

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ŽIVILSTVO

Vid VIČIČ

**ANALIZA DEJANSKEGA VNOSA ENERGIJE IN MAKROHRANIL
TER PREHRANSKEGA STATUSA PACIENTOV V BOLNIŠNIČNI
OSKRBI**

MAGISTRSKO DELO
Magistrski študij – 2. stopnja Prehrana

**ANALYSIS OF ACTUAL ENERGY, MACRONUTRIENT INTAKE
AND NUTRITIONAL STATUS OF PATIENTS IN HOSPITAL CARE**

M. SC. THESIS
Master Study Programmes: Field Nutrition

Ljubljana, 2015

Magistrsko delo je zaključek magistrskega študijskega programa druge stopnje Prehrana. Raziskava je bila opravljena v Univerzitetnem kliničnem centru, v Ljubljani.

Komisija za študij 1. in 2. stopnje je za mentorja magistrskega dela imenovala prof. dr. Marjana Simčiča, za somentorico dr. Ružo Pandel Mikuš in za recenzentko doc. dr. Jasno Bertoncelj.

Mentor: prof. dr. Marjan Simčič

Somentorica: dr. Ruža Pandel Mikuš

Recenzentka: doc. dr. Jasna Bertoncelj

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Član:

Datum zagovora:

Podpisani izjavljam, da je naloga rezultat lastnega raziskovalnega dela. Izjavljam, da je elektronski izvod identičen tiskanemu. Na univerzo neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravici shranitve avtorskega dela v elektronski obliki in reproduciranja ter pravico omogočanja javnega dostopa do avtorskega dela na svetovnem spletu preko Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete.

Vid Vičič

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD Du2
DK UDK 613.24:616-052(043)=163.6
KG klinična prehrana/prehranski status/dnevni vnos hraničnih snovi/antropometrija /bolniška prehrana/pacienti
AV VIČIČ, Vid, dipl. zdravstvenik (VS)
SA SIMČIČ, Marjan (mentor)/PANDEL MIKUŠ, Ruža (somentorica)/BERTONCELJ, Jasna (recenzentka)
KZ SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo
LI 2015
IN ANALIZA DEJANSKEGA VNOSA ENERGIJE IN MAKROHRANIL TER PREHRANSKEGA STATUSA PACIENTOV V BOLNIŠNIČNI OSKRBI
TD Magistrsko delo (Magistrski študij – 2. stopnja Prehrana)
OP XI, 64 str., 14 pregled., 26 sl., 7 pril., 85 vir.
IJ sl
JI sl/en
AI

Namen študije je bil ovrednotiti vnos hrane in prehranski status 53 pacientov, hospitaliziranih na treh Kliničnih oddelkih Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana; od tega dveh oddelkov interne medicine (poimenovana A in B) in en kirurški oddelek (poimenovan C). Vključili smo vse paciente, za katere je bilo mogoče predvidevati, da bodo na oddelku prisotni še vsaj 5 dni. Vnos hrane je bil ocenjen po treh dnevnih obrokih, iz ostanka na pladnjih. Uporabljena je bila metoda neposrednega vrednotenja vnosa po komponentah. Na 25 % natančno je bil ocenjen delež zaužitja posameznega živila (npr.: juha, meso, priloga itd.). Prehranski status je bil ocenjen z merjenjem obsega sredine nadlahti (MUAC) in orodjem za presejanje prehranske ogroženosti NRS 2002, ki vključuje stopnjo obolelosti, ITM, nemerno izgubo telesne mase in vnos hrane. Povprečen vnos energije pri pacientih na Kliničnem oddelku A, je bil 1430 ± 560 kcal ($5,98 \pm 2,34$ MJ/d), na Kliničnem oddelku B 1346 ± 341 kcal ($5,63 \pm 1,43$ MJ/d) in na Kliničnem oddelku C 1194 ± 348 kcal ($4,99 \pm 1,46$ MJ/d). Povprečni vnos beljakovin pri pacientih na Kliničnem oddelku A je bil $64,82 \pm 33,45$ g, na Kliničnem oddelku B $71,27 \pm 16,43$ g in na Kliničnem oddelku C $58,75 \pm 18,72$ g. Prevalenca ITM <20 kg/m², izmerjena pri pacientih na Kliničnem oddelku A, je bila 7,69 %, na Kliničnem oddelku B 4,55 % in na Kliničnem oddelku C 14,28 %. NRS 2002 seštevek >3 (prehranska ogroženost) je bil ugotovljen pri 73,33 % pacientih na Kliničnem oddelku A, pri 26,08 % na Kliničnem oddelku B in pri 93,33 % na Kliničnem oddelku C. Prevalenca obsega sredine nadlahti (MUAC) pod 5. percentilo (huda podhranjenost), izmerjena pri pacientih na Kliničnem oddelku A, je bila 46,67 %, na Kliničnem oddelku B 8,70 % in na Kliničnem oddelku C 40 %. Prevalenca MUAC 5.-15. percentile (srednje huda podhranjenost) je bila izmerjena pri 6,67 % pacientov na Kliničnem oddelku A, na Kliničnem oddelku B pri 8,7 % in pri 20 % na Kliničnem oddelku C. Povprečni vnos energije in beljakovin pri pacientih je primerljiv s podobnimi študijami, opravljenimi v Evropi. Visok delež z NRS 2002 identificiranih prehransko ogroženih pacientov gre pripisati v bolezni prebavil usmerjene klinične specialnosti oddelkov A in C. Večji vnos hrane pri pacientih bi bilo v bolnišničnem okolju mogoče doseči s povečanjem energijske gostote in vsebnosti beljakovin v jedeh. MUAC se je izkazal kot enostavna in poceni metoda, ki je uporabna, kadar teže pacienta ni mogoče pridobiti ali pa le-ta, kot npr. v primeru zastoja tekočin (edemi, ascites), ni uporabna. Za uspešno preprečevanje in zgodnje odkrivanje nedohranjenosti mora beleženje vnosa hrane pri pacientih postati nepogrešljiv del zdravstvene dokumentacije.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Du2
DC UDC 613.24:616-052(043)=163.6
CX clinical nutrition/nutritional status/daily food intake/anthropometry/hospital nutrition/patients
AU VIČIČ, Vid
AA SIMČIČ, Marjan (supervisor)/PANDEL MIKUŠ, Ruža (co-advisor)/BERTONCELJ, Jasna (reviewer)
PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Food Science and Technology
PY 2015
TI ANALYSIS OF ACTUAL ENERGY, MACRONUTRIENT INTAKE AND NUTRITIONAL STATUS OF PATIENTS IN HOSPITAL CARE
DT M.Sc. Thesis (Master Study Programmes: Field Nutrition)
NO XI, 64 p., 14 tab., 26 fig., 7 ann., 85 ref.
LA sl
AL sl/en
AB

The aim of the study was to assess the food intake and nutritional status of 53 patients hospitalized on two medical wards (later named A and B) and one surgical ward (later named C) of University Medical Centre Ljubljana. The included patients had an expected hospital stay of at least 5 days. Food intake was assessed by a method of direct observation, three times a day at meals. The proportion of ingested foodstuff (e.g. soup, meat, side dish) was estimated as proportions of ingested individual foodstuff (0, 25, 50, 75 and 100%). The nutritional status was assessed with mid-upper arm circumference (MUAC) and a nutritional risk screening tool NRS 2002, which includes severity of a disease, BMI, involuntary weight loss and food intake. Average energy intake in patients on Clinical ward A was 1430 ± 560 kcal (5.98 ± 2.34 MJ/d), on Clinical ward B 1346 ± 341 kcal (5.63 ± 1.43 MJ/d) and 1194 ± 348 kcal (4.99 ± 1.46 MJ/d) on Clinical ward C. Average protein intake in patients on the Clinical ward A was 64.82 ± 33.45 g, on the Clinical ward B 71.27 ± 16.43 g and on the Clinical ward C 58.75 ± 18.72 g. Prevalence of $\text{BMI} < 20 \text{ kg/m}^2$ in patients, measured on the Clinical ward A was 7.69%, on the Clinical ward B 4.55% and on the Clinical ward C 14.28%. The NRS 2002 score > 3 (nutritional risk) was detected in 73.33% of the patients on the Clinical ward A, in 26.08% on the Clinical ward B and in 93.33% of the patients on the Clinical ward C. Prevalence of mid-upper arm circumference (MUAC) below the 5th percentile (severe undernutrition) in patients, measured on the Clinical ward A was 46.67%, on the Clinical ward B 8.70% and on the Clinical ward C 40%. Prevalence of MUAC 5-15th percentile (moderate undernutrition) in patients on the Clinical ward A was 6.67%, 8.7% on the Clinical ward B in 20% on the Clinical ward C. Average daily intake of energy and protein is comparable with values obtained by similar European studies. High NRS 2002 scores can be attributed to the fact that wards A and C specialize in disorders of gastrointestinal system. Higher nutrient intake in patients in hospital setting can be achieved by increasing energy and protein density of hospital meals. When reliable weight of the patient cannot be obtained or relied upon (e.g. edema, ascites), mid-upper arm circumference (MUAC) can serve as a surrogate. For successful prevention and early detection of hospital malnutrition, food intake monitoring is indispensable.

KAZALO VSEBINE

	str.
Ključna dokumentacijska informacija (KDI)	III
Key words documentation (KWD)	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VII
Kazalo slik	VIII
Kazalo prilog	X
Okrajšave in simboli	XI
1 UVOD	1
1.1 NAMEN IN CILJI	2
1.2 HIPOTEZE	2
2 PREGLED OBJAV	3
2.1 DEFINICIJA NEDOHANJENOSTI IN PODHRANJENOSTI	3
2.2 PREVALENCA IN VZROKI NEDOHANJENOSTI	5
2.3 POSLEDICE NEDOHANJENOSTI	7
2.4 PROCES PREHRANSKE OBRAVNAVE	7
2.4.1 Prehransko presejanje z orodjem NRS 2002	8
2.4.2 Ocena prehranskega statusa in ponovna ocena	9
2.4.3 Prehranska diagnoza	10
2.4.4 Prehranska intervencija	11
2.4.5 Prehransko spremeljanje in evalvacija	11
2.5 METODE ZA OCENO VNOSA HRANE	12
2.6 ANTROPOMETRIČNE METODE	13
2.6.1 Obseg sredine nadlahti – MUAC	14
2.6.2 Antropometrija mišičja roke	15
2.6.3 Dolžina podlahtnice in izračun višine	17
2.7 LABORATORIJSKE METODE	18
2.8 KLINIČNI PREGLED	20
2.9 IZRAČUN POTREB PO ENERGIJI IN BELJAKOVINAH	22
3 MATERIAL IN METODE	28
3.1 OPIS POTEKA RAZISKAVE IN OBDELAVE PODATKOV	28
3.2 OPIS VZORCA	28
3.3 UPORABLJENE METODE	29
3.4 ANALIZA PODATKOV	30
3.5 SPREMLJANJE VNOSA HRANE	30
3.6 UPORABLJENE ANTROPOMETRIČNE METODE	32
3.6.1 Obseg sredine nadlahti – MUAC	33
3.7 DRUGE METODE ZA OCENO PREHRANSKEGA STATUSA	35
3.8 IZRAČUN POTREB PO ENERGIJI IN BELJAKOVINAH	35
4 REZULTATI	36
4.1 PRIMERJAVA ABSOLUTNIH VREDNOSTI POTREB, TEORETIČNEGA IN DEJANSKEGA VNOSA ENERGIJE TER BELJAKOVIN PRI PACIENTIH	38
4.2 TESTI HIPOTEZ	42
4.2.1 Hipoteza 1: Vnos energije in beljakovin je pri mnogih pacientih nižji od njihovih potreb.	42
4.2.2 Hipoteza 2: Obseg sredine nadlahti (MUAC) dobro sovpada s	

	prehranskim statusom, ugotovljenim z drugimi metodami.	45
4.2.3	Hipoteza 3: Vnos energije in beljakovin je pri pacientih s slabšim prehranskim statusom drugačen, kot pri pacientih z normalnim prehranskim statusom.	46
5	RAZPRAVA	49
5.1	METODOLOŠKA REFLEKSIJA	54
6	SKLEPI	55
7	POVZETEK	56
8	VIRI	59
ZAHVALA		
PRILOGE		

KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Preglednica 1: Prakse v bolnišnicah z neugodnim vplivom na prehranski status (Butterworth, 1974).	6
Preglednica 2: Primer oblikovanja prehranske diagnoze (ADA, 2006).	11
Preglednica 3: Klasifikacija ITM po ESPEN (van Bokhorst-de van der Schueren in sod., 2011).	13
Preglednica 4: Normalne in patološke vrednosti področja mišičja roke s korekcijo (CAMA) (Morley, 2014).	17
Preglednica 5: Faktorji aktivnosti za izračun energijskih potreb pri pacientih (Ferrie in Ward, 2007).	25
Preglednica 6: Faktorji stresa (bolezni in poškodbe) za izračun energijskih potreb pri pacientih (Ferrie in Ward, 2007).	25
Preglednica 7: Potrebe po beljakovinah za posamezne bolezni in poškodbe (Ferrie in sod., 2013).	27
Preglednica 8: Podatki o v študijo vključenih in nevključenih pacientih.	29
Preglednica 9: Rezultati meritev prehranskega statusa, potreb ter vnosa energije in beljakovin.	36
Preglednica 10: Vnos energije in beljakovin pri pacientih v primerjavi s potrebami.	42
Preglednica 11: Korelacija med vrednostmi MUAC in ITM pri pacientih.	45
Preglednica 12: Primerjava pri pacientih izmerjenega in iz MUAC izračunanega ITM.	45
Preglednica 13: Primerjava vnosa energije in beljakovin pri hudo in srednje hudo podhranjenih pacientih (A) v primerjavi z normalno prehranjenimi pacienti (B).	46
Preglednica 14: Vnos energije in beljakovin pri pacientih v evropskih bolnišnicah.	52

KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Proces prehranske obravnave (ADA, 2008a, 2008b).	8
Slika 2: Merjenje kožne gube na tricepsu (TSF) (Foto: Vičič V.).	15
Slika 3: Prerez strukture sredine nadlahti (Heymsfield in sod., 1982).	16
Slika 4: Vrednotenje zajtrka s pomočjo improviziranih meril (Foto: Vičič V.).	31
Slika 5: Vrednotenje kosila s pomočjo improviziranih meril (Foto: Vičič V.).	31
Slika 6: Vrednotenje večerje s pomočjo improviziranih meril (Foto: Vičič V.).	32
Slika 7: Meritev dolžine podlahtnice (Foto: Vičič V.).	33
Slika 8: Merjenje obsega sredine nadlahti (MUAC) (Foto: Vičič V.).	34
Slika 9: ITM in MUAC pri pacientih na Kliničnem oddelku A.	37
Slika 10: ITM in MUAC pri pacientih na Kliničnem oddelku B.	37
Slika 11: ITM in MUAC pri pacientih na Kliničnem oddelku C.	38
Slika 12: Primerjava absolutnih vrednosti potreb, teoretičnega in dejanskega vnosa energije pri pacientih na Kliničnem oddelku A.	39
Slika 13: Primerjava absolutnih vrednosti potreb, teoretičnega in dejanskega vnosa energije pri pacientih na Kliničnem oddelku B.	39
Slika 14: Primerjava absolutnih vrednosti potreb, teoretičnega in dejanskega vnosa energije pri pacientih na Kliničnem oddelku C.	40
Slika 15: Primerjava absolutnih vrednosti potreb, teoretičnega in dejanskega vnosa beljakovin pri pacientih na Kliničnem oddelku A.	40
Slika 16: Primerjava absolutnih vrednosti potreb, teoretičnega in dejanskega vnosa beljakovin pri pacientih na Kliničnem oddelku B.	41
Slika 17: Primerjava absolutnih vrednosti potreb, teoretičnega in dejanskega vnosa beljakovin pri pacientih na Kliničnem oddelku C.	41
Slika 18: Relativno kritje potreb po energiji in beljakovinah pri pacientih na Kliničnem oddelku A.	43
Slika 19: Relativno kritje potreb po energiji in beljakovinah pri pacientih na Kliničnem oddelku B.	43
Slika 20: Relativno kritje potreb po energiji in beljakovinah pri pacientih na Kliničnem oddelku C.	44
Slika 21: Primerjava absolutnega vnosa energije (kcal in MJ) med normalno prehranjenimi in podhranjenimi pacienti.	47
Slika 22: Primerjava absolutnega vnosa beljakovin (g) med normalno prehranjenimi	

in podhranjenimi pacienti.	47
Slika 23: Primerjava relativnega (odstotek kritja izračunanih potreb) vnosa energije med normalno prehranjenimi in podhranjenimi pacienti.	48
Slika 24: Primerjava relativnega (odstotek kritja izračunanih potreb) vnosa beljakovin med normalno prehranjenimi in podhranjenimi pacienti.	48
Slika 25: Tehtanje nepokretnih pacientov v razvitem svetu (Italija) (Foto: Bertocchi L.).	49
Slika 26: Vnos hrane iz drugih virov (Foto: Vičič V.).	50

KAZALO PRILOG

Priloga A: Presejanje prehranske ogroženosti (Rotovnik-Kozjek in sod., 2008).

Priloga B: Tabele referenčnih vrednosti za MUAC (CDC, 2012).

Priloga C: Tabela za izračun višine iz dolžine podlahtnice (*ulne*) (BAPEN, 2011).

Priloga D: Razširjeni podatki o vključenih pacientih.

Priloga E: Primerjava podatkov, pridobljenih z oceno po komponentah in tehtalno metodo

Priloga F: Primerjava podatkov, pridobljenih z oceno po komponentah in enostavno metodo.

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

- ADA – Ameriško združenje dietetikov (American Dietetic Association)
AMA – področje mišičja roke
AND – Akademija za prehrano in dietetiko (Academy of Nutrition and Dietetics)
BEE – bazalni metabolizem
CAMA – področje mišičja roke s korekcijo
CDC – Center za nadzor nad boleznimi in preventivo (Centers for Disease Control and Prevention)
ESPEN – Evropsko združenje za parenteralno in enteralno prehrano (European Society for Parenteral and Enteral Nutrition)
FA – faktor aktivnosti
FS – faktor stresa
g/d – gramov na dan
GF – glomerularna filtracija
g/L – gramov na liter
HR – razmerje ogroženosti (hazard ratio)
HIV – virus humane imunske pomanjkljivosti
IBW – idealna telesna masa
ITM – indeks telesne mase
kcal – kilokalorija
kcal/d – kilokalorij na dan
MJ – megajoule (1 MJ=1000 kJ=239,01 kcal)
MJ/d – megajoulov na dan
MCV – povprečen volumen eritrocitov
MUAC – obseg sredine nadlahti
n – število subjektov
oGF – ocenjena glomerularna filtracija
OR – razmerje obetov
P – P vrednost
PEM – proteinsko energijska nedohranjenost (Protein-energy malnutrition)
PMPO – proces in model prehranske obravnave
r – Pearsonov koeficient korelacije
RMR – metabolizem v mirovanju
RR – relativno tveganje (relative risk)
SD – standardna deviacija
SE – standardna napaka
SGA – subjektivna globalna ocena
TM – telesna masa
TLC – skupno število limfocitov
TSF – kožna guba na tricepsu
TV – telesna višina
♂ – moški
♀ – ženske

1 UVOD

Leta 1974 je Butterworth (1974) v večkrat ponatisnjem izvirnem članku: »Okostnjak v bolnišnični omari (The skeleton in the hospital closet)« opozoril na zanemarjanje prehrane in posledično visoko stopnjo nedohranjenosti v bolnišnicah v ZDA. Kljub naraščajočim stroškom bolnišnične obravnave, uporabi najnovejših medicinskih postopkov, preiskav in dragih zdravil, pa se prehranskemu statusu pacientov ne posveča posebne pozornosti. V bolnišnicah se natančno spremlja parametre kot so krvni tlak, temperatura in odvajanje, ob tem pa je kakršnokoli spremljanje vnosa hrane prepogosto izpuščeno, prehranska podpora pa pogosto sledi šele po zaznani napredovali nedohranjenosti, ki je v nekaterih primerih ireverzibilna in vodi v smrt (Butterworth, 1974).

40 let po objavi prej omenjenega članka klinično zaznavna nedohranjenost še vedno prizadene 20-50 % vseh pacientov v bolnišnicah (Pirllich in sod., 2006). Prevalenca nedohranjenosti je odvisna od bolnišnice, preiskovane populacije in različnih definicij podhranjenosti (Burgos in sod., 2012; Pirllich in sod., 2006); v grobem je približno 30 % bolnikov v bolnišnicah nedohranjenih (Pirllich in sod., 2006; Rolls in sod., 2004; Rotovnik-Kozjek in sod., 2008). Pri nas Trtnik (2011) ugotavlja približno 40 % delež pacientov, za katere obstaja prehranska ogroženost.

Le redki pacienti, ki zaužijejo malo ali nič hrane, so deležni prehranske podpore – enteralne prehrane ali oralnih prehranskih dodatkov (Hiesmayr in sod., 2009). V študiji, narejeni v ZDA, tako ugotavlja, da je le 13,4 % pacientov z diagnozo »nedohranjenost« deležnih enteralne ali parenteralne prehranske podpore (Corkins in sod., 2014).

O stanju v Sloveniji lahko v odsotnosti večjih multicentričnih študij o prevalenci nedohranjenosti le sklepamo na podlagi manjših študij, ki zajemajo le nekaj oddelkov ožjih specialnosti. V Sloveniji zaenkrat nimamo dietetikov v primarnem nivoju zdravstva, na sekundarnem nivoju zdravstva pa nimamo določenega minimalnega in optimalnega števila dietetikov. Tako imajo nekatere bolnišnice samo enega dietetika, ti pa imajo še vedno status zdravstvenega sodelavca (Mlakar-Mastnak, 2013). Trenutno se na področju prehrane študenti izobražujejo na Biotehniški fakulteti v Ljubljani in na Fakulteti za vede o zdravju v Izoli. Vse kaže, da bodo še kar nekaj časa diplomirane medicinske sestre in zdravniki ob svojem delu prevzemali nekatere naloge dietetika.

Magistrsko delo je praktično zasnovano, uporabljene so metode, katerih izvedba ni časovno zamudna in vezana na draga opremo, preko vnosa hrane in antropometričnih meritev pa omogoča ovrednotenje prehranskega statusa pacientov v bolnišnični oskrbi.

1.1 NAMEN IN CILJI

Namen magistrske naloge je:

- ovrednotiti prehranski status pacientov treh kliničnih oddelkov Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana;
- ovrednotiti dejansi vnos hrane ter izračunati dnevni vnos energije in beljakovin pri pacientih;
- predstaviti pomen spremljanja vnosa hrane kot metode za ugotavljanje prehranske ogroženosti in zgodnje preprečevanje nedohranjenosti v bolnišnicah;
- poskusno uvesti v prakso enostavne metode za spremljanje prehranskega statusa pri pacientu, pri katerem telesne mase in višine ni mogoče pridobiti ali pa le-ta ni zanesljiva.

Ob tem smo s prehranskim presejanjem in osnovnimi antropometričnimi meritvami ovrednotili prehranski status pacientov. Študija bo služila kot osnova za ugotovitev potreb po dejanskem spremljanju vnosa hrane in kot podlaga za vzpostavitev sistema spremljanja dejanskega vnosa hranil pri pacientih na nivoju Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana. Rezultati spremljanja dejanskega vnosa hrane predstavljajo dietetikom, zdravstveno negovalnemu osebju in zdravnikom razmeroma natančno sliko dejansko vnesene energije in beljakovin pri pacientu. Dostop do teh informacij pomeni optimizacijo predpisovanja oralnih prehranskih dodatkov in enteralnih pripravkov ter s tem povezane boljše klinične izide ter zmanjševanje stroškov zdravljenja in rehabilitacije.

Prispevek raziskave k znanosti bo predvsem razvoj in praktična aplikacija hitre, enostavne v praksi in raziskovanju uporabne, a obenem zadovoljivo natančne metode za rutinsko spremljanje dejanskega vnosa hrane pri pacientih.

1.2 HIPOTEZE

Postavili smo naslednje hipoteze:

1. Vnos energije in beljakovin je pri mnogih pacientih nižji od njihovih potreb.
2. Obseg sredine nadlahti (MUAC) dobro sovpada s prehranskim statusom, ugotovljenim z drugimi metodami.
3. Vnos energije in beljakovin je pri pacientih s slabšim prehranskim statusom drugačen kot pri pacientih z normalnim prehranskim statusom.

2 PREGLED OBJAV

2.1 DEFINICIJA NEDOHRAJENOSTI IN PODHRAJENOSTI

Angleški izraz »malnutrition« vključuje tako podhranjenost kot tudi prekomerno hranjenost, zato bomo v besedilu uporabljali izraze podhranjenost za »undernutrition«, prekomerna prehranjenost za »overnutrition« in nedohranjenost za »malnutrition«.

ESPEN (Evropsko združenje za parenteralno in enteralno prehrano) definira podhranjenost kot stanje, ki je posledica pomanjkljive absorpcije ali vnosa hrani in vodi v spremenjeno telesno sestavo (zmanjšan delež puste telesne mase) in zmanjšanje celične mase, kar se odraža v upadu fizičnih in psihičnih funkcij ter slabših kliničnih izidih (van Bokhorst-de van der Schueren in sod., 2011).

Za nedohranjenost (malnutrition) pa ESPEN predлага sledečo definicijo: »Nedohranjenost je subakutno ali kronično stanje iztirjenega prehranskega statusa, pri katerem je kombinacija različnih stopenj pretirane prehranjenosti, podhranjenosti in vnetnega stanja vodila v spremembo telesne sestave in upad funkcije (Benabe in Martinez-Maldonado, 1998; van Bokhorst-de van der Schueren in sod., 2011).

Pri podhranjenosti gre predvsem za zmanjšanje energijskih rezerv in posledice le-tega. Nedohranjenost pa je širši izraz in označuje vsakršno nezadostno prehranjevanje; tako prenizek vnos energije, beljakovin kot tudi pomanjkanje vitaminov in mineralov (Borovšak, 2005).

Iz teh definicij zato izhaja, da je sam indeks telesne mase (ITM) razmeroma slab indikator stanja prehranjenosti, saj je lahko povišan tudi zaradi edemov in ascitesa (Gibson, 2005; Kondrup, 2011; van Bokhorst-de van der Schueren in sod., 2011). Tudi mnoge zelo debele paciente lahko definiramo kot nedohranjene, saj je pri njih zmanjšan delež puste telesne mase in celične mase, torej mišične mase in metabolno aktivnih tkiv. To stanje se imenuje sarkopenija (izguba mišične mase) oziroma sarkopenična debelost, kadar je izguba mišične mase povezana z debelostjo (Cruz-Jentoft in sod., 2010; Davidson in Smith, 2004; Stenholm in sod., 2008).

V bolnišničnem okolju je prenizek vnos hrane le eden izmed faktorjev pri razvoju in poslabšanju nedohranjenosti, pomemben dejavnik je tudi vpliv bolezni oz. poškodbe. Bolezen ali poškodba povzroči akutni vnetni odziv, ki ima močan katabolni učinek in povzroči hitro izgubo puste telesne mase. Potrebe po hranih so v stanju vnetja bistveno spremenjene. Pod vplivom vnetnih citokinov se poviša bazalni metabolizem v mirovanju in izločanje dušika (zaradi razgradnje beljakovin v mišičnem tkivu). Stanje vnetja spremišča tudi

anoreksija (zmanjšan apetit), kar še dodatno pospešuje izgubo puste telesne mase (Jensen in sod., 2010; van Bokhorst-de van der Schueren in sod., 2011).

Podhranjenost, ki je posledica nizkega vnosa hrane (s stradanjem povezana nedohranjenost), je s prehransko podporo hitro reverzibilna. Podhranjenosti, ki pa je posledica povečanega katabolizma pri bolezni ali poškodbi, pa ni mogoče odpraviti samo s prehransko podporo, ne glede na količino vnesene hrane. Samo ob odpravi osnovnega vzroka oz. s protivnetno terapijo je mogoče ponovno pridobivanje telesne mase (van Bokhorst-de van der Schueren in sod., 2011).

Kljub temu pa lahko zgodnja in zadostna prehranska podpora zmanjša nadaljnjo izgubo puste telesne mase in tako pomembno vpliva na kliničen izid, trajanje hospitalizacije in smrtnost (Jensen in sod., 2010).

Nizek vnos beljakovin in/ali energije vodi v proteinsko energijsko nedohranjenost (Protein-energy malnutrition – PEM). Tradicionalno se PEM deli v dva glavna tipa: marasmus in kwashiorkor. Obe skrajni oblici sta v čisti obliki le redko prisotni v industrializiranih državah in se pojavljata predvsem v državah v razvoju (Heimburger, 2012).

Mednarodni odbor za oblikovanje smernic (International Consensus Guideline Committee) zato predлага sledečo nomenklaturo pri oblikovanju prehranskih diagnoz. Vrste nedohranjenosti se razlikujejo glede na etiologijo, od katere je odvisen tudi način in uspeh obravnave v procesu prehranske obravnave. V klinični praksi se nedohranjenost v grobem deli v tri oblike:

- **S stradanjem povezana nedohranjenost (starvation-related malnutrition):** značilno je kronično stradanje brez vnetja. Tipičen primer je nedohranjenost pri *anorexii nervosi*.
- **S kronično boleznijo povezana nedohranjenost (chronic disease-related malnutrition):** nedohranjenost je v večji meri posledica kroničnega vnetja, ki je blago do srednje izraženo. Primeri sindromov pri katerih se pojavlja so: odpoved organov, rak trebušne slinavke, revmatoidni artritis in sarkopenična debelost.
- **Z akutno boleznijo ali poškodbo povezana nedohranjenost (acute disease or injury-related malnutrition):** nedohranjenost je posledica hudega akutnega vnetja. Primeri sindromov, pri katerih se pojavlja, so: večje infekcije, opekline, travma in zaprte poškodbe glave (Jensen in sod., 2010).

2.2 PREVALENCA IN VZROKI NEDOHranjenosti

Prevalenca nedohranjenosti je odvisna od bolnišnice, specifičnosti preiskovane populacije in različnih definicij nedohranjenosti, saj ne obstaja enoten kriterij in definicija nedohranjenosti (Pirlich in sod., 2006). Prav tako ne obstaja absolutna metoda za vrednotenje nedohranjenosti; vsaka od metod, tako antropometričnih kot tudi laboratorijskih ima svoje prednosti in pomanjkljivosti. Ne obstaja samo ena meritev s katero bi lahko vedno ovrednotili nedohranjenost; diagnoza običajno temelji na kombinaciji ocene vnosa hrane, laboratorijskih, antropometričnih meritev, anamneze in klinične presoje (van Bokhorst-de van der Schueren in sod., 2011).

V študiji nedohranjenosti v bolnišnicah so v 13 nemških bolnišnicah ugotavljalni nedohranjenost pri 1886 pacientih (902 moških in 984 žensk) na različnih kirurških in internističnih oddelkih. Povprečna starost pacientov je bila $62,2 \pm 17,4$ let. Stanje prehranjenosti so ugotavljalni z metodo SGA (subjektivna globalna ocena) in s pomočjo antropometričnih meritev – telesna masa, višina in kožne gube. S SGA ugotovljena prevalenca nedohranjenosti pri pacientih je bila 27,4 %, od tega 17,6 % srednje huda nedohranjenost in pri 9,8 % pacientih huda nedohranjenost. Samo pri 4,1 % pacientov je bil ITM $<18,5 \text{ kg/m}^2$. Z meritvijo kožne gube so ugotovili znižano vrednost maščobe v nadlahti pri 11,3 % pacientov in pri 17,1 % nizko vrednost maščob na nadlahti. Višja starost, maligna obolenja in komorbidnost so bili najpogostejši vzroki za nedohranjenost. Nedohranjenost je bila povezana s 43 % daljšo hospitalizacijo (Pirlich in sod., 2006).

V preglednem članku, ki vključuje 16 študij, izvedenih v Veliki Britaniji od leta 1994 naprej, Lamb in sod. (2009) ugotovljajo 15-45 % prevalenco nedohranjenosti v bolnišnicah in drugih zdravstvenih zavodih.

Do podobnih rezultatov so prišli tudi v študiji, ki je bila opravljena na 5 oddelkih Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana. Trtnik (2011) ugotavlja stanje prehranske ogroženosti bolnikov z metodo prehranskega presejanja s pomočjo orodja NRS 2002, ki se je za to nalogo izkazalo za primerno. Delež nedohranjenih bolnikov oz. bolnikov, pri katerih je prisotna prehranska ogroženost, je znašal približno 40 %. Najbolj prehransko ogroženi so bolniki na Kliničnem oddelku za hematologijo in nevrologijo, sledita Klinični oddelek za opeklino, Klinični oddelek za torakalno kirurgijo, najmanj pa so prehransko ogroženi pacienti na Kliničnem oddelku za plastično kirurgijo (Trtnik, 2011).

Vzrokov za nedohranjenost je več; bolj pogosta je pri starejših, pri ljudeh, ki jemljejo več zdravil, pri ljudeh z nižjo izobrazbo in slabšim socialno-ekonomskim položajem (Pirlich in sod., 2006). Butterworth (1974) je leta 1974 naštel 14 praks v bolnišnicah, ki delujejo neugodno na prehransko stanje pacientov (preglednica 1).

Preglednica 1: Prakse v bolnišnicah z neugodnim vplivom na prehranski status (Butterworth, 1974).

1. Opustitev beleženja višine in telesne mase.
 2. Pogosta zamenjava kadra na oddelku.
 3. Prevelika razpršenost odgovornosti za oskrbo pacienta.
 4. Podaljšana uporaba intravenskih infuzij glukoze in fiziološke raztopine.
 5. Opustitev beleženja vnosa hrane.
 6. Izpuščanje obrokov zaradi diagnostičnih preiskav.
 7. Enteralno in parenteralno hranjenje v nezadostnih količinah, z negotovo sestavo in v nehigieniskih razmerah.
 8. Ignoriranje hrnilne vrednosti vitaminskih mešanic in drugih prehranskih izdelkov.
 9. Neupoštevanje povečanih prehranskih potreb zaradi bolezni ali poškodbe.
 10. Izvedba kirurških posegov brez predhodne ocene prehranskega statusa in opustitev pooperativne prehranske podpore.
 11. Neupoštevanje vloge prehrane v preventivi in okrevanju po infekciji, kar vodi v neupravičeno odvisnost od antibiotikov.
 12. Pomanjkljiva komunikacija med zdravnikom in dietetikom. Kot zdravstveni delavci bi morali biti dietetiki zadolženi za prehransko stanje vsakega hospitaliziranega pacienta.
 13. Odlašanje s prehransko podporo vse do napredovale stopnje nedohranjenosti, ki je včasih ireverzibilna.
 14. Omejena dosegljivost laboratorijskih preiskav za oceno prehranskega statusa in neuporaba dosegljivih.
-

Po podatkih študije narejene v Veliki Britaniji, v bolnišnici s 1200 posteljami, ostane kar 40 % hrane na krožnikih nezaužite (32-42 %, odvisno od oddelka). Ob tem ostane 11 % (1-19 %, odvisno od oddelka) hrane na vozičkih v celoti nezaužite (Barton in sod., 2000). Slednji podatki so pomembni, saj je nezadosten vnos hrane v bolnišnici pomemben faktor pri razvoju nedohranjenosti (Agarwal in sod., 2013; Agarwal in sod., 2012; Hiesmayr in sod., 2009). Nedohranjenost v bolnišnici pa je povezana z dvakrat višjo smrtnostjo (Agarwal in sod., 2013), tudi samo zauživanje manj kot četrtine prejete hrane je povezano z 2-3 krat višjo smrtnostjo (Agarwal in sod., 2013; Hiesmayr in sod., 2009). Nedohranjenost in nizek vnos hrane so nedvomno povezani tudi z daljšo hospitalizacijo, ponovnimi sprejemi v bolnišnico in s tem povezanimi stroški (Agarwal in sod., 2013; Corkins in sod., 2014; Loser, 2010; Pirllich in sod., 2006; Rotovnik-Kozjek in sod., 2008).

2.3 POSLEDICE NEDOHRANJENOSTI

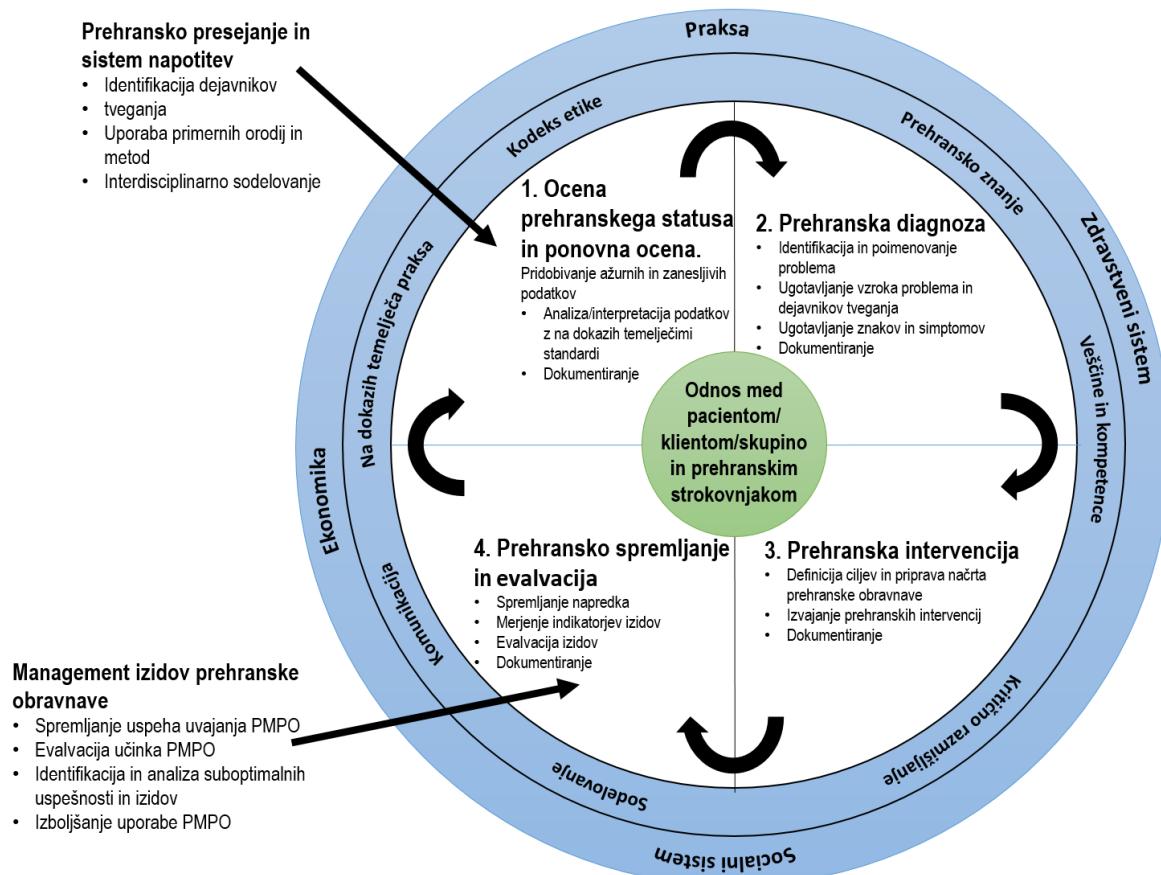
Nedohranjenost je povezana tudi z upadom imunske funkcije; razmerje obetov (OR) za razvoj bolnišničnih okužb je tako pri srednje hudo nedohranjenih pacientih 1,46 (95 % CI: 1,2; 2,1) in pri hudo nedohranjenih pacientih 4,98 (95 % CI: 4,6; 6,4) (Schneider in sod., 2004). Diagnoza nedohranjenost je še posebej povezana s pljučnicami, septikemijami, aspiracijskimi pljučnicami in intersticijskim emfizemom (Corkins in sod., 2014).

V priporočilih za prehransko obravnavo bolnikov v bolnišnicah in starostnikov v domovih za starejše občane je prehranska podpora predvidena pri vseh bolnikih, ki več kot 10 dni ne zaužijejo vsaj 60 % priporočenega dnevnega vnosa hranil (Rotovnik-Kozjek in sod., 2008). Učinkovito, pravočasno in racionalno prehransko podporo torej lahko zagotovimo le, če vnos hrane pri ogroženih pacientih dejansko spremljamo.

2.4 PROCES PREHRANSKE OBRAVNAVE

V začetku leta 2002 je Ameriško združenje dietetikov (ADA) začelo z razvojem procesa in modela prehranske obravnave (PMPO), marca 2003 pa so PMPO začeli uvajati v dietetsko prakso (Lacey in Pritchett, 2003). Proces in model prehranske obravnave (PMPO) (slika 1) je sistematičen sistem reševanja prehranskih problemov, ki ga uporablja strokovnjaki s področja prehrane, kot pomoč pri kritičnem razmišljanju in pri sprejemanju odločitev v obravnavi prehranskih problemov v praksi (ADA, 2008a; Lacey in Pritchett, 2003). PMPO zagotavlja prehranskim strokovnjakom strukturo in okvir dela pri delu s klienti/pacienti in skupnostmi vseh starosti tako v zdravju kot tudi v bolezni (ADA, 2008a; Lacey in Pritchett, 2003).

V prehransko obravnavo pacienti vstopajo preko prehranskega presejanja in sistema napotitev. Proses prehranske obravnave je sestavljen iz štirih medsebojno povezanih korakov: (1) ocena prehranskega statusa in ponovna ocena, (2) prehranska diagnoza, (3) prehranska intervencija ter (4) prehransko spremjanje in evalvacija (ADA, 2008a, 2008b). Nepogrešljiv del PMPO je standardizirana strokovna terminologija za vsako stopnjo prehranske obravnave (ADA, 2012). Združenje ADA je objavilo tudi referenčno tabelo, kjer so za vsako izmed prehranskih diagnoz opisane možne etiologije ter znaki in simptomi prehranskih diagnoz (ADA, 2006, 2012).



Slika 1: Proses prehranske obravnave (ADA, 2008a, 2008b).

2.4.1 Prehransko presejanje z orodjem NRS 2002

Pacienti v proces prehranske obravnave vstopajo na podlagi hitrega presejalnega testa, ki se nadaljuje s podrobnim pregledom pri ogroženih pacientih (ADA, 2008a, 2008b). »Prehransko presejanje je preprost in hiter postopek, po katerem izberemo posamezni, ki so nedohranjeni ali prehransko ogroženi. Imeti mora zadostno občutljivost, da zazna skoraj vse v tem stanju«, (Rotovnik-Kozjek in sod., 2008).

Dober inštrument za presajanje mora biti hiter in dovolj enostaven, da ga je mogoče rutinsko izvajati ob sprejemu pacienta ter nato periodično, na določeno obdobje. Ob tem pa mora biti zanesljiv, in predvsem dovolj občutljiv, da zazna skoraj vse paciente, ki so ogroženi za nastanek nedohranjenosti, ali pa se je nedohranjenost pri njih že razvila (Rotovnik-Kozjek in sod., 2008; van Bokhorst-de van der Schueren in sod., 2011). Rezultat testa mora obvezno voditi v ustrezne postopke – to je ali napotitev na prehransko obravnavo pri dietetiku ali pa ponovno izvajanje testa čez določeno obdobje (van Bokhorst-de van der Schueren in sod., 2011). ESPEN za prehransko presejanje pri odraslih hospitaliziranih pacientih priporoča uporabo NRS 2002 (van Bokhorst-de van der Schueren in sod., 2011). Uporabo le-tega v

bolnišničnem okolju predpisujejo tudi Priporočila za prehransko obravnavo bolnikov v bolnišnicah in starostnikov v domovih za starejše občane (Rotovnik-Kozjek in sod., 2008).

NRS 2002 presejanje se opravlja v dveh korakih. Pri začetnem presejanju (priloga A) izvajalec testa odgovarja na 4 vprašanja in če je vsaj en odgovor DA, sledi končno presejanje (priloga B) (Rotovnik-Kozjek in sod., 2008; van Bokhorst-de van der Schueren in sod., 2011).

Nenamerna izguba telesne mase, je eden boljših kazalcev prehranske ogroženosti, uporaben tudi pri debelih pacientih. Prav tako pa ima višjo prognostično napoved za smrtnost v bolnišnicah kot ITM ali MUAC (Powell-Tuck in Hennessy, 2003). Kot klinično pomembna se šteje nenamerna izguba 5 % telesne mase (Kondrup in sod., 2003). Izgubo telesne mase pa izračunamo po spodnji enačbi 1. Predvsem izguba puste telesne mase je pomembno povezana s smrtnostjo (Heitmann in sod., 2000; Lee in sod., 2011) in dolžino hospitalizacije (Pichard in sod., 2004).

$$\% \text{ Izgube telesne mase} = \frac{\text{običajna TM} - \text{izmerjena TM}}{\text{običajna TM}} * 100 \quad \dots(1)$$

2.4.2 Ocena prehranskega statusa in ponovna ocena

Prehranska obravnavo se prične z oceno prehranskega statusa, ki obsega zbiranje in analizo podatkov o zdravstvenem stanju z namenom identifikacije specifičnih prehranskih problemov in njihove etiologije. Vključuje sistematičen pristop zbiranja, beleženja ter interpretacije ažurnih in zanesljivih podatkov o pacientu, klientu ali skupini. Ocena prehranskega stanja je kontinuiran, dinamičen proces, ki vključuje tako začetno zbiranje podatkov kot tudi podatke ponovne ocene prehranskega statusa in primerjave pacientovega statusa v primerjavi s specifičnimi kriteriji (npr: primerjava dejanskega vnosa hrane z izračunanimi potrebami) (ADA, 2006, 2008a).

Vir podatkov za oceno prehranskega statusa predstavlja v prvi vrsti napotitveni obrazec in rezultat prehranskega presejanja. Dodatne podatke o pacientu pridobivamo iz intervjuja s pacientom ali skrbnikom, iz medicinske dokumentacije in konzultacij z drugimi zdravstvenimi delavci (ADA, 2006, 2008a).

Ocena prehranskega statusa vključuje podatke o zdravstvenem stanju pacienta v preteklosti, podatke o dejanskem vnosu hrane, rezultate antropometričnih meritev, laboratorijskih preiskav in drugih medicinskih diagnostičnih preiskav. Sestavni del ocene prehranskega statusa je tudi natančen, v prehranski status usmerjen, klinični pregled pacienta. Pridobljene podatke je potrebno primerjati s primerno izbranimi referenčnimi vrednostmi, standardi. Na

podlagi zbranih podatkov nadaljujemo z naslednjim korakom – postavitvijo prehranske diagnoze (ADA, 2006, 2008a).

2.4.3 Prehranska diagnoza

Prehranska diagnoza omogoča strokovnjakom za prehrano enoten način identifikacije in označitve prehranskega problema, katerega terapijo načrtujejo in izvajajo samostojno (ADA, 2008a).

Prehransko diagnozo oblikujemo z uporabo standardnih izrazov za prehranske diagnoze, etologije, znake in simptome (ADA, 2008a), na podlagi referenčnih tabel (ADA, 2006, 2012). Prehranske diagnoze oblikujemo na podlagi sistema PES: (1) problem (2) etiologija ter (3) znaki in simptomi (preglednica 2).

1. Prehranska diagnoza opisuje spremembe v stanju pacienta, oziroma **problem**. Oznako problema pogosto spremljajo izrazi: »spremenjen« (altered), »pretiran (excessive)« in »nezadosten« (inadequate).
2. **Etiologija** ali vzrok, ki prispeva k obstaju ali vzdrževanju patofiziološkega, psihološkega, situacijskega, razvojnega, kulturnega in/ali okolskega problema. Pri postavljanju prehranske diagnoze pred etiologijo uporabimo besedno zvezo »je povezan z«. Kadar je le mogoče, naj prehranska intervencija vodi v reševanje vzroka prehranskega problema.
3. **Znaki in simptomi** potrjujejo, da prehranska diagnoza v resnici drži. Pri postavljanju prehranske diagnoze pred znaki in simptomi uporabimo besedno zvezo »je razvidno iz«. Znaki so tista opažanja, ki jih zazna izkušen klinik, simptome pa pove pacient. Uporabimo podatke laboratorijskih preiskav, antropometričnih metod, presejanja prehranske ogroženosti in kliničnega pregleda (ADA, 2008a, 2008b).

Dobra prehranska diagnoza mora biti jasna in jedrnata, specifična za posameznega pacienta, omejena na en sam pacientov problem in točno povezana z eno etiologijo. Temeljiti mora na znakih in simptomih iz podatkov ocene prehranskega statusa (ADA, 2008a; Rolfes in sod., 2012).

Preglednica 2: Primer oblikovanja prehranske diagnoze (ADA, 2006).

Problem	Nezadosten vnos energije.
Etiologija	Povišane potrebe po energiji zaradi kronične bolezni.
Znaki/simptomi	Izguba telesne mase. Rezultat spremeljanja vnosa hrane kaže na prenizek vnos glede na potrebe.

Prehranske diagnoze delimo v tri skupine, in sicer v prehranske diagnoze povezane z vnosom (npr. nezadosten vnos energije, povečane potrebe po kalciju), klinične diagnoze (npr. motnja požiranja, spremenjen nivo serumskega kalija) in v diagnoze, povezane z vedenjem in okoljem (npr. fizična neaktivnost, omejena dostopnost hrane) (ADA, 2008a, 2008b).

2.4.4 Prehranska intervencija

Na osnovi identifikacije in poimenovanja prehranskega problema se lahko začne načrtovanje primernih prehranskih ukrepov. Prehranska intervencija je načrtovano dejanje, ki ga načrtujemo z namenom spremembe vedenja, dejavnika tveganja, okolijskih vplivov ali vidika zdravstvenega stanja. Večinoma je prehranska intervencija usmerjena v odpravo etiologije ali razrešitev problema, redkeje pa je usmerjena v lajšanje znakov in simptomov. Prehranske intervencije morajo vedno temeljiti na dokazih; smernicah strokovnih organizacij in znanstvenih člankih (ADA, 2008a, 2008b).

Cilji prehranske intervencije morajo biti določeni in so izraženi kot merljivi izidi (sprememba telesne mase, laboratorijskih meritev ali vedenja) (ADA, 2008a; Rolfes in sod., 2012).

2.4.5 Prehransko spremeljanje in evalvacija

V sklopu prehranskega spremeljanja in evalvacije se ugotavlja napredok in ali so bili cilji/izidi doseženi. Uspešnost plana prehranske podpore se periodično evalvira. Prav tako se plan po potrebi, glede na nove podatke, osvežuje in prilagaja; če je bil plan prehranske obravnave neuspešen, je potrebno poiskati vzroke in ga prilagoditi (ADA, 2008a; Rolfes in sod., 2012).

2.5 METODE ZA OCENO VNOSA HRANE

Podatki o vnosu hrane so temelj vsake prehranske obravnave. Predstavljajo orodje za ugotavljanje prenizkega ali previsokega vnosa energije ali posameznih hranih snovi, ob tem pa pokažejo posameznikove prehranske navade in razvade. V nadaljevanju so predstavljene najpogosteje uporabljane metode, to so: 24-urni priklic jedilnika preteklega dne, frekvenčni vprašalnik, prehranski dnevnik in neposredno vrednotenje vnosa hrane (Rolfes in sod., 2012).

24-urni priklic jedilnika preteklega dne je voden intervju, v katerem posameznik iz spomina prikliče vse v zadnjih 24 urah zaužite jedi in pihače. Izpraševalec pomaga s postavljanjem povedovanj o načinu priprave in o pogosto pozabljenih živilih. Uporaba modelov hrane ali prehranskega atlasa lahko močno izboljša natančnost, prav tako izvedba 24 urnega priklica za več ne-zaporednih dni. Živila vnašamo v računalniški program ali pa uporabimo tabele hranih vrednosti. Slabosti metode so, da pacienti vnos hrane običajno podcenijo, pozabijo omeniti npr. sladke pihače in prigrizke ali pa se sramujejo določenih jedi, ki jih zato v intervjuju ne navedejo (Rolfes in sod., 2012).

Frekvenčni vprašalnik je vprašalnik o pogostosti uživanja posameznih skupin živil v določenem obdobju, lahko je kvalitativen ali semikvantitativen. Običajno se vprašalniki nanašajo na vnos hrane v zadnjem letu, kar zmanjša vpliv sezonskih variacij. Slabost frekvenčnega vprašalnika je, da z njim ni mogoče ugotavljati sprememb v načinu prehranjevanja v krajšem obdobju. Vprašalniki vsebujejo le običajna živila, pogosto uživanje neobičajnih živil pa zmanjša natančnost. Možni so tudi ožji, v eno skupino živil ali hranilo usmerjeni vprašalniki (Rolfes in sod., 2012).

Prehranski dnevnik je zapis vseh zaužitih jedi in pihač, ki ga vodi pacient določeno časovno obdobje, običajno več zaporednih dni. Pacient vodi prehranski dnevnik sproti, zato metoda ni tako odvisna od spomina. Podrobni zapis vključuje vrsto in količino hrane in način priprave. Lahko vključuje tudi podatke o počutju in telesni aktivnosti. Slabost metode je, da zaradi zamudnosti zahteva veliko motivacijo s strani pacienta, samo vodenje dnevnika pa lahko spremeni vnos hrane (Rolfes in sod., 2012).

Neposredno vrednotenje vnosa hrane je metoda, ki je uporabna v bolnišnicah in podobnih ustanovah, kjer je mogoče primerjati količino hrane, ki jo je pacient prejel z ostankom hrane po zaključenem obroku. Zdravstveni delavci neposredno opazujejo in beležijo količino vnesene hrane. Energijsko in hranično vrednost lahko prehranski strokovnjak izračuna tako, da od energijske in hranične vrednosti celotne jedi odšteje energijsko in hranično vrednost preostanka. Metoda je zelo uporabna za spremljanje vnosa hrane v bolnišnici, zahteva pa redno in skrbno dokumentiranje vnosa hrane, zato je delovno intenzivna (Rolfes in sod., 2012).

2.6 ANTROPOMETRIČNE METODE

ITM predstavlja razmerje med telesno maso (TM) in telesno višino (TV). Spremenjen ITM je lahko posledica tako spremenjene količine mišičja, kot tudi mašcobe, ob tem ne upošteva porazdelitve telesne mašcobe (Gibson, 2005; WHO, 2004, 2014). Povišan ITM lahko odraža tudi povišano telesno maso zaradi edema ali ascitesa (Gibson, 2005).

ITM pod 20 je povezan z višjo smrtnostjo in slabšimi kliničnimi izidi. Klasifikacija ITM je prikazana v preglednici 3. Pri starejših, pri katerih je prišlo do izgube višine zaradi posledic osteoporoze, pa je s slabimi izidi in smrtnostjo povezan že ITM <22 (van Bokhorst-de van der Schueren in sod., 2011).

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

Preglednica 3: Klasifikacija ITM po ESPEN (van Bokhorst-de van der Schueren in sod., 2011).

Kategorija	ITM
Podhranjenost	<18,50
Možna podhranjenost	18,50 – 20,00
Normalna telesna masa	18,50 – 24,99
Povečana telesna masa	25,00 – 30,00
Debelost	>30,00

Kadar merjenje višine ni izvedljivo zaradi zdravstvenega stanja ali kadar zaradi skolioze ali kifoze ni zanesljivo, se priporoča izpeljavo višine iz podkolenske višine (BAPEN, 2011; van Bokhorst-de van der Schueren in sod., 2011). Glede na to, da so kaliperji za merjenje podkolenske višine pri nas izredno redki, se za uporabo v praksi zdravstvene nege priporoča tudi izračun višine iz dolžine podlahtnice (BAPEN, 2011; Barbosa in sod., 2012; Madden in sod., 2008).

Kadar ni mogoče tehtanje, se priporoča merjenje sredine nadlahti (MUAC), iz meritve pa je mogoče oceniti ITM (BAPEN, 2011; van Bokhorst-de van der Schueren in sod., 2011) in sicer:

Če je MUAC nižji od 23,5 cm, je ITM verjetno nižji od 20 kg/m²

Če je MUAC višji od 32,0 cm, je ITM verjetno višji od 30 kg/m² (BAPEN, 2011).

2.6.1 Obseg sredine nadlahti – MUAC

Metodo odlikuje enostavnost uporabe in zelo majhne napake pri merjenju. MUAC ima boljšo prognostično napovedno vrednost za smrtnost v bolnišnicah kot ITM (Powell-Tuck in Hennessy, 2003; van Bokhorst-de van der Schueren in sod., 2011). MUAC se meri na sredini razdalje med zgornjim robom grebena lopatice (*spina scapulae*) in konico komolca (*olecranon*) (CDC, 2007). Natančen postopek merjenja je opisan v poglavju »Metode«.

Metoda je še posebej uporabna za ugotavljanje proteinsko energijske nedohranjenosti in nedohranjenosti zaradi stradanja; predvsem v državah v razvoju, kjer je količina podkožnega maščevja nizka, saj v tem primeru spremembe v MUAC prikazujejo spremembe v mišični masi. Za uporabo v industrializiranih deželah je bolj primerna uporaba področja mišičja nadlahti s korekcijo (CAMA), ki poleg MUAC zahteva še meritev kožne gube na tricepsu (TSF) (Gibson, 2005).

Prosto dostopne referenčne vrednosti izdaja Center za nadzor nad boleznimi in preventivo (ZDA) (CDC, 2012). Referenčne vrednosti so povzete v prilogi B. MUAC v svojih smernicah za izvajanje NRS 2002 in MUST priporoča tudi ESPEN, kadar tehtanje ni mogoče. Meritev se primerja s tabelo referenčnih vrednosti (Kondrup in sod., 2003). ESPEN opredeljuje vrednosti:

MUAC <5. percentile: Huda podhranjenost,

MUAC 5.-15. percentile: Srednje huda podhranjenost (van Bokhorst-de van der Schueren in sod., 2011).

Znižane vrednosti podkožnega maščevja na tricepsu ravno tako predstavljajo merilo za podhranjenost:

TSF <5. percentile: huda podhranjenost,

TSF 5.-15. percentile: srednje huda podhranjenost (van Bokhorst-de van der Schueren in sod., 2011).

Merjenje kožne gube tricepsa je prikazano na sliki 2. Zaradi nerazpoložljivosti opreme, pa tudi zaradi do 20 % variacij med izvajalci, je merjenje kožnih gub omejeno predvsem na raziskovalno delo, v zadnjem času pa ga izpodriva bio-impedančna metoda (van Bokhorst-de van der Schueren in sod., 2011).



Slika 2: Merjenje kožne gube na tricepsu (TSF) (Foto: Vičič V.).

2.6.2 Antropometrija mišičja roke

Večji obseg mišičja roke je povezan z višjim odstotkom mišične mase; predstavlja nadomestni označevalec puste telesne mase (Landi in sod., 2010; Lerner in sod., 1985; Miller in sod., 2002; Noori in sod., 2010; Saito in sod., 2010; Serpa in sod., 2014). Pri populaciji v industrializiranih državah je obseg mišičja roke boljši indikator mišične mase kot MUAC, saj upošteva prispevek adipoznega tkiva in kosti k obsegu (Gibson, 2005).

Poznamo več različnih enačb (vsaj 3) z različnim poimenovanjem. Originalna enačba (AMA) je precenjevala obseg mišičja roke zaradi kosti (5-10 %) in zaradi predpostavke, da je mišičje nadlahti okroglo (10-15 %) (Slika 3) (Heymsfield in sod., 1982). Vsem enačbam in poimenovanjem je skupno, da predstavljajo merilo puste telesne mase in vključujejo tako MUAC in TSF (Nelms, 2011).

V nadaljevanju predstavljamo samo področje mišičja roke s korekcijo – corrected arm muscle area (CAMA).

Izračun področje mišičja roke s korekcijo (CAMA) (Heymsfield in sod., 1982):

$$\text{CAMA (cm}^2\text{) moški} = \frac{(\text{MUAC} - \pi * \text{TSF})^2}{4 * \pi} - 10$$
$$\text{CAMA (cm}^2\text{) ženske} = \frac{(\text{MUAC} - \pi * \text{TSF})^2}{4 * \pi} - 6,5 \quad \dots(3)$$

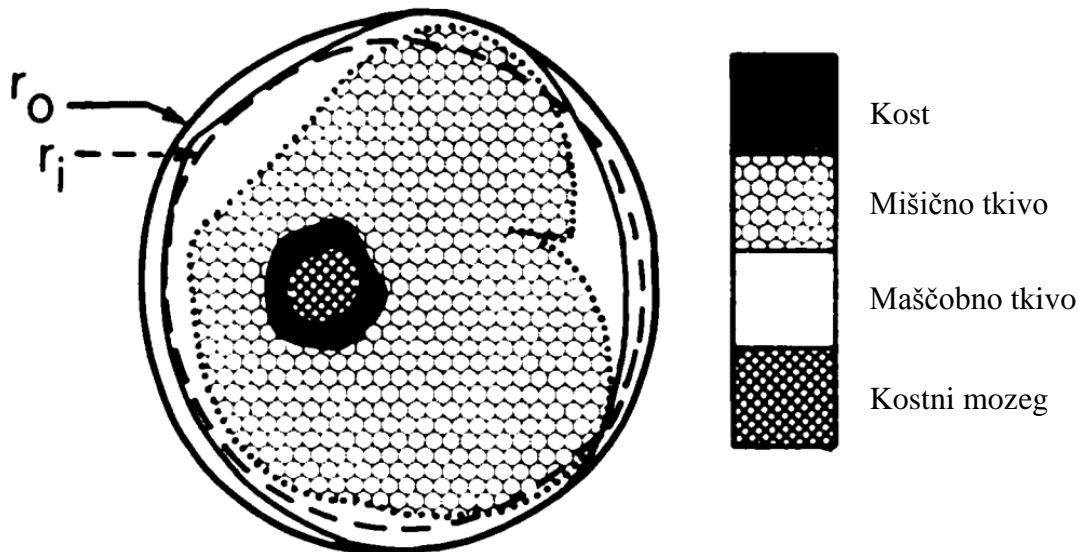
MUAC: obseg nadlahti v cm.

TSF: kožna guba na tricepsu v cm.

$\pi = 3,14159$

CAMA je zelo uporabno merilo za podhranjenost, še posebej pri starejših (Friedman in sod., 1985) in v primerih, ko ni možno pridobiti zanesljive bioimpedančne meritve. Primer so edemi spodnjih okončin (Kyle in sod., 2004).

Huda izguba mišične mase je definirana kot CAMA $\leq 16,00 \text{ cm}^2$ pri moških in CAMA $\leq 16,9 \text{ cm}^2$ pri ženskah (Friedman in sod., 1985), prognostično vrednost za slabe klinične izide pa imajo tudi veliko višje vrednosti. Pri Avstralcih, starejših od 70 let, je bila 8-letna smrtnost statistično značilno višja HR (razmerje ogroženosti): 1,94 (95 % CI:1,25-3,0) pri moških s CAMA $\leq 21,4 \text{ cm}^2$ in ženskah s CAMA $\leq 21,6 \text{ cm}^2$ (Miller in sod., 2002). Normalne in patološke vrednosti CAMA so prikazane v preglednici 4.



Slika 3: Prerez strukture sredine nadlahti (Heymsfield in sod., 1982).

Preglednica 4: Normalne in patološke vrednosti področja mišičja roke s korekcijo (CAMA) (Morley, 2014).

Odstotki standarda (%)	Moški (cm^2)	Ženske (cm^2)	Mišična masa
100±20*	54±11	30±7	Primerna
75	40	22	Mejna
60	32	18	Izčrpana
50	27	15	Zelo huda izguba mišične mase

*Povprečna vrednost $\text{CAMA} \pm 1 \text{ SD}$

Podatki pridobljeni iz CDC National Health and Nutrition Examination Surveys I and II.

Povprečne vrednosti CAMA za moške so $54 \pm 11 \text{ cm}^2$ in $30 \pm 7 \text{ cm}^2$ za ženske. Vrednosti $< 75\%$ od standarda (odvisno od starosti) nakazujejo na izgubo pustne telesne mase.

2.6.3 Dolžina podlahtnice in izračun višine

Za posredno ugotavljanje višine obstajajo številne metode. Ena izmed njih je merjenje dolžine podlahtnice (*ulna*), ki je najenostavnnejša metoda za rutinsko uporabo, možno jo je izvajati tako pri sedečih, kot tudi pri ležečih pacientih (BAPEN, 2011; Barbosa in sod., 2012). Dolžina podlahtnice dobro korelira z višino pri moških in ženskah kavkazijske rase, pri drugih etničnih izvorih, predvsem pri azijskih ženskah, pa metoda ni primerna, saj višino precenjuje (Madden in sod., 2008). Pri portugalski in angleški populaciji se je iz dolžine podlahtnice izračunana višina od dejanske višine razlikovala za $-0,65 \pm 4,57 \text{ cm}$ (Barbosa in sod., 2012). Izračun višine iz podlahtnice je uporaben tako v praksi, kot tudi v večjih kliničnih študijah (Davidson in Smith, 2004). Postopek merjenja je opisan v poglavju »Metode«.

Enačba za izračun višine iz dolžine podlahtnice (Barbosa in sod., 2012):

$$\begin{aligned} \text{Moški } < 65 \text{ let} &= 84,5 + 3,2 * \text{dolžina podlahtnice (cm)} \\ \text{Moški } \geq 65 \text{ let} &= 84,7 + 3,2 * \text{dolžina podlahtnice (cm)} \quad \dots(4) \\ \text{Ženske } < 65 \text{ let} &= 92,0 + 2,9 * \text{dolžina podlahtnice (cm)} \\ \text{Ženske } \geq 65 \text{ let} &= 78,5 + 3,3 * \text{dolžina podlahtnice (cm)} \end{aligned}$$

2.7 LABORATORIJSKE METODE

Biokemične preiskave krvi in urina lahko nudijo uporabne informacije o proteinsko energijski prehranjenosti, statusu vitaminov in mineralov, stanju hidracije, ravnovesju elektrolitov in funkciji organov (Rolfes in sod., 2012). Vse rezultate biokemičnih preiskav je treba vedno vrednotiti kritično, saj na primer znižana vrednost albumina ne pomeni nujno samo nedohranjenosti (Rolfes in sod., 2012; van Bokhorst-de van der Schueren in sod., 2011). V nadaljevanju smo predstavili najosnovnejše preiskave, ki lahko kažejo na slabo stanje prehranjenosti.

Ena od metod za oceno mišične mase je tudi merjenje koncentracije kreatinina v 24-urnem urinu. Tvorba kreatinina iz mišičnega kreatin fosfata je konstantna in odvisna predvsem od mase mišičevja, zato dnevni iznos kreatinina zelo dobro korelira z mišično maso. Na rezultat preiskave lahko vpliva povečan vnos mesa in ledvična bolezen (Nelms, 2011).

Imunska funkcija telesa je v stanju nedohranjenosti oslabljena. Zmanjša se število in delež limfocitov, okrnjena je funkcija levkocitov, zmanjša se sinteza protiteles in beljakovin komplementa (van Bokhorst-de van der Schueren in sod., 2011). Najbolj značilno se spremeni skupno število limfocitov (T, B, Th, Tc, NK) (Saito in sod., 2007; Symeonidis in Clark, 2006; van Bokhorst-de van der Schueren in sod., 2011). Skupno število limfocitov (TLC) $<900 \text{ celic/mm}^3$ kaže na hudo nedohranjenost, $900-1500 \text{ celic/mm}^3$ pa kaže na srednje hudo nedohranjenost (Symeonidis in Clark, 2006; van Bokhorst-de van der Schueren in sod., 2011).

Znižane vrednosti viscerálnih proteinov lahko kažejo na proteinsko energijsko nedohranjenost. Predvsem so pomembni albumin, transferitin, retinol vezavni protein, prealbumin in celokupni proteini (Nelms, 2011).

Albumin je najbolj uporabljan laboratorijski kazalec prehranskega statusa. Vrednost albumina predstavlja resnost bolezenskega stanja in napoveduje izid bolezni ter izide po kirurških posegih. V nasprotju s pogostim prepričanjem ne označuje samo podhranjenosti, ampak predvsem resnost bolezni. Prehrana pa vpliva na hitrost povrnitve vrednosti albumina na normalne vrednosti (Symeonidis in Clark, 2006; van Bokhorst-de van der Schueren in sod., 2011). Koncentracija albumina v akutni fazì vnetja pada zaradi zmanjšane sinteze, dilucije in drugačne porazdelitve (Ranzani in sod., 2013; van Bokhorst-de van der Schueren in sod., 2011). Zato je pomembno sočasno spremljanje koncentracije C reaktivnega proteina (CRP), ki pa je pokazatelj vnetnega dogajanja v organizmu, saj se v fazì akutnega vnetja poviša (Ranzani in sod., 2013). Znižan albumin lahko pomeni tudi jetrno bolezen ali hiperhidracijo in s tem povezano razredčitev. Albumin ima zelo dolgo razpolovno dobo, 17-21 dni, zato nivo pada šele pri dolgotrajni nedohranjenosti, ravno tako je povrnitev na

normalno stopnjo dolgotrajna, zato je manj uporaben za kratkoročno spremeljanje napredka. Normalna vrednost albumina je 35-50 g/L (Nelms, 2011; Symeonidis in Clark, 2006).

Transferitin je transportni protein za železo. Pri pomanjkanju železa se transferitin poviša, pri proteinsko energijski nedohranjenosti pa zniža. Ob sočasnem pomanjkanju železa ni zanesljiv kazalec proteinsko energijske nedohranjenosti. Razpolovna doba transferitina je 8 do 10 dni (Nelms, 2011).

Prealbumin in retinol vezavni protein se pri proteinsko energijski nedohranjenosti hitro znižata, zato sta za spremembe prehranske statusa, predvsem preskrbe z beljakovinami, veliko bolj občutljiva. Razpolovna doba prealbumina je 48 ur, retinol vezavnega proteina pa 12 ur. Zaradi cene preiskave pa se ne uporablja tako rutinsko kot albumin (Rolfes in sod., 2012).

Pri sumu na pomanjkanje specifičnega vitamina in minerala opravimo specifične preiskave. Na primer na pomanjkanje vitamina B₁₂ in ali folne kisline lahko posumimo na podlagi megaloblastne anemije (povečan povprečen volumen eritrocitov MCV) ter potrdimo s preiskavami koncentracije B₁₂ in folne kisline v krvi (Nelms, 2011).

2.8 KLINIČNI PREGLED

Klinični pregled lahko razkrije fizične znake nedohranjenosti, ki so pogosto nespecifični in ne pomenijo vedno nedohranjenosti, zato jih je potrebno kritično vrednotiti v povezavi z anamnezo. Najpogostejsi znaki nedohranjenosti so povezani s spremembami hitro regenerirajočih se tkiv (koža, prebavni trakt, lasje in sluznice) (Heimburger, 2012).

S pomočjo tehnik, kot so inspekcija, palpacija in perkusija, opravimo v prehranski status usmerjen klinični pregled. Klinični pregled opravimo tudi, kadar posumimo, da antropometrične meritve ne odražajo pravega prehranskega statusa. Pri številnih pacientih s srčno-žilnimi in ledvičnimi boleznimi je pogost zastoj tekočin. Zastoj tekočine, ki se kaže kot edem ali ascites in povečana telesna masa je lahko tudi znak hude nedohranjenosti (Heimburger, 2012).

Pri postavljanju prehranske diagnoze se priporoča uporabo prehranskih diagoz na podlagi etiologije, kot jih priporoča International Consensus Guideline Committee (Jensen in sod., 2010). Specifični diagnostični kriteriji za vsako izmed na etiologiji temelječih prehranskih diagoz še niso bili razviti, zato smo povzeli dobro definirane diagnostične kriterije za marasmus, kaheksijo in kwashiorkor (Heimburger, 2012). Klinični pregled v kot način vrednotenja prehranskega stanja vključuje tudi metoda subjektivne globalne ocene (SGA) (Rotovnik-Kozjek in sod., 2008).

Marasmus spada v kategorijo s stradanjem povezane nedohranjenosti. Kaheksija spada v kategorijo s kronično boleznijo povezane nedohranjenosti. Kwashiorkor v industrializiranih deželah pa v kategorijo z akutno boleznijo ali poškodbo povezane nedohranjenosti (Heimburger, 2012).

Klasična sindroma nedohranjenosti sta marasmus in kwashiorkor, ki pa se v čisti obliki pojavljata predvsem, a ne izključno, pri otrocih v državah v razvoju. Na tem mestu jih opisujemo, saj se kwashiorkor pojavlja pri življenjsko ogrožajočih stanjih, kot je huda travma in sepsa. Predvsem pa klinična slika kwashiorkorja, z neizraženo izgubo telesne mase in na splošno z videzom dobre prehranjenosti, kaže na pomen dobre klinične presoje in uporabe laboratorijskih preiskav pri vrednotenju prehranskega statusa (Heimburger, 2012).

Marasmus (s stradanjem povezana nedohranjenost) je tip nedohranjenosti, ki je posledica zmanjšanega vnosa energije skozi več mesecov ali let. Gre za stradanje brez stresnega ali vnetnega odziva. Kaheksija (s kronično boleznijo povezana nedohranjenost) pa je stanje znatne izgube pustne telesne mase zaradi kroničnega sistemskoga vnetja. Kaheksija je najpogosteje posledica malignih bolezni (rak) in kronične obstruktivne pljučne bolezni. Tako pri marasmusu, kot tudi pri kaheksiji, so maščobne zaloge popolnoma izčrpiane (TSF <5 mm), prisotna je izguba mišičnega tkiva (MUAC <15) in spremembe na vitalnih organih,

ki so posledica katabolizma. Značilen je izredno shujšan in sestradan videz. Telesna masa znaša <80 % standarda za telesno maso, vrednosti kreatinina v dnevnem urinu pa so <60 % standarda. Vrednosti serumskega albumina pri marasmusu/kaheksiji brez komplikacij ne pade pod 28 g/L. Celjenje ran in odziv na kratkoročni stres ostaneta razmeroma ohranjena (Heimburger, 2012).

Pri s stradanjem povezani nedohranjenosti, brez kroničnega vnetnega odziva, je smrtnost predvsem posledica pridruženih bolezni, ki so zaradi oslabljenega imunskega sistema pogoste, sicer pa je v primerjavi s kwashiorkorjem relativno nizka in okrevanje dobro (Heimburger, 2012).

Kwashiorkor se v državah v razvoju pojavlja predvsem kot posledica energijsko zadostne prehrane, ki pa je izrazito revna z beljakovinami. V bolnišničnih razmerah pa se pojavlja v povezavi z beljakovinsko pomanjkljivo prehrano s hudim akutnim stresom, kot je sepsa, opeklne ali huda travma (z akutno boleznijo ali poškodbo povezana nedohranjenost). Zaradi akutnega stresa je metabolna prilagoditev na stradanie, in z njo povezano varčevanje z beljakovinami, zavrta. Tako se lahko pri hudo bolnem pacientu, z močno izraženim akutnim vnetnim odzivom, kwashiorkor pojavi že po dveh tednih prejemanja samo intravenske infuzije 5 % glukoze. V zgodnji fazi je kwashiorkor težko zaznaven. Maščobne zaloge in tudi mišična masa so v začetku nespremenjene, kar daje izgled primerne prehranjenosti. Znaki, ki nakazujejo na diagnozo kwashiorkorja, so lasje, ki se z lakkoto izpulijo, edem, krhka koža, slabo celjenje ran in razjede zaradi pritiska. Serumski proteini so močno znižani: albumin (<28 g/L) in transferitin (<150 g/L). Depresija imunosti se kaže z znižanjem limfocitov (<1500 mm³) in zmanjšanim odzivom na alergene. Prognoza kwashiorkorja pri odraslih je slaba in smrtnost je visoka. Zelo pogoste so smrti kot posledica infekcije, pri kirurških ranah so pogoste dehiscence, pri enteralnem hrانjenju pa prihaja do drisk in gastroparez. Za ponovno vzpostavitev metabolnega ravnotesja je potrebna agresivna prehranska podpora (Heimburger, 2012).

2.9 IZRAČUN POTREB PO ENERGIJI IN BELJAKOVINAH

Za izračun potreb po energiji je najbolj razširjena Harris-Benedictova enačba (enačba 6), ki se uporablja v kombinaciji s faktorji aktivnosti ter faktorji stresa (preglednici 5 in 6) (Harris in Benedict, 1918). Harris-Benediktova enačba vsekakor ni edina enačba za izračun bazalnega metabolizma, razvite so bile tudi številne druge enačbe, validirane na večjem številu ljudi in tudi preprostejše za izračun (Mifflin in sod., 1990; Reeves in Capra, 2003b).

Izračun energijskih potreb (Nelms, 2011):

$$\text{Energijske potrebe} = \text{BEE} * \text{FA} * \text{FS} \quad \dots(5)$$

BEE=Bazalni metabolizem

FA=faktor aktivnosti

FS=faktor stresa (bolezni ali poškodbe)

Harris-Benediktova enačba za izračun bazalnega metabolizma (BEE) (Harris in Benedict, 1918):

$$\text{Moški: BEE} = 66,5 + 13,8 \text{ W} + 5,0 \text{ H} - 6,8 \text{ A} *$$

$$\text{Ženske: BEE} = 655,1 + 9,6 \text{ W} + 1,9 \text{ H} - 4,7 \text{ A} * \quad \dots(6)$$

BEE=bazalni metabolizem v kcal.

W=teža v kg

H=višina v cm

A=starost v letih

* rezultat je v kcal, za rezultat v MJ se pomnoži s faktorjem 0,004184

Brez dvoma je zanimiva Schofieldova enačba, ki jo priporočata tudi WHO in FAO. Njena največja prednost je, da podatek o višini ni potreben (Schofield, 1985) (enačba 7).

Schofieldova enačba za izračun bazalnega metabolizma (BEE*) v kcal (Schofield, 1985):

Starost (leta)	Moški	Ženske	...(7)
10-17	74 W + 2754	56 W + 2898	
8-29	63 W + 2896	62 W + 2036	
30-59	48 W + 3653	34 W + 3538	
60-74	49,9 W + 2930	38,6 W + 2875	
Več kot 75	35 W + 3434	41 W + 2610 W	

W=telesna masa

* rezultat je v kcal, za rezultat v MJ se pomnoži s faktorjem 0,004184

Za klinično uporabo je zaradi enostavnosti (kratka in hitro zapomljiva) zanimiva predvsem Mifflin–St Jeor enačba. Validirana je bila na 498 ljudeh iz različnih skupin prebivalstva, zato bolje predstavlja moderno populacijo; priporoča jo tudi Ameriško združenje dietetikov. Enačba najbolj natančno, s samo do 10 % razliko od izmerjene vrednosti, ugotavlja metabolizem v mirovanju (RMR) (Frankenfield in sod., 2005). Harris-Benediktova enačba je namreč bila validirana na samo na 239 ljudeh, okoli leta 1918 (Harris in Benedict, 1918). V tem obdobju je prišlo do pomembnih sprememb v telesni sestavi ljudi (Frankenfield in sod., 2005; Reeves in Capra, 2003a). Rezultat enačbe Mifflin–St Jeor je metabolizem v mirovanju (RMR) in ne bazalni metabolizem. Bazalni metabolizem (BEE) je minimalna količina energije potrebne za vzdrževanje osnovnih metabolnih procesov. Rezultat je pridobljen pri čez noč teščih posameznikih v temperaturno nevtralnem okolju, takoj po prebujenju, v stanju popolnega mirovanja in sproščenosti. Metabolizem v mirovanju (RMR) se zaradi majhne razlike dejansko lahko uporablja enako kot BEE, le da je pridobljen v manj strogih pogojih. Meri se pri tešči osebi, ki je vsaj 30 minut tiho in mirno počivala v ležečem položaju (Mann in Truswell, 2012).

Enačba Mifflin–St Jeor za izračun metabolizma v mirovanju (RMR*) (Mifflin in sod., 1990):

$$\text{Moški: } \text{RMR} = 10 \text{ W} + 6,25\text{H} - 5\text{A} + 5$$

$$\text{Ženske: } \text{RMR} = 10 \text{ W} + 6,25\text{H} - 5\text{A} - 161 \quad ... (8)$$

W=teža v kg

H=višina v cm

A=starost v letih

RMR=metabolizem v mirovanju v kcal

* rezultat je v kcal, za rezultat v MJ se pomnoži s faktorjem 0,004184

Potrebno je poudariti, da nobena od enačb za izračun potreb po energiji ni zanesljiva, a kljub temu zaradi nedostopnosti metod, kot je indirektna kalorimetrija, ostajajo v vsesplošni uporabi (Boullata in sod., 2007; Frankenfield in sod., 2005; Jesus in sod., 2014; Reeves in Capra, 2003a).

Pri izračunu potreb po energiji za debele paciente (ITM >30) se uporabi enačbo za izračun prerezjene idealne TM (enačba 9) (Rotovnik-Kozjek in sod., 2008). Pri pacientih pri katerih telesne mase ni mogoče izmeriti, se za izračun potreb uporabi idealno telesno maso (enačba 10).

Izračun potreb po energiji za debele ljudi (ITM >30) (Rotovnik-Kozjek in sod., 2008):

$$\text{Prirejena idealna TM} = (\text{aktualna teža} - \text{IBW}) * 0,25 + \text{IBW} \quad \dots(9)$$

IBW=idealna telesna masa

Idealna telesna masa (IBW) – Devinova enačba (Nelms, 2011):

Moški: Idealna TM = 0,9 H – 88

Ženske: Idealna TM = 0,9 H – 92 $\dots(10)$

H=višina v cm

Optimalen vnos energije za pokretne paciente na oddelkih znaša približno BEE+ 30 %, za nepokretne pa znaša BEE + 10 % (Sauerwein in Strack van Schijndel, 2007), kar približno ustreza vrednostim, ki jih za praktično uporabo navajajo Priporočila za prehransko obravnavo bolnikov v bolnišnicah in starostnikov v domovih za starejše občane, ki priporočajo:

- aktivni bolniki: 30-35 kcal/kg TT/d (0,126 – 0,146 MJ/kg TT/d)
- ležeči bolniki: 20-25 kcal/kg TT/d (0,084– 0,105 MJ/kg TT/d) (Rotovnik-Kozjek in sod., 2008).

Preglednica 5: Faktorji aktivnosti za izračun energijskih potreb pri pacientih (Ferrie in Ward, 2007).

Mirovanje	LEŽANJE ALI SEDENJE	1,1-1,4
	Nepremično ležanje, spanje ali sedacija	0,9-1,1
	Nepremično ležanje, pri zavesti	1,0-1,1
	Ležanje, premikanje po postelji	1,15-1,2
	Sedenje zunaj postelje za daljši čas	1,1-1,3
	Občasna hoja po oddelku	1,15-1,4
Sedenje/zmerna aktivnost	STANJE ZA DALJŠI ČAS	1,4-1,6
	Pogosta hoja po oddelku	1,4-1,5
	Redna, intenzivna fizioterapija	1,5-1,6
Srednja aktivnosti	KONTINUIRANO GIBANJE/POČASNA HOJA	1,6-1,8

Vrednosti v odebelenem tisku so bile pridobljene na zdravih nehospitaliziranih ljudeh.

Preglednica 6: Faktorji stresa (bolezni in poškodbe) za izračun energijskih potreb pri pacientih (Ferrie in Ward, 2007).

Internistične bolezni	1,1-1,2
Kronična vnetna črevesna bolezen, bolezni jeter in trebušne slinavke	
Kirurški posegi	1,1-1,4
Transplantacija, fistule	
Maligne neoplazme	1,1-1,4
Tumor ali levkemija	
Travma	1,2-1,4
Poškodba skeleta, poškodba glave ali hujše opeklne	
Sepsa	1,3-1,4
Ali druga hujša okužba.	
Hujše opeklne	1,4-1,6
Kritična bolezen in/ali večja operacija ali travma	
Intenzivna terapija, pacient z mehansko ventilacijo	1,2-1,4
Z mehansko ventilacijo po prvem tednu, za naslednja 2-3 tedne (zaradi omejitev izkoristka hraničnih snovi in tveganja za »overfeeding« sindrom.)	>1,6-1,8

Poleg energije se pri mnogih bolnikih povečajo tudi potrebe po beljakovinah (preglednica 7). V splošnem so potrebe po beljakovinah med boleznijo in rekonvalescenco, pa tudi pri starostnikih 1- 1,5 g/kg TM/d (Rotovnik-Kozjek in sod., 2008). V dveh študijah, v katerih so ugotavljali dejanski vnos hrane pri hospitaliziranih pacientih, so kot splošno priporočen vnos beljakovin izbrali 1,2 g/kg TM/d oz. 1,0 g/kg TM/d pri starostnikih (>65 let (Dupertuis in sod., 2003; Thibault in sod., 2011). Vnos beljakovin do 2,5 g/kg TM/d pri zdravih ljudeh nima nobenih dokazanih negativnih učinkov, večini odraslih ljudi vnos beljakovin, višji od priporočenih 0,8 g/kg TM/d, koristi (Layman, 2009). V preglednem članku (Sauerwein in Strack van Schijndel, 2007) so ugotavljali optimalno količino beljakovin in energije za paciente. Optimalna količina beljakovin, pri kateri je sinteza telesu lastnih beljakovin pri pacientih največja, je 1,5-1,7 g/kg TM/d. Za težke septične in paciente po poškodbi v intenzivnih enotah pa priporočajo 1,2 g/kg TM/d pred boleznijo (Sauerwein in Strack van Schijndel, 2007). Večini pacientov višji vnos beljakovin koristi, oz. ni razloga, da bi vnos beljakovin omejevali (Fürst in sod., 2011; Levey in sod., 2006; Sauerwein in Strack van Schijndel, 2007). ESPEN med boleznijo in rekonvalescenco, in tudi pri starejših, kot optimalen vnos priporoča 1,5 g/kg TM beljakovin na dan (pri normalni telesni sestavi in ledvični funkciji) (Fürst in sod., 2011). Nižji vnos beljakovin je zaenkrat priporočen pri ledvičnih boleznih, saj ugodno vpliva na upočasnitev poslabšanja ledvične funkcije (Meloni in sod., 2004).

Preglednica 7: Potrebe po beljakovinah za posamezne bolezni in poškodbe (Ferrie in sod., 2013).

Stanje		Dnevne potrebe po beljakovinah (g/kg TM)						
Zdrave osebe	Moški in ženske vseh starosti	0,8						
	Nosečnost (tretji semester)	+0,43						
	Laktacija	+0,35						
Starostniki	V bolnišnici	1,0-1,2						
	Podhranjenost/razjeta zaradi pritiska	1,25-1,5						
	Podhranjenost z GF 30 – 60 mL/minuto	1,1						
Kirurgija	Splošna kirurgija	1,5						
	Gastrointestinalna kirurgija	>1,7						
	Sindrom kratkega črevesa	1,5-2,0						
Gastroenterologija	Splošno	1,0-1,5						
	Vnetje pankreasa							
Onkologija	Splošna	1,0-2,0						
	Radioterapija	1,2						
	Rak glave in vrata (med in po radioterapiji in kemoterapiji)	1,0-1,5						
	Kaheksija	1,4						
HIV	Stabilen	1,2-1,5						
	Akuten	1,2-1,6						
Ledvične bolezni	Kronična ledvična bolezen GF: <15-45 mL/minuto (stadiji 5-3)	0,75-1,0						
	Hemodializa	<table> <tr> <td>redna</td> <td>1,2-1,4</td> </tr> <tr> <td>ob akutni bolezni</td> <td>≥1,2</td> </tr> </table>	redna	1,2-1,4	ob akutni bolezni	≥1,2		
redna	1,2-1,4							
ob akutni bolezni	≥1,2							
	Peritonealna dializa	<table> <tr> <td>redna</td> <td>≥1,2</td> </tr> <tr> <td>ob akutni bolezni</td> <td>≥1,3</td> </tr> <tr> <td>peritonitis</td> <td>1,5</td> </tr> </table>	redna	≥1,2	ob akutni bolezni	≥1,3	peritonitis	1,5
redna	≥1,2							
ob akutni bolezni	≥1,3							
peritonitis	1,5							
	Konzervativno zdravljenje – brez dialize 5 stadij	0,6-0,8						
	Po transplantaciji ledvice – prvi 4 tedni	>1,4						
	Po transplantaciji ledvice – po 4 tednih	<table> <tr> <td>moški</td> <td>0,75</td> </tr> <tr> <td>ženske</td> <td>0,84</td> </tr> </table>	moški	0,75	ženske	0,84		
moški	0,75							
ženske	0,84							
Jetrne bolezni	Jetrna steatoza, ciroza, transplantacija, encefalopatija	1,2-1,5						
Poškodbe	Poškodba glave	>1,5						
	Druge poškodbe in opekline	>1,2-2,0						
Opekline	<15 % telesne površine	1,0-1,5						
	15-30 % telesne površine	1,5						
	30-50 % telesne površine	1,5-2,0						
	>50 % telesne površine	2,0-2,3						
	Faza rehabilitacije	1,7-2,0						
Huda bolezen in sepsa	Kritično bolni (intenzivna terapija)	1,2-1,5						
	Debeli kritično bolni	<table> <tr> <td>ITM 30-40</td> <td>≥2 g/kg IBW</td> </tr> <tr> <td>ITM >40</td> <td>≥2,5 g/kg IBW</td> </tr> </table>	ITM 30-40	≥2 g/kg IBW	ITM >40	≥2,5 g/kg IBW		
ITM 30-40	≥2 g/kg IBW							
ITM >40	≥2,5 g/kg IBW							
	Kritično bolni, kontinuirana hemodializa	≥2,0						
	Sepsa	1,2-2,3						

3 MATERIAL IN METODE

3.1 OPIS POTEKA RAZISKAVE IN OBDELAVE PODATKOV

Pred izvedbo raziskave smo pridobili dovoljenje Komisije republike Slovenije za medicinsko etiko. Študija je bila izvedena v Univerzitetnem kliničnem centru Ljubljana, pod okriljem Službe za bolniško prehrano in dietoterapijo, v tesnem sodelovanju z glavnimi medicinskimi sestrami Kirurške in Interne klinike ter zdravstveno-negovalnega osebja na vključenih kliničnih oddelkih. Raziskava je potekala od 26.5.2014 do 20.6.2014.

Vse vključene paciente smo pred vključitvijo v študijo ustno in pisno informirali o poteku, lastnoročno so podpisali tudi soglasje o izvedbi preiskave. Raziskava je bila izvedena skladno s kodeksom etike medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov Slovenije, Helsinško deklaracijo in Oviedsko konvencijo.

3.2 OPIS VZORCA

Vključili smo paciente s treh različnih kliničnih oddelkov Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana (dva internistična in en kirurški klinični oddelki), ki smo jih poimenovali: klinični oddelek A in B (internistično področje) ter klinični oddelek C (kirurško področje). Prejemali so običajno hrano iz centralne kuhinje Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana.

Kriteriji za vključitev/izključitev so bili:

- Sposobnost pacientov, da razumejo potek raziskave in da lastnoročno podpišejo obrazec o pristanku sodelovanja.
- Vsaj 5 dni predvidenega bivanja na oddelku.
- Terminalnih pacientov nismo vključili.
- Vključili smo samo paciente, ki se prehranjujejo izključno *per os*. Pacientov, ki so se prehranjevali enteralno ali parenteralno, nismo vključili.
- Vsi vključeni pacienti so prejemali hrano, pripravljeno v centralni kuhinji Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana. Primerno dieto so izbrali zdravniki oz. diplomirane medicinske sestre ob sprejemu. Pacienti so prejemali tudi oralne prehranske dodatke in dodatke v obliki hrane, ki so jih predpisovali zdravstveno negovalno osebje in dietetiki.

Preglednica 8: Podatki o v študijo vključenih in nevključenih pacientih.

Klinični oddelek	A			B			C		
	Σ	σ	φ	Σ	σ	φ	Σ	σ	φ
Pridobljena soglasja	19	15	4	32	15	17	28	16	12
Zbrani vsi potrebni podatki	15	12	3	23	12	11	15	9	6

A, B – interna klinična oddelka

C – kirurški klinični oddelki

Na Kliničnem oddelku A smo soglasje pridobili od skupno 19 pacientov, od tega so bile 4 ženske in 15 moških. Vse potrebne podatke smo zbrali od 15 pacientov (3 ženske in 12 moških) (preglednica 8).

Na Kliničnem oddelku B smo soglasje pridobili od skupno 32 pacientov, od tega 17 žensk in 15 moških. Vse potrebne podatke smo zbrali od 23 pacientov (11 žensk in 12 moških) (preglednica 8).

Na Kliničnem oddelku C smo soglasje pridobili od skupno 28 pacientov, od tega 12 žensk in 16 moških. Vse potrebne podatke smo zbrali od 15 pacientov (6 žensk in 9 moških) (preglednica 8).

Pacienti so prenehali sodelovati v raziskavi zaradi premestitev in odpustov. Obdelali smo samo podatke tistih pacientov, katerih vnos hrane smo uspeli spremljati vsaj 3 celotne dni, pri vseh treh obrokih.

3.3 UPORABLJENE METODE

Uporabili smo kvantitativne, praktične, poceni in zanesljive metode, ki jih je mogoče z malo truda in brez dodatnih stroškov vpeljati v prakso zdravstvene nege. Uporabili smo naslednje metode in meritve:

- spremljanje dejanskega vnosa hrane po komponentah
- telesna masa
- višina
- obseg nadlahti (MUAC)
- presejalni test NRS 2002

Rezultati vseh laboratorijskih preiskav niso bili dostopni za vse paciente, zato le-teh nismo vključili. Ravno tako merjenje kožne gube tricepsa (TSF) ni bilo opravljeno na vseh

pacientih. Kot merila za ugotavljanje podhranjenosti oziroma prehranske ogroženosti smo izbrali obseg nadlahti (MUAC) in orodje za presejanje prehranske ogroženosti NRS 2002.

3.4 ANALIZA PODATKOV

Podatke o vnosu hrane smo vnesli v interni program Winpis, izračunane podatke pa smo skupaj z antropometričnimi podatki obdelali s programom za statistično obdelavo Statgraphics Centurion. Izračunali smo povprečje, standardno deviacijo, rang itd. Podatki so ustrezali normalni porazdelitvi. Hipoteze smo testirali z uporabo Studentovega t-testa enakih povprečij. Korelacije smo izračunali s pomočjo parametričnega Pearsonovega testa korelacije (r). Ničelno hipotezo smo zavrnili, kadar je bila stopnja zaupanja $>95\%$.

3.5 SPREMLJANJE VNOSA HRANE

V študiji smo uporabili smo **metodo neposrednega vrednotenja vnosa hrane**. Metodo smo izbrali po priporočilu vodje dietetsko-programskega oddelka. Ocenjevali smo vnos vsake posamezne komponente obroka (juha, priloga, zelenjava, meso, kompot itd.). Pacienti so dobivali običajno porcionirano bolnišnično hrano, pri izračunu vnosa pa smo izhajali iz predpostavke, da je porcija, ki jo dobi pacient, enaka na jedilniku predpisani količini. Vnos hrane pri pacientih smo spremljali vsaj 3 polne dni oz. največ 7 dni. Za pomoč pri oceni ostanka tekočin smo uporabili običajne plastične nože za enkratno uporabo, katere smo umerili in s flomastrom zarisali črte (4/4, 3/4, 1/2, 1/4) (slike 4 do 6). Za vsako jed smo ocenili količino ostanka, oceno smo vedno zaokrožili na najbližjih 25 % (0, 25, 50, 75 in 100 % vnosa). Iz teh podatkov smo s pomočjo internega programa Winpis izračunali vnos energije in beljakovin.

V kliničnem okolju se sicer pogosto uporablja podobna, manj natančna metoda, ki smo jo v nadaljevanju poimenovali tudi enostavna metoda; na koncu vsakega obroka se oceni ali je pacient pojedel vse, nič, četrtino, polovico ali tri četrtine celotnega obroka (Agarwal in sod., 2013; Agarwal in sod., 2012; Dupertuis in sod., 2003; Hiesmayer in sod., 2009; Volk, 2011).



Slika 4: Vrednotenje zajtrka s pomočjo improviziranih meril (Foto: Vičič V.).



Slika 5: Vrednotenje kosila s pomočjo improviziranih meril (Foto: Vičič V.).



Slika 6: Vrednotenje večerje s pomočjo improviziranih meril (Foto: Vičič V.).

3.6 UPORABLJENE ANTROPOMETRIČNE METODE

Merjenje višine in telesne mase smo opravili z na oddelkih dostopnimi tehnicami in stadiometri. Pri nepokretnih pacientih smo višino izpeljali iz dolžine podlahtnice. MUAC smo merili z merilnim trakom za merjenje obsega Seca 201. Za označevanje kože smo uporabili kozmetično pisalo za oči. Kadar meritve višine ni bilo mogoče izvesti s stadiometrom, smo meritev opravili ob steni z merilnim trakom. Pri nepokretnih pacientih smo višino izpeljali iz dolžine podlahtnice (priloga C).

Meritve dolžine podlahtnice (*ulne*) pri pacientih smo izvedli po sledečem postopku: Preiskovanec postavi levo roko čez prsni koš, tako da je le-ta usmerjena proti nasprotnemu ramenu. Z uporabo merilnega traku izmerimo razdaljo med konico komolca (*olecranon*) in sredino šiljastega odrastka (*processus styloideus*) (slika 7). Rezultat meritve primerjamo s tabelo (priloga C) ali uporabimo enačbo 4 (BAPEN, 2011).



Slika 7: Meritev dolžine podlahtnice (Foto: Vičič V.).

3.6.1 Obseg sredine nadlahti – MUAC

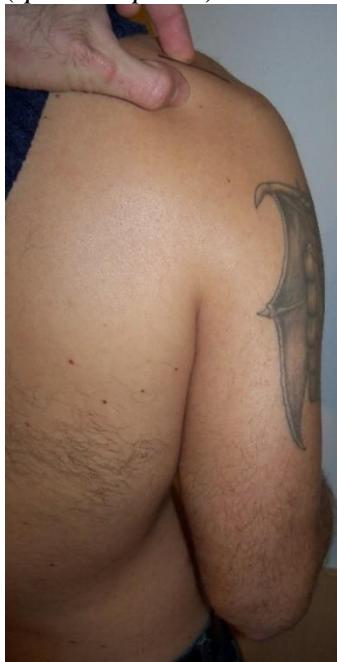
Merjenje se izvede s prožnim, neraztegljivim merilnim trakom. Pacient stoji vzravnano, z bokom obrnjenim proti izvajalcu, z nogami rahlo narazen, teža je enakomerno razporejena na obe nogi. Meritev opravimo na desni roki, ki je v komolcu pokrčena v kotu 90°. Obleko je potrebno odstraniti ali zavihati. Poiščemo zgornji rob grebena lopatice (*spina scapulae*) in ga označimo s kozmetičnim pisalom, nato izmerimo razdaljo med grebenom (*spina scapulae*) in koncem kljunu podobnega izrastka podlahtnice (*olecranon*) (Slika 8). Razdaljo izmerimo na 0,1 cm natančno. Na polovici razdalje označimo mesto, kjer bomo izmerili MUAC. Na istem mestu se meri tudi kožna guba na tricepsu. Pri merjenju obsega se merilni trak ne sme ugrezati v tkivo (CDC, 2007). Pri ležečih pacientih MUAC izmerimo tako, da roko dvignemo, pod komolec podstavimo vrečko peska ali tršo blazino (Gibson, 2005), sledеče je zelo pomembno, ker lahko rezultat brez podstavljenne blazine variira tudi za več kot centimeter. Točnost meritev je kritičnega pomena, saj so variacije pri vseh starostih zelo majhne (Gibson, 2005). Potrebno je upoštevati, da je MUAC odvisen tudi od stanja hidracije (van Bokhorst-de van der Schueren in sod., 2011).

Pridobljene vrednosti smo primerjali z referenčnimi vrednostmi (priloga B). Kot merilo za podhranjenost izbrali uporabili vrednosti:

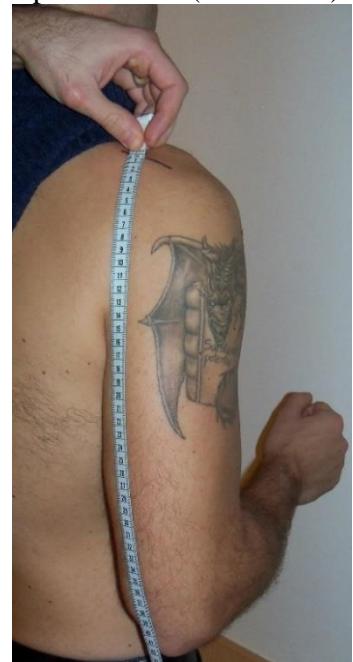
MUAC <5. percentile: Huda podhranjenost,

MUAC 5.-15. percentile: Srednje huda podhranjenost (van Bokhorst-de van der Schueren in sod., 2011).

1. Označitev zgornjega roba grebena lopatice (*spina scapulae*).



2. Merjenje razdalje med grebenom lopatice in konico podlahtnice (*olecranon*).



3. Označitev sredine nadlahti.



4. Merjenje obsega sredine nadlahti



Slika 8: Merjenje obsega sredine nadlahti (MUAC) (Foto: Vičič V.).

3.7 DRUGE METODE ZA OCENO PREHRANSKEGA STATUSA

V primeru laboratorijskih metod smo podatke pridobili iz dokumentacije pacientov. Vrednosti kreatinina v krvi smo pridobili za vse paciente, in na podlagi tega prilagodili potrebe po beljakovinah. Ostale biokemične vrednosti kot so vrednosti albumina, limfocitov in druge niso bile na voljo za vse paciente, zato teh podatkov nismo vključili.

3.8 IZRAČUN POTREB PO ENERGIJI IN BELJAKOVINAH

Kljud izboljšanim enačbam, ki upoštevajo spremembe v sestavi telesa pri današnji populaciji (Mifflin in sod., 1990), smo se zaradi primerljivosti z drugimi študijami odločili za izračun energijskih potreb s Harris-Benediktovo enačbo (enačba 6). Pri izračunu potreb po energiji smo uporabili zbrane faktorje aktivnosti ter faktorje stresa (preglednici 5 in 6).

Pri vseh pacientih smo pridobili vrednost kreatinina iz katere smo izračunali oGF (ocenjeno glomerularno filtracijo), ki smo jo uporabili pri prilagoditvi potreb po beljakovinah za ledvično insuficenco. Pri izračunu potreb po beljakovinah smo uporabili zbrana priporočila (preglednica 7). Pri debelih pacientih ($ITM >30$) smo za izračun uporabili pritejeno idealno telesno maso (enačba 9) (McClave in sod., 2009; Rotovnik-Kozjek in sod., 2008).

4 REZULTATI

V prvem delu rezultatov magistrskega dela v preglednici 9 predstavljamo zgoščen pregled pomembnejših rezultatov in grafično prikažemo rezultate antropometričnih metod. V drugem delu primerjamo izračunane potrebe pacientov po energiji in beljakovinah, energijsko vrednost in vsebnost beljakovin v obrokih (teoretičen vnos) z dejanskim vnosom energije in beljakovin pri pacientih v času raziskave. V tretjem delu testiramo hipoteze in grafično prikažemo relativno kritje potreb po energiji in beljakovinah.

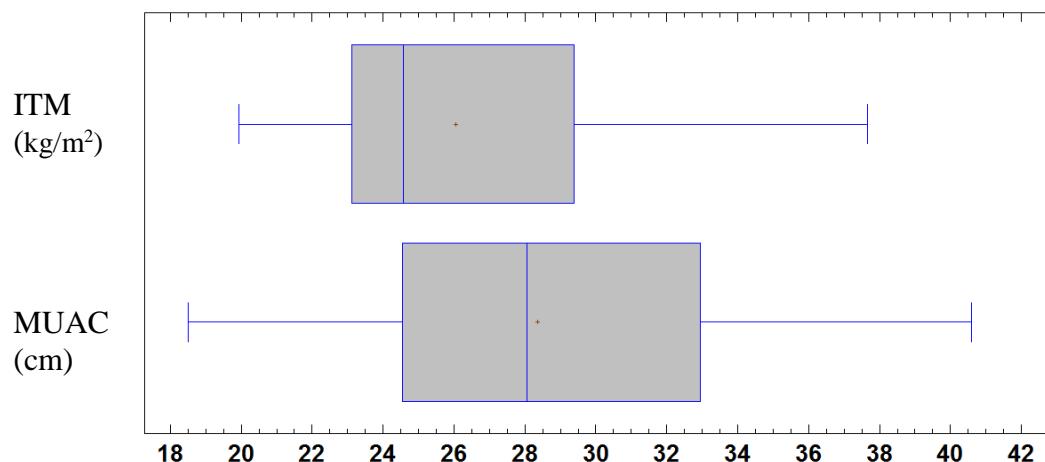
Iz preglednice 9 so razvidni pomembnejši podatki o vključeni populaciji: ITM, MUAC, rezultati NRS 2002, izračunane potrebe po energiji in beljakovinah, energijska vrednost obrokov in vsebnost beljakovin v obrokih, ki so jih pacienti prejemali v času raziskave in dejanski vnos energije in beljakovin. Podrobnejši podatki so predstavljeni v prilogi D. NRS 2002 je bil opravljen ob koncu študije, saj smo le tako lahko vključili tudi podatek o vnosu hrane (3-7 dni spremeljanja).

Preglednica 9: Rezultati meritev prehranskega statusa, potreb ter vnosa energije in beljakovin.

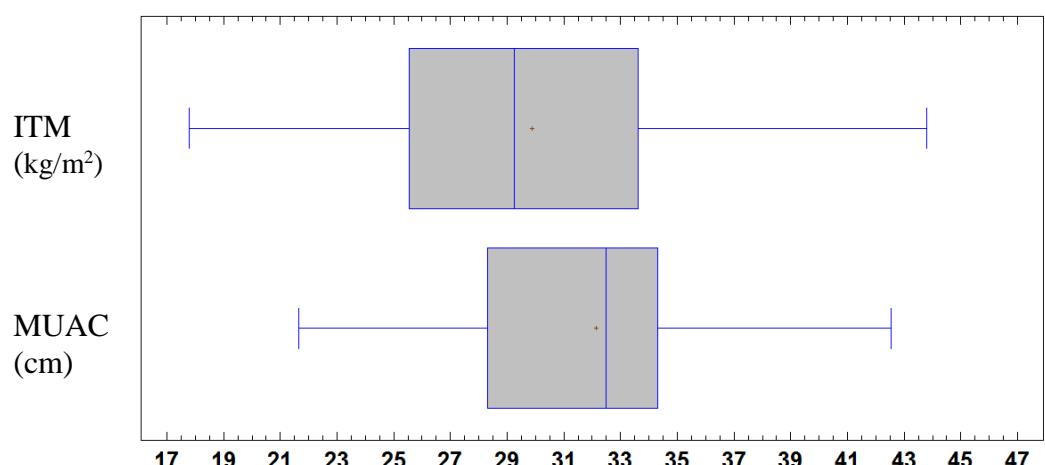
	Klinični oddelek n=15	Klinični oddelek n=23	Klinični oddelek n=15
ITM kg/m²	26,05±5,3 (n=13)*	29,87±6,85 (n=22)*	25,15±4,85 (n=14)*
MUAC (cm)	28,36±5,92	32,14±4,62	32,14±4,62
NRS 2002 točkovanje 0-2	4 (26,67 %)	17 (73,91 %)	1 (6,67 %)
≥3 – prehranska ogroženost	11 (73,33 %)	6 (26,08 %)	14 (93,33 %)
Izračunane potrebe po energiji	2143±407 kcal/d (8,97±1,70 MJ/d)	1849±349 kcal/d (7,73±1,46 MJ/d)	2279±506 kcal/d (9,54±2,12 MJ/d)
Izračunane potrebe po beljakovinah (g/d)	83,05±26,93	68,58±12,93	117,52±16,93
Energija prejetih obrokov	2052±315 kcal/d (8,59±1,32 MJ/d)	1818±117 kcal/d (7,61±0,49 MJ/d)	1987±230 kcal/d (8,31±0,962 MJ/d)
Beljakovine prejetih obrokov (g/d)	94,20±25,85	95,07±3,69	97,18±13,92
Dejanski vnos energije	1430±560 kcal/d (5,98±2,34 MJ/d)	1346±341 kcal/d (5,63±1,43 MJ/d)	1194±348 kcal/d (4,99±1,46 MJ/d)
Dejanski vnos beljakovin (g/d)	64,82±33,45	71,27±16,43	58,75±18,72

*Pri nekaterih pacientih ITM ni bilo mogoče pridobiti.

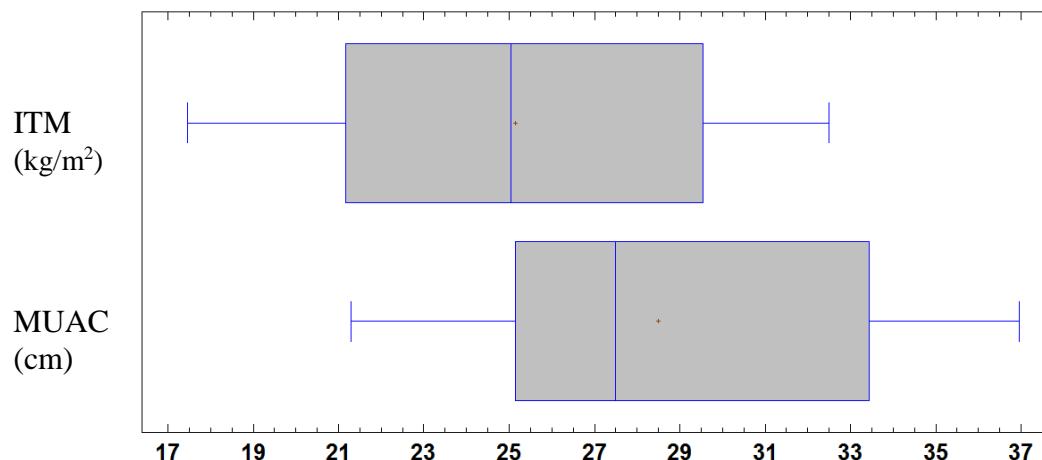
Prevalenca podhranjenosti oziroma prehranske ogroženosti (NRS 2002) se razlikuje glede na metodo. Glede na MUAC je bilo na Kliničnem oddelku A 46,67 %, na Kliničnem oddelku B 8,70 % in na Kliničnem oddelku C 40 % pacientov hudo podhranjenih ($\text{MUAC} < 5$ percentile). Srednje hudo podhranjenih pacientov ($\text{MUAC } 5\text{-}15$. percentile) je bilo na Kliničnem oddelku A 6,67 %, na Kliničnem oddelku B 8,7 % in na Kliničnem oddelku C 20 %. Znižan ITM < 20 je bil prisoten pri 7,69 % hospitaliziranih na Kliničnem oddelku A, pri 4,55 % na Kliničnem oddelku B in pri 14,28 % na Kliničnem oddelku C.



Slika 9: ITM in MUAC pri pacientih na Kliničnem oddelku A.



Slika 10: ITM in MUAC pri pacientih na Kliničnem oddelku B.



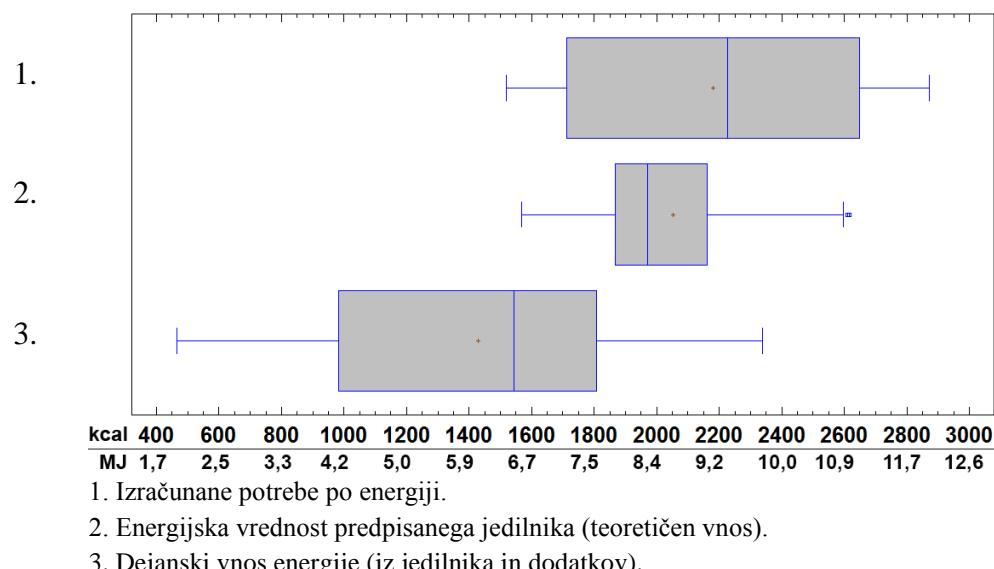
Slika 11: ITM in MUAC pri pacientih na Kliničnem oddelku C.

Prevalenca prehranske ogroženosti (NRS 2002 seštevek >3) na Kliničnem oddelku A je bila pri 73,33 % pacientov, na Kliničnem oddelku B pri 26,08 % in 93,33 % pri pacientih na Kliničnem oddelku C. Največ je k rezultatu prispeval podatek o vnosu hrane. Zelo visoko prehransko ogroženost pacientov na oddelkih A in C gre pripisati temu, da se oba oddelka ukvarjata z boleznimi prebavnega trakta.

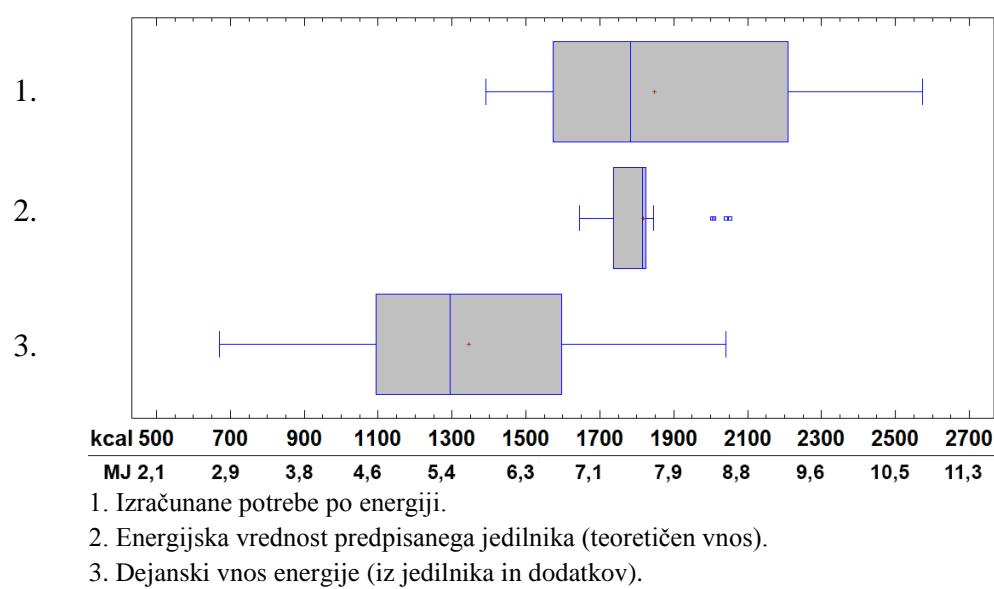
4.1 PRIMERJAVA ABSOLUTNIH VREDNOSTI POTREB, TEORETIČNEGA IN DEJANSKEGA VNOSA ENERGIJE TER BELJAKOVIN PRI PACIENTIH

V sklopu raziskave, na vseh treh obravnavanih oddelkih, je 3,77 % pacientov zaužilo manj kot 25 % ponujene hrane, 18,87 % jih je zaužilo 25-50 % ponujene hrane, 45,28 % pacientov je zaužilo 50-75 % ponujene hrane, medtem ko je 75-100 % ponujene hrane zaužilo 32,08 % pacientov. Tudi v primeru zaužitja vse ponujene hrane (teoretičen vnos), zaradi naročenih jedilnikov s prenizko energijsko vrednostjo, kar 60 % pacientov Kliničnega oddelka A, 39,1 % pacientov Kliničnega oddelka B in 66,7 % pacientov Kliničnega oddelka C ne bi pokrilo 100 % potreb po energiji. Večinoma gre za moške z višjo telesno maso ali osebe s prisotno hujšo boleznjijo.

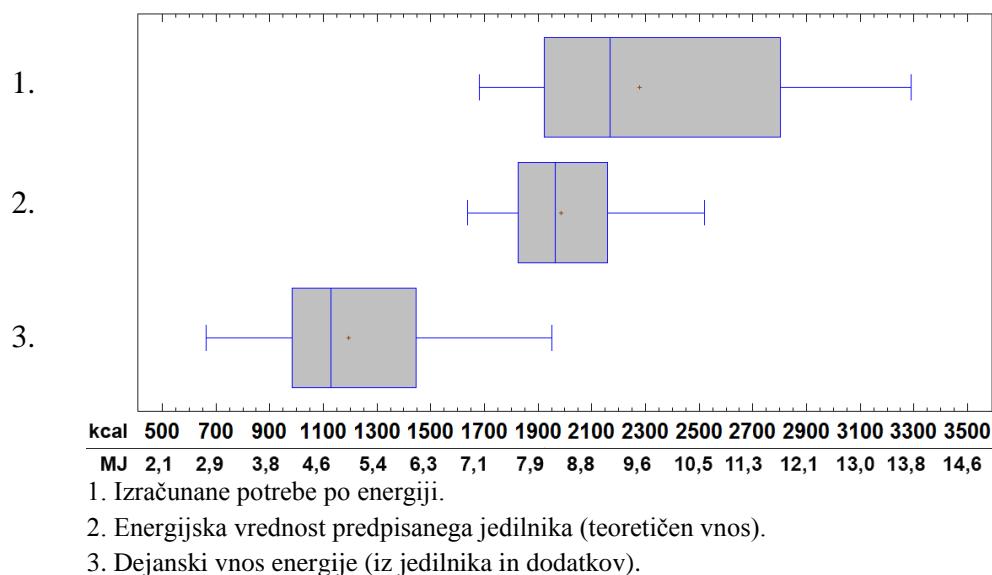
Iz preglednice 9 ter slik 12, 13 in 14 je razvidno, da je v povprečju dejanski dnevni vnos energije pri pacientih nizek: Klinični oddelek A: 1430 ± 560 kcal/d ($5,98 \pm 2,34$ MJ/d), Klinični oddelek B: 1346 ± 341 kcal/d ($5,63 \pm 1,43$ MJ/d) in Klinični oddelek C: 1194 ± 348 kcal/d ($4,99 \pm 1,46$ MJ/d).



Slika 12: Primerjava absolutnih vrednosti potreb, teoretičnega in dejanskega vnosa energije pri pacientih na Kliničnem oddelku A.

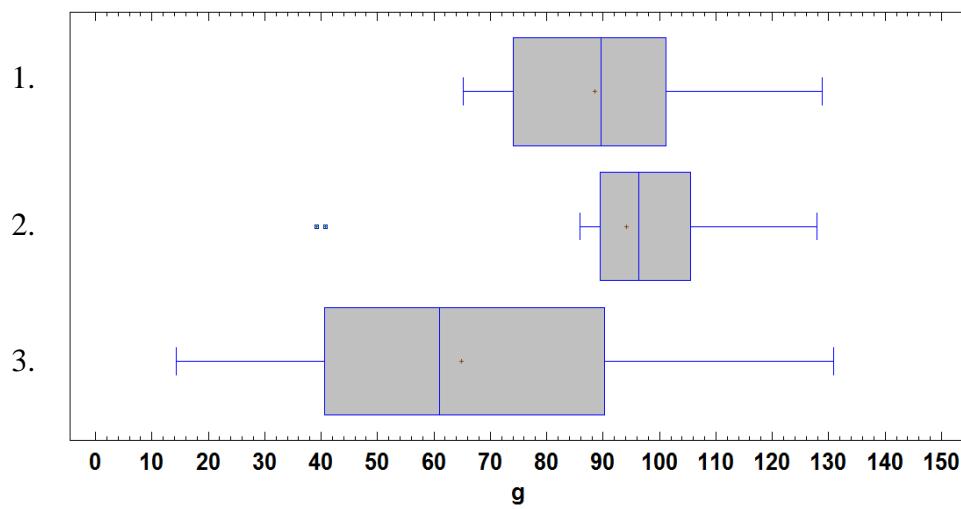


Slika 13: Primerjava absolutnih vrednosti potreb, teoretičnega in dejanskega vnosa energije pri pacientih na Kliničnem oddelku B.



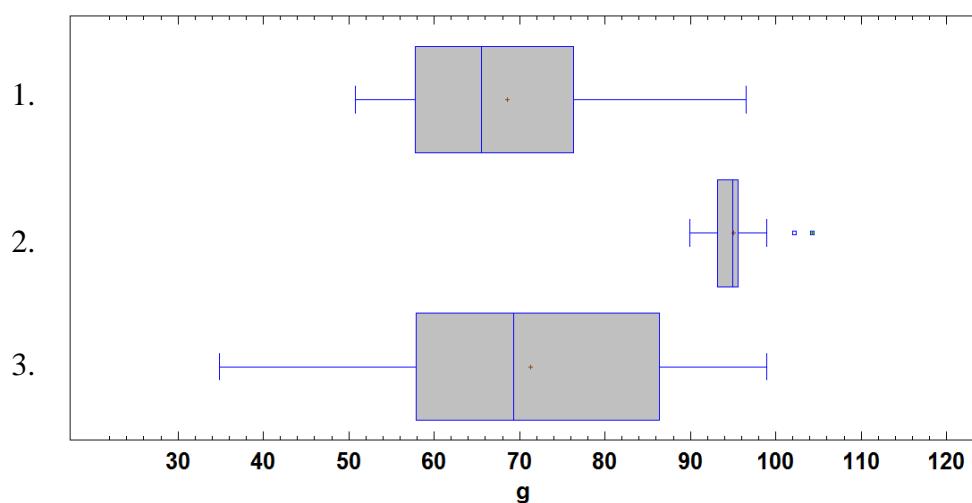
Slika 14: Primerjava absolutnih vrednosti potreb, teoretičnega in dejanskega vnosa energije pri pacientih na Kliničnem oddelku C.

Iz preglednice 9 in slik 15, 16 in 17 je razvidno, da je v povprečju dejanski vnos beljakovin (g) pri pacientih Kliničnega oddelka A: $64,82 \pm 33,45$ g, Kliničnega oddelka B: $71,27 \pm 16,43$ g in Kliničnega oddelka C: $58,75 \pm 18,72$ g.



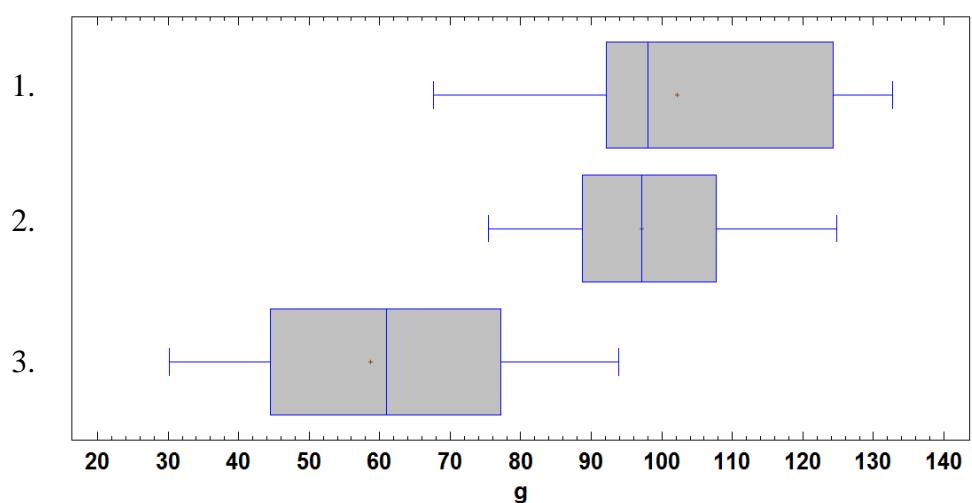
1. Izračunane potrebe po beljakovinah.
 2. Vsebnost beljakovin v predpisanim jedilnikom (teoretičen vnos).
 3. Dejanski vnos beljakovin (iz jedilnika in dodatkov).

Slika 15: Primerjava absolutnih vrednosti potreb, teoretičnega in dejanskega vnosa beljakovin pri pacientih na Kliničnem oddelku A.



1. Izračunane potrebe po beljakovinah.
2. Vsebnost beljakovin v predpisanim jedilniku (teoretičen vnos).
3. Dejanski vnos beljakovin (iz jedilnika in dodatkov).

Slika 16: Primerjava absolutnih vrednosti potreb, teoretičnega in dejanskega vnosa beljakovin pri pacientih na Kliničnem oddelku B.



1. Izračunane potrebe po beljakovinah.
2. Vsebnost beljakovin v predpisanim jedilniku (teoretičen vnos).
3. Dejanski vnos beljakovin (iz jedilnika in dodatkov).

Slika 17: Primerjava absolutnih vrednosti potreb, teoretičnega in dejanskega vnosa beljakovin pri pacientih na Kliničnem oddelku C.

4.2 TESTI HIPOTEZ

Vključeni so podatki z vseh treh oddelkov, torej skupno 53 pacientov.

4.2.1 Hipoteza 1: Vnos energije in beljakovin je pri mnogih pacientih nižji od njihovih potreb.

H_0 : Vnos energije pri hospitaliziranih pacientih se statistično pomembno ne razlikuje od njihovih potreb.

H_0 : Vnos beljakovin pri hospitaliziranih pacientih se statistično pomembno ne razlikuje od njihovih potreb.

$\alpha=0,05$

Preglednica 10: Vnos energije in beljakovin pri pacientih v primerjavi s potrebami.

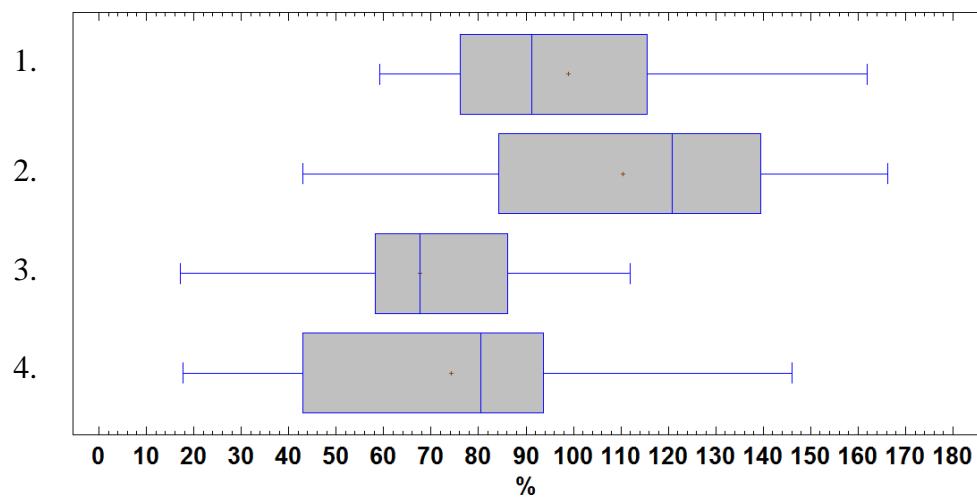
	Klinični oddelek A n=15 Povp.±SD	Klinični oddelek B n=23 Povp.±SD	Klinični oddelek C n=15 Povp.±SD
Celokupni vnos energije	1430±560 kcal/d (5,98±2,34 MJ/d)	1346±341 kcal/d (5,63±1,43 MJ/d)	1194±348 kcal/d (4,99±1,46 MJ/d)
Izračunane potrebe po energiji BEE+AF+SF	2143±407 kcal/d (8,97±1,70 MJ/d)	1849±349 kcal/d (7,73±1,46 MJ/d)	2279±506 kcal/d (9,54±2,12 MJ/d)
t-test	-4,93427	-7,06506	-12,074
P-vrednost	0,000109896	0,000000217785	0,0000000043215
Celokupni vnos beljakovin (g/d)	64,82±33,45	71,27±16,43	58,75±18,72
Potrebe po beljakovinah g/kg/d	83,05±26,93	68,58±12,93	111,37±20,51
t-test	-2,11057	0,784393	-10,887
P-vrednost	0,0266403	0,779413	0,0000000161418

Ničelno hipotezo glede vnosa energije lahko zavrnemo na vseh treh kliničnih oddelkih. t-test enakih povprečij je pokazal, da je vnos statistično značilno nižji od potreb (preglednica 10).

Ničelno hipotezo glede vnosa beljakovin lahko zavrnemo na kliničnih oddelkih A in C. t-test enakih povprečij je pokazal, da je na oddelkih A in C vnos statistično značilno nižji od potreb, zato lahko zavrnemo ničelno hipotezo. Na oddelku B pa ničelne hipoteze ne moremo zavreči, saj so pacienti v povprečju pokrivali priporočila za vnos beljakovin.

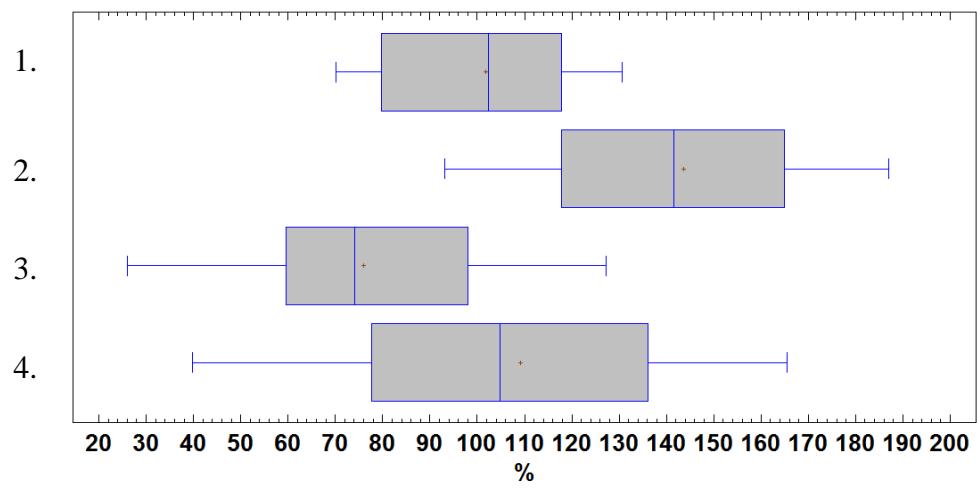
Tudi s slik 18, 19 in 20 je razvidno, da pacienti v povprečju ne pokrivajo potreb po energiji. Na Kliničnem oddelku A jih pokrivajo v povprečju $67,47\pm25,43\%$, na Kliničnem oddelku B $75,99\pm24,75\%$ in na Kliničnem oddelku C $53,92\pm17,72\%$.

S slik 18, 19 in 20 je razvidno tudi, da pacienti v povprečju ne pokrivajo potreb po beljakovinah. Na Kliničnem oddelku A je pokritost potreb po beljakovinah v povprečju znašala $74,27 \pm 35,01\%$, na Kliničnem oddelku B $109,21 \pm 35,61\%$ in na Kliničnem oddelku C $54,93 \pm 20,92\%$.



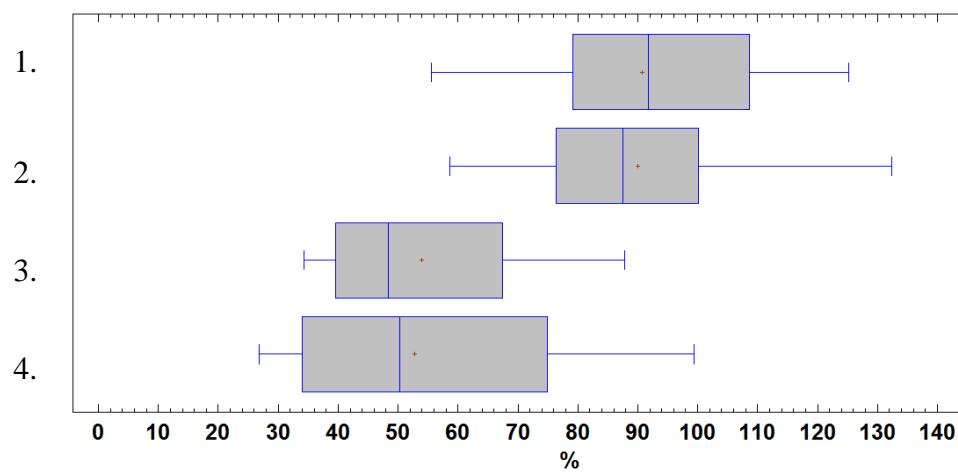
1. Kritje potreb po energiji iz jedilnika (teoretičen vnos).
2. Kritje potreb po beljakovinah iz jedilnika (teoretičen vnos).
3. Dejanski vnos energije.
4. Dejanski vnos beljakovin.

Slika 18: Relativno kritje potreb po energiji in beljakovinah pri pacientih na Kliničnem oddelku A.



1. Kritje potreb po energiji iz jedilnika (teoretičen vnos).
2. Kritje potreb po beljakovinah iz jedilnika (teoretičen vnos).
3. Dejanski vnos energije.
4. Dejanski vnos beljakovin.

Slika 19: Relativno kritje potreb po energiji in beljakovinah pri pacientih na Kliničnem oddelku B.



1. Kritje potreb po energiji iz jedilnika (teoretičen vnos).
2. Kritje potreb po beljakovinah iz jedilnika (teoretičen vnos).
3. Dejanski vnos energije.
4. Dejanski vnos beljakovin.

Slika 20: Relativno kritje potreb po energiji in beljakovinah pri pacientih na Kliničnem oddelku C.

4.2.2 Hipoteza 2: Obseg sredine nadlahti (MUAC) dobro sovpada s prehranskim statusom, ugotovljenim z drugimi metodami.

Preglednica 11: Korelacija med vrednostmi MUAC in ITM pri pacientih.

	n=49	♂ n=30	♀ n=19
r	0,903902	0,8852	0,9306
P	0,0000	0,0000	0,0000

H₀: MUAC ne korelira z ITM v zadostni meri, da bi bil lahko uporabljen kot nadomestna meritev.

$\alpha=0,05$

Ničelno hipotezo lahko nedvomno zavrnemo. Obstaja močna statistično značilna korelacija med ITM in MUAC, tako pri moških, kot tudi pri ženskah (preglednica 11).

Primerjali smo tudi izmerjen ITM in ITM, izračunan iz MUAC po enačbi 11. Rezultati so predstavljeni v preglednici 12.

Enačba za izračun ITM iz MUAC (Powell-Tuck in Hennessy, 2003):

$$\text{ITM moški} = 1,02 * \text{MUAC (cm)} + 0,03 * \text{STAROST} - 6,7$$

$$\text{ITM ženske} = 1,10 * \text{MUAC (cm)} + 0,023 * \text{STAROST} - 8 \quad \dots(11)$$

Preglednica 12: Primerjava pri pacientih izmerjenega in iz MUAC izračunanega ITM.

n=49	Povp.±SD	♂ n=30	♀ n=19
ITM (kg/m ²)	27,50±6,22	26,26±4,64	29,46±7,86
ITM (kg/m ²), izračunan iz MUAC (cm)	26,73±5,50	25,86±4,53	28,10±6,65

4.2.3 Hipoteza 3: Vnos energije in beljakovin je pri pacientih s slabšim prehranskim statusom drugačen, kot pri pacientih z normalnim prehranskim statusom.

Želeli smo preveriti ali je prehranski status, ugotovljen preko MUAC in ITM, povezan z dejanskim vnosom energije in beljakovin. Torej zanimalo nas je ali imajo pacienti z MUAC 0.-15. percentile statistično pomembno nižji vnos energije in beljakovin od normalno prehranjenih pacientov.

H_0 =Vnos energije in beljakovin se pomembno ne razlikuje med primerno prehranjenimi in podhranjenimi pacienti.

$$\alpha=0,05$$

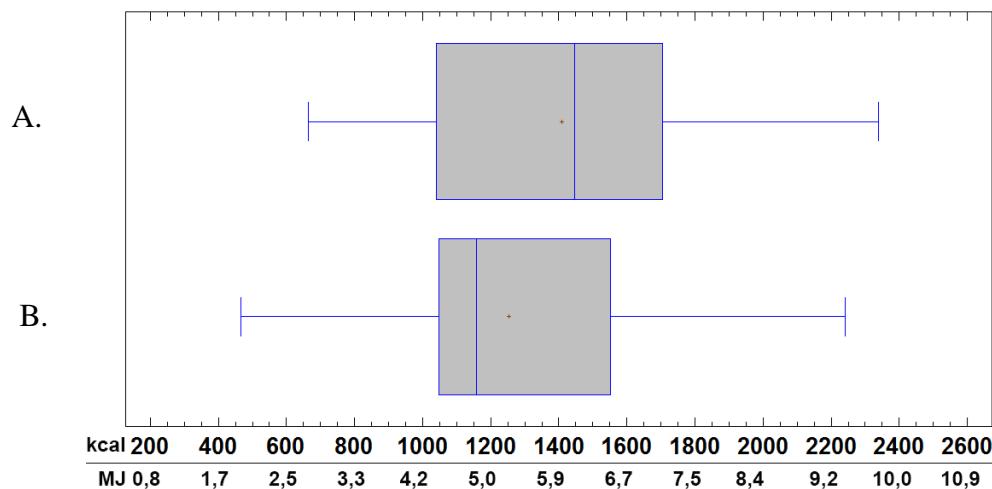
Preglednica 13: Primerjava vnosa energije in beljakovin pri hudo in srednje hudo podhranjenih pacientih (A) v primerjavi z normalno prehranjenimi pacienti (B).

		B – energija			
A – energija Povp.±SD		t-test=1,33527 A=1409±453 kcal/d (5,90±1,90 MJ/d)	P=0,187835 B=1254±383 kcal/d (5,25±1,60 MJ/d)	Vrednost P>0,05, zato ne moremo zavreči nične hipoteze z 95 % zanesljivostjo.	
A – beljakovine Povp.±SD		t-test=0,69 A=68,15±24,35 g	P=0,491111 B=63,59±22,53 g	Vrednost P>0,05, zato ne moremo zavreči nične hipoteze z 95 % zanesljivostjo.	
A – energija (%) Povp.±SD		t-test=1,63 A=74,04±24,57 %	P=0,110176 B=62,83±24,27 %	Vrednost P>0,05, zato ne moremo zavreči nične hipoteze z 95 % zanesljivostjo.	
A – beljakovine (%)		t-test=0,97 A=80,75±36,68 %	P=0,34 B=70,89±35,62 %	Vrednost P>0,05, zato ne moremo zavreči nične hipoteze z 95 % zanesljivostjo.	

A: vnos energije/beljakovin MUAC 0.-15. percentile n=21

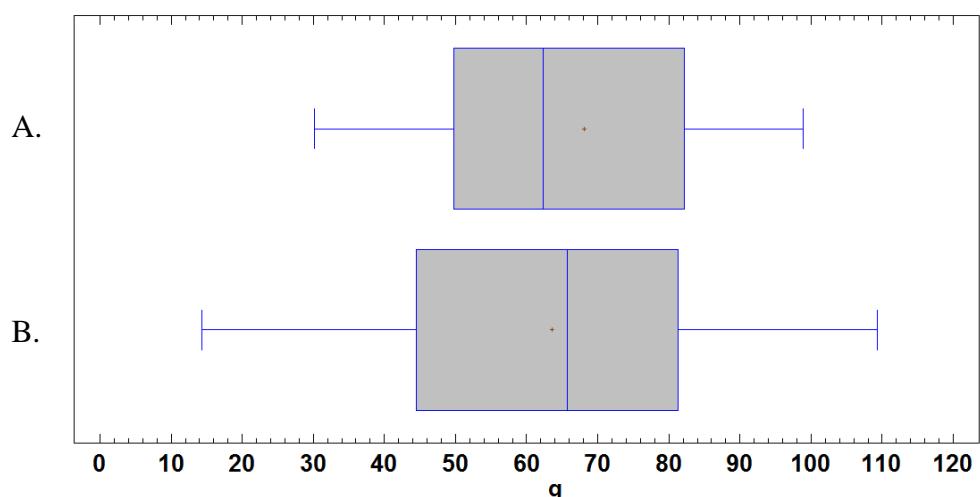
B: vnos energije/beljakovin MUAC 15.-100. percentile n=31

H_0 za hipotezo 1 torej ne moremo zavrniti, saj zaradi majhnosti vzorca ne moremo s 95 % verjetnostjo trditi, da je med skupino normalno prehranjenih in skupino podhranjenih pacientov statistično pomembna razlika. S slik 21 do 24 je sicer razvidno, da je dejanski vnos energije in beljakovin pri podhranjenih pacientih statistično neznačilno višji, vnos beljakovin pa statistično nepomembno nižji pri absolutnem vnosu in statistično nepomembno višji pri relativnem vnosu.



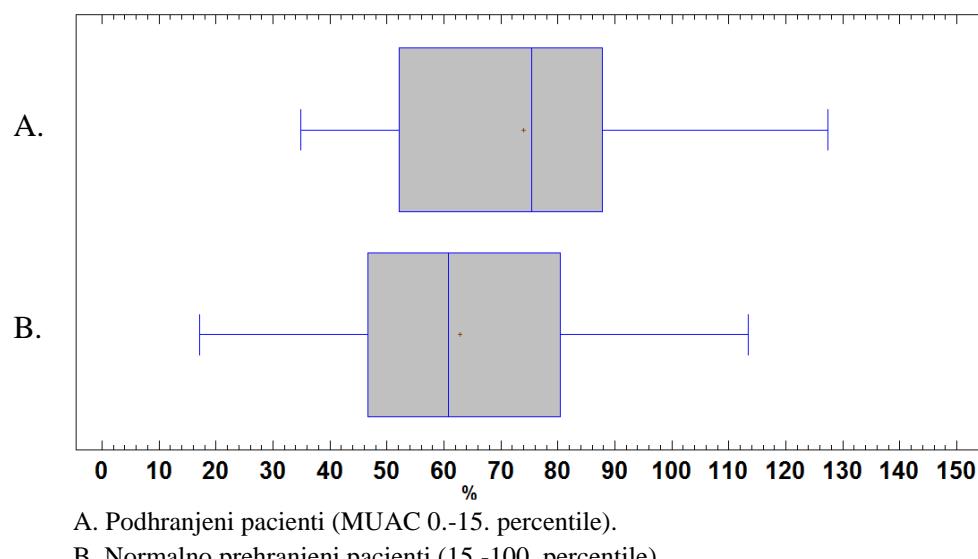
A. Podhranjeni pacienti (MUAC 0.-15. percentile).
B. Normalno prehranjenci pacienti (15.-100. percentile).

Slika 21: Primerjava absolutnega vnosa energije (kcal in MJ) med normalno prehranjenimi in podhranjenimi pacienti.

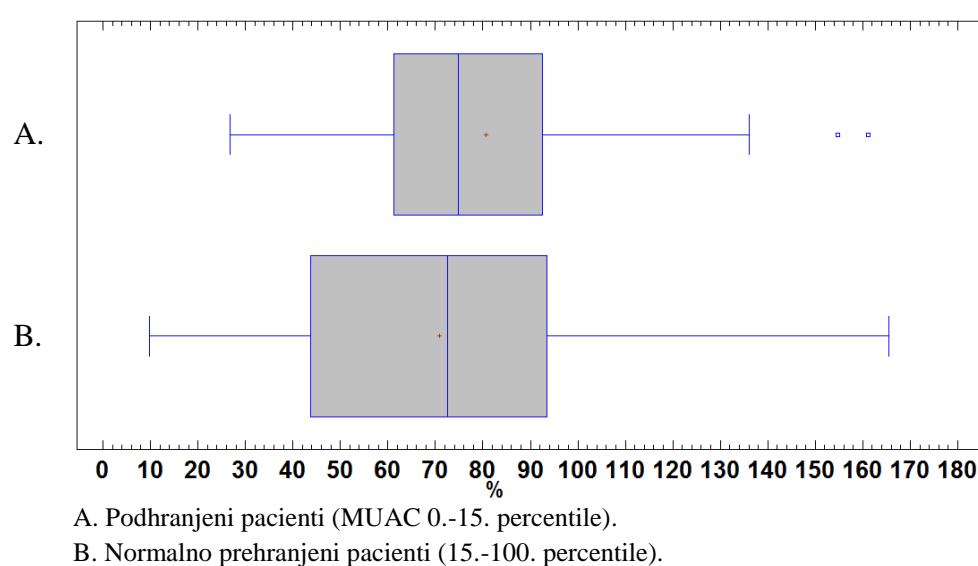


A. Podhranjeni pacienti (MUAC 0.-15. percentile).
B. Normalno prehranjenci pacienti (15.-100. percentile).

Slika 22: Primerjava absolutnega vnosa beljakovin (g) med normalno prehranjenimi in podhranjenimi pacienti.



Slika 23: Primerjava relativnega (odstotek kritja izračunanih potreb) vnosa energije med normalno prehranjenimi in podhranjenimi pacienti.



Slika 24: Primerjava relativnega (odstotek kritja izračunanih potreb) vnosa beljakovin med normalno prehranjenimi in podhranjenimi pacienti.

5 RAZPRAVA

Pogosta težava, s katero se soočajo na kliničnih oddelkih v Sloveniji, je nedostopnost osnovne opreme za vrednotenje prehranskega statusa. Za meritev višine in telesne mase smo uporabili stadiometre in tehtnice, dostopne na posameznih oddelkih. Potrebno je omeniti, da je dostopnost tovrstne opreme nizka. Meritev višine s stadiometrom je bila tako mogoča le na enem oddelku, na ostalih dveh pa smo si pomagali z meritvijo ob steni. Tehtanje sedečih pacientov je bilo mogoče le na Kliničnem oddelku B. Tehtnice z možnostjo tehtanja ležečega pacienta so pri nas redke (slika 25). Zaradi tehničnih razlogov in tudi stanja pacientov, tehtanja ni bilo mogoče izvesti pri 4 pacientih. Glede na to je mogoče sklepati, da višine, razen na enem oddelku, ni mogoče izmeriti, tehtanja pa glede na razpoložljivo opremo ni možno izvesti pri vseh pacientih.



Slika 25: Tehtanje nepokretnih pacientov v razvitem svetu (Italija) (Foto: Bertocchi L.).

V odsotnosti ažurne meritve lahko zanašanje na telesno maso, ki jo navede pacient, vodi v lažno negativen rezultat presejanja. Powell-Tuck in Hennessy (2003) v svoji študiji ugotavlja, da imajo pacienti, pri katerih ITM ni bil zabeležen, 2,4 krat više tveganje za smrt (RR (relativno tveganje): 2,4 P=0,005), so dlje časa hospitalizirani, manjkajoč podatek o odstotku izgubljene telesne mase pa je mejno povezan z višjo smrtnostjo (RR=1,7 P=0,098). Iz tega sledi, da je potrebno prehranski status teh pacientov spremljati še posebej

skrbno in sicer z uporabo nadomestnih metod, npr. MUAC (van Bokhorst-de van der Schueren in sod., 2011). Meritev MUAC smo lahko opravili pri vseh pacientih.

Velik pomen ima redno tehtanje, saj le tako lahko ugotavljam spremembe v prehranskem statusu skozi čas in izračunamo odstotek izgubljene telesne mase, ki se je izkazal za boljši napovednik smrtnosti kot ITM in MUAC. Klinično pomembna je izguba 5 % telesne mase v 3 mesecih. Nenamerna izguba telesne mase je eden izmed redkih kriterijev, ki je uporaben tudi za ugotavljanje nedohranjenosti pri debelih (Kondrup in sod., 2003).

S pomočjo t-testa enakih povprečij smo potrdili hipotezo 1. V povprečju pacienti ne pokrivajo potreb po energiji. Povprečen vnos energije pri pacientih na vseh treh oddelkih ($n=53$) je bil 1327 ± 414 kcal/d ($5,55 \pm 1,74$ MJ/d). Povprečje potreb po energiji je znašalo 2064 ± 463 kcal/d ($8,64 \pm 1,94$ MJ/d). Potrebe po beljakovinah pa v povprečju pokrivajo samo na oddelku B. Povprečen vnos beljakovin pri pacientih na vseh treh oddelkih ($n=53$) je znašal $65,90 \pm 22,6$ g/d, potrebe po beljakovinah pa $86,36 \pm 24,07$ g/d. Varianca od povprečja je bila izredno visoka v obeh smereh; vnos hrane pri posameznih pacientih je bil zaskrbljujoče nizek. V študiji nismo vrednotili prigrizkov in od doma prinešene hrane. Večinoma, z nekaj izjemami, so pacienti uživali manjše količine prigrizkov in sadja (slika 26). Nihče od vključenih pacientov ni prejema celotnih obrokov iz drugih virov.



Slika 26: Vnos hrane iz drugih virov (Foto: Vičič V.).

Potrdili smo tudi hipotezo 2. V naši študiji je se je MUAC izkazal z zelo visoko statistično značilno korelacijo z ITM ($r=0,90$). MUAC lahko torej nadomesti ITM, kadar tega ni mogoče pridobiti ali pa le-ta ni zanesljiv (edemi, ascites), saj tako ITM kot tudi MUAC vrednotita »rejenost« osebe (Powell-Tuck in Hennessy, 2003). V grobem je bilo ugotovljeno, da je MUAC $<23,5$ cm povezan z ITM $<20 \text{ kg/m}^2$, MUAC >32 cm pa pomeni, da ima pacient ITM verjetno višji od 30 kg/m^2 (BAPEN, 2011). To orientacijsko vrednost lahko enostavno uvedemo v rutinsko presejanje prehranske ogroženosti. ESPEN sicer priporoča uporabo percentilov:

$<5.$ percentile je pacient hudo podhranjen

$<5\text{--}15.$ percentile je pacient srednje hudo podhranjen (van Bokhorst-de van der Schueren in sod., 2011).

Temeljni vzrok za visoko prevalenco nedohranjenosti v bolnišnicah pri nas kot tudi po svetu izvira iz premalo na prehrano usmerjene pozornosti. Le 3,2 % vseh pacientov v bolnišnicah v ZDA je imelo odpustno diagnozo »nedohranjenost«, čeprav je prevalenca nedohranjenosti med 30-55 % (Somanchi in sod., 2011).

V naši študiji 39-66 % pacientov, vključenih v študijo, ne bi popolnoma (100 %) pokrilo potreb po energiji, tudi če bi zaužili vso ponujeno hrano. Jedilniki s 1800-2000 kcal (7,53-8,37 MJ) so prepogosto predpisani tako ženskam, kot tudi moškim, ne glede na telesno maso, višino in naravo bolezni. V študijo smo vključili tudi paciente, ki so nekaj dni imeli predpisane jedilnike namenjene za kratkotrajno uporabo, saj imajo energijsko vrednost samo 1200 kcal (5,02 MJ) in vsebujejo 40 g beljakovin (slike 12-17, Klinični oddelek A, z vidnimi osamelci). Tudi Dupertuis in sod. (2003) ugotavljajo, da imajo največje tveganje za nezadosten vnos moški in debeli pacienti. Prav tako predstavljajo tveganje restriktivne diete in diete s prilagojeno konzistenco. Le-te naj se uporabijo le, kadar je to res upravičeno. Tako bi restriktivne jedilnike, s 1200 kcal (5,02 MJ) in 40 g beljakovin iz rastlinskih virov, ki ne pokrivajo minimalnih dnevnih potreb, absolutno moral z visoko mero odgovornosti predpisovati samo dietetik.

V študiji Schindler in sod. (2010) so ugotavljali prevalenco prehranske ogroženosti (NRS, MUST) pri 21.007 pacientih po vsej Evropi. V splošnem je bila prevalenca prehranske ogroženosti 27 % (Schindler in sod., 2010), v študiji EUROOPS, ki je ravno tako vključevala centre v Evropi in na bližnjem vzhodu, pa je bila prevalenca prehranske ogroženosti 32,6 %. V okviru študije so samo v 24 % primerov vnos hrane spremljali dnevno (Sorensen in sod., 2008). Prehranska ogroženost se najbolj razlikuje glede na klinično specialnost oddelka in s tem povezanimi patološkimi stanji in starostjo pacientov (Pirllich in sod., 2006; Schindler in sod., 2010; Sorensen in sod., 2008).

V sklopu naše študije je bila prehranska ogroženost (NRS 2002 seštevek >3) 73,33 %, 26,08 % in 93,33 % pri pacientih na oddelkih A, B in C. Podatek o vnosu hrane smo uporabili zelo striktno. Zelo visoko prehransko ogroženost na oddelkih A in C gre prepisati dejству, da se oba oddelka ukvarjata z boleznimi prebavnega trakta. K nizkemu vnosu hrane so močno prispevale preiskave, predoperativne priprave in njimi povezana tečnost ter gastrointestinalne težave (slabost, driska itd.).

Povprečen dnevni vnos energije pri vseh vključenih pacientih, na vseh treh oddelkih, je znašal 1327 ± 414 kcal ($5,55 \pm 1,73$ MJ), povprečni dnevni vnos beljakovin pa $65,90 \pm 22,67$ g. Podatke smo primerjali s podobnimi študijami, opravljenimi v tujini (preglednica 14). Rezultati podobnih študij kažejo, da je povprečen vnos energije in beljakovin v bolnišnicah pri nas in v tujini precej podoben.

Preglednica 14: Vnos energije in beljakovin pri pacientih v evropskih bolnišnicah.

	Leto	n (♂)	Starost	ITM (kg/m ²)	Vnos energije	Vnos beljakovin (g)
Naša študija *	2014	53(33)	$69,7 \pm 11,3$	$27,5 \pm 6,15$	1327 ± 414 kcal/d ($5,55 \pm 1,73$ MJ/d) 64 % pacientov ni doseglo vnosa 1500 kcal/d ($6,28$ MJ/d)	$65,90 \pm 22,6$
(Volk, 2011)**	2011	53 (24)	$72,2 \pm 12,2$	$27,8 \pm 5,1$	1364 ± 326 kcal/d ($5,71 \pm 1,37$ MJ/d)	$61,83 \pm 13,78$
(Thibault in sod., 2011)	1998- 2008	1291 (526)	$68,0 \pm 20,0$	$25,2 \pm 5,8$	1450 ± 544 kcal/d ($6,07 \pm 2,28$ MJ/d)	$62,00 \pm 28,00$
(Dupertuis in sod., 2003)	2003	1416 (581)	$68,0 \pm 21,0$	$24,3 \pm 5,1$	1536 ± 599 kcal/d ($6,43 \pm 2,51$ MJ/d)	$58,00 \pm 25,00$
(Schindler in sod., 2010)	2007/08	21007 (10398)	$62,5 \pm 18,0$	$25,9 \pm 5,7$	43 % pacientov ni doseglo vnosa 1500 kcal/d ($6,28$ MJ/d)	

Vključene so študije, ki vključujejo bolnike vseh specialnosti.

Z * in ** so označene študije katerih rezultatov ni mogoče posplošiti na celotno bolnišnično populacijo:

*dva internistična in en kirurški oddelek.

**interni in pljučni oddelek Bolnišnice Topolščica.

Hipoteze 3 nismo potrdili. Agarwal in sod. (2012) so ugotovili, da 55 % podhranjenih pacientov zaužije manj kot polovico ponujene hrane, medtem ko je bil ta delež pri normalno hranjenih pacientih 35 %. V naši študiji pa smo ugotovili, da so imeli podhranjeni pacienti (MUAC <15. percentile) dejansko statistično neznačilno višji absolutni in relativni vnos hrane, kot normalno prehranjeni pacienti. Zaradi izredno majhnega vzorca in posledične

statistične neznačilnosti, ima ta podatek zelo nizko uporabno vrednost, predstavlja pa izhodišče za nadaljnje raziskave.

Bolnišnična kuhinja že sedaj nudi precejšen nabor jedilnikov različnih konsistenc, z različno energijsko vrednostjo in vsebnostjo beljakovin. Medicinske sestre torej lahko že sedaj pacientom ob veliki izbiri med različnimi jedilniki z različno energijsko vrednostjo in vsebnostjo beljakovin naročajo tudi dodatno hrano pri obrokih (npr.: jajce, sir, kompoti, puding itd.) in to brez količinskih omejitev. Občutljivost medicinskih sester in zdravnikov je mogoče izboljšati predvsem z izobraževanjem o prehrani. Za povečanje odgovornosti, sledljivosti za spremljanje prehranske ogroženosti in preprečevanje nedohranjenosti predlagamo uvedbo sistema prehranskega koordinatorja, podobnega oddelčnim koordinatorjem zdravstvene nege za oskrbo kroničnih ran.

Ugotavljamo tudi, da so jedilniki, ki jih ponuja bolnišnična kuhinja, »prezdravi«. Ponujena hrana ima nizko energijsko gostoto. Še posebej za starejše bi bili bolj primerni količinsko omejeni ter energijsko in beljakovinsko obogateni jedilniki. Juhe, čiste juhe, kompoti in podobna živila z zanemarljivo energijsko vrednostjo, ki pa so obilno zastopana v jedilnikih, so se izkazala za problematična. Še posebej juhe imajo nesorazmerno velik učinek na občutek sitosti in zato zmanjšajo vnos hrane iz sledečih jedi (Rolls in sod., 1990), posledično hrnilno goste jedi ostanejo na pladnju. Limitirajoči dejavnik spontanega vnosa hrane je predvsem volumen hrane in ne energijska vrednost (Olin in sod., 1996), zato količina zaužite hrane ostane enaka kljub povečani energijski gostoti (Rolls in sod., 2004). Obogatitev običajne hrane – torej povečanje hrnilne gostote pri enakem volumnu, se je zato izkazala kot učinkovita metoda za zvečanje energijskega vnosa pri hospitaliziranih pacientih (Gall in sod., 1998; ÖDlund Olin in sod., 2003; Olin in sod., 1996; Pritchard in sod., 2014). Hrano lahko obogatimo s sirom, skuto, mesom, mlekom v prahu, repičnim oljem, masлом, smetano, proteiniskimi praški in maltodekstrini.

Metodo ocene po komponentah smo primerjali tudi s tehtalno metodo (priloga E). Rezultati zaradi majhnosti vzorca niso statistično značilni. Kljub temu pa nakazujejo, da je razlika med uporabljeno metodo in tehtanjem majhna. Vse kaže da, kadar imamo kontrolirano porcioniranje hrane, lahko ocena po komponentah predstavlja alternativo tehtanju.

Primerjali smo metodo ocene po komponentah z enostavno metodo (priloga F). Velika prednost enostavne metode je, da se ponekod že izvaja v praksi, da je hitra in ne zahteva preračunavanja. Enostavna metoda izgleda nekoliko bolj natančna za oceno vnosa energije, kot za vnos beljakovin, predvsem v grafu porazdelitve pa se kažejo razlike. Vsekakor pa menimo, da že enostavna metoda pokaže absolutno prenizek oz. zadosten vnos hrane pri pacientu.

Tako kot v podobnih študijah, opravljenih v tujini in pri nas, ugotavljamo, da je prehranska ogroženost v veliki meri še vedno prisotna tudi pri nas (Pirlach in sod., 2006; Trtnik, 2011). Logičen, a pogosto spregledan dejavnik za razvoj nedohranjenosti pa je nizek vnos hrane (Agarwal in sod., 2013; Agarwal in sod., 2012; Hiesmayr in sod., 2009). Podatek o vnosu hrane je za dobrobit pacienta pomemben ravno tako kot rezultat merjenja krvnega tlaka in temperature. Spremljanje pa ne zahteva posebne opreme ali poglobljenega znanja o prehrani (Hiesmayr in sod., 2009). Zato spremljanje vnosa hrane skupaj z meritvijo temperature in krvnega tlaka spada na temperaturni list oz. v negovalno dokumentacijo, kot ena od osnovnih meritev hospitaliziranega pacienta.

5.1 METODOLOŠKA REFLEKSIJA

Klinična študija je bila izvedena na samo 53 pacientih, na 3 kliničnih oddelkih, zato je ne smemo vrednotiti kot reprezentativen vzorec izbrane bolnišnice ali države. Pacienti so v času študije prejemali običajno bolnišnično hrano, ki je bila pod vplivom normalnih variacij v sestavi in porcioniraju. Slabost študije predstavlja dejstvo, da količine prejete hrane iz večih razlogov nismo tehtali; ob tem pa Služba za bolniško prehrano zagotavlja stalnost porcij z izbiro primernih metod in pripomočkov za porcioniranje ter z redno tehtalno kontrolo.

6 SKLEPI

V magistrskem delu smo prikazali vnos energije in beljakovin pri pacientih na treh kliničnih oddelkih. Na podlagi rezultatov smo naredili sledeče sklepe.

- Potrebe hospitaliziranih pacientov po energiji in beljakovinah so zaradi bolezni ali poškodbe povišane. V primerjavi z izračunanimi potrebami po energiji in beljakovinah, je bil vnos hrane v povprečju premajhen. Pomemben delež pacientov ne bi v popolnosti zadostil svojih potreb tudi ob zaužitju vse ponujene hrane, saj moški, pacienti z večjo telesno maso in hudo bolni pacienti potrebujejo energijsko in beljakovinsko bogatejše jedilnike. Bolnišnična kuhinja sicer že ponuja, a se ne predpisujejo dovolj pogosto. Tudi debelim pacientom moramo primerno pokrivati potrebe po energiji in beljakovinah, saj huda bolezen ali poškodba ni pravi čas za izgubo odvečne telesne mase.
- Številnim pacientom, še posebej starejšim, omejitveni dejavnik vnosa hrane predstavlja količina hrane. Hrana za takšne paciente naj bo energijsko in beljakovinsko gosta, v majhnih porcijah ter s čim manj energijsko in beljakovinsko revnih živil (kompot, juha).
- Tehtanje pacientov ni vedno mogoče zaradi slabe razpoložljivosti prilagojenih tehnic ali pa tehtanje ni zanesljivo, na primer v primeru prisotnega zastoja tekočin (edemi in ascites). Kot nadomestno meritev pri teh pacientih, pri katerih ITM ni mogoče pridobiti ali pa ne daje prave informacije o prehranskem stanju, priporočamo uporabo obsega sredine nadlahti (MUAC). Kadar meritev višine ni mogoča ali ni zanesljiva (npr. kifoza), priporočamo izpeljavo višine iz dolžine podlahtnice. V študiji smo prikazali zelo visoko korelacijo med MUAC in ITM. Vrednotenje prehranskega statusa samo na podlagi ITM ni primerno, saj ima le majhen delež nedohranjenih pacientov znižan ITM.
- Nedohranjenost je bolezen, prehrana pa je preventiva in terapija. Hranjenje pacienta mora biti zato opravljeno z enako skrbjo, kot aplikacija druge terapije.

Študija jasno dokazuje, da je vnos hrane pri večini vključenih pacientov premajhen. Nadaljevati bi jo morali kot večjo multicentrično študijo, s katero bi ugotovili dejansko prevalenco nedohranjenosti in prehranske ogroženosti v slovenskih bolnišnicah.

7 POVZETEK

V začetku sedemdesetih let so se začela pojavljati prva poročila o nedohranjenosti v bolnišnicah. Tako pri nas, kot tudi v drugih industrializiranih deželah, nedohranjenost v bolnišnicah prizadene približno 40 % hospitaliziranih pacientov. Sedaj vemo, da je nedohranjenost ob prisotnosti stresnih dejavnikov in akutnega ali kroničnega vnetnega odziva mogoča tudi ob količinsko in kakovostno zadostni prehrani. Nezadostna prehrana v povezavi z akutnim ali kroničnim vnetnim odzivom vodi v hitro, in v končni fazi ireverzibilno izgubo puste telesne mase, ki se konča s smrtno.

Nedohranjenost na podlagi etiologije delimo na s stradanjem povezano nedohranjenost, s kronično boleznijo povezano nedohranjenost in z akutno boleznijo ali poškodbo povezano nedohranjenost. S stradanjem povezana nedohranjenost je ob primerni prehranski podpori hitro popravljiva, medtem ko je s kronično ali akutno boleznijo/poškodbo povezana nedohranjenost samo s prehransko podporo težko popravljiva. Potrebno je odpraviti vzrok stresnega odziva. S pravočasno in zadostno prehransko podporo pa lahko izgubo puste telesne mase, ki jo povzroči vnetni odziv, pomembno upočasnímo.

Nedohranjenost ne pomeni samo izgube telesne mase. Vse prepogosto se prehranski status pri debelih pacientih popolnoma zanemarja, saj vsekakor na prvi pogled delujejo »dobro prehranjeni«. Nedohranjenost (malnutrition) je širši izraz, ki pa vključuje tudi podhranjenost. Nedohranjenost je lahko posledica nezadostnega vnosa hranilnih snovi ali energije, lahko pa je posledica akutnega ali kroničnega stresnega odziva. Glavna značilnost nedohranjenosti je spremenjena telesna sestava (zmanjšan delež puste telesne mase) in upad funkcije.

Nedohranjenosti ni mogoče ugotavljati samo z eno metodo ampak s kombinacijo antropometričnih metod, laboratorijskih preiskav in s kliničnim pregledom. ITM kot edino merilo podhranjenosti ni primeren. Posebej klinična stanja, ki se izražajo z zastojem tekočine, lahko vodijo v napačno interpretacijo ITM. Kadar ITM ni mogoče pridobiti ali kadar le-ta ni zanesljiv, uporabimo merjenje obsega sredine nadlahti (MUAC). Težava tudi te metode je, da ne razlikuje med količino mišičnega in maščobnega tkiva nadlahti, zato lahko MUAC uporabimo skupaj z meritvijo kožne gube na tricepsu (TSF) in izračunamo področje mišičja roke s korekcijo (CAMA), ki pa predstavlja nadomestni označevalec puste telesne mase. Spremenjene vrednosti biokemičnih preiskav lahko ravno tako prikažejo sliko o prehranskemu stanju, zaradi nespecifičnosti pa je nujno kritično vrednotenje rezultatov. Znižane vrednosti limfocitov, albumina, transferitina, retinol vezavnega proteina in prealbumina lahko pomenijo nedohranjenost, uporabne pa so tudi za spremeljanje napredka pri prehranski intervenciji. V okviru kliničnega pregleda iščemo znanke nedohranjenosti, to so predvsem spremembe na tkivih, za katere je značilna hitra delitev celic: koža, sluznice, prebavila in lasje.

Pri 53 pacientih treh kliničnih oddelkov Univerzitetnega kliničnega centra Ljubljana smo vrednotili vnos hrane in prehranski status. Z raziskavo smo žeeli, s pomočjo metode neposrednega vrednotenja vnosa hrane po komponentah, ovrednotiti vnos energije in beljakovin pri hospitaliziranih pacientih. Pri vseh obrokih smo po zaključku hranjenja pladenj z ostanki obroka fotografirali. Iz fotografij smo nato vrednotili delež zaužitih posameznih jedi (npr.: juha, meso, priloga itd.). Delež zaužitega jedila smo zaokrožili na najbližjih 25 % in ga vnesli v računalniški program Winpis, preko katerega smo nato izračunali energijsko vrednost in vsebnost beljakovin zaužite hrane. Dobljene vrednosti smo nato primerjali s potrebami po energiji in beljakovinah ter z energijsko vrednostjo in vsebnostjo beljakovin v predpisanih obrokih (teoretični vnos). Potrebe po energiji smo izračunali s pomočjo Harris-Benediktove enačbe s primernimi faktorji stresa in faktorji aktivnosti. Potrebe po beljakovinah smo izračunali tako, da smo telesno maso pomnožili s primernim faktorjem. Pri debelih pacientih smo za izračun potreb po energiji in beljakovinah uporabili prirejeno idealno telesno maso. Metodo neposrednega vrednotenja vnosa hrane po komponentah smo primerjali tudi z rezultati tehtalnega preizkusa in rezultati poenostavljene metode (ocena deleža zaužite hrane na celoten obrok).

Prehranski status smo vrednotili s pomočjo antropometričnih metod; tehtanjem, merjenjem višine in merjenjem obsega sredine nadlahti (MUAC). Rezultate smo primerjali z referenčnimi vrednostmi. Opravili smo tudi presejanje prehranske ogroženosti NRS 2002. Rezultate laboratorijskih preiskav smo uporabili predvsem za vrednotenje ledvične funkcije. Vrednosti kožne gube tricepsa niso bile izmerjene pri vseh pacientih, ravno tako vrednosti albumina niso bile pridobljene za vse paciente, zato teh rezultatov nismo vključili.

Glede na MUAC je bilo na Kliničnem oddelku A 46,67 %, na Kliničnem oddelku B 8,70 % in na Kliničnem oddelku C 40 % pacientov hudo podhranjenih (MUAC <5. percentile), srednje hudo podhranjenih pacientov (MUAC 5.-15. percentile) je bilo na Kliničnem oddelku A 6,67 %, na Kliničnem oddelku B 8,7 % in na Kliničnem oddelku C 20 %. Znižan ITM <20 je bil prisoten pri 7,69 % hospitaliziranih pacientov na Kliničnem oddelku A, pri 4,55 % na Kliničnem oddelku B in na Kliničnem oddelku C pri 14,28 % pacientov.

V sklopu raziskave je bilo ugotovljeno, da pacienti v povprečju ne pokrivajo potreb po energiji. Povprečen vnos energije pri pacientih na Kliničnem oddelku A je bil 1430 ± 560 kcal/d ($5,98 \pm 2,34$ MJ/d) (povp. potrebe: 2143 ± 407 kcal/d ($8,97 \pm 1,70$ MJ/d)), na Kliničnem oddelku B 1346 ± 341 kcal/d ($5,63 \pm 1,43$ MJ/d) (povp. potrebe: 1849 ± 349 kcal/d ($7,73 \pm 1,46$ MJ/d)) in na Kliničnem oddelku C 1194 ± 348 kcal/d ($4,99 \pm 1,46$ MJ/d) (povp. potrebe: 2279 ± 506 kcal/d ($9,54 \pm 2,12$ MJ/d)). Potrebe po beljakovinah pri pacientih v povprečju pokrivajo samo na oddelku B. Povprečen vnos beljakovin pri pacientih na Kliničnem oddelku A je bil $64,82 \pm 33,45$ g (povp. potrebe: $83,05 \pm 26,93$ g), na Kliničnem oddelku B $71,27 \pm 16,43$ g (povp. potrebe: $68,58 \pm 12,93$ g) in na Kliničnem oddelku C $58,75 \pm 18,72$ g (povp. potrebe: $111,37 \pm 20,51$ g). Ob tem pa je potrebno opozoriti na visoka odstopanja od

povprečja – tako navzgor kot tudi navzdol. Posledično je vnos hrane pri nekaterih pacientih zaskrbljujoče nizek.

V sklopu naše študije je bila prevalenca prehranske ogroženosti (NRS 2002 seštevek >3) pri pacientih na Kliničnem oddelku A 73,33 %, na Kliničnem oddelku B 26,08 % in 93,33 % na Kliničnem oddelku C. Največ je k rezultatu prispeval podatek o vnosu hrane. Zelo visoko prehransko ogroženost na oddelkih A in C gre prepisati temu, da se oba oddelka ukvarjata z boleznimi prebavnega trakta. K nizkemu vnosu hrane so močno prispevale preiskave, predoperativne priprave in z njimi povezana tečnost ter gastrointestinalne težave (slabost, driska itd.).

Ugotavljamo tudi, da bi bilo smiselno predpisovati jedilnike tudi na podlagi telesne mase pacienta, saj je bilo ugotovljeno, da tudi v primeru zaužitja vse ponujene hrane (teoretičen vnos), 60 % pacientov Kliničnega oddelka A, 39,1 % pacientov Kliničnega oddelka B in 66,7 % pacientov Kliničnega oddelka C ne bi pokrilo 100 % potreb po energiji. Večinoma gre za moške z višjo telesno maso ali s prisotno hujšo boleznijo.

Večji vnos hrane bi lahko dosegli z zmanjšanjem količine prejete hrane, ob tem pa bi omejili in/ali obogatili živila, ki imajo velik učinek na sitost ob tem pa nimajo omembe vredne hrnilne vrednosti (juhe, kompoti). V manjši količini hrane je torej z obogatitvijo potrebno doseči večjo energijsko gostoto in vsebnost beljakovin. Zdravstveno osebje je potrebno izobraževati in informirati o pomenu prehrane in o pravočasnem ugotavljanju prehranske ogroženosti. Za povečanje odgovornosti, sledljivosti za spremljanje prehranske ogroženosti in preprečevanje nedohranjenosti predlagamo implementacijo sistema podobnega oddelčnim koordinatorjem za oskrbo kroničnih ran.

Podatek o vnosu hrane je potrebno v bolnišnicah skrbno spremljati in dokumentirati, saj lahko na podlagi le-tega dovolj zgodaj ugotovimo prehransko ogroženost in z zgodnjo prehransko podporo prispevamo k boljšemu uspehu zdravljenja. Podatek o vnosu hrane ima v pacientovi zdravstveni dokumentaciji enako pomembno mesto kot meritev krvnega tlaka in temperature!

8 VIRI

- ADA. 2006. Nutrition diagnosis: A critical step in the nutrition care process. Chicago, American Dietetic Association: 173 str.
- ADA. 2008a. Nutrition care process and model part I: The 2008 update. *Journal of the American Dietetic Association*, 108, 7: 1113-1117
- ADA. 2008b. Nutrition care process part II: Using the international dietetics and nutrition terminology to document the nutrition care process. *Journal of the American Dietetic Association*, 108, 8: 1287-1293
- ADA 2012. International dietetics & nutrition Terminology (IDNT) reference manual. 4th ed. Chicago, Academy of Nutrition and Dietetics: 427 str.
- Agarwal E., Ferguson M., Banks M., Batterham M., Bauer J., Capra S., Isenring E. 2013. Malnutrition and poor food intake are associated with prolonged hospital stay, frequent readmissions, and greater in-hospital mortality: Results from the Nutrition care day survey 2010. *Clinical Nutrition*, 32, 5: 737-745
- Agarwal E., Ferguson M., Banks M., Bauer J., Capra S., Isenring E. 2012. Nutritional status and dietary intake of acute care patients: Results from the Nutrition care day survey 2010. *Clinical Nutrition*, 31, 1: 41-47
- BAPEN. 2011. The ‘MUST’ explanatory booklet. Worcs, BAPEN Malnutrition action group: 32 str.
- Barbosa V.M., Stratton R.J., Lafuente E., Elia M. 2012. Ulna length to predict height in English and Portuguese patient populations. *European Journal of Clinical Nutrition*, 66, 2: 209-215
- Barton A.D., Beigg C.L., Macdonald I.A., Allison S.P. 2000. High food wastage and low nutritional intakes in hospital patients. *Clinical Nutrition*, 19, 6: 445-449
- Benabe J.E., Martinez-Maldonado M. 1998. The impact of malnutrition on kidney function. *Mineral and Electrolyte Metabolism*, 24, 1: 20-26
- Borovšak Z. 2005. Ugotavljanje prehranjenosti. V: Klinična prehrana: Izbrana poglavja. Mičetić-Turk D. (ur.). Maribor, Visoka zdravstvena šola: 45-53
- Boullata J., Williams J., Cottrell F., Hudson L., Compher C. 2007. Accurate determination of energy needs in hospitalized patients. *Journal of the American Dietetic Association*, 107, 3: 393-401
- Burgos R., Sarto B., Elio I., Planas M., Forga M., Canton A., Trallero R., Munoz M.J., Perez D., Bonada A., Salo E., Lecha M., Enrich G., Salas-Salvado J. 2012. Prevalence of malnutrition and its etiological factors in hospitals. *Nutricion Hospitalaria*, 27, 2: 469-476
- Butterworth C.E.J. 1974. The skeleton in the hospital closet. *Nutrition Today*, 9, 2: 4-8
- CDC. 2007. Anthropometry procedures manual National health and nutrition examination survey (NHANES). Hyattsville, Centre for Disease Control and Prevention: 102 str.
- CDC. 2012. Anthropometric reference data for children and adults: United States, 2007–2010. *Vital and Health Statistics*, 11, 252: 1-48
- Corkins M.R., Guenter P., DiMaria-Ghalili R.A., Jensen G.L., Malone A., Miller S., Patel V., Plogsted S., Resnick H.E. 2014. Malnutrition diagnoses in hospitalized patients: United States, 2010. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 38, 2: 186-195
- 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., Topinkova E., Vandewoude M., Zamboni M. 2010. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the

- European working group on sarcopenia in older people. *Age and Ageing*, 39, 4: 412-423
- Davidson I., Smith S. 2004. Nutritional screening: Pitfalls of nutritional screening in the injured obese patient. *Proceedings of the Nutrition Society*, 63, 3: 421-425
- Dupertuis Y.M., Kossovsky M.P., Kyle U.G., Raguso C.A., Genton L., Pichard C. 2003. Food intake in 1707 hospitalised patients: A prospective comprehensive hospital survey. *Clinical Nutrition*, 22, 2: 115-123
- Ferrie S., Rand S., Palmer S. 2013. Back to basics: Estimating protein requirements for adult hospital patients. A systematic review of randomised controlled trials. *Food and Nutrition Sciences*, 4, 2: 201-214
- Ferrie S., Ward M. 2007. Back to basics: Estimating energy requirements for adult hospital patients. *Nutrition & Dietetics*, 64, 3: 192-199
- Frankenfield D., Roth-Yousey L., Compher C. 2005. Comparison of predictive equations for resting metabolic rate in healthy nonobese and obese adults: A systematic review. *Journal of the American Dietetic Association*, 105, 5: 775-789
- Friedman P.J., Campbell A.J., Caradoc-Davies T.H. 1985. Prospective trial of a new diagnostic criterion for severe wasting malnutrition in the elderly. *Age and Ageing*, 14, 3: 149-154
- Fürst P., Deutz N., Boirie Y., Roth E., Soeters P. 2011. Proteins and amino acids. V: Basics in clinical nutrition. Sobotka L. (ed.). 4th ed. Prague, Galen: 262-267
- Gall M.J., Grimble G.K., Reeve N.J., Thomas S.J. 1998. Effect of providing fortified meals and between-meal snacks on energy and protein intake of hospital patients. *Clinical Nutrition*, 17, 6: 259-264
- Gibson R.S. 2005. Principles of nutritional assessment 2nd ed. New York, Oxford University Press: 908 str.
- Harris J.A., Benedict F.G. 1918. A biometric study of human basal metabolism. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 4, 12: 370-373
- Heimburger D.C. 2012. Malnutrition and nutritional assessment. V: Harrison's principles of internal medicine. Kasper D.L., Harrison T.R. (eds.). 18th ed. New York, McGraw-Hill Health Professions Division: 605-612
- Heitmann B.L., Erikson H., Ellsinger B.M., Mikkelsen K.L., Larsson B. 2000. Mortality associated with body fat, fat-free mass and body mass index among 60-year-old swedish men-a 22-year follow-up: The study of men born in 1913. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 24, 1: 33-37
- Heymsfield S.B., McManus C., Smith J., Stevens V., Nixon D.W. 1982. Anthropometric measurement of muscle mass: Revised equations for calculating bone-free arm muscle area. *American Journal of Clinical Nutrition*, 36, 4: 680-690
- Hiesmayr M., Schindler K., Pernicka E., Schuh C., Schoeniger-Hekele A., Bauer P., Laviano A., Lovell A.D., Mouhieddine M., Schuetz T., Schneider S.M., Singer P., Pichard C., Howard P., Jonkers C., Grecu I., Ljungqvist O. 2009. Decreased food intake is a risk factor for mortality in hospitalised patients: The Nutrition day survey 2006. *Clinical Nutrition*, 28, 5: 484-491
- Jensen G.L., Mirtallo J., Compher C., Dhaliwal R., Forbes A., Grijalba R.F., Hardy G., Kondrup J., Labadarios D., Nyulasi I., Castillo Pineda J.C., Waitzberg D. 2010. Adult starvation and disease-related malnutrition: A proposal for etiology-based diagnosis

- in the clinical practice setting from the International consensus guideline committee. *Clinical Nutrition*, 29, 2: 151-153
- Jesus P., Achamrah N., Grigioni S., Charles J., Rimbert A., Folope V., Petit A., Dechelotte P., Coeffier M. 2014. Validity of predictive equations for resting energy expenditure according to the body mass index in a population of 1726 patients followed in a Nutrition unit. *Clinical Nutrition*, doi: 10.1016/j.clnu.2014.06.009: 7 str. (V tisku).
- Kondrup J., Allison S.P., Elia M., Vellas B., Plauth M. 2003. ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. *Clinical Nutrition*, 22, 4: 415-421
- Kondrup J., Elia, M. 2011. Basic concepts in nutrition. V: Basics in clinical nutrition Sobotka L. (ed.). 4th ed. Prague, Galen: 1-20.
- Kyle U.G., Bosaeus I., De Lorenzo A.D., Deurenberg P., Elia M., Manuel Gomez J., Lilienthal Heitmann B., Kent-Smith L., Melchior J.C., Pirlich M., Scharfetter H., A M.W.J.S., Pichard C. 2004. Bioelectrical impedance analysis-part II: Utilization in clinical practice. *Clinical Nutrition*, 23, 6: 1430-1453
- Lacey K., Pritchett E. 2003. Nutrition care process and model: ADA adopts road map to quality care and outcomes management. *Journal of the American Dietetic Association*, 103, 8: 1061-1072
- Lamb C.A., Parr J., Lamb E.I.M., Warren M.D. 2009. Adult malnutrition screening, prevalence and management in a United Kingdom hospital: Cross-sectional study. *British Journal of Nutrition*, 102, 4: 571-575
- Landi F., Russo A., Liperoti R., Pahor M., Tosato M., Capoluongo E., Bernabei R., Onder G. 2010. Midarm muscle circumference, physical performance and mortality: Results from the aging and longevity study in the Sirente geographic area (ilSIRENTE study). *Clinical Nutrition*, 29, 4: 441-447
- Layman D.K. 2009. Dietary guidelines should reflect new understandings about adult protein needs. *Nutrition & Metabolism*, 6, 12: doi: 10.1186/1743-7075-6-12: 6 str.
- Lee C.G., Boyko E.J., Nielson C.M., Stefanick M.L., Bauer D.C., Hoffman A.R., Dam T.T., Lapidus J.A., Cawthon P.M., Ensrud K.E., Orwoll E.S. 2011. Mortality risk in older men associated with changes in weight, lean mass, and fat mass. *Journal of the American Geriatrics Society*, 59, 2: 233-240
- Lerner A., Heitlinger L.A., Rossi T.M. 1985. Midarm muscle circumference as indicator of muscle mass. *Journal of Pediatrics*, 106, 1: 168-169
- Levey A.S., Greene T., Sarnak M.J., Wang X., Beck G.J., Kusek J.W., Collins A.J., Kopple J.D. 2006. Effect of dietary protein restriction on the progression of kidney disease: Long-term follow-up of the modification of diet in renal disease (MDRD) study. *American Journal of Kidney Diseases*, 48, 6: 879-888
- Loser C. 2010. malnutrition in hospital the clinical and economic implications. *Deutsches Arzteblatt International*, 107, 51-52: 911-922
- Madden A.M., Tsikoura T., Stott D.J. 2008. The estimation of body height from ulnar length in adults from different ethnic groups. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 21, 4: 394-394
- Mann J., Truswell A.S. 2012. Essentials of human nutrition. 4th ed. Oxford, Oxford University Press: 695 str.
- McClave S.A., Martindale R.G., Vanek V.W., McCarthy M., Roberts P., Taylor B., Ochoa J.B., Napolitano L., Cresci G. 2009. Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: Society of critical care

- medicine (SCCM) and American society for parenteral and enteral nutrition (ASPEN.). *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 33, 3: 277-316
- Meloni C., Tatangelo P., Cipriani S., Rossi V., Suraci C., Tozzo C., Rossini B., Cccilia A., Di Franco D., Straccialano E., Casciani C.U. 2004. Adequate protein dietary restriction in diabetic and nondiabetic patients with chronic renal failure. *Journal of Renal Nutrition*, 14, 4: 208-213
- Mifflin M.D., St Jeor S.T., Hill L.A., Scott B.J., Daugherty S.A., Koh Y.O. 1990. A new predictive equation for resting energy expenditure in healthy individuals. *American Journal of Clinical Nutrition*, 51, 2: 241-247
- Miller M.D., Crotty M., Giles L.C., Bannerman E., Whitehead C., Cobiac L., Daniels L.A., Andrews G. 2002. Corrected arm muscle area: An independent predictor of long-term mortality in community-dwelling older adults? *Journal of the American Geriatrics Society*, 50, 7: 1272-1277
- Mlakar-Mastnak D. 2013. Dietetik/klinični dietetik v javnem zdravstvu. Ljubljana, Slovensko združenje za klinično prehrano: 5 str.
<http://klinicnaprehrana.si/wp-content/uploads/2014/05/Priloga1.pdf> (12.12.2014)
- Morley J. 2014. Overview of Undernutrition. V: *The Merck manual of diagnosis and therapy*. Porter R.S., Kaplan J.L. (eds.). 19th ed. Whitehouse Station, Merck Research Laboratories: 9-20
- Nelms M.N. 2011. *Nutrition therapy and pathophysiology*. 2nd ed. Wadsworth, Cengage Learning: 841 str.
- Noori N., Kopple J.D., Kovesdy C.P., Feroze U., Sim J.J., Murali S.B., Luna A., Gomez M., Luna C., Bross R., Nissenson A.R., Kalantar-Zadeh K. 2010. Mid-arm muscle circumference and quality of life and survival in maintenance hemodialysis patients. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 5, 12: 2258-2268
- ÖDLund Olin A., Armyr I., Soop M., Jerström S., Classon I., Cederholm T., Ljunggren G., Ljungqvist O. 2003. Energy-dense meals improve energy intake in elderly residents in a nursing home. *Clinical Nutrition*, 22, 2: 125-131
- Olin A.O., Osterberg P., Hadell K., Armyr I., Jerstrom S., Ljungqvist O. 1996. Energy-enriched hospital food to improve energy intake in elderly patients. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 20, 2: 93-97
- Pichard C., Kyle U.G., Morabia A., Perrier A., Vermeulen B., Unger P. 2004. Nutritional assessment: Lean body mass depletion at hospital admission is associated with an increased length of stay. *American Journal of Clinical Nutrition*, 79, 4: 613-618
- Pirlisch M., Schutz T., Norman K., Gastell S., Lubke H.J., Bischoff S.C., Bolder U., Frieling T., Guldenzoph H., Hahn K., Jauch K.W., Schindler K., Stein J., Volkert D., Weimann A., Werner H., Wolf C., Zurcher G., Bauer P., Lochs H. 2006. The German hospital malnutrition study. *Clinical Nutrition*, 25, 4: 563-572
- Powell-Tuck J., Hennessy E.M. 2003. A comparison of mid upper arm circumference, body mass index and weight loss as indices of undernutrition in acutely hospitalized patients. *Clinical Nutrition*, 22, 3: 307-312
- Pritchard S.J., Davidson I., Jones J., Bannerman E. 2014. A randomised trial of the impact of energy density and texture of a meal on food and energy intake, satiation, satiety, appetite and palatability responses in healthy adults. *Clinical Nutrition*, 33, 5: 768-775

- Ranzani O.T., Zampieri F.G., Forte D.N., Azevedo L.C., Park M. 2013. C-reactive protein/albumin ratio predicts 90-day mortality of septic patients. *PLoS One*, 8, 3: e59321, doi: 10.1371/journal.pone.0059321: 8 str.
- Reeves M.M., Capra S. 2003a. Predicting energy requirements in the clinical setting: Are current methods evidence based? *Nutrition Reviews*, 61, 4: 143-151
- Reeves M.M., Capra S. 2003b. Variation in the application of methods used for predicting energy requirements in acutely ill adult patients: a survey of practice. *European Journal of Clinical Nutrition*, 57, 12: 1530-1535
- Rolfes S.R., Pinna K., Whitney E.N. 2012. Understanding normal and clinical nutrition. 8th ed. Wadsworth, Cengage learning: 1256 str.
- Rolls B.J., Fedoroff I.C., Guthrie J.F., Lester L.J. 1990. Foods with different satiating effects in humans. *Appetite*, 15, 2: 115-126
- Rolls B.J., Roe L.S., Meengs J.S. 2004. Salad and satiety: Energy density and portion size of a first-course salad affect energy intake at lunch. *Journal of the American Dietetic Association*, 104, 10: 1570-1576
- Rotovnik-Kozjek N., Miloševič M., Cerović O., Sedej I., Knap B., Kompan L., Lainščak M., Lavrinec J., Mičetić-Turk D., Miloševič M., Mlakar-Mastnak D., Mrevlje Ž., Novak M., Pavčič M., Perhavec A. 2008. Priporočila za prehransko obravnavo bolnikov v bolnišnicah in starostnikov v domovih za starejše občane. Ljubljana, Ministrstvo za zdravje: 188 str.
- Saito H., Nomura K., Hotta M., Takano K. 2007. Malnutrition induces dissociated changes in lymphocyte count and subset proportion in patients with anorexia nervosa. *International Journal of Eating Disorders*, 40, 6: 575-579
- Saito R., Ohkawa S., Ichinose S., Nishikino M., Ikegaya N., Kumagai H. 2010. Validity of mid-arm muscular area measured by anthropometry in nonobese patients with increased muscle atrophy and variation of subcutaneous fat thickness. *European Journal of Clinical Nutrition*, 64, 8: 899-904
- Sauerwein H.P., Strack van Schijndel R.J.M. 2007. Perspective: How to evaluate studies on peri-operative nutrition? Considerations about the definition of optimal nutrition for patients and its key role in the comparison of the results of studies on nutritional intervention. *Clinical Nutrition*, 26, 1: 154-158
- Schindler K., Pernicka E., Laviano A., Howard P., Schutz T., Bauer P., Grecu I., Jonkers C., Kondrup J., Ljungqvist O., Mouhieddine M., Pichard C., Singer P., Schneider S., Schuh C., Hiesmayr M. 2010. How nutritional risk is assessed and managed in European hospitals: A survey of 21,007 patients findings from the 2007-2008 cross-sectional Nutrition day survey. *Clinical Nutrition*, 29, 5: 552-559
- Schneider S.M., Veyres P., Pivot X., Soummer A.M., Jambou P., Filippi J., van Obberghen E., Hebuterne X. 2004. Malnutrition is an independent factor associated with nosocomial infections. *British Journal of Nutrition*, 92, 1: 105-111
- Schofield W.N. 1985. Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. *Human Nutrition Clinical Nutrition*, 39, Suppl. 1: 5-41
- Serpa T.K.F., Nogueira F.D., Pompeu F. 2014. Prediction of lean body mass in Brazilian adults through arm muscle area. *Revista Brasileira De Medicina Do Esporte*, 20, 3: 186-189
- Somanchi M., Tao X., Mullin G.E. 2011. The facilitated early enteral and dietary management effectiveness trial in hospitalized patients with malnutrition. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 35, 2: 209-216

- Sorensen J., Kondrup J., Prokopowicz J., Schiesser M., Krähenbühl L., Meier R., Liberda M. 2008. EuroOOPS: An international, multicentre study to implement nutritional risk screening and evaluate clinical outcome. *Clinical Nutrition*, 27, 3: 340-349
- Stenholm S., Harris T.B., Rantanen T., Visser M., Kritchevsky S.B., Ferrucci L. 2008. Sarcopenic obesity: Definition, cause and consequences. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 11, 6: 693-700
- Symeonidis P.D., Clark D. 2006. Assessment of malnutrition in hip fracture patients: Effects on surgical delay, hospital stay and mortality. *Acta Orthopaedica Belgica*, 72, 4: 420-427
- Thibault R., Chikhi M., Clerc A., Darmon P., Chopard P., Genton L., Kossovsky M.R., Pichard C. 2011. Assessment of food intake in hospitalised patients: A 10-year comparative study of a prospective hospital survey. *Clinical Nutrition*, 30, 3: 289-296
- Trtnik N. 2011. Prehransko presejanje pri ugotavljanju stanja prehranjenosti bolnikov: Magistrsko delo s področja živilstva. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta: 98 str.
- van Bokhorst-de van der Schueren M.A.E., Soeters P., Reijven P., Allison S., Kondrup J. 2011. Diagnosis of malnutrition – screening and assesment. V: *Basics in clinical nutrition*. Sobotka L. (ed.). 4th ed. Prague, Galen: 21-31
- Volk I. 2011. Analiza stanja hranjenosti, energijskega vnosa in vnosa makro hrani pri bolnikih v bolnišnici. Specialistično delo. Maribor, Fakulteta za zdravstvene vede: 61 str.
- WHO. 2004. Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. *Lancet*, 363, 9403: 157-163
- WHO. 2014. BMI classification. Geneva, World Health Organization.
http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html (23.4.2014)

ZAHVALA

Velika zahvala gre somentorici dr. Ruži Podel Mikuš, za usmerjanje pri zasnovi študije, za neprecenljivo pomoč pri organizaciji in pridobivanju številnih soglasij za izvedbo klinične študije. Zahvaljujem se za obiske med izvajanjem študije, moralno podporo in praktične rešitve sprotnih težav.

Zahvaljujem se mentorju prof. dr. Marjanu Simčiču za strokovno pomoč, svetovanje pri izbiri metod, pri zasnovi študije in skupaj z dr. Pajk Žontar Tanjo temeljit končni pregled naloge.

Mojci Blatnik, univ. dipl. inž. živ. tehnol., vodji službe za bolniško prehrano se zahvaljujem za možnost predhodne prakse v Službi za bolniško prehrano in dietoterapijo ter vso podporo.

Mag. Nataši Trtnik univ. dipl. inž. živ. tehnol., vodji programsko dietetskega oddelka službe bolniške prehrane se zahvaljujem za predlog teme klinične študije, idejo metode za spremljanje vnosa hrane in njeno predhodno implementacijo v okviru programa Winpis.

Ravno tako pa se zahvaljujem tudi vsem kliničnim dietetikom in dietnim tehnikom s katerimi sem se med opravljanjem dela srečeval. Hvala za odgovore na vprašanja, prijetno druženje in pomoč pri uporabi programa Winpis.

Izvedba študije ne bi bila mogoča brez podpore Alenke Roš, dipl.m.s., glavne medicinske sestre Interne klinike in Zdenke Mrak, prof. zdr. vzg., glavne medicinske sestre Kirurške klinike. Zahvaljujem se za odprtost in veliko pomoč pri organizaciji klinične študije.

Zahvaljujem se tudi vsem zaposlenim na vseh treh kliničnih oddelkih, njihovo pomoč, sodelovanje in razumevanje.

Zahvaljujem se dobremu prijatelju Blažu, za potrpežljivo poziranje za v to delo vključene fotografije antropometričnih meritev.

Posebna zahvala gre dekletu Maši za njeno podporo tekom študija, ter potrpežljivo in temeljito lektoriranje magistrskega dela.

Prav tako bi se zahvalil vsem, ki ste me med mojo študijsko potjo spodbujali in mi stali ob strani.

PRILOGE

Priloga A: Presejanje prehranske ogroženosti (Rotovnik-Kozjek in sod., 2008).

Začetno presejanje			
1	ITM je pod 20,5	Da	Ne
2	Ali je bolnik v zadnjih treh mesecih izgubil telesno težo?		
3	Ali bolnik ugotavlja zmanjšan vnos hrane v zadnjem tednu?		
4	Ali je bolnik močno bolan (npr. intenzivna nega)?		

Če smo na eno izmed vprašanj odgovorili z "da", opravimo dokončno presejanje. Če pa smo na vsa vprašanja odgovorili z "ne", presejanje med hospitalizacijo ponavljamo enkrat na teden. Če pri bolniku načrtujemo večji operativni poseg, razmislimo o preventivnem prehranskem 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		
Nezaznaven	Normalno prehransko stanje	Nezaznavna	Normalne prehranske potrebe
Blag – 1 točka	Izguba TT > 5 % v 3 mesecih ali vnos hrane <50-75 % potreb v zadnjem tednu	Blaga – 1 točka	Zlom kolka, kronični bolniki, posebno z akutnimi zapleti: ciroza, kronična obstruktivna pljučna bolezen, kronična hemodializa, sladkorna bolezen, onkološki bolniki
Zmeren – 2 točki	Izguba TT > 5 % v 2 mesecih ali ITM 18,5- 20,5 in slaba splošna kondicija ali vnos hrane 25-50 % potreb v zadnjem tednu	Zmerna – 2 točki	Večji kirurški posegi v trebuhi, možganska kap, huda pljučnica, hematološka maligna obolenja
Hud – 3 točke	Izguba TT > 5 % v 1 mesecu (ali > 15 % v 3 mesecih) ali ITM pod 18,5 in slaba splošna kondicija ali vnos hrane 0-25 % potreb v zadnjem tednu	Huda – 3 točke	Poškodba glave, presaditev kostnega mozga, bolniki v intenzivni negi in terapiji (APACHE 10)
Točke:	Točke:	Seštevek:	
Če je starost \geq 70 let, dodaj skupnemu seštevku 1 točko.			
Če je seštevek > 3: bolnik ima povečano prehransko tveganje, potreben je načrt prehranske podpore. Če je seštevek < 3: potrebno ponovno vsakotedensko presejanje bolnika. Če pri njem načrtujemo večji operativni poseg, razmislimo o preventivnem prehranskem načrtu, ki bi zmanjšal tveganje za nastanek podhranjenosti in z njo povezanih zapletov.			

Priloga B: Tabele referenčnih vrednosti za MUAC (CDC, 2012).

Priloga B1: Tabela referenčnih vrednosti za MUAC, v centimetrih, za moške starejše od 20 let, vseh etničnih skupin. ZDA 2007-2010.

Starost v letih	n	Povp.	±SE	Percentili								
				5	10	15	25	50	75	85	90	95
20 in več	5.456	34,2	0,10	27,5	28,9	29,9	31,2	33,8	36,8	38,5	39,6	41,7
20–29	866	33,4	0,20	26,6	27,9	28,8	30,1	33,0	36,3	38,2	39,0	41,3
30–39	908	34,9	0,17	28,4	29,7	30,4	31,7	34,4	37,5	39,3	40,4	43,1
40–49	912	34,9	0,21	28,9	30,4	30,9	32,2	34,5	37,2	39,0	40,0	41,9
50–59	910	34,7	0,25	28,5	29,5	30,7	32,0	34,2	36,9	38,6	39,9	42,2
60–69	906	34,1	0,17	27,2	28,8	29,6	31,3	34,0	36,7	38,1	39,2	41,2
70–79	618	32,9	0,23	27,0	28,1	29,0	30,4	32,7	35,3	36,6	37,6	39,9
80 in več	336	30,6	0,20	24,3	26,2	27,0	28,4	30,4	32,8	34,1	35,3	36,5

Priloga B2: Tabela referenčnih vrednosti za MUAC, v centimetrih, za ženske starejše od 20 let, vseh etničnih skupin, ZDA 2007-2010.

Starost v letih	n	Povp.	±SE	Percentili								
				5	10	15	25	50	75	85	90	95
20 in vec	5.632	31,9	0,11	24,4	25,6	26,5	28,1	31,1	34,9	37,5	39,2	42,0
20–29	878	31,1	0,32	23,9	24,7	25,5	26,8	29,8	33,9	36,7	39,2	42,6
30–39	952	32,2	0,27	24,6	25,7	26,9	28,3	31,4	35,4	38,0	39,5	42,4
40–49	1.036	32,1	0,23	24,8	25,9	26,7	28,3	31,4	35,1	37,5	39,2	42,0
50–59	846	32,5	0,23	25,3	26,4	27,2	28,7	31,8	35,5	38,0	39,6	42,6
60–69	914	32,6	0,21	25,4	26,8	27,7	28,9	31,9	35,4	38,0	39,5	41,5
70–79	646	32,1	0,22	24,4	25,7	26,9	28,4	31,3	35,5	37,5	38,8	41,2
80 in vec	360	29,0	0,24	22,1	23,9	24,7	25,9	28,9	31,3	33,0	34,5	36,1

Priloga C: Tabela za izračun višine iz dolžine podlahtnice (*ulne*) (BAPEN, 2011).

Višina ♂ (cm) ≤65	194	193	191	189	187	185	184	182	180	178	176	175	173	171	
Višina ♂ (cm) ≥65	187	186	184	182	181	179	178	176	175	173	171	170	168	167	
Dolžina (cm)	ulne	32	31,5	31	30,5	30	29,5	29	28,5	28	27,5	27	26,5	26	25,5
Višina ♀ (cm) ≤65	1,84	183	181	180	179	177	176	175	173	172	170	169	168	166	
Višina ♀ (cm) ≥65	184	183	181	179	178	176	175	173	171	170	168	166	165	163	
Višina ♂ (cm) ≤65	169	167	166	164	162	160	158	157	155	153	151	149	148	146	
Višina ♂ (cm) ≥65	165	163	162	160	159	157	156	154	152	151	149	148	146	145	
Dolžina (cm)	ulne	25	24,5	24	23,5	23	22,5	22	21,5	21	20,5	20	19,5	19	18,5
Višina ♀ (cm) ≤65	165	163	162	161	159	158	156	155	154	152	151	150	148	147	
Višina ♀ (cm) ≥65	161	160	158	156	155	153	152	150	148	147	145	144	142	140	

Priloga D: Razširjeni podatki o vključenih pacientih.

Priloga D1: Osnovni podatki o vključenih pacientih.

	Klinični oddelek A n=15 15 (4 ♀ (26,67 %), 11 ♂ (73,33 %))			Klinični oddelek B n=23 (12 ♀ (52,17 %), 11 ♂ (47,83 %))			Klinični oddelek C n=15 (6 ♀ (40%), 9 ♂ (60 %))		
	Povp.±SD Σ	♂ n=11	♀ n=4	Povp.±SD Σ	♂ n=11	♀ n=12	Povp.±SD Σ	♂ n=9	♀ n=6
Starost (leta)	66,67±16,39	61,27±14,49	70,75±14,15	71,26±9,24	70,18±9,88	72,25±8,93	73,27±8,99	74,33±9,12	71,67±9,37
ITM (kg/m ²)	26,05±5,3 n=13*	25,55±4,02	28,8±12,52 n=2	29,87±6,85 n=22*	31,1±4,53 n=10	12±32,05	25,15±4,85 n=14*	26,04±4,55	23,53±5,47
MUAC (cm)	28,36±5,92	29,1±4,18	26,34±9,89	32,14±4,62	27,248±5,59	33,1±4,88	28,5±4,73	29,59±4,85	26,86±4,44
MUAC precenili									
<5 Huda podhranjenost ***	Frekvenca (%) Σ	♂ n=11	♀ n=4	Frekvenca (%) Σ	♂ n=11	♀ n=12	Frekvenca (%) Σ	♂ n=9	♀ n=6
5-15 Srednje huda podhranjenost ***	7 (46,67 %)	4 (36,36 %)	3 (75 %)	2 (8,70 %)	2 (18,18 %)	0	6 (40 %)	2 (22,22 %)	4 (66,67 %)
15-50	1 (6,67 %)	1 (0,9 %)	0	2 (8,70 %)	1 (9,09 %)	1 (8,33 %)	3 (20 %)	(33,3 %)	0
50-85	5 (33,33 %)	5 (45,45 %)	0	9 (39,94)	4 (36,36 %)	5 (41,67)	2 (13,33 %)	1 (11,11 %)	1 (16,67 %)
85-100	1 (6,67 %)	1 (0,09 %)	0	8 (34,78 %)	4 (36,36 %)	4 (33,33 %)	4 (26,67 %)	3 (33,33 %)	1 (16,67 %)
ITM	Klinični oddelek A n=15	Klinični oddelek B n=23			Klinični oddelek C n=15				
	Frekvenca (%) Σ	♂ n=11	♀ n=2*	Frekvenca (%) Σ	♂ n=10*	♀ n=12	Frekvenca (%) Σ	♂ n=9	♀ n=5*
≤18,5	0	0	0	1 (4,55 %)	1 (10 %)	0	1 (7,14 %)	0	1 (20 %)
18,5-20,00	1 (7,69 %)	0	1 (50 %)	0	0	0	1 (7,14 %)	0	1 (20 %)
20-30	9 (69,23 %)	9 (81,82 %)	0	12 (54,55 %)	6 (60 %)	6 (50 %)	9 (64,29 %)	6 (66,67 %)	3 (60 %)
>30	3 (23,08 %)	2 (18,18 %)	1 (50 %)	9 (40,91 %)	3 (30 %)	6 (50 %)	3 (21,43 %)	3 (33,33 %)	0
NRS 2002 točkovanje (>3 pomeni prehransko ogroženost)	Frekvenca (%) Σ	♂ n=11	♀ n=4	Frekvenca (%) Σ	♂ n=11	♀ n=12	Frekvenca (%) Σ	♂ n=9	♀ n=6
0-2	4 (26,67 %)	4 (36,36 %)	0	17 (73,91 %)	7 (63,64 %)	10 (83,33 %)	1 (6,67 %)	0	1 (16,67 %)
≥3	11 (73,33 %)	7 (63,64 %)	4 (100 %)	6 (26,08 %)	4 (36,36 %)	2 (16,67 %)	14 (93,33 %)	9 (100 %)	5 (88,33 %)

*Pri pacientih ITM ni bilo mogoče pridobiti.

** Percentil je merilo v statistiki. Npr. MUAC=5. percentila, pomeni, da ima 95 % populacije večji obseg roke kot naš pacient.

*** (Kondrup, 2011)

Priloga D2: Ocena potreb po beljakovinah in energiji.

	Klinični oddelek A n=15			Klinični oddelek B n=23			Klinični oddelek C n=15		
	Povp.±SD Σ	♂ n=11	♀ n=4	Povp.±SD Σ	♂ n=11	♀ n=12	Povp.±SD Σ	♂ n=9	♀ n=6
BEE±SD	1390±265 kcal (5,82±1,11 MJ)	1548±274 kcal (6,48±1,15 MJ)	1149±124 kcal (4,81±0,52 MJ)	1383±226 kcal (5,79±0,95 MJ)	1539±230 kcal (6,44±0,96 MJ)	1240±88 kcal (5,19±0,37 MJ)	1354±288 kcal (5,67±1,21 MJ)	1459±315 kcal (6,10±1,32 MJ)	1197±157 kcal (5,01±0,66 MJ)
Faktor aktivnosti (AF)±SD	1,27±0,05	1,29±0,03	1,23±0,05	1,27±0,05	1,27±0,05	1,27±0,05	1,27±0,05	1,27±0,05	1,27±0,05
Faktor stresa (SF)±SD	1,19±0,06	1,17±0,05	1,23±0,05	1,05±0,11	1,06±0,10	1,05±0,13	1,33±0,08	1,37±0,07	1,3±0,06
BEE+AF+SF ±SD	2143±407 kcal (8,97±1,70 MJ)	2344±428 kcal (9,81±1,79 MJ)	1726±236 kcal (7,22±0,99 MJ)	1849±349 kcal (7,73±1,46 MJ)	2056±314 kcal (8,60±1,31 MJ)	1658±268 kcal (6,94±1,12 MJ)	2279±506 kcal (9,53±2,12 MJ)	2515±516 kcal (10,52±2,16 MJ)	1924±199 kcal (8,05±0,833 MJ)
Potrebe po beljakovinah g/d*±SD	83,05±26,93	94,09±16,15	73,46±5,6	68,58±12,93	75,94±13,62	61,84±7,44	111,37±20,51	117,52±16,93	102,16±23,43
Potrebe po beljakovinah g/kg TM* ±SD	1,32±0,12	1,31±0,105	1,36±0,16	0,97±0,08	0,98±0,06	0,96±0,1	1,7	1,7	1,7

Vir priporočenih vrednosti: (Ferrie in sod., 2013; Ferrie in Ward, 2007)

Priloga D3: Energijksa vrednost obrokov, ki so jo prejeli pacienti z obroki v času raziskave.

	Klinični oddelek A n=15			Klinični oddelek B n=23			Klinični oddelek C n=15		
	Povp.±SD Σ	Rang:	Povp.±SD Σ	Rang:	Povp.±SD Σ	Rang:	Povp.±SD Σ	Rang:	Povp.±SD Σ
Energijksa vrednost obrokov	2052±315 kcal/d (8,59±1,32 MJ/d)	1567-2616 kcal/d (6,56-10,95 MJ/d)	1818±117 kcal/d (7,60±0,49 MJ/d)	1646-2052 kcal/d (6,89-8,58 MJ/d)	1987±230 kcal/d (8,32±0,96 MJ/d)	1637-2519 kcal/d (6,850-10,54 MJ/d)			
Vsebnost beljakovin v obrokih (g/d)	94,20±25,85	Rang: 39,25-127,9	95,07±3,69	89,95-104,33	97,18±13,92	75,4733-124,837			
KRITJE POTREB IZ PREDPISANEGA JEDILNIKA (V PRIMERU 100 % IZKORISTKA)									
Energija (%)	Klinični oddelek A n=15			Klinični oddelek B n=23			Klinični oddelek C n=15		
	Povp.±SD Σ	♂ n=11	♀ n=4	Povp.±SD Σ	♂ n=11	♀ n=12	Povp.±SD Σ	♂ n=9	♀ n=6
Beljakovine (%)	98,88±28,38	88,92±19,63	126,26±33,32	101,73±20,06	92,34±19,20	110,35±17,34	90,73±19,84	82,40±20,86	103,22±9,7
	94,08±34,92	89,94±27,05	105,47±54,90	124,19±28,27	121,33±30,42	126,82±27,24	90,01±20,35	86,71±18,29	94,95±23,98

Priloga D1: Dejanski vnos energije in beljakovin.

Klinični oddelek A n=15			Klinični oddelek B n=23			Klinični oddelek C n=15			
	Povp. \pm SD Σ	δ n=11	φ n=4	Povp. \pm SD Σ	δ n=11	φ n=12	Povp. \pm SD Σ	δ n=9	φ n=6
VNOS IZ HRANE IN ORALNIH PREHRANSKIH DODATKOV									
Energija	1430 \pm 560 kcal/d (5,98 \pm 2,34 MJ/d)	1505 \pm 613 kcal/d (6,30 \pm 2,57 MJ/d)	1224 \pm 366 kcal/d (5,12 \pm 1,53 MJ/d)	1346 \pm 341 kcal/d (5,63 \pm 1,43 MJ/d)	1376 \pm 435 kcal/d (5,76 \pm 1,82 MJ/d)	1319 \pm 244 kcal/d (5,52 \pm 1,02 MJ/d)	1194 \pm 348 kcal/d (4,99 \pm 1,46 MJ/d)	1321 \pm 353 kcal/d (5,53 \pm 1,48 MJ/d)	1003 \pm 259 kcal/d (4,20 \pm 1,08 MJ/d)
Beljakovine (g/d)	64,82 \pm 33,45	71,35 \pm 35,21	46,8675 \pm 22,40	71,27 \pm 16,43	73,43 \pm 19,17	69,29 \pm 14,04	58,75 \pm 18,72	65,49 \pm 19,32	48,65 \pm 13,40
RELATIVNO KRITJE POTREB:									
Energija (%)	67,47 \pm 25,43	65,44 \pm 24,99	73,51 \pm 29,40	75,99 \pm 24,75	70,506 \pm 30,43	81,01 \pm 18,05	53,923 \pm 17,72	54,78 \pm 19,56	52,6433 \pm 16,24
Beljakovine (%)	63,87 \pm 32,60	67,313 \pm 33,91	54,50 \pm 30,76	94,83 \pm 35,60	96,2728 \pm 41,78	93,50 \pm 30,73	52,73 \pm 22,29	53,3611 \pm 20,84	51,79 \pm 26,36
REALIZACIJA IZ HRANE – BREZ ORALNIH PREHRANSKIH DODATKOV									
Energija	1332 \pm 514 kcal/d (5,57 \pm 2,15 MJ/d)	1394 \pm 593 kcal/d (5,83 \pm 2,48 MJ/d)	1163 \pm 315 kcal/d (4,86 \pm 1,32 MJ/d)	1319 \pm 334 kcal/d (5,52 \pm 1,40 MJ/d)	1320 \pm 423 kcal/d (5,52 \pm 1,77 MJ/d)	1319 \pm 244 kcal/d (5,52 \pm 1,02 MJ/d)	1072 \pm 361 kcal/d (4,49 \pm 1,51 MJ/d)	1185 \pm 423 kcal/d (4,96 \pm 1,77 MJ/d)	901 \pm 144 kcal/d (3,77 \pm 0,60 MJ/d)
Beljakovine (g/d)	61,19 \pm 32,42	67,6136 \pm 34,26	43,53 \pm 20,61	69,88 \pm 16,37	70,53 \pm 19,28	69,29 \pm 14,04	52,35 \pm 19,77	58,38 \pm 22,61	43,31 \pm 10,62
VNOS IZ PREHRANSKIH DODATKOV									
Energija obrokov	Σ n=5 294 \pm 213 kcal/d (1,23 \pm 0,89 MJ/d)	δ n=3 408 \pm 201 kcal/d (1,71 \pm 0,84 MJ/d)	φ n=2 122 \pm 49 kcal/d (0,51 \pm 0,21 MJ/d)	Σ n=1 612,57 kcal/d (2,56 MJ/d)	δ n=1 612,57 kcal/d (2,56 MJ/d)	φ n=0 0 kcal/d (0 MJ/d)	Σ n=3 610 kcal/d (2,55 MJ/d)	δ n=2 610 kcal/d (2,55 MJ/d)	φ n=1 610 kcal/d (2,55 MJ/d)
Beljakovine obrokov (g/d)	10,89 \pm 4,86	13,71 \pm 3,97	6,67 \pm 1,92	31,92	31,92	0	32	32	32

Priloga E: Primerjava podatkov, pridobljenih z oceno po komponentah in tehtalno metodo

Na vzorcu 11 pacientov, smo en dan ocenjevali in tudi tehtali vnos hrane pri vseh obrokih. Želeli smo ugotoviti natančnost uporabljene metode v primerjavi s tehtanjem. Kot smo že omenili, smo pri oceni vnosa hrane zanemarili odstopanja v teži živil, ki nastanejo zaradi porcioniranja. Natančno tehtnico je priskrbela bolnišnična kuhinja. Komponente živil smo prenesli na krožnik, postavljen na tehtnico, ki je bila pred tem nastavljena na ničlo. Pri testeninah z omako smo ocenjevali skupno težo in nato izračunali razmerja. Iz meritev ostanka hrane smo izračunali energijsko vrednost in vsebnost beljakovin dejansko zaužite hrane.

Priloga E1: Primerjava med uporabljeno metodo vnosa hrane in tehtanjem.

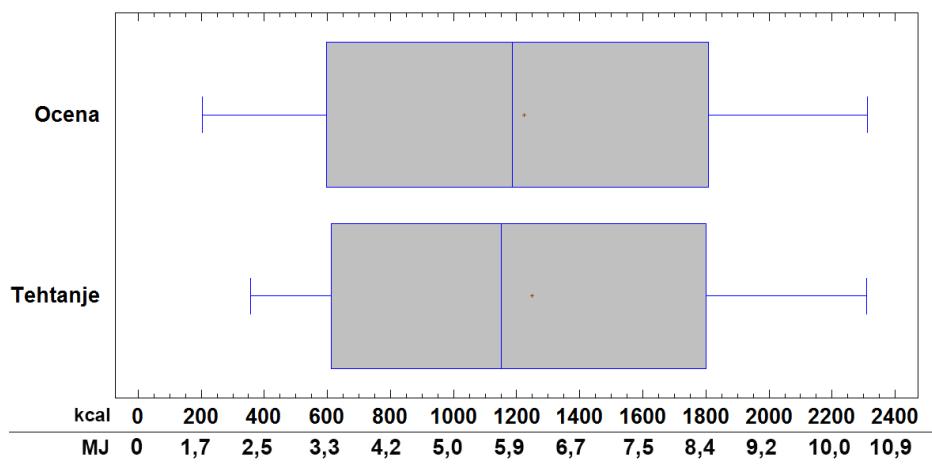
Klinični oddelek A n=11	Metoda ocene po komponentah*	Tehtalna metoda**	t-test	P vrednost
	Povp.±SD	Povp.±SD		
Energija	1225±713 kcal/d (5,12±2,98 MJ/d)	1248±669 kcal/d (5,22±2,80 MJ/d)	-0,0795814	0,937361
Beljakovine (g/d)	63,59±38,72	65,01±36,91	-0,0878277	0,930887

*Ocenili smo količino zaužitih posameznih jedil

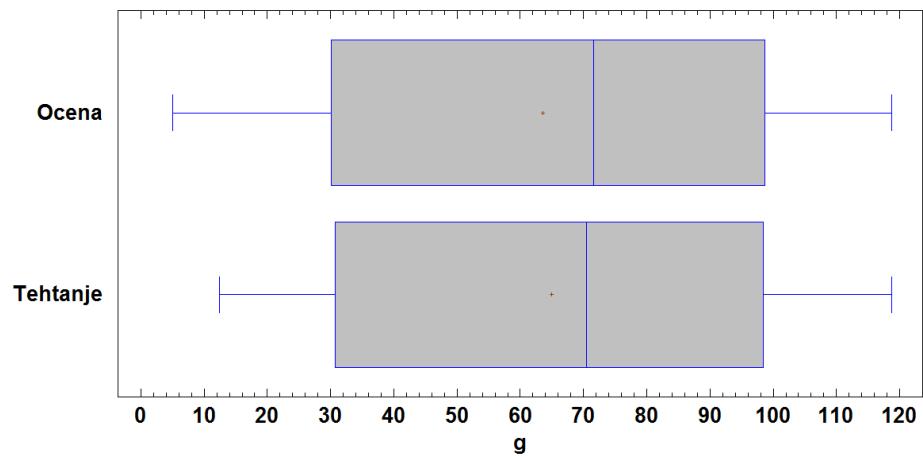
** Tehtanje posameznih komponent.

Rezultati niso statistično značilni, kažejo pa, da je rezultat uporabljene metode zelo podoben rezultatu tehtanja.

V zvezi z zgoraj opisani rezultati bi radi poudarili, da so pomanjkljivi. Manjkal nam je namreč podatek o količini hrane, ki jo je dejansko prejel pacient, pri vseh izračunih smo zato sklepali, da je pacient prejel na jedilniku predpisano količino. Zaradi narave in tempa dela bolnišnične kuhinje popolnega testa nismo izvedli. Vzrok izrazitega ujemanja višjih vrednosti na spodnjih slikah so v popolnosti zaužiti obroki.



Priloga E2: Vnos energije s hrano – razlika med oceno po komponentah in tehtanjem.



Priloga E3: Vnos beljakovin s hrano – razlika med oceno po komponentah in tehtanjem.

Priloga F: Primerjava podatkov, pridobljenih z oceno po komponentah in enostavno metodo.

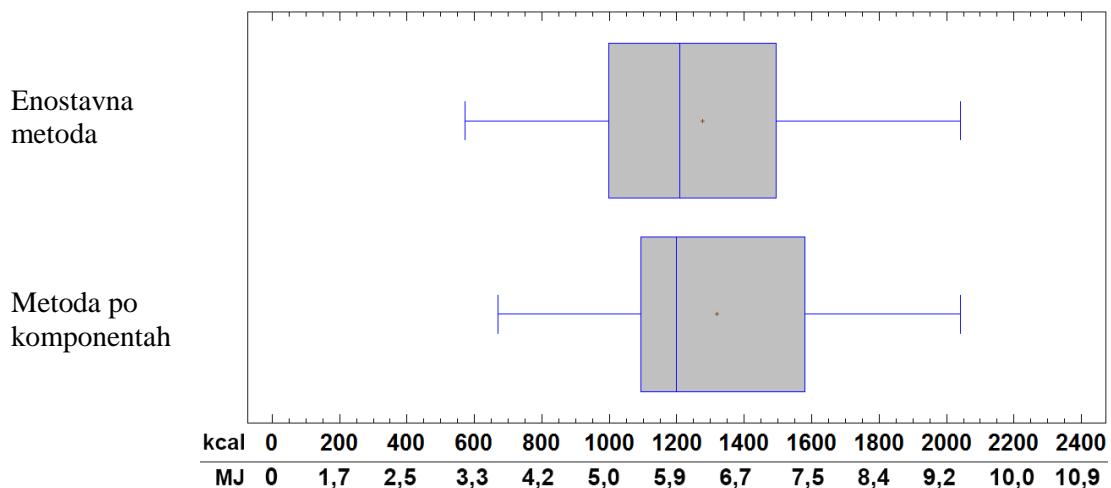
Klinični oddelek B n=23	Metoda ocene po komponentah*	Enostavna metoda**		t-test	P vrednost
		Povp. \pm SD	Povp. \pm SD		
Energija	1319 \pm 334 kcal/d (5,52 \pm 1,40 MJ/d)	1277 \pm 381 kcal/d (5,34 \pm 1,59 MJ/d)	0,613316	0,545957	
Beljakovine (g/d)	69,88 \pm 16,37	65,353 \pm 18,59	1,32652	0,198273	

*Ocenili smo količino zaužitih posameznih jedil

** Ocenili smo količino zaužitih jedil glede na celoten obrok

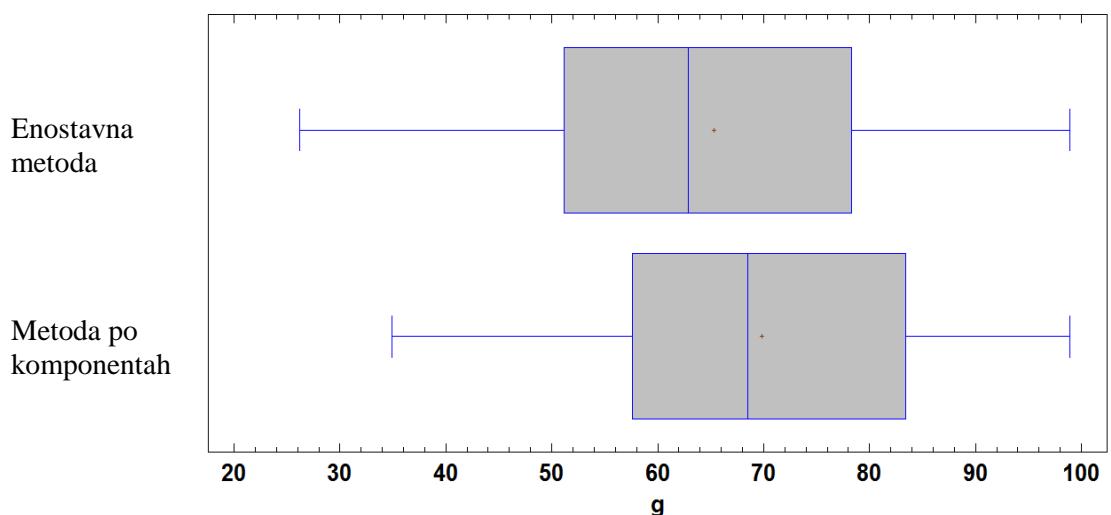
Nobena izmed vrednosti P ni $<0,05$, morda zaradi majhnosti vzorca ($n=23$), zato ne moremo s 95 % zanesljivostjo trditi, da se rezultat enostavne metode statistično značilno razlikuje od metode po komponentah. Razlika med metodama je pri beljakovinah večja kot pri energiji.

Realizacija energije (kcal/MJ)



Priloga F1: Vnos energije s hrano – razlika med enostavno metodo in metodo po komponentah.

Realizacija beljakovin (g)



Priloga F2: Vnos beljakovin s hrano – razlika med enostavno metodo in metodo po komponentah.

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ŽIVILSTVO

Vid VIČIČ

**ANALIZA DEJANSKEGA VNOSA ENERGIJE IN
MAKROHRANIL TER PREHRANSKEGA STATUSA
PACIENTOV V BOLNIŠNIČNI OSKRBI**

MAGISTRSKO DELO

Magistrski študij – 2. stopnja Prehrana

Ljubljana, 2015