datum dostopa 14.7.2014]. Dostopno na [http://www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/dn\\_jezernik\\_denis.pdf](http://www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/dn_jezernik_denis.pdf)

- JURDANA, M., 2009. Skeletna mišica v procesu staranja, vloga redne aktivnosti. V: ŠTEMBERGER KOLNIK, T., MAJCEN DVORŠAK, S., ur. Zbornik predavanj / *Simpozij o nekonvencionalnih pristopih v paliativni oskrbi pacienta s stomo*. Ljubljana, 23. oktober 2009. Ljubljana: Zbornica zdravstvene in babiške nege Slovenije, Zveza društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije in Sekcije medicinskih sester v enterostomalni terapiji, str. 113-118.
- JURDANA, M., 2011. Sarkopenijo lahko upočasnimo. V: JURDANA, M., POKLAR VATOVEC, T., PERŠOLJA ČERNE, M., ur. *Razsežnosti kakovostnega staranja*. Koper: Univerza na Primorskem, Fakulteta za vede o zdravju Izola, str. 133-142.
- KAHOKEHR, A.A., SAMMOUR, T., WANG, K., SAHAKIAN, V., PLANK, L.D., HILL, A.G., 2010. Prevalence of malnutrition on admission to hospital – Acute and elective general surgical patients. *e-SPEN, the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism*, letn. 5, št. 1, str. e21-e25.
- KJERSTIN, T., THRÜMER, H., INDERHAUG HUSBY, M., DE SOYSA, A.K., HELVIK, A.S., 2015. Nutritional risk screening in hospitalized patients with heart failure. *Clinical Nutrition*, letn. 34, št. 2, str. 257-264.
- KONDRUP, J., ALLISON, S.P., ELIA, M., VELLAS, B., PLAUTH, B., 2003. ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. *Clinical Nutrition*, letn. 22, št. 4, str. 415-421.
- KOZJEK, R.N., MREVLJE, Ž., SELJAK, K.B., KOGOGOVŠEK, K., ZAKOTNIK, B., TAKAČ, I., HORVAT, M., in sod., 2013. Kakovost in varnost. Kaheksija pri bolnikih z rakom. *Zdrav Vestnik* [spletni vir]. [Datum dostopa: 20. 12. 2015]  
Dostopno na: <file:///C:/Documents%20and%20Settings/Administrator/My%20Documents/Downloads/631-854-1-PB.pdf>
- KYLE, U.G., BOSAEUS, I., DE LORENZO, A.D., DEURENBERG, P., MARINOS, E., GOMEZ, J.M., HEITMAN, B.L., KENT-SMITH, L., MELCHIOR, J.C., PIRLICH, M., SCHARFETTER, H., SCHOLS, A.M.W.J., PICHARD, C., 2004a. Bioelectrical impedance analysis-part I: review of principles and methods. *Clinical Nutrition*, letn. 23, št. 5, str. 1226-1243.
- KYLE, U.G., BOSAEUS, I., DE LORENZO, A.D., DEURENBERG, P., MARINOS, E., GOMEZ, J.M., HEITMAN, B.L., KENT-SMITH, L., MELCHIOR, J.C., PIRLICH, M., SCHARFETTER, H., SCHOLS, A.M.W.J., PICHARD, C., 2004b. Bioelectrical

- impedance analysis-part II: utilization in clinical practice. *Clinical Nutrition*, letn. 23, št. 6, str. 1430-1453.
- KYLE, U.G., GENTON, L., PICHARD, C., 2013. Low phase angle determined by bioelectrical impedance analysis is associated with malnutrition and nutritional risk at hospital admission. *Clinical Nutrition*, letn. 32, št. 2, str. 294-299.
- KYLE, U.G., SOUNDAR, E.P., GENTON, L., PICHARD, C., 2012. Can phase angle determined by bioelectrical impedance analysis assess nutritional risk? A comparison between healthy and hospitalized subjects. *Clinical Nutrition*, letn. 31, št. 6, str. 875-881.
- LEXELL, J., 1997. Evidence for nervous system degeneration with advancing age. *Journal of Nutrition*, letn. 127, št. 5, str. 1011-1013.
- Malnutrition Advisory Group (MAG): *The 'MUST' explanatory booklet. A guide to the 'Malnutrition Universal Screening Tool' ('MUST') for adults* [spletni vir]. [Datum dostopa 14.7.2014 ]. Dostopno na: [www.bapen.org.uk/pdfs/must/must\\_full.pdf](http://www.bapen.org.uk/pdfs/must/must_full.pdf)
- MEIRELES, M.S., WALZLAWIK, E., BASTOS, J.L., FERREIRA GARCIA, M., 2012. Comparison between Nutritional Risk Tool and Parameters Derived from Bioelectrical Impedance Analysis with Subjective Global Assessment. *Journal of the Academy of Nutrition and dietetics*, letn.112, št. 10, str. 1543-1549.
- MNA elderly [spletni vir]. [Datum dostopa 10.2.2016]. Dostopno na: <http://www.mna-elderly.com/>
- MNA: *Nutrition screening as easy as mna; Nestle nutrition Institut* [spletni vir]. [Datum dostopa 10.2. 2016]. Dostopno na: [http://www.mna-elderly.com/forms/mna\\_guide\\_english\\_sf.pdf](http://www.mna-elderly.com/forms/mna_guide_english_sf.pdf)
- MUSCARITOLI, M., ANKER, S.D., ARGILÉS, J., AVERSA, Z., BAUER, J.M., BIOLO, G., BOIRIE, Y., BOSAEUS, I., CEDERHOLM, T., COSTELLI, P., FEARON, K.C., LAVIANO, A., MAGGIO, M., ROSSI FANELLI, F., SCHNEIDER, S.M., SCHOLS, A., SIEBER, C.C., 2010. Consensus definition of sarcopenia, cachexia and pre-cachexia: Joint document elaborated by Special Interest Groups (SIG) “cachexia-anorexia in chronic wasting diseases” and “nutrition in geriatrics”. *Clinical Nutrition*, letn. 29, št. 2, str. 154-159.
- NAIR, K., 2005. Aging muscle. *The American Journal of Clinical Nutrition*, letn. 81, št. 5, str. 953-963.

- Nestlé Nutriton Institute. *Nutrition screening as easy as mna* [spletni vir]. [Datum dostopa 20. 12. 2015]. Dostopno na [http://www.mna-elderly.com/forms/mna\\_guide\\_english\\_sf.pdf](http://www.mna-elderly.com/forms/mna_guide_english_sf.pdf)
- NICOLINI, A., FERRARI, P., MASONI, M.C., FINI, M., PAGANI, S., GIAMPIETRO, O., CARPI, A., 2013. Malnutrition, anorexia and cachexia in cancer patients: A mini review on pathogenesis and treatment. *Biomedicine and Pharmacotherapy*, letn. 67, št. 8, str. 807-817.
- NORMAN, K., STOBÄUS, N., GONZALEZ, M.C., SCHULZKE, J.D., PIRLICH, M., 2011. Hand grip strength: outcome predictor and marker of nutritional status. *Clinical Nutrition*, letn. 30, št. 2, str. 135-142.
- PINTAR, T., 2015. Pomen proteinske diete v pripravi bolnika na zdravljenje in pooperativnem okrevanju bolnikov. V: *Abbott Nutrition novice*, julij 2015, Ljubljana: Abbott Laboratories, str. 5-8.
- RASHEED, S., WOODS, R.T., 2013. Predictive validity of 'Malnutrition screening tool' (MUST) and Short form Mini nutritional assessment (MNA-SF) in terms of survival and length of hospital stay. *e-SPEN Journal* [spletni vir]. [Datum dostopa 28.11.2015]. Dostopno na <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnme.2013.01.001>
- RINGAITIENE, D., GINEITYTE, D., VICKA, V., ZVIRBLIS, T., NORKIENE, I., SIPYLAITE, J., IRNIUS, A., IVASKEVICIUS, J., 2016. Malnutrition assessed by phase angle determines outcomes in low-risk cardiac surgery patients. *Clinical Nutrition*, str. 1-5, <http://dx.doi.org/10.1016/j.cinu.2016.02.010>
- ROJER, A.G., KRUIZENGA, H.M., TRAPPENBURG, M.C., REIJNIERSE, E.M., SIPILÄ, S., NARICI, M.V., HOGREL, J.Y., BUTLER-BROWNE, G., MCPHEE, J.S., PÄÄSUKE, M., MESKERS, C.G., MAIER, A.B., DE VAN DER SCHUEREN, M.A., 2016. The prevalence of malnutrition according to the new ESPEN definition in four diverse populations. *Clinical Nutrition*, letn. 35, št. 3, str. 758-762.
- ROLFES, S.A., PINNA, K., WHITNEY, E., 2009. Metabolic and respiratory stress. V: ROLFES, S.R., PINNA, K., WHITNEY, E., ur. *Understanding normal and clinical nutrition, Eighth ed.* Cengage Learning, Wadsworth, 2009. Str. 709-729.
- ROMANICK, M., THOMPSON, L.V., BROWN-BORG, H.M., 2013. Murine models of atrophy, cachexia, and sarcopenia in skeletal muscle. *Biochimica et Biophysica Acta*, letn. 1832, št. 9, str. 1410-1420.

- SANDRI, M., 2015. Protein breakdown in cancer cachexia. *Seminars in Cell and Developmental Biology*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.semcd.2015.11.002>
- SCALFI, L. in TROIANO, E., 2013. Principi applicativi per la valutazione dello stato di nutrizione. V: *Manuale di nutrizione clinica e scienze dietetiche applicate*, 8. izdaja. BINETTI, P., MARCELLI, M., BAISI, R., ur. Rim: Societa Editrice Universo, str. 5-19.
- SLEE, A., BIRCH, D., STOKOE, D., 2015. A comparison of the malnutrition screening tools, MUST, MNA and bioelectrical impedance assessment in frail older hospital patients. *Clinical Nutrition*, letn. 34, št. 2, str. 296-301.
- SOUZA, T., STURIO, C.J., FAINTUCH, J., 2015. Is the skeleton still in the hospital closet? A review of hospital malnutrition emphasizing health economic aspects. *Clinical Nutrition*, letn. 34, št. 6, str. 1088-1092.
- ŠTABUC, B., 2015. Pomen eneteralne prehrane pri zdravljenju in zmanjšanju stroškov zdravljenja. V: *Abbott Nutrition novice*, julij 2015, Ljubljana: Abbott Laboratories, str. 3-4.
- STENHOLM, S., HARRIS, B.T., RANTANEN, T., VISSER, M., KRITCHEVSKY, B.S., FERUCCI, L., 2008. Sarcopenic obesity – definition, etiology and consequences. *Current opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, letn. 11, št. 6, str. 693-700.
- TEVIK, K., THÜRMER, H., HUSBY, M.I., DE SOYSA, A.K., HELVIK, A.S., 2015. Nutritional screening in hospitalized patients with heart failure. *Clinical Nutrition*, letn. 34, št. 2, str. 257-264.
- THOMAS, R.M., 2007. Loss of skeletal muscle mass in aging: Examining the relationship of starvation, sarcopenia and cachexia. *Clinical Nutrition*, letn. 26, št. 4, str. 389-399.
- VALENTINI, L., VOLKER, D., SCHÜTZ, T., OCKENGA, J., PIRLICH, M., DRUMI, W., SCHINDLER, K., BALLMER, P.E., BISCHOFF, A.C., WEIMAMN, A., LOCHS, H., 2014. Suggestions for terminology in clinical nutrition. *e-SPEN Journal*, 9, str. e97-e108.
- VAN BOKHORST-DE VAN SCHUEREN, M.A.E., REALINO GUAITOLI, P., JANSMA, E.P., DE VET, H.C.W., 2014. Nutrition screening tools: Does one size fit all? A systematic review of screening tools for hospital setting. *Clinical Nutrition*, letn. 33, št. 1, str. 39-58.

- VELLAS, B., GUIGOZ, Y., GARRY, P.J., NOURHASHEMI, F., BENNAHUM, D., LAUQUE, S., ALBAREDE, J.L., 1999. The Mini Nutritional Assessment (MNA) and its use in grading the nutritional state of elderly patients. *Nutrition*, letn. 5, št. 2, str.116-122.
- VISSER, M., VAN VENROIJ, L.M.W., WANDERS, D.C.M., DE VOS, R., WISSELIK, W., VAN LEEUWEN, P.A.M., DE MOL, B.A.J.M., 2012. The bioelectrical impedance phase angle as indicator of undernutrition and adverse clinical outcome in cardiac surgical patients. *Clinical Nutrition*, let. 31, št. 6, str. 981-986.
- WORLD HEALTH ORGANISATION, 2006. *BMI classification* [spletni vir].  
[Datum dostopa 16. 3. 2016]. Dostopno na [http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro\\_3.html](http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html) >
- ZHOU, J., WANG, M., WANG, H.,CHI, Q., 2015.Comparison of two nutrition assessment tools in surgical elderly inpatients in Northern China. *Nutrition Journal*, letn.14, št. 68. doi: 10.1186/s12937-015-0054-8

## **POVZETEK**

**Cilji:** Na vzorcu bolnikov, ki so bili sprejeti na kirurški oddelek Splošne bolnišnice Izola, smo želeli s prehransko obravnavo ugotoviti, ali so bolniki prehransko ogroženi, primerjati rezultate uporabljenih orodij in oceniti njihovo uporabnost.

**Hipoteze:** Postavljene hipoteze predvidevajo, da s prehransko obravnavo lahko določimo prehransko ogrožene in predvidevamo boljši ali slabši klinični izid, da meritve telesne sestave (antropometrične, bioelektrične in funkcionalne meritve) omogočajo natančnejšo oceno prehranskega stanja, da so bolniki, sprejeti na kirurški oddelek, večinoma podhranjeni in da so na kirurškem oddelku bolniki s tumorjem slabše prehranjeni v primerjavi z ostalimi akutnimi bolniki.

**Materiali in metode:** Prospektivno-opazovalna raziskava je potekala na kirurškem oddelku Splošne bolnišnice Izola v obdobju od januarja do maja 2016. V raziskavo sta bila vključena 102 polnoletna bolnika, ki sta bila sprejeta in hospitalizirana zaradi akutne bolezni. Bolniki so bili prehransko obravnavani prek različnih orodij za prehransko presejanje in za natančnejšo prehransko oceno. Raziskavo sta potrdili Komisija za medicinsko etiko in Služba za kakovost in izobraževanje Splošne bolnišnice Izola.

**Rezultati:** S prehransko obravnavo lahko določimo prehransko ogrožene bolnike in sklepamo na boljši ali slabši klinični izid. Število bolnikov s povečanim prehranskim tveganjem se razlikuje glede na izbrano presejalno orodje. Število podhranjenih bolnikov se prav tako razlikuje glede na uporabljeno orodje za meritev sestave telesa in glede na postavljene mejne vrednosti za določanje podhranjenosti. Bioelektrične meritve in meritve moči stiska roke omogočajo natančnejšo oceno prehranskega stanja ob sprejemu in v času hospitalizacije, medtem ko antropometrične meritve omogočajo spremljanje sprememb telesne sestave in prehranjenosti bolnika v času hospitalizacije. Ugotovili smo, da prisotnost tumorja ni vplivala na slabšo prehranjenost bolnikov.

**Zaključek:** Ob sprejemu v bolnišnico bi moral biti vsak bolnik deležen prehranske obravnave z namenom postavitve ustrezne prehranske terapije. Poleg presejanja bi bilo priporočljivo uporabiti še vsaj tri orodja za merjenje telesne sestave, ki omogočajo natančnejšo oceno prehranskega stanja in zaradi različnih opazovanih parametrov povečajo možnost, da se ne izpusti lažno negativnih bolnikov.

**Ključne besede:** prehransko presejanje, prehranska ocena, prehransko stanje, telesna sestava, podhranjenost

## SUMMARY

**Objectives:** Nutritional examination on a sample of patients admitted to the Surgical Ward of the Izola General Hospital with the goal of defining the level of nutritional risk in patients and comparing the results obtained using various examination tools as well as to evaluate the efficacy of these tools.

**Hypotheses:** We assume that nutritional examination can help us point out individuals exposed to nutritional risk and predict positive or negative clinical outcomes. Furthermore, we consider that measurements of body composition (anthropometric, bioimpedance and functional measurements) can enhance the accuracy of nutritional examination. Our final hypothesis is that the majority of patients admitted to the Surgical Ward is malnourished and that nutritional status of tumor patients is poorer compared to other acute patients in the ward.

**Materials and Methods:** A prospective observational study was conducted at the Surgical Ward of the Izola General Hospital between January and May 2016. The study included 102 adult patients admitted to the ward and hospitalized due to acute illness. Nutritional examination was carried out with the help of various tools for nutritional screening and more detailed nutritional examination. The study was approved by the Commission for Medical Ethics and Service Quality and Education of the Izola General Hospital.

**Results:** Nutritional examination can determine patients exposed to increased nutritional risk and predict positive or negative clinical outcome. Number of patients exposed to increased nutritional risk varies depending on the screening tool. Number of malnourished patients also varies depending on the tool used to measure body composition and malnutrition cut-off points. Bioimpedance and hand grip strength measurements allow a more accurate examination of the nutritional status upon admission and during hospitalization, while anthropometric measurements allow better monitoring of changes in body composition and nutritional status in patients during hospitalization. Finally, we have determined that tumor does not influence nutritional status in patients.

**Conclusion:** Patients should be nutritionally examined upon admission to a hospital in order to prescribe a suitable nutritional therapy. In addition to nutritional screening, at least three other body composition measurement tools should be used to allow a more accurate examination of nutritional status and, due to various observed parameters, improve the possibility to discover false-negative patients.

**Keywords:** nutritional screening, nutritional assessment, nutritional status, body composition, malnutrition

## **ZAHVALA**

Zahvaljujem se Splošni bolnišnici Izola, ki je omogočila izvedbo raziskave, ter osebju na kirurškem oddelku, da so bili vedno na voljo za pomoč in nasvete. Iskreno se zahvaljujem somentorici in glavni medicinski sestri kirurškega oddelka Karmen Spacal Jakomin za čas in pomoč pri izvajanju meritev, organizaciji ter strokovni usmeritvi.

Zahvaljujem se mentorici doc. dr. Nini Mohorko za vse predpriprave in napotke pred začetkom izvajanja meritev v Splošni bolnišnici Izola, za strokovno kritiko med pisanjem magistrske naloge in pregledovanjem zaključnega dela.

Zahvaljujem se dr. Mitji Gerževiču in Znanstveno-raziskovalnemu središču Univerze na Primorskem, ki so mi omogočili izposojiti orodij za izvedbo raziskave.

Zahvaljujem se prof. dr. Mitji Lainščaku za usmerjanje pri izvajanju raziskave.

Hvala Tini in Jani Rožac za lektoriranje in prevajanje.

Ob tej priložnosti bi se zahvalila svoji družini in Juretu, ki so me v času izvajanja raziskave in pisanju naloge podpirali in stali ob strani.





## PRILOGE

### Priloga 1: NRS-2002

#### ZAČETNO PRESEJANJE

	DA	NE
ITM je pod 20,5 kg/m <sup>2</sup> .		
Ali je bolnik v zadnjih 3 mesecih izgubil telesno maso?		
Ali bolnik opaža, da je v zadnjem tednu pojedel manj hrane?		
Ali je bolnik hudo bolan (npr. intenzivna nega)?		

Če ste z NE odgovorili na vsa vprašanja, presejanje v času hospitalizacije bolnika ponavljajte enkrat tedensko. Če pri bolniku načrtujete večji operativni poseg, razmislite o preventivnem načrtu, ki bi zmanjšal tveganje za nastanek podhranjenosti in z njo povezanih zapletov.

#### KONČNO PRESEJANJE

ODKLON V PREHRANSKEM STANJU (OD NORMALE)		STOPNJA OBOLELOSTI OZ. POVEČANE POTREBE	
Ni odklona	Normalno prehransko stanje	Ni povečane potrebe	Normalne prehranske potrebe
Blag – 1 točka	Izguba telesne mase > 5 % v treh mesecih ali vnos hrane < 50–75 % potreb v zadnjem tednu.	Blaga – 1 točka	Zlom kolka, kronični bolniki, še posebno tisti z akutnimi zapleti; ciroza, KOPB, kronična hemodializa, sladkorna bolezen, bolniki z rakom.
Zmeren – 2 točki	Izguba telesne mase > 5 % v dveh mesecih ali ITM 18,5–20,5 in slaba splošna zmogljivost ali vnos hrane 25–60 % potreb v zadnjem tednu.	Zmerna – 2 točki	Večji kirurški posegi v trebuhu, možganska kap, huda pljučnica, hematološka maligna obolenja.
Hud – 3 točke	Izguba telesne mase > 5 % v enem mesecu (ali > 15 % v treh mesecih) ali ITM pod 18,5 in slaba splošna zmogljivost ali vnos hrane 0–25 % potreb v zadnjem tednu.	Huda – 3 točke	Poškodba glave, transplantacija kostnega mozga, bolniki intenzivne nege in zdravljenje (APACHE 10)

Če je starost  $\geq 70$  let, dodajte skupnemu seštevkcu 1 točko.

Seštevek točk:
----------------

Če je seštevek  $\geq 3$ : pri bolniku je povečano prehransko tveganje in je potrebno začeti s prehranskim načrtom. Če je seštevek  $< 3$ : ponovno vsakotedensko presejanje bolnika. Če pri bolniku načrtujete večji operativni poseg, razmislite o preventivnem načrtu, ki bi zmanjšal tveganje za nastanek podhranjenosti in z njo povezanih zapletov.

## Priloga 2: MNA-SF

### Mini prehranska anamneza (Mini Nutritional Assessment) MNA<sup>®</sup>

Nestlé  
Nutrition Institute

Priimek:	Ime	Spol:	Datum:
Starost:	Tel. masa, kg:	Tel. višina, cm:	ID-številka:

Izpolnite zaslón tako, da v polja vpišete ustrezne številke. Seštejte številke, da dobite končni rezultat preverjanja.

#### Orientacijski test

**A Ali se je vnos hrane v zadnjih 3. mesecih zmanjšal zaradi izgube apetita, prebavnih težav, težav z žvečenjem in požiranjem?**

- 0 = pomembno zmanjšanje vnosa hrane  
1 = zmerno zmanjšanje vnosa hrane  
2 = brez zmanjšanja vnosa hrane

**B Izguba telesne mase v zadnjih 3. mesecih**

- 0 = shujšal-a za več kot 3 kg (6.6 lbs)  
1 = ne ve  
2 = shujšal-a med 1 in 3 kg (2.2 in 6.6 lbs)  
3 = ni shujšal-a

**C Telesna gibljivost**

- 0 = vezan-a na posteljo ali voziček  
1 = lahko vstane iz postelje/ vozička, vendar ne hodi ven  
2 = hodi ven

**D Ali je bolnik utrpel psihološki stres ali bil akutno bolan v zadnjih 3. mesecih?**

- 0 = da      2 = ne

**E Nevropsihološke težave**

- 0 = težja oblika demence ali depresije  
1 = lažja oblika demence  
2 = brez psiholoških težav

**F1 Indeks telesne mase (ITM) = (masa v kg) / (višina v m)<sup>2</sup>**

- 0 = ITM manjši od 19  
1 = ITM 19 do manj kot 21  
2 = ITM 21 do manj kot 23  
3 = ITM 23 ali več

ČE ITM NI NA VOLJO, ZAMENJAJTE VPRAŠANJE F1 Z VPRAŠANJEM B2.  
NE ODGOVARJAJTE NA VPRAŠANJE F2, ČE STE ŽE ODGOVORILI NA VPRAŠANJE F1.

**F2 Calf obseg (CC) v cm**

- 0 = CC manjši od 31  
3 = CC 31 ali večji

#### Vmesni rezultat orientacijskega testa (največ 14 točk)

**12-14 točk:** normalna prehranjenost

**8-11 točk:** tveganje podhranjenosti

**0-7 točk:** podhranjenost

#### Reference

- Vellas B, Villars H, Abellan G, et al. Overview of the MNA<sup>®</sup> - Its History and Challenges. *J Nutr Health Aging*. 2006;10:456-465.
- Rubenstein LZ, Harker JO, Salva A, Guigoz Y, Vellas B. Screening for Undernutrition in Geriatric Practice: Developing the Short-Form Mini Nutritional Assessment (MNA-SF). *J Geront*. 2001; 56A: M366-377
- Guigoz Y. The Mini-Nutritional Assessment (MNA<sup>®</sup>) Review of the Literature - What does it tell us? *J Nutr Health Aging*. 2006; 10:466-487.
- Kaiser MJ, Bauer JM, Ramsch C, et al. Validation of the Mini Nutritional Assessment Short-Form (MNA<sup>®</sup>-SF): A practical tool for identification of nutritional status. *J Nutr Health Aging*. 2009; 13:782-788.

© Société des Produits Nestlé, S.A., Vevey, Switzerland, Trademark Owners © Nestlé, 1994, Revision 2009. N67200 12/99 10M

Za več informacij: [www.mna-elderly.com](http://www.mna-elderly.com)

### Priloga 3: MUST

1. KORAK  
ITM točkovanje

ITM kg/m <sup>2</sup>	Točke
> 20 (> 30 debel)	= 0
18,5–20	= 1
< 18,5	= 2

+ 2. KORAK  
Točkovanje izgube mase

Neplanirana izguba telesne mase v zadnjih 3–6 mesecih	
%	Točke
< 5	= 0
5–10	= 1
> 10	= 2

+ 3. KORAK  
Točkovanje učinka akutne bolezni

Če je pacient akutno bolan in če je bilo oz. je verjetno, da ne bo prehranskega vnosa > 5 dni  
Točke = 2

#### Celotno tveganje za podhranjenost

Seštevek točk = celotno tveganje za podhranjenost:  
0 točk = nizko tveganje      1 točka = srednje tveganje      2 točki in več = visoko tveganje

#### Smernice za upravljanje

**0**  
**Nizko tveganje**  
Rutinska klinična oskrba

- Ponovitev presejanja
- Bolnišnica – tedensko.

**1**  
**Srednje tveganje**  
Opazovanje

- Dokumentacija vnosa hrane 3 dni
- Če je ustrezna – manjša skrb in ponovitev presejanja
- Bolnišnica – tedensko
- Če je neustrezna – klinična skrb – upoštevanje lokalne politike, postavitve ciljev, izboljšanje in povečanje celotnega prehranskega vnosa, redno spremljanje in pregled načrta za nego.

**2 ali več**  
**Visoko tveganje**  
Zdravljenje\*

- Sklic na dietetika, na ekipo prehranske podpore ali izvajanje lokalne politike
  - Postavitve ciljev, izboljšanje in povečanje celotnega prehranskega vnosa
  - Spremljanje in pregled načrta za nego
- Bolnišnica – tedensko

\* Razen če se pričakuje škoda ali korist od prehranske podpore, npr. neizbežna smrt.

#### Vse kategorije tveganja:

- Obravnava osnovnih pogojev ter, ko je potrebno, zagotovitev pomoči in nasvetov glede izbire hrane, hranjenja in pitja.

#### Debelost:

- Evidenca o prisotnosti debelosti. Za tiste z osnovnimi pogoji, ti so na splošno nadzorovani pred zdravljenjem debelosti.

#### **Priloga 4: IZJAVA O LEKTORIRANJU**