

# Nutritivna terapija kod pacijenata oboljelih od kolorektalnog karcinoma

---

**Amanović, Petra Karla**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2024**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:159:843810>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-11**



*Repository / Repozitorij:*

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



**Sveučilište u Zagrebu  
Prehrambeno-biotehnološki fakultet  
Sveučilišni prijediplomski studij Nutricionizam**

**Petra Karla Amanović  
0058217386**

**NUTRITIVNA TERAPIJA KOD PACIJENATA OBOLJELIH OD  
KOLOREKTALNOG KARCINOMA**

**ZAVRŠNI RAD**

**Predmet: Osnove dijetoterapije**

**Mentor: izv. prof. dr. sc. Ivana Rumora Samarin**

**Zagreb, 2024.**

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Završni rad

Sveučilište u Zagrebu  
Prehrambeno-biotehnološki fakultet  
Sveučilišni prijediplomski studij Nutricionizam

Zavod za poznavanje i kontrolu sirovina i prehrambenih proizvoda  
Laboratorij za kemiju i biokemiju hrane

Znanstveno područje: Biotehničke znanosti  
Znanstveno polje: Nutricionizam

**Nutritivna terapija kod pacijenata oboljelih od kolorektalnog karcinoma**  
Petra Karla Amanović, 0058217386

### Sažetak:

Kolorektalni karcinom jedno je od najčešćih sijela karcinoma u svijetu te predstavlja jedan od vodećih uzroka smrti uzrokovane rakom. Bolest i njezino liječenje uzrokuju narušavanje nutritivnog statusa zbog čega je nutritivna potpora od iznimne važnosti za bolesnika. Cilj ovog rada je objasniti neke od najvećih izazova kod prehrane pacijenata oboljelih od kolorektalnog karcinoma te proučavajući dostupnu literaturu prikazati načine na koje se može odviti nutritivna terapija. Malnutricija predstavlja jedan od najvećih problema pacijenata zbog čega je iznimno bitno po uspostavi dijagnoze procijeniti nutritivni status. Kirurški zahvat, kemoterapija i radioterapija sa sobom nose brojne nuspojave i simptome zbog kojih se često upotrebljavaju oralni nutritivni suplementi i enteralna prehrana. Brojne studije potvrđuju blagotvoran učinak imunonutritivnih pripravaka, ali su potrebna daljnja istraživanja koja će pružiti konkretni zaključak. Naposljetku, da bi nutritivna terapija bila što učinkovitija potreban je individualan pristup pacijentu i interdisciplinarna suradnja stručnjaka za zbrinjavanje bolesti.

**Ključne riječi:** kolorektalni karcinom, nutritivna terapija, malnutricija, enteralna prehrana

**Rad sadrži:** 31 stranica, 3 tablice, 43 literaturna navoda

**Jezik izvornika:** hrvatski

Rad je u tiskanom i elektroničkom obliku pohranjen u knjižnici Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Kačićeva 23, 10 000 Zagreb

**Mentor:** izv. prof. dr. sc. Ivana Rumora Samarina

**Datum obrane:** 10. rujna 2024.

## BASIC DOCUMENTATION CARD

Undergraduate thesis

University of Zagreb  
Faculty of Food Technology and Biotechnology  
University undergraduate study Nutrition

Department of Food Quality Control  
Laboratory for Food Chemistry and Biochemistry

Scientific area: Biotechnical Sciences  
Scientific field: Nutrition

### Nutritional therapy in patients with colorectal cancer

Petra Karla Amanović, 0058217386

**Abstract:**

Colorectal cancer is one of the most common cancers in the world and one of the leading causes of cancer-related deaths. The disease and its treatment lead to a deterioration in nutritional status, which is why nutritional support for the patient is extremely important. The aim of this paper is to explain some of the major nutritional challenges faced by patients with colorectal cancer and how nutritional therapy can be implemented based on the available literature. Malnutrition is one of the biggest problems faced by patients, which is why it is extremely important to assess nutritional status after diagnosis. Surgery, chemotherapy and radiotherapy cause numerous side effects and symptoms, often necessitating the use of oral nutritional supplements and enteral nutrition. Many studies confirm the positive effect of immunonutritional supplements, but more research is needed to draw a firm conclusion. For nutritional therapy to be as effective as possible, it ultimately requires an individualised approach for the patient and interdisciplinary collaboration between treatment specialists.

**Keywords:** colorectal cancer, nutritional therapy, malnutrition, enteral nutrition

**Thesis contains:** 31 pages, 3 tables, 43 references

**Original in:** Croatian

Thesis is deposited in printed and electronic form in the Library of the Faculty of Food Technology and Biotechnology, University of Zagreb, Kačićeva 23, 10 000 Zagreb

**Mentor:** Ivana Rumora Samarin, PhD, Associate Professor

**Thesis defended:** September 10<sup>th</sup>, 2024

## Sadržaj

1.UVOD .....	1
2.TEORIJSKI DIO .....	2
2.1. KARAKTERIZACIJA BOLESTI .....	2
2.1.1. PATOFIZIOLOGIJA	2
2.1.2. EPIDEMIOLOGIJA	4
2.1.3. KLINIČKA SLIKA	6
2.1.4. DIJAGNOSTIKA	6
2.1.5. LIJEČENJE	7
2.2. NUTRITIVNA TERAPIJA BOLESTI.....	8
2.2.1. PROCJENA NUTRITIVNOG STATUSA	9
2.2.2. TUMORSKA KAHEKSIJA, SARKOPENIJA I MALNUTRICIJA	12
2.2.3. PREDOPERATIVNA NUTRITIVNA POTPORA	13
2.2.4. POSTOPERATIVNA NUTRITIVNA POTPORA	15
2.2.5. UTJECAJ RESEKCIJE NA APSORPCIJU NUTRIJENATA	17
2.2.6. ENTERALNA PREHRANA	17
2.2.7. VLAKNA	19
2.2.8. ORALNI NUTRITIVNI SUPLEMENTI (ONS)	21
2.2.9. STOMA VREĆICA	22
2.2.10. PREHRANA TIJEKOM KEMOTERAPIJE I RADIOTERAPIJE	24
3.ZAKLJUČCI .....	26
4.POPIS LITERATURE .....	27

## 1. UVOD

Kolorektalni karcinom jedan je od najčešćih sijela raka u svijetu te biva jednim od vodećih uzroka smrti kada je riječ o smrtnosti uzrokovanoj rakom. Kolorektalni karcinom može biti obiteljski, nasljedni ili sporadični prema etiologiji. Osim obiteljskih i nasljednih čimbenika, raku debelog i završnog dijela crijeva često pridonose čimbenici kao što su prehrabene navike, prekomjerna tjelesna masa i pretilost, niska razina tjelesne aktivnosti te, među ostalom, konzumacija alkohola i cigareta. Ova bolest je nešto prisutnija kod muškaraca, a pojavljuje se uglavnom u starijoj životnoj dobi. Može se liječiti kirurškim zahvatom, kemoterapijom i radioterapijom.

Oboljenja kao što je karcinom često se povezuju sa stanjima koja loše utječu na prognozu pacijenata, a to su malnutricija, tumorska kaheksija i sarkopenija. Kako bi se izbjegle komplikacije potrebno je pacijentu pružiti nutritivnu potporu u obliku prehrabnog savjetovanja ili različitih pripravaka. Kemoterapija i radioterapija uzrokuju brojne nuspojave i simptome koji otežavaju adekvatan dnevni unos energije i ograničenost namirnica koje se konzumiraju.

Cilj ovog rada je pobliže objasniti neke od najvećih izazova u prehrani pacijenata oboljelih od kolorektalnog karcinoma i prikazati na koje se sve načine može odviti nutritivna terapija bolesti. Rad sadrži spoznaje iz studija i istraživanja koja su se bavila pitanjima utjecaja prehrane u liječenju bolesti.

## 2. TEORIJSKI DIO

### 2.1. KARAKTERIZACIJA BOLESTI

Kolorektalni karcinom treće je najčešće sjelo karcinoma u svijetu, čime biva i jednim od vodećih uzroka smrti kad je riječ o smrtnosti uzorkovanoj rakom (Shinji i sur., 2022). Karcinom debelog i završnog crijeva heterogena je bolest zbog čega dolazi do značajne varijabilnosti u kliničkoj slici i ishodima liječenja. Zbog različitih uzroka ove bolesti, čak i tumori sličnih histopatoloških značajki drugačije će odgovarati na liječenje, stoga se nedvojbeno može zaključiti da je kolorektalni karcinom vrlo kompleksna bolest. Upravo zbog takve heterogenosti, zadnjih se godina pojačava zahtjev za klasifikacijom i patofiziološkom analizom na molekularnoj razini, naspram klasičnih kategorizacija (Blanco-Calvo i sur., 2015).

#### 2.1.1. Patofiziologija

Postoje brojni čimbenici koji potiču nastanak kolorektalnog karcinoma, a generalno se mogu podijeliti na okolišne i genetski uzrokovane čimbenike. Oko 20-30 % slučajeva kolorektalnog karcinoma uzrokuju čimbenici vezani uz nasljednost ili obiteljsku povijest, dok je ostalih 70-80 % sporadično (Müller i sur., 2016). Gledajući etiologiju, karcinom debelog i završnog crijeva može biti obiteljski, nasljedni i sporadični. Poblje gledajući statistiku, obiteljski/ familijarni kolorektalni karcinomi čine 10-30 % slučajeva, dok oni nasljedni čine tek 5-7 % slučajeva (De Rosa i sur., 2015).

S jedne strane, mutacije u onkogenima ili tumor-supresor genima odgovorne su za formaciju familijarnog oblika bolesti, a s druge strane inaktivirajuće mutacije u istim genima rezultirat će formaciji nasljednog oblika kolorektalnog karcinoma. Među glavnim mehanizmima formacije ovog karcinoma su kromosomska nestabilnost (CIN), mikrosatelitska nestabilnost (MSI), nenormalna metilacija DNK te defekti popravka DNK. Navedeni mehanizmi putem različitih signalnih puteva dovode do genetskih promjena koje naposljetku rezultiraju kako genezom karcinoma, tako i utjecajem na odgovor na liječenje istog (De Rosa i sur., 2015).

Kako je već spomenuto, klasifikacija kolorektalnog karcinoma zahtjeva molekularni pristup budući da se radi o izrazito heterogenoj bolesti. Tako je 2015. godine objavljeno tzv. *Consensus Molecular Subtypes (CMS) Consortium* – istraživanje kojim se, analizirajući podatke na internacionalnoj razini, došlo do podjele molekularnih podtipova kolorektalnog karcinoma. Analizom su uočena četiri molekularna podtipa, a to su: CMS1 (pozitivni na mikrosatelitsku nestabilnost), CMS2 (tzv. kanonski tip, prisutna je kromosomska nestabilnost), CMS3 (potaknut metaboličkom disregulacijom) te naposljetku CMS4 (mezenhimalni). Osim

navedena četiri podtipa uočeni su i uzorci s prisustvom više različitih karakteristika, odnosno miješani tip (Guinney i sur., 2015).

Nasljedni tip bolesti u većini je slučajeva uzrokovan jednim od dva nasljedna sindroma: Lynch sindrom tj. nasljedni nepolipozni kolorektalni karcinom (HNPCC, engl. *Hereditary Nonpolyposis Colorectal Cancer*) te familijarna adenomatozna polipoza (FAP, engl. *Familial Adenomatous Polyposis*). Lynch sindrom je autosomno dominantna genska bolest koja podrazumijeva mutacije na genima, točnije greške u popravku neusklađenosti DNK. Geni koji su najčešće zahvaćeni ovim mutacijama su MLH1 i MSH2, ali ovakve mutacije pogađaju i gene MSH6, MLH3, TGBR2, PMS1 i PMS2. Pacijenti koji pate od Lynch sindroma imaju rizik od otprilike 20 % za razvoj kolorektalnog karcinoma do 50. godine života, a čak 80 % za razvoj bolesti do 85. godine. U usporedbi s time, familijarna adenomatozna polipoza autosomalni je dominantni genetički poremećaj koji zahvaća APC gen (engl. *Adenomatous Polyposis Coli Gene*). Ovaj gen ima ulogu tumor-supresora ili antionkogena, a u organizmu protein za kojeg on kodira sudjeluje u regulaciji udvostručenja DNK te diobi stanica. U spomenutom nasljednom sindromu pojavljuju se defekti na APC genu zbog čega se kod ovih pacijenata stvaraju i do tisuće polipa u debelom crijevu. Ako se dovoljno rano ne dijagnosticira i ne liječi, nagađa se kako će gotovo svi oboljeli razviti karcinom debelog i završnog crijeva do 40. godine života (Sawicki i sur., 2021).

Sawicki i sur. (2021) objašnjavaju kako su, nakon HNPCC i FAP, upalne bolesti crijeva (IBD, engl. *Inflammatory Bowel Disease*) treći čimbenik rizika za razvitak kolorektalnog karcinoma. Navode, također, da se vjeruje kako pacijenti koji pate od upalnih bolesti crijeva, kao što su Crohnova bolest i ulcerozni kolitis, imaju 2 do 6 puta veći rizik za razvoj raka od zdrave populacije.

Polipi u debelom crijevu uzrokovani su abnormalnim rastom tkiva, a dijele se na ne-neoplastične i neoplastične (adenomatozne). Čak 95 % kolorektalnog karcinoma razvije se iz adenomatoznih polipa, iako tek 5 % polipa zapravo napreduje do karcinoma (Sawicki i sur., 2021). S obzirom na to, nije teško zaključiti kako je većina kolorektalnih karcinoma prema vrsti adenokarcinom.

Ostali čimbenici za razvoj raka, a koji su povezani s obiteljskom ili osobnom zdravstvenom povijesti, su dijabetes i kolecistektomija. Ipak, kako je već spomenuto, većina slučajeva kolorektalnog karcinoma je sporadično. Životni stil i okolišni čimbenici značajno pridonose riziku. Neki od njih su: prehrambene navike, prekomjerna tjelesna masa i pretilost, niska razina tjelesne aktivnosti te konzumiranje alkohola i cigareta. Narušena ravnoteža crijevne mikrobiote, starija životna dob i muški spol, također čine skupinu rizičnih čimbenika (Sawicki i sur., 2021).



### 2.1.2. Epidemiologija

Prema podacima incidencije raka u Hrvatskoj za 2020. godinu, broj slučajeva novo dijagnosticiranih zloćudnih bolesti iznosio je 23 230, točnije 12 326 muškaraca i 10 904 žena. Kolorektalni karcinom je, zajedno s rakom traheje, bronha i pluća, drugo najčešće sjelo raka u muškaraca te čini ukupno 16 % novih slučajeva. U žena je kolorektalni karcinom također drugo najčešće sjelo raka te čini ukupno 13 % novih slučajeva (HZJZ, Registar za rak Republike Hrvatske, 2022).

Statistički podaci za 2020. godinu iznose stope incidencije raka na 100 000 stanovnika, prema spolu, dobi i primarnom sjelu te su izneseni podaci za rak debelog crijeva isključujući rektum, rak rektosigme i rak rektuma. Stopa incidencije raka debelog crijeva za sve životne dobi iznosi 60,6 za muškarce, 42,5 za žene te 51,3 ukupno. Stopa incidencije raka rektosigme za sve životne dobi iznosi 10,0 za muškarce, 6,6 za žene te 8,2 ukupno. Stopa incidencije raka rektuma za sve životne dobi iznosi 10,0 za muškarce, 6,6 za žene i 8,2 ukupno. Dobno gledano, najveća stopa incidencije raka debelog crijeva, rektosigme i rektuma nalazi se kod starijih pojedinaca. Stopa incidencije raka debelog crijeva kod muškaraca je najveća u dobnoj skupini 80-84 godine i iznosi 338,1 na 100 000 stanovnika, kod žena je to dobna skupina od 85+ godina i iznosi 162,2 na 100 000 stanovnika, a ukupno gledano dobna grupa od 85+ godina nosi najveću stopu incidencije koja iznosi 210,6 na 100 000 stanovnika. Stopa incidencije raka rektosigme kod muškaraca je najveća u dobnoj skupini 70-74 godine i iznosi 43,0 na 100 000 stanovnika, kod žena je to također dobna skupina od 70-74 godine i iznosi 25,8 na 100 000 stanovnika, a samim time je i ukupno gledajući najveća stopa incidencije u dobnoj skupini 70-74 te iznosi 33,2 na 100 000 stanovnika. Stopa incidencije raka rektuma, kao i kod raka rektosigme, najveća je u muškaraca dobne skupine 70-74 godine i iznosi 43,0 na 100 000 stanovnika, kod žena je to dobna skupina 70-74 godine i iznosi 25,8 na 100 000 stanovnika, a ukupno je najveća stopa incidencije također u dobnoj skupini 70-74 godine te iznosi 33,2 na 100 000 stanovnika. Broj i postotak novih slučajeva raka prema stadiju bolesti, spolu i primarnom sjelu u 2020. godini također je statistički obrađen. Rak debelog crijeva isključujući rektum, broji ukupno 1193 novooboljelih muškaraca od kojih je 11,8 % u stadiju lokaliziranog raka, 35,2 % u stadiju regionalno proširenog raka, 12,2 % u stadiju udaljenih metastaza, a 40,7 % nepoznatog stadija. Kod žena, od ukupno 884 novooboljelih 8,6 % je u stadiju lokaliziranog raka, 32,8 % je u stadiju regionalno proširenog raka, 14,6 % je u stadiju udaljenih metastaza, a 44,0 % je nepoznatog stadija. Rak rektosigme broji ukupno 196 novooboljelih muškaraca, od kojih je 12,2 % u stadiju lokaliziranog raka, 39,8 % je u stadiju regionalno proširenog raka, 12,8 % je u stadiju udaljenih metastaza, a 35,2 % nepoznatog stadija. Kod žena, od ukupno 137 novooboljelih 10,2 % je u stadiju lokaliziranog raka, 46,0 %

je u stadiju regionalno proširenog raka, 9,5 % je u stadiju udaljenih metastaza, a 34,3 % je nepoznatog stadija. Rak rektuma broji ukupno 618 novooboljelih muškaraca od kojih je 13,9 % u stadiju lokaliziranog raka, 28,0 % je u stadiju regionalno proširenog raka, 13,1 % je u stadiju udaljenih metastaza, a 45,0 % je nepoznatog stadija. Kod žena, od ukupno 368 novooboljelih 13,3 % je u stadiju lokaliziranog raka, 23,6 % je u stadiju regionalno proširenog raka, 9,2 % je u stadiju udaljenih metastaza, a 53,8 % je nepoznatog stadija. (HZJZ, Registar za rak RH, 2022)

Europski informacijski sustav o raku (ECIS, 2024) iznio je podatke o procjeni incidencije raka na području Europe za 2022. godinu. Podaci su izneseni na temelju spola, dobi, sijela raka i države. Država s najvećom stopom incidencije kolorektalnog raka u muškaraca je Mađarska, a iznosi 138,3 na 100 000 stanovnika. Hrvatska stoji na drugom mjestu nakon Mađarske, a stopa incidencije iznosi 136 na 100 000 stanovnika. Nakon Mađarske i Hrvatske slijede Danska i Slovačka sa stopama incidencije od 134,2, odnosno 123,6 na 100 000 stanovnika. Najnižu stopu incidencije kolorektalnog raka u muškaraca ima Albanija, a iznosi 26,1 na 100 000 stanovnika. Nešto višu stopu incidencije od Albanije, ali također najnižu među europskim državama, imaju Austrija i Sjeverna Makedonija sa stopama incidencije 62,5, odnosno 66 na 100 000 stanovnika. Stopa incidencije u muškaraca na cjelokupnom području europskih država iznosi 90,3 na 100 000 stanovnika. Kada se radi o ženama, procjena najveće stope incidencije kolorektalnog raka pripada Norveškoj, a iznosi 104 na 100 000 stanovnika. Na drugom mjestu nakon Norveške stoji Danska sa stopom incidencije od 95,7 na 100 000 stanovnika. Nakon Norveške i Danske slijede Nizozemska i Island sa stopama incidencije od 79,2, odnosno 69 na 100 000 stanovnika. Hrvatska je u ovoj kategoriji na petom mjestu sa stopom incidencije od 68,6 na 100 000 stanovnika. Najnižu stopu incidencije kolorektalnog raka u žena ima Albanija, a ona iznosi 16,8 na 100 000 stanovnika. Nešto veću stopu incidencije od Albanije, ali najniže među europskim državama, imaju Crna Gora i Austrija sa stopama incidencije 35,2, odnosno 37,6 na 100 000 stanovnika. Stopa incidencije u žena na cjelokupnom području europskih država iznosi 57,4 na 100 000 stanovnika. Uzimajući u obzir oba spola, na području Europe najvišu stopu incidencije kolorektalnog raka ima Danska te iznosi 113,2 na 100 000 stanovnika. Drugo mjesto zauzima Norveška sa stopom incidencije 110,3 na 100 000 stanovnika. Treće i četvrto mjesto zauzimaju Nizozemska i Mađarska sa stopama incidencije 97, odnosno 96,7 na 100 000 stanovnika. Hrvatska se nalazi na petom mjestu sa stopom incidencije 96,6 na 100 000 stanovnika. Najnižu stopu incidencije u Europi u oba spola ima Albanija sa stopom incidencije 21,3 na 100 000 stanovnika. Druga i treća najniža stopa kolorektalnog karcinoma u oba spola pripada Austriji i Crnoj Gori sa stopama incidencije 48,6, odnosno 49,4 na 100 000 stanovnika.

Može se zaključiti kako je kolorektalni karcinom nešto prisutniji kod muškaraca te da se češće pojavljuje u starijoj dobi.

### 2.1.3. Klinička slika

Klinička slika kolorektalnog karcinoma podrazumijeva nekoliko glavnih simptoma i kliničkih manifestacija.

Prema Majumdar i sur. (1999) simptomi ove bolesti su: pozitivni test okultnog fekalnog krvarenja, krvarenje iz rektuma, anemija, bol u abdomenu, gubitak tjelesne mase, anoreksija, konstipacija, dijareja, promjene u navikama pražnjenja crijeva, umor, mučnina ili povraćanje, tenezmi, sluz u stolici, bol u rektumu te opstrukcije. Glavni i najčešći simptomi karcinoma kolorektuma su rektalno krvarenje, bol u abdomenu te promjene u navikama pražnjenja crijeva. Ono što su autori istakli je povezanost simptoma i lokacije samog karcinoma. Tako su anemija te, ili anoreksija, mučnina, povraćanje, abdominalna bol, ili umor najčešće povezani s karcinomom proksimalnog dijela crijeva. S druge strane, karcinom distalnog dijela crijeva često će iskazivati simptome kao što su rektalno krvarenje i promjene u stolici te ili dijareju, sluz u stolici, bol u rektumu, ili tenezme.

De Rosa i sur. (2015) istaknuli su kako lezije i na desnom i na lijevom dijelu kolona mogu potaknuti hematoheziju, no češća su okultna krvarenja. Upravo zbog krvarenja dolazi do pojave anemije i umora. Osim toga, autori su istaknuli kako lezije na rektumu uzrokuju hematoheziju, krvarenje i tenezme.

Ono što predstavlja izazov kada je riječ o pojavi s vremenom navedenih simptoma je činjenica da su isti simptomi česti i u općoj populaciji kao simptomi nekih benignih stanja. Primjerice, od opće populacije koja doživljava rektalno krvarenje, samo je 3 % pacijenata kojima je ono prouzročeno kolorektalnim karcinomom (Majumdar i sur., 1999).

Majumdar i sur. (1999) također su istaknuli kako ne postoji povezanost između simptoma i faze oboljenja. Povrh toga, pri dijagnosticiranju liječnici obraćaju pozornost i na težinu i učestalost simptoma, a ispituju i njihov napredak te ustrajnost.

### 2.1.4. Dijagnostika

Kako bi se osiguralo pravilno liječenje ovisno o kliničkoj prezentaciji bolesti, potrebno je pravodobno provesti dijagnosticiranje.

Jedan od zanimljivih podataka je taj, da se mortalitet kod kolorektalnog karcinoma u zadnja

dva desetljeća smanjio za 20 %. Razlog tomu uvelike se može pripisati napretku u dijagnostici, kao i povećanju efikasnosti kirurgije i liječenja (De Rosa i sur., 2015).

Endoskopija je glavna procedura za dijagnozu karcinoma debelog i završnog crijeva. Endoskopija se može izvesti u vidu sigmoidoskopije ili potpune kolonoskopije do cekuma (Buccafusca i sur., 2019). Endoskopski pregledi povoljni su zahvati jer osim što predstavljaju način dijagnosticiranja karcinoma, mogu biti i terapijskog karaktera s obzirom na to da se endoskopski mogu ukloniti polipi. Nakon endoskopije, obavlja se i biopsija te histopatološko ispitivanje. Kada endoskopija nije moguća, podvrgava se kompjuteriziranoj tomografiji (CT). Najčešći razlozi pristupanju kompjuteriziranoj tomografiji umjesto kompletne kolonoskopije kao metodi dijagnosticiranja su loša priprema crijeva za endoskopski postupak, pacijentova netolerancija na postupak, opstrukcija ili pak neke tehničke poteškoće. Nedostatak ove alternative je nemogućnost izvođenja biopsije, kao ni uklanjanja polipa (De Rosa i sur., 2015). Dijagnosticiranje započinje liječničkim pregledom pri kojem liječnik utvrđuje osobnu i obiteljsku zdravstvenu povijest, procjenjuje faktore rizika te na temelju toga odabire adekvatnu metodu snimanja (Sawicki i sur., 2015).

Jednom kada je dijagnosticiran kolorektalni karcinom, potrebno je provesti kliničke pretrage, kompletnu krvnu sliku, testove funkcije jetre i bubrega, karcinoembrijski antigen te CT toraksa i abdomena. Snimanje tijela ima važnu ulogu u daljem liječenju jer se njime utvrđuje lokoregionalni opseg, ali se detektiraju i sinkrone lezije ili udaljene metastaze (Buccafusca i sur., 2019).

U svom pregledu, De Rosa i sur. (2015) istaknuli su kako se kolorektalni karcinomi klasificiraju prema dubini lokalne invazije (T stadij), uključenosti u limfne čvorove (N stadij) te prisutnosti udaljenih metastaza (M stadij). Kako bi se odredio stadij karcinoma koriste se kompjuterizirana tomografija (CT) i magnetska rezonanca (MRI), a osim toga upotrebljava se i endorektalni ultrazvuk (ERUS). Također, autori ističu kako su najčešće metastaze kolorektalnog karcinoma lokalizirane u jetri, iako se kod nekolicine pacijenata mogu pronaći i u plućima.

#### 2.1.5. Liječenje

Liječenje kolorektalnog karcinoma ovisi o stadiju bolesti i može se odviti u nekoliko različitih scenarija.

Kirurgija predstavlja glavni i osnovni način liječenja kolorektalnog karcinoma te se može provesti na više različitih načina ovisno o lokaciji i uznapređovalosti samog karcinoma. Za rani stadij karcinoma debelog i završnog crijeva provodi se endoskopska resekcija sluznice (Shinji

i sur., 2022). De Rosa i sur. (2015) u svom su pregledu naveli kako se segmentalna resekcija kolona provodi prema mjestu tumora, a osim toga desna hemikolektomija, transverzalna kolektomija, lijeva hemikolektomija ili totalna kolektomija najučestaliji su kirurški zahvati koji se provode u odsutnosti metastaza.

Shinji i sur. (2022), promatrajući nedavne napretke u liječenju kolorektalnog karcinoma, istaknuli su kako se s vremenom sve veći naglasak stavlja na laparoskopiju kao manje invazivni, ali i jeftiniji kirurški zahvat. Pored toga, autori su naveli kako se zadnjih godina u kirurške tretmane uključuje i pomoć robotike – iako korisni alat pri izvođenju operacija, nedostaci su u duljem izvođenju operacije, visokim troškovima te strmoj krivulji učenja.

Liječenje kolorektalnog karcinoma ne sastoji se isključivo od kirurškog liječenja. Pored operativnih zahvata, za liječenje ove maligne bolesti pacijente se podvrgava kemoterapiji i radijaciji.

Prema Shinji i sur. (2022) kemoterapija kolorektalnog karcinoma podrazumijeva neoadjuvantnu kemoterapiju, adjuvantnu kemoterapiju te kemoterapiju neoperabilnih ili recidivnih karcinoma. Neoadjuvantna kemoterapija poboljšava ishode operacije snižavanjem stadija tumora, rano kontrolira metastaziranje te je korisna za *in vivo* testiranje. Postoperativna adjuvantna kemoterapija primjenjuje se nakon kirurškog zahvata kako bi se spriječilo ponovno vraćanje bolesti. S druge strane, radioterapija koristit će se kod lokalno napredovalog rektalnog karcinoma u obliku adjuvantne terapije ili kao palijativna skrb, kako za ublaženje simptoma, tako i za produljenje vremena preživljavanja kod pacijenata s neoperabilnim karcinomom (Shinji i sur., 2022).

## **2.2. NUTRITIVNA TERAPIJA BOLESTI**

Iako može prouzročiti pojave koje u konačnici dovode do duljeg boravka u bolnici i više stope mortaliteta, malnutricija se u kliničkoj praksi često zanemaruje. Neki od problema koje može prouzročiti su otežano zacjeljivanje rana, imunokompromitacija, kao i smanjene srčane te respiratorne funkcije (Chen i sur., 2011).

U idealnom slučaju, nutritivna terapija trebala bi se započeti kada pacijenti već ne pate od teške malnutricije. Započeti bi trebalo s prehrambenim savjetovanjem. Savjetovanje s dijetetičarom odvija se u cilju upravljanja simptomima, a potiče se unos hrane bogate proteinima, energijom i potrebnim nutrijentima (Muscaritoli i sur., 2021).

Cijeli proces liječenja kolorektalnog karcinoma zahtjeva pojačan proces regeneracije tkiva, od

kirurške resekcije crijeva do kemoterapije i radioterapije koje često izazivaju štetu sluznici gastrointestinalnog trakta u obliku mukozitisa. Zbog toga su potreba i zahtjev za proteinima shodno veći, a posebice je važna aminokiselina glutamin koja predstavlja jedan od glavnih izvora dušika u tijelu (Lewandowska i sur., 2022).

Kod pacijenata koji boluju od kolorektalnog karcinoma najviše se gube nutrijenti kao što su vitamin D, selen, cink, željezo, vitamin C, vitamin E, folna kiselina, kao i elektroliti. Osim toga, nakon postignute remisije bolesti vrlo je teško povratiti izgubljene tjelesne rezerve, a pogotovo je teško učiniti to s tradicionalnom prehranom koja često ne zadovoljava prehrambene zahtjeve pacijenta (Lewandowska i sur., 2022).

Važno je spomenuti kako je za učinkovito liječenje potrebna interdisciplinarna suradnja stručnjaka za liječenje. Programi kao što su npr. Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) bit će najefikasniji ako se postigne suradnja na interdisciplinarnom planu (Lobo i sur., 2020).

#### 2.2.1. Procjena nutritivnog statusa

Kako bi se izradio individualizirani plan nutritivne terapije za pacijenta, potrebno je prije toga procijeniti pacijentov nutritivni status. Pacijentov nutritivni status dat će informacije o potencijalnim rizicima liječenja koji su povezani s malnutricijom. U svojoj studiji Gupta i sur. (2021) istaknuli su kako se kod pacijenata s malnutricijom često pojavljuje postoperativni gubitak tjelesne mase, učestalije su pojave septičkog šoka, povećane potrebe za postoperativnom mehaničkom ventilacijom, transfuzijom krvi te je češći povratak operacijama. Pacijenti kojima je procijenjena malnutricija također češće pate od postoperativnih infekcija i upalnih procesa, a češća su i curenja iz anastomoze. Autori su također istaknuli kako je ovim pacijentima potrebno više vremena za oporavak funkcija gastrointestinalnog trakta te značajno duže vrijeme borave u bolnici u odnosu na pacijente adekvatnog nutritivnog statusa. Upravo zbog navedenih zapažanja, lako je zaključiti kako je pravodobna procjena nutritivnog statusa od ključne važnosti za pacijenta.

Procjena statusa trebala bi se odvijati odmah pri dijagnozi bolesti te prije nego li se započne liječenje (Bossi i sur., 2021). Autori Bossi i sur. (2021) također navode koje elemente nutritivna procjena za malnutriciju i sarkopeniju mora sadržavati što je vidljivo u tablici (tablica 1).

**Tablica 1.** Elementi koje treba sadržavati nutritivna procjena malnutricije i sarkopenije (sistematizirano prema Bossi i sur., 2021)

<b>Elementi nutritivne procjene</b>	<b>Opis elemenata</b>
antropometrijska mjerenja	TM, visina, ITM
evaluacija gubitka TM	nenamjieran gubitak TM >5 % u zadnjih šest mjeseci
procjena tjelesne kompozicije	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vektorska analiza bioelektrične impedancije (BIVA)</li> <li>• denzitometrija (DEXA) za procjenu nemasne mase tijela</li> </ul>
biokemijski parametri	serum albumin, prealbumin, ukupan broj limfocita, kolesterol, C-reaktivni protein (CRP), transferin, interleukin-6 (IL-6), fibrinogen
evaluacija nutritivnih parametara	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prehrambeni unos</li> <li>• apetit</li> <li>• energija potrošnje u mirovanju (REE) – korištenje indirektna kalorimetrije</li> <li>• razine tjelesne aktivnosti – korištenje metaboličkih holtera</li> </ul>
evaluacija parametara sarkopenije	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mišićna snaga: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ mjerenje stiska šake dinamometrom</li> <li>○ test ustajanja sa stolca (engl. chair stand test)</li> </ul> </li> <li>• količina mišića: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ vektorska analiza bioelektrične impedancije (BIVA)</li> <li>○ denzitometrija (DEXA)</li> <li>○ kompjuterizirana tomografija (CT)</li> </ul> </li> </ul>

**Tablica 1.** Elementi koje treba sadržavati nutritivna procjena malnutricije i sarkopenije (sistematizirano prema Bossi i sur., 2021) – nastavak

Elementi nutritivne procjene	Opis elemenata
evaluacija parametara sarkopenije	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tjelesna izvedba:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ brzina hoda</li> <li>○ kratak set testova tjelesne sposobnosti (SPPB)</li> <li>○ test mjerenja vremena ustajanja i kretanja (TUG)</li> <li>○ hodanje na 400 m</li> </ul> </li> </ul>
kvaliteta života i funkcionalne sposobnosti	korištenje upitnika

TM – tjelesna masa; ITM – indeks tjelesne mase

Postoje brojni alati kojima se liječnici i stručnjaci koriste u praksi kada je potrebno procijeniti nutritivni status. Upravo su autori Gupta i sur. (2021) prilikom pregledavanja dostupne literature pronašli i naveli iste, a neki od njih su *Standard Global Assessment (SGA)*, *Patient-Generated Subjective Global Assessment (PG-SGA)*, *Prognostic Nutritional Index (PNI)*, *Nutritional Risk Index (NRI)*, *Malnutrition Universal Screening Tool (MUST)*, *Nutritional Risk Screening 2002 (NRS-2002)*, *Reilly's Nutrition Risk Score (NRS)* te serumski albumin i prealbumin. Važno je naglasiti kako je moguće da će se dobiveni rezultat razlikovati ovisno o alatu koji je korišten za procjenu, tj. različiti će alati dati različiti rezultat za istoga pacijenta. Pacijenti koji boluju od kolorektalnog karcinoma imaju jedne od najvećih stopa malnutricije među pacijentima oboljelim od raka, a čak 35 % pacijenata koji se spremaju za operaciju imaju umjerenu do tešku malnutriciju (Gupta i sur., 2021).

Osim već spomenutog oslabljivanja imunskog odgovora, duljeg vremena oporavka i lošeg odgovora na liječenje, malnutricija može pojačati toksičnost liječenja i smanjiti kvalitetu života (Lewandowska i sur., 2022). Jedan od podataka koji autori Lewandowska i sur. (2022) spominju u svojoj studiji je taj da gotovo 20 % smrtnih slučajeva pacijenata s kolorektalnim karcinomom za uzrok ima malnutriciju, a ne samu bolest. Ovakva činjenica može poslužiti kao jedan od najvećih argumenata važnosti procjene nutritivnog statusa pri dijagnozi bolesti.



## 2.2.2. Tumorska kaheksija, sarkopenija i malnutricija

Tumorska kaheksija, sarkopenija i malnutricija gotovo su neizostavni pojmovi kada se govori o bolesti kao što je karcinom. S obzirom na to da se kod sva tri stanja pojavljuje nekoliko istih karakteristika, posljedično ih je teško razlikovati i dijagnosticirati u kliničkoj praksi (Meza-Valderrama i sur., 2021).

Autori Arends i sur. (2017) kaheksiju su definirali kao „multifaktorijski sindrom karakteriziran nenamjernim gubitkom tjelesne mase uz stalni gubitak skeletne mišićne mase, s ili bez gubitka masne mase“. Osim tog navode da se „ovaj sindrom ne može poništiti s konvencionalnom nutritivnom potporom te može dovesti do funkcionalnog oštećenja“.

U poglavlju ESPEN-ove knjige *Basics in clinical nutrition*, Bozetti (2019) navodi prijedlog definiranja tumorske kaheksije kojeg su objavili Bozetti i Mariani. Naime, kaheksiju definiraju kao gubitak  $\geq 10$  % uobičajene tjelesne mase, bez ili s jednim od karakterističnih simptoma: anoreksije, rane sitosti, kao i umora. Štoviše, dijeli tumorsku kaheksiju u četiri stadija:

- Stadij 1: gubitak tjelesne mase  $< 10$  % bez simptoma (asimptomatska prekaheksija)
- Stadij 2: gubitak tjelesne mase  $< 10$  % te jedan ili više simptoma (simptomatska prekaheksija)
- Stadij 3: gubitak tjelesne mase  $\geq 10$  % bez simptoma (asimptomatska kaheksija)
- Stadij 4: gubitak tjelesne mase  $\geq 10$  % te jedan ili više simptoma (simptomatska kaheksija).

Bozetti (2019) naglašava kako se kaheksija bitno razlikuje od običnog gladovanja. Također objašnjava kako je tumorska kaheksija posljedica dvaju mehanizama, a to su: metaboličke promjene izazvane proupalnim citokinima i tumor-specifičnim kahektičnim faktorima, te smanjen unos nutrijenata. Neki od takvih citokina koje proizvode stanice raka su TNF- $\alpha$ , IL-2, IL-6, IFN- $\gamma$ , a osim njih proizvode i MIF te PTHrP.

Bossi i sur. (2021) navode kako „sarkopeniju definira redukcija mišićne mase i funkcije koja je tipična za proces starenja“. Sarkopenija je nepoželjna kod pacijenata s karcinomom jer je povezana s višom incidencijom kemoterapijske toksičnosti, kraćeg vremena do progresije tumora, tjelesnim invaliditetima, lošijim ishodima operacije te smanjenim preživljavanjem (Arends i sur., 2017).

Malnutricija je „stanje koje proizlazi iz nedostatka unosa ili apsorpcije nutrijenata, a koje dovodi do promjene tjelesne kompozicije i mase tjelesnih stanica što u konačnici rezultira oštećenom tjelesnom i mentalnom funkcijom“ (Meza-Valderrama i sur., 2017). Meza-Valderrama i sur. (2017) u studiji spominju kako se prema ESPEN-ovim smjernicama za definicije i terminologiju kliničke prehrane, razlikuje: malnutricija povezana s bolešću uz upalu, malnutricija povezana s bolešću bez upale, te malnutricija nepovezana s bolešću. Prema Global Leadership Initiative

on Malnutrition (GLIM), razlikuju se fenotipski i etiološki kriteriji procjene malnutricije, a potreban je po jedan iz obje skupine kako bi se dijagnosticirala malnutricija. Tako su nenamjieran gubitak tjelesne mase, niski indeks tjelesne mase (ITM) i smanjena mišićna masa fenotipski, dok smanjen unos ili asimilacija hrane, te bolest/ upalno stanje predstavljaju etiološke kriterije (Meza-Valderrama i sur., 2017).

Stanja kao što su tumorska kaheksija, sarkopenija i malnutricija važna su u kontekstu rasprave o karcinomu budući da se u sva tri stanja pojavljuje gubitak mišićne mase. Gubitak mišićne mase poznati je čimbenik koji utječe na lošu prognozu i preživljavanje pacijenata s karcinomom, a studija koju su proveli Blauwhoff-Buskermolen i sur. (2016) jedna je od mnogih koja upravo to pokazuje. U studiji koju su proveli na pacijentima s metastatskim kolorektalnim karcinomom koji su podvrgnuti kemoterapiji, uočeno je kako se pacijentima smanjuje mišićna masa tijekom terapije. Pacijentima koji su imali gubitak mišića  $\geq 9\%$  tijekom kemoterapije zabilježene su značajno niže stope preživljavanja nego onim pacijentima kojima je gubitak mišića bio  $< 9\%$ .

Budući da navedena stanja ne moraju proizlaziti isključivo iz nedostatnog unosa i/ili iskorištenja nutrijenata, nutritivna terapija samostalno može biti nedovoljno efikasna. To u konačnici poziva na multidisciplinarni pristup rješavanja ovog problema (Arends i sur., 2017). Jedna od glavnih preporuka koju daju Arends i sur. (2017) je „nutritivna intervencija s individualiziranim planovima, uključujući potporu fokusiranu na povećanje prehranbenog unosa, smanjenje upale i hipermetaboličkog stresa, te povećanje tjelesne aktivnosti“.

### 2.2.3. Predoperativna nutritivna potpora

Veliki kirurški zahvati proizvode katabolički odgovor organizma koji rezultira upalom, proteinskim katabolizmom i gubitkom dušika, što može biti posebno štetno za pacijente koji su već pothranjeni (Lobo i sur., 2020). Za razliku od tradicionalnog protokola u kojem se pacijent izglednjavao duže vrijeme, izlagao mjerama koje su izazivale katabolički odgovor, te izlagao preopterećenju sa soli i vodom – u posljednje su se vrijeme periodi izglednjivanja znatno smanjili, uvele su se mjere smanjenja operacijskog stresa i proteinskog katabolizma, a izbjegava se i preopterećenje solju i vodom (Lobo i sur., 2020). Lobo i sur. (2020) također objašnjavaju kako je cilj današnje perioperativne potpore povratiti gastrointestinalnu funkcionalnost, hraniti pacijenta rano, ublažiti bol, kao i potaknuti ranu mobilizaciju.

Cilj predoperativne nutritivne potpore je održavanje proteinskog statusa, imunološke, mišićne, endokrinološke funkcije, kao i ubrzanje postoperativnog oporavka, što će se pokušati ostvariti izbjegavanjem gladovanja prije operacije (Misir i sur., 2018). Kako bi se postigli ciljevi

predoperativne nutritivne potpore preporučuje se primijeniti prehranu koja je energijski uravnotežena te pruža unos proteina od 1,2 g/kg tjelesne mase. Osim toga, ovisno o potrebi pacijenta, potrebno je osigurati prehrambeno savjetovanje, obogaćenu dijetu, oralne nutritivne suplemente (ONS) te parenteralnu potporu (Lobo i sur., 2020). Lobo i sur. (2020) ističu kako se oralni nutritivni suplementi preporučuju davati i pacijentima koji se hrane normalno budući da je izazovno osigurati adekvatnu količinu energije na taj način. Drugim riječima, preporučuje se pružiti ONS pacijentima neovisno o njihovom nutritivnom statusu, dok se za pacijente koji su pothranjeni, prema autorima ONS smatraju obaveznima.

Budući da je smanjen unos jedan od glavnih čimbenika u pojavi malnutricije, nutritivnom intervencijom u vremenskom periodu prije operacije može se ostvariti poželjan unos te se može utjecati na simptome liječenja kao što je gubitak apetita (Bossi i sur., 2021). Bossi i sur. (2021) također navode kako tzv. „imunonutricija“ sve više dolazi do izražaja kao vid terapije u predoperativnom razdoblju, s obzirom na to da može smanjiti kirurške komplikacije.

Nutrijenti koji sastavljaju imunonutritivni pripravak najčešće su arginin, omega-3 masne kiseline, glutamin i RNA (Xu i sur., 2018). Xu i sur. (2018) objašnjavaju kako omega-3 masne kiseline mogu reducirati sintezu proupalnih eikozanoida. Nadalje, esencijalna aminokiselina arginin supstrat je za sintezu dušičnog oksida (NO) koji je ključan dio urođene antimikrobne imunosti. Misir i sur. (2018) dodaju kako arginin pomaže zacjeljenju rana, poboljšava humoralnu i staničnu imunost, kao i otpornost na infekcije. Glutamin, s druge strane, jedan je od glavnih izvora energije za makrofage, limfocite i enterocite. Pored toga, može povećati i razinu glutationa u sluznici crijeva čime smanjuje razinu slobodnih radikala, a time i smanjuje upalu (Xu i sur., 2018). Xu i sur. (2018) dodaju kako deficijencija glutamina može pogoršati imunosnu funkciju i dovesti do disfunkcije crijevnog epitela.

Punjenje ugljikohidratima (engl. carbohydrate loading) u nekim se studijama pokazalo kao korisno u vidu smanjenja postoperativne inzulinske rezistencije i hiperglikemije, bez da je utjecalo na komplikacije (Lobo i sur., 2020). Misir i sur. (2018) objašnjavaju kako se uporaba pripravaka ugljikohidrata, točnije 800 mL večer prije operacije te 400 mL 2-3 sata prije indukcije u anesteziju, smatra sigurnom i ne utječe na želučano pražnjenje i kiselost, a ne povećava ni rizik od aspiracije. Autori također dodaju da osim inzulinske rezistencije, ovi pripravci mogu smanjiti i boravak u bolnici, gubitak tjelesne mase, postoperacijsku mučninu, povraćanje, žeđ i glad.

Neke od smjernica Europskog anesteziološkog društva (Smith i sur., 2011) o preporučenom vremenu gladovanja prije indukcije anestezije glase:

- Odrasli i djeca mogu konzumirati čiste tekućine (voda, sok bez pulpe, čaj, kava bez mlijeka) do 2 sata prije operacije
- Odraslima i djeci se zabranjuje kruta hrana 6 sati prije operacije.

Europsko društvo za kliničku prehranu i metabolizam (ESPEN) preporučuje onkološkim pacijentima praćenje ERAS (engl. *Enhanced Recovery After Surgery*) preporuka prema kojima enteralna prehrana ima prednost pred parenteralnom (Martínez-Ortega i sur., 2022). Parenteralna prehrana se vrši samo u slučajevima malnutricije i visokog rizika gdje se prehrambeni zahtjevi ne mogu zadovoljiti enteralnom prehranom. U tom slučaju se preporučuje započeti s parenteralnom prehranom 7-14 dana prije operacije (Lobo i sur., 2020). Kako je već spomenuto, operativni zahvat dovodi do katabolizma glikogena, masnog tkiva i proteina što dovodi do ispuštanja glukoze, slobodnih masnih kiselina i aminokiselina u krvotok u procesu zacjeljivanja tkiva. Upravo je zbog toga važno imati dostatnu zalihu proteina prije operacije, budući da postoperativna prehrana, iako važna za osiguravanje energije i nutrijenata potrebnih za zacjeljivanje, u svojim prvim fazama vjerojatno ima minimalan utjecaj na mišićni katabolizam (Lobo i sur., 2020).

Zbog svega navedenog, može se pretpostaviti kako adekvatna predoperativna nutritivna potpora može igrati važnu ulogu u bržem oporavku i povratku funkcionalnosti probavnog sustava.

#### 2.2.4. Postoperativna nutritivna potpora

U usporedbi s pacijentima koji su nakon operacije bili podvrgnuti postu, pacijenti koji su hranjeni postoperativno imaju povećane stope sinteze proteina i smanjenje razgradnje proteina (Lobo i sur., 2020).

Prema smjernicama za kliničku prehranu u kirurgiji Europskog društva za kliničku prehranu i metabolizam preporučljivo je procijeniti nutritivni status i nakon operacije (Weimann i sur., 2021). ESPEN je dao još smjernica kada je riječ o postoperativnoj prehrani, a neke od njih bit će ovdje navedene.

Jedna od smjernica za prehranu nakon operacije navodi kako je, u većini slučajeva, sigurno nastaviti s oralnim hranjenjem odmah nakon operacije. Rana oralna prehrana pokazala se korisnom kada su u pitanju smanjena duljina boravka te smanjena stopa komplikacija, dok se s druge strane odgođen oralni unos nakon kolorektalne resekcije nije pokazao blagotvoran (Weimann i sur., 2021). Isto tako, ESPEN-ove smjernice navode da prvobitno rano hranjenje valja individualno prilagoditi stanju i funkcionalnosti gastrointestinalnog trakta, kao i pojedinačnoj toleranciji. Unos normalne hrane ili enteralne prehrane, kao i čistih tekućina prvi ili drugi dan nakon operacije dozvoljen je, te osim što smanjuje duljinu boravka, također ne šteti zacjeljenju anastomoze kolona ili rektuma. Kada je riječ o ranoj uporabi enteralne prehrane nakon operacije, Weimann i sur. (2021) navode kako se ona može započeti unutar

24 sata od operacije, a namijenjena je onim pacijentima kojima nije moguće započeti ranu oralnu prehranu, te pacijentima kojima oralni unos hrane neće biti adekvatan više od 7 dana. Ova preporuka se posebice odnosi na pacijente koji su podvrgnuti velikoj operaciji raka gastrointestinalnog trakta, a među ostalom i na pacijente koji pate od očite malnutricije u vrijeme operacije. Autori ESPEN-ovih smjernica također tvrde kako je standardna proteinska formula prikladna kod većine pacijenata. Kada je riječ o pacijentima koji su primili nutritivnu potporu u perioperativnom periodu, ali i dalje ne zadovoljavaju zahtjeve za energijom putem oralnog unosa hranom, tada se preporučuje ponovna procjena nutritivnog statusa tijekom boravka u bolnici te nastavak prehrambene potpore i savjetovanja nakon otpusta iz bolnice. Ovakvi su pacijenti podložni razvijanju postoperativne malnutricije. ESPEN-ovi autori također spominju kako uporaba oralnih nutritivnih suplemenata (ONS) nakon operacije i otpusta može poboljšati nutritivni status, stopu manjih komplikacija i kvalitetu života kod pacijenata koji ne mogu zadovoljiti nutritivne potrebe normalnom hranom (Weimann i sur., 2021).

U predoperativnom periodu zadovoljavajuće trajanje potpore umjetnom prehranom je 10-14 dana, dok u postoperativnom periodu trajanje ovog oblika prehrane potrebno je provoditi sve dok klinička situacija to nalaže te dok pacijent ne započne oralnu prehranu, osiguravajući barem 60 % zahtjeva za energijom (Lewandowska i sur., 2022).

Pucciani i D'Eugenio (2019) pojasnili su koje skupine namirnica trebaju biti prisutne nakon operacije debelog crijeva. Kada je riječ o konkretnoj hrani i namirnicama, u prvom periodu nakon operacije prehrana se bazira na povrtnom temeljcu uz dodatak riže ili tjestenine. Pasirano povrće se može postepeno ponovno ubaciti u prehranu dva tjedna nakon operacije. Dnevna potreba za proteinima može se zadovoljiti namirnicama kao što su jaja, riba i meso. Svježe iscijeđen sok od povrća i voća bit će povoljan izvor vitamina i mineralnih tvari bez vlakana, s tim da se ne preporučuje iz voća ekstrahirati isključivo sok zbog kontrole glikemije. Kruh i tjestenina se trebaju uključiti u prehranu s oprezom zbog mogućeg oticanja abdomena. Jogurt može biti koristan zbog prisutnih živih kultura. Mjesec dana nakon operacije moguće je jesti raznovrsno, ali je potrebno obratiti pažnju na neke preporuke. Namirnice bogate vlaknima, kao što su mahunarke, trebaju se pasirati kako bi se izbjeglo oticanje. Osim toga, povrće skupine krstašica i lukovica treba se u početku izbjegavati, a kasnije koristiti u umjerenim količinama kako bi se izbjegla pojava plinova. Kruh je poželjno tostirati kako bi bio probavljiviji. Osim toga, alkohol, bijeli šećer, zaslađivači te procesuirana hrana trebaju se izbjegavati (Pucciani i D'Eugenio, 2019).

### 2.2.5. Utjecaj resekcije na apsorpciju nutrijenata

Utrilla Fornals i sur. (2024) navode kako resekcija crijeva rezultira u „anatomskim i funkcionalnim promjenama koje mogu utjecati ili na nutritivni status zbog malapsorpcije ili na puteve nutritivne potpore“.

Budući da je uloga debelog crijeva apsorpcija vode, elektrolita i kratkolančanih masnih kiselina, njegova će resekcija imati utjecaj na istu. Osim što apsorbira tekućinu, debelo crijevo može apsorbirati i fermentirane malapsorbirane ugljikohidrate, stoga nije čudno da se kod zdravih osoba u njemu apsorbira i do 15 % dnevnih zahtjeva za energijom (Utrilla Fornals i sur., 2024). Novonastala anatomija stvorit će nova ograničenja u pogledu pokretljivosti crijeva i crijevnog tranzita, kao i ograničenja kada je riječ o proizvodnji pojedinih vitamina (Pucciani i D'Eugenio, 2019). Neki od nutrijenata koje proizvodi crijevna mikrobiota su vitamin K, vitamini B skupine, folna kiselina te kratkolančane masne kiseline (Michońska i sur., 2023).

Kod gubitka debelog crijeva, preporučuje se prehrana bogatija složenim ugljikohidratima, budući koncentrirani ugljikohidrati imaju visoku razinu osmolarnosti koja dovodi do pojave dijareje (Utrilla Fornals i sur., 2024).

### 2.2.6. Enteralna prehrana

Kako bi se ispravno izabrala metoda i put nutritivne potpore potrebno je ispitati je li moguće opskrbiti pacijenta potrebnim nutrijentima putem gastrointestinalnog trakta te uvidjeti postoje li kontraindikacije za oralno hranjenje. Ukoliko ne postoje kontraindikacije, prednost uvijek ima hranjenje oralnim putem (Lewandowska i sur., 2022).

Ukoliko pacijenti nisu u mogućnosti zadovoljiti zahtjeve za unosom, točnije manje od 50 % zahtjeva više od tjedan dana ili 50-75 % zahtjeva više od dva tjedna, tada je potrebna pomoć u obliku medicinske prehrane (Muscaritoli i sur., 2021). Muscaritoli i sur. (2021) objašnjavaju da se u slučaju neizvedivosti ili neuspješnosti hranjenja oralnim putem, preporučuje korištenje enteralne prehrane, a ako je enteralna prehrana neizvediva tada se preporučuje parenteralna. Neke od kontraindikacija za enteralni put hranjenja su: crijevna opstrukcija ili ileus, teški šok, crijevna ishemija, teško crijevno krvarenje (Weimann i sur., 2021).

Postoje različite vrste formulacija enteralnih pripravaka, a svaki od njih namijenjen je za određenu svrhu. Neke od tih vrsta formulacija su standardne polimerne, formulacije s vlaknima, formulacije s cjelovitom hranom, formulacije za dijabetičare, bubrežne formulacije, jetrene formulacije, barijatrijske formulacije, elementarne ili polu-elementarne, plućne formulacije te imunomodulirajuće tzv. „imunonutritivne“ formule (Brown i sur., 2015).

U posljednje se vrijeme ispituje efektivnost imunonutritivnih pripravaka, točnije njihove efikasnosti u usporedbi sa standardnom prehranom. Jiang i sur. (2021) su u svom pregledu i meta-analizi uspoređivali različite imunonutritivne formule i standardnu prehranu kako bi ispitali njihovu efikasnost kod kirurških pacijenata koji boluju od kolorektalnog karcinoma. Imunonutritivne formule koje su proučavali podijelili su na glutaminske, argininske i one bazirane na omega-3 nezasićenim masnim kiselinama, a efikasnost su mjerili na elementima kao što su duljina boravka u bolnici, infektivne i neinfektivne komplikacije te propuštanje iz anastomoze. Zapazili su sljedeće:

- najveću vjerojatnost za smanjenje boravka u bolnici te postoperativnih komplikacija imao je glutamin
- argininski imunonutritivni pripravci imali su značajno veći utjecaj na smanjenje infektivnih komplikacija od standardne prehrane
- omega-3 nezasićene masne kiseline pokazale su utjecaj na smanjenje boravka u bolnici u usporedbi sa standardnom prehranom
- imunonutritivne formulacije, u usporedbi sa standardnom prehranom, pokazale su prednost u smanjenju boravka u bolnici, infektivnih i neinfektivnih komplikacija, ali ne i prednost kod propuštanja iz anastomoze.

Budući da su neke od provedenih studija pokazale drugačiji učinak imunonutritivnih pripravaka, potrebno je provesti još istraživanja ne bi li se došlo do konkretnog zaključka.

Postoji nekoliko različitih načina kako postaviti enteralnu prehranu, a koji će se način izabrati ovisi o tome koje je mjesto u gastrointestinalnom traktu najefikasnije (Lewandowska i sur., 2022). Također, način primjene ovisit će i o trajanju provođenja enteralne prehrane. Kod pacijenata kojima je potrebna kraća potpora najčešće će se primijeniti sonde, dok će se pacijentima kojima je potreba dugotrajna potpora uglavnom primijeniti stome koje će se postaviti kirurškim, radiološkim ili endoskopskim putem (tablica 2) (Krznarić i Vranešić, 2004).

**Tablica 2.** Primjena enteralne prehrane (Krznarić i Vranešić, 2004)

Oralno	Suplementacija
Putem sonde	Transnazalni pristup: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ nazogastrične sonde</li> <li>○ nazoduodenalne sonde</li> <li>○ nazojejunalne sonde</li> </ul>
	Endoskopski pristup: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ PEG – perkutana endoskopska gastrostoma</li> <li>○ PEJ – perkutana endoskopska jejunostoma</li> </ul>
	Kirurški pristup: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gastrostoma</li> <li>○ Jejunostoma</li> </ul>

Postoje različite metode dostave enteralne prehrane u gastrointestinalni trakt, a neke od njih su: kontinuirano hranjenje, cikličko hranjenje, isprekidano hranjenje i bolusno hranjenje. Kontinuirano hranjenje podrazumijeva hranjenje kroz 24 sata uz pomoć električne pumpe. Cikličko hranjenje također se odvija uz pomoć električne pumpe u vremenskom periodu manjem od 24 sata, a brzina je određena dijeljenjem volumena formulacije s brojem sati dostavljanja prehrane. Isprekidano hranjenje se najčešće dostavlja 20-60 minuta nekoliko puta na dan uz pomoć pumpe ili metodom gravitacijskog kapanja. Bolusno hranjenje dostavlja se uz pomoć šprice ili metode gravitacijskog kapanja. Najčešće se pacijent hrani određenim volumenom 4-10 minuta, 3-6 puta na dan (Ichimaru, 2018).

Generalno, enteralna prehrana je važan vid nutritivne potpore pacijenata koji boluju od kolorektalnog karcinoma. Enteralna prehrana može poslužiti kao efikasan alat kada postoji izazov u zadovoljavanju energijskih i proteinskih zahtjeva ili kada hranjenje oralnim putem nije izvedivo.

### 2.2.7. Vlakna

Prehrambena vlakna su neprobavljivi polisaharidi koji ne proizvode energiju u procesu probave (Zheng i sur., 2020). Osim polisaharida, u skupinu vlakana spada i lignin. Europska agencija za sigurnost hrane (EFSA) navodi kako pod prehrambena vlakna spadaju ne-škrobni



polisaharidi, celuloza, pektini, hidrokoloidi, frukto-oligosaharidi te rezistentni škrob (Barber i sur., 2020).

Vlakna su prepoznata kao važan dio čovjekove prehrane budući da pokazuju brojne zdravstvene prednosti i imaju pozitivan učinak na mnoge fiziološke funkcije. Prehrambena vlakna pomažu pokretljivosti crijeva te pomažu spriječiti i ublažiti konstipaciju. Neke od studija pokazale su blagotvoran učinak prehrane bogate vlaknima kroz poboljšanu osjetljivost na inzulin, poboljšane razine HbA1C i lipidnog profila, tjelesnu masu i CRP. Osim toga, crijevna mikrobiota prisutna u probavnom traktu fermentacijom prehrambenih vlakana stvara kratkolančane masne kiseline (SFCA, engl. short-chain fatty acids). SFCA služe kao hrana kolonocitima, a prolaskom kroz epitel debelog crijeva do krvotoka utječu i na metabolizam lipida, glukoze i kolesterola. Konačno, prehrambena vlakna povezuju se i s prevencijom kolorektalnog karcinoma (Barber i sur., 2020).

Muškarci trebaju težiti dnevnom unosu vlakana od 30-35 g/dan, dok bi žene trebale unositi 25-32 g/dan (Celiberto i sur., 2023). Prema topljivosti u vodi, dijele se na topljiva i netopljiva vlakna. Izvori topljivih vlakana mogu se pronaći u voću i povrću, dok su s druge strane žitarice i proizvodi od cjelovitog zrna izvori netopljivih vlakana (Barber i sur., 2020).

Song i sur. (2018) proveli su studiju u kojoj su proučavali utjecaj unosa prehrambenih vlakana i mortaliteta nakon uspostavljanje dijagnoze. Ono što su saznali je, da kod pacijenata oboljelih od kolorektalnog karcinoma prvog do trećeg stadija, visok unos vlakana povezan je s nižim rizikom od mortaliteta povezanog s bolešću te ukupnog mortaliteta. Oni pacijenti koji su nakon dijagnoze povećali unos vlakana imali su niže stope mortaliteta. Točnije, svako povećanje unosa vlakana od 5 g/dan povezano je s 18 % nižim mortalitetom specifičnim za kolorektalni karcinom te 14 % nižim ukupnim mortalitetom. Vlakna iz žitarica pokazala su se efikasna u smanjenju specifičnog i ukupnog mortaliteta, dok se vlakna iz povrća povezuju sa smanjenjem ukupnog mortaliteta. Autori nisu pronašli povezanost između vlakana iz voća i mortaliteta, što pripisuju pretpostavci da je količina vlakana iz voća previše mala da bi se pokazala povezanost sa zdravstvenim prednostima. Ova studija naglašava važnost izvora vlakana koja se konzumiraju te različitosti u efektima koje proizvode.

Iako postoje dokazi o korisnosti prehrane bogate vlaknima kod pacijenata oboljelih od kolorektalnog karcinoma, potrebno je naglasiti kako se tijekom radioterapije udio vlakana u prehrani ponekad treba smanjiti zbog simptoma kao što su dijareja, nadutost i bol u abdomenu (Lewandowska i sur., 2022).

### 2.2.8. Oralni nutritivni suplementi (ONS)

Oralni nutritivni suplementi (ONS) jedan su od široko prihvaćenih oblika nutritivne intervencije kod pacijenata koji pate od malnutricije. ONS se mogu razviti za specijalne medicinske svrhe te povećati unos energije i nutrijenata oralnim putem, a posebno su prikladni budući da su spremni za konzumaciju (Tan i sur., 2021).

Tan i sur. (2021) u svojoj su studiji ispitivali utjecaj ONS-a na nutritivni rizik pacijenata oboljelih od kolorektalnog karcinoma koji su podvrgnuti operaciji, i to nakon otpusta. Ispitanici su osim samog prehranbenog savjetovanja, kao što je slučaj u kontrolnoj skupini, u prosjeku konzumirali 410 mL ONS-a dnevno. Rezultati su pokazali kako se u eksperimentalnoj skupini indeks skeletnih mišića značajno povećao u usporedbi s kontrolnom skupinom, a uz to su imali i nižu prevalenciju sarkopenije. Ipak, nikakva razlika se nije pokazala kada je riječ o tjelesnoj masi, gubitku tjelesne mase, indeksu tjelesne mase, serumskom albuminu i hemoglobinu. Osim toga, ONS su se pokazali korisni u poboljšavanju tolerancije na kemoterapiju.

Prema ESPEN-ovim preporukama za onkološke pacijente koji pate od malnutricije, dnevni unos proteina trebao bi iznositi 1,2-1,5 g/kg/dan kako bi se održala ili povratila nemasna tjelesna masa (Arends i sur., 2017). Kod pacijenata oboljelih od kolorektalnog karcinoma koji su zaprimili perioperativne visokoproteinske ONS, uviđeno je smanjenje postoperativnih komplikacija, ponovne hospitalizacije, kao i smanjenje troškova liječenja. Pored toga, visokoproteinski ONS pokazali su poboljšanje nutritivnog statusa pacijenata s prekaheksijom i malnutricijom koji boluju od kolorektalnog karcinoma te se podvrgavaju kemoterapiji (Dingemans i sur., 2023). Dingemans i sur. (2023) su ispitali pomažu li visokoproteinski ONS zadovoljiti ESPEN-ove preporuke u kojima je minimalni zahtjev za proteinima 1g/kg/dan. Njihova je studija pokazala kako se visokoproteinski i energijom bogat ONS niskog volumena pokazao pouzdan u zadovoljavanju minimalnih preporuka za proteine.

Ipak, ne pokazuju sve studije pozitivnu povezanost između uporabe ONS-a i zdravstvenih prednosti. Tesar i sur. (2023) proveli su studiju u kojoj su ciljali procijeniti učinak predoperativne dostave oralnih nutritivnih suplemenata na samodostatnost, tjelesni status, te nutritivni status pacijenata koji se podvrgavaju kolorektalnoj resekciji. Eksperimentalna i kontrolna skupina ispitanika nije se bitno razlikovala u stankama kao što su duljina boravka u bolnici ili broj postoperativnih komplikacija. Osim toga, obje su skupine imale neznatno različite rezultate kada je riječ o laboratorijskim parametrima, opsegu ruke, omjerima mišićne mase i masnog tkiva, te masi vode. Samodostatnost se također nije pokazala različitom između ove dvije skupine ispitanika. Autori su zaključili kako predoperativna primjena oralnih nutritivnih suplemenata nije naškodila pacijentima, no nije ni pokazala efekt na navedene parametre.

Navode, također, kako se u cilju isplativosti pacijentima treba pravilno procijeniti nutritivni status, a tako i moguća malnutricija.

Iako neke od brojnih studija ne pokazuju direktan utjecaj primjene oralnih nutritivnih suplemenata na određene zdravstvene prednosti, ne može se zanemariti ni veliki broj studija koje dokazuju pozitivan učinak ONS-a na nutritivni status te poboljšani unos energije i nutrijenata.

### 2.2.9. Stoma vrećica

Ugradnja stoma vrećice odvija se u slučajevima kada izlučivanje fecesa nije fiziološki moguće (Michońska i sur., 2023). Kirurški zahvati u današnje vrijeme rijetko rezultiraju u ugradnji stome, a u tom se slučaju najčešće radi o tumoru koji je blizu rektalnog sfinktera ili napada sfinkter (Lewandowska i sur., 2022). Stome se mogu ugraditi privremeno ili dugoročno, no neovisno o tome zahtijevaju uvođenje ponekih promjena u prehrani (Michońska i sur., 2023). U vremenskom periodu odmah nakon operacije, nutritivne komplikacije najčešće su uzrokovane izlazom stome, lokacijom stome te samom bolešću. Komplikacije kao što su prehrambene deficijencije pojavljuju se, u većem ili manjem razmjeru, ovisno o lokaciji postavljene stome (Michońska i sur., 2023). Michońska i sur. (2023) navode studiju Fulham i sur. iz 2004. godine u kojoj se spominje kako su potrebe pacijenata sa stomom nešto drugačije po tome što zahtijevaju manje i češće obroke, kao i češći unos tekućina prilikom glavnih obroka.

U slučaju ileostome, ona se povezuje s malnutricijom te, među ostalim komplikacijama, i povećanim izlazom sadržaja. U ileumu se odvija apsorpcija lipida, ugljikohidrata, proteina i vitamina B12 pa nije čudno što pacijenti s ileostomom imaju povećan rizik od dehidracije, pogoršanog nutritivnog statusa i disbalansa elektrolita. Pored toga, prisutne su i deficijencije vitamina B12, željeza, magnezija, masti i folne kiseline (Vasilopoulos i sur., 2020).

Budući da se u debelom crijevu odvija apsorpcija vode i elektrolita, posebice natrija i kalija, u slučaju njegovog djelomičnog ili potpunog isključivanja, pacijenti su podložni disbalansu elektrolita (Michońska i sur., 2023).

Neke od glavnih preporuka za pacijente sa stomama mogu se vidjeti u tablici (tablica 3).

**Tablica 3.** Sažetak prehrambenih preporuka za pacijente sa stomama. (Michońska i sur., 2023)

Tip stome	Sažetak prehrambenih preporuka
Ileostoma	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Izbjegavanje proizvoda kao što su kokice, orašasti plodovi, sjemenke, grožđice itd., budući da mogu blokirati stomu.</li> <li>• Pravilna hidracija je nužna u prevenciji prekomjerne sekrecije i poremećaja tekućina.</li> <li>• Parenteralna prehrana može biti potrebna zbog većeg rizika od prehrambenih deficijencija.</li> <li>• Proširenje prehrane nakon operacije treba biti pažljivo i individualno. To će omogućiti jednostavno otkrivanje i isključivanje za pacijente štetnih proizvoda.</li> <li>• Prehrana ne odstupa od načela zdrave i uravnotežene prehrane koja se preporučuje zdravim osobama.</li> </ul>
Kolonostoma	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Za moguće probleme s konstipacijom, preporučuje se puno tjelovježbe i veća opskrba hranom bogatom frakcijama netopljivih vlakana, kao što je kruh od cjelovitih žitarica.</li> <li>• Prehranu treba odabrati individualno prema potrebama pacijenta te mora biti bogata vitaminima i mineralnim tvarima.</li> <li>• Osnova prehrane trebaju biti svježi proizvodi i namirnice, po mogućnosti bez konzervansa i umjetnih prehrambenih boja.</li> </ul>

**Tablica 3.** Sažetak prehrambenih preporuka za pacijente sa stomama. (Michońska i sur., 2023) - nastavak

Tip stome	Sažetak prehrambenih preporuka
Oboje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preporučeni oblik obrade namirnica je kuhanje (tradicionalno ili na pari), po mogućnosti pečenje u foliji, a poreporučava se izbjegavati prženu, pečenu i pirjanu hranu nakon prženja.</li> <li>• Proizvodi koji se trebaju izbjegavati ili konzumirati u ograničenim količinama su alkohol (posebice pivo), slatkiši (posebice čokolada i čokoladni proizvodi), ugljikohidratna pića, žumanjak jaja, sol i ljuti začini.</li> </ul>

#### 2.2.10. Prehrana tijekom kemoterapije i radioterapije

Kolorektalni karcinom se, osim kirurškim zahvatom, liječi i postupcima kao što su kemoterapija i radioterapija. Čak 70 % osoba koje se liječe od karcinoma prijavljuje pritužbe na promjenu okusa, kao i dobro poznati metalni okus u ustima. Ovakve promjene u percepciji okusa često se povezuju sa smanjenim unosom energije i konzumacijom ograničenog broja namirnica, zbog čega se pojavljuje strah od razvoja malnutricije (Kiss i sur., 2021).

Kemoterapija i radioterapija uzrokuju niz nuspojava i zdravstvenih posljedica, a samo neke od njih su mučnina i povraćanje. Osim toga dolazi do pojave mukozitisa, točnije, oštećenja stanica sluznice usta, jednjaka, želudca, crijeva i rektuma. Neuropatija, kardiotoksičnost i anemija također su samo neke od posljedica liječenja kemoterapijom i radioterapijom (Anderson i sur., 2021).

Kod pacijenata koji su podvrgnuti adjuvantnoj radioterapiji pokazalo se kako nutritivna potpora može poboljšati neke aspekte kvalitete života, što još uvijek nije dokazano kada je riječ o kemoterapiji (Muscaritoli i sur., 2021).

ESPEN-ove smjernice preporučuju suplementaciju dugolančanim omega-3 masnim kiselinama ili ribljim uljem pacijentima koji se podvrgavaju kemoterapiji i imaju rizik od gubitka

tjelesne mase i pothranjenosti. Ovakva suplementacija može pomoći poboljšati apetit, unos hrane, nemasnu mišićnu masu i tjelesnu masu (Muscaritoli i sur., 2021). Osim toga, ESPEN u svojim preporukama navodi kako je tijekom radioterapije potrebno izvršiti prehrambeno savjetovanje i procjenu, a ako je potrebno i nutritivnu potporu. Preporučuje se korištenje ONS ili enteralne prehrane ukoliko energijski unos nije dostatan.

Artale i sur. (2022) u svojoj su studiji istraživali može li se dijareja izazvana kemoterapijom spriječiti ili smanjiti uz pomoć modificirane prehrane kod pacijenata oboljelih od kolorektalnog karcinoma. Osim toga su istražili i povezanost razine vitamina D u krvi s težinom proljeva. Prehrana se temeljila na mediteranskoj dijeti, ali je udio vlakana smanjen kako bi se spriječila pojava dijareje. Iz rezultata su doznali kako je navedena prehrana pokazala povoljno djelovanje na kontrolu dijareje uzrokovane kemoterapijom. Također, rezultati su pokazali povezanost između razine vitamina D u krvi i incidencije dijareje. Ovaj rezultat poziva na daljnje razmatranje o mogućoj suplementaciji.

Iz svega navedenog, može se vidjeti kako brojne nuspojave te posljedice kemoterapije i radioterapije mogu predstavljati izazov zbog rizika od malnutricije i nedostatnog unosa hrane.

### 3. ZAKLJUČCI

1. Iznimno je važno pacijentu procijeniti nutritivni status odmah nakon uspostave dijagnoze zbog mogućeg rizika od malnutricije, tumorske kaheksije ili sarkopenije. Važnost procjene vidljiva je u statističkom podatku koji govori da gotovo 20 % smrtnih slučajeva pacijenata s kolorektalnim karcinomom za uzrok smrti ima malnutriciju, a ne samu bolest.
2. Veliki kirurški zahvati uzrokuju katabolički odgovor. Za razliku od tradicionalnog protokola u kojem se pacijent prije i nakon operacije izgladnjivao, potrebno je pacijenta opskrbiti hranom prije i nakon operacije. Ukoliko zahtjevi nisu podmireni običnom prehranom, utoliko je potrebno koristiti ONS, enteralnu ili parenteralnu prehranu.
3. Uporaba oralnih nutritivnih suplemenata (ONS) i enteralne prehrane može se pokazati korisnom kada je u pitanju zadovoljavanje zahtjeva za energijom i proteinima. Sve veću pozornost dobivaju imunonutritivni pripravci zbog povoljnog djelovanja na pojavu komplikacija i duljinu boravka u bolnici, ali se njihov utjecaj još dalje mora istražiti.
4. Kemoterapija i radioterapija povezane su s brojnim nuspojavama i posljedicama koje otežavaju adekvatan dnevni unos i uzrokuju ograničen unos namirnica. Pridržavanje načela mediteranske prehrane sa smanjenim udjelom vlakana može pomoći u otklanjanju dijareje tijekom kemoterapije. Potrebno je koristiti ONS ili enteralnu prehranu ukoliko tijekom radioterapije unos energije nije adekvatan. Također, suplementacija dugolančanim omega-3 masnim kiselinama ili ribljim uljem može poboljšati apetit i unos hrane, kao i nemasnu mišićnu masu pacijenata koji se podvrgavaju kemoterapiji.
5. Svakom je pacijentu potreban individualan pristup te se povoljan rezultat najbolje postiže interdisciplinarnom suradnjom stručnjaka za liječenje.

#### 4. POPIS LITERATURE

- ❖ Anderson PM, Thomas SM, Sartoski S, Scott JG, Sobilo K, Bewley S, i sur. (2021) Strategies to Mitigate Chemotherapy and Radiation Toxicities That Affect Eating. *Nutrients*, **13(12)**, 4397. <https://doi.org/10.3390/nu13124397>
- ❖ Arends J, Baracos V, Bertz H, Bozzetti F, Calder PC, Deutz NEP, i sur. (2017) ESPEN expert group recommendations for action against cancer-related malnutrition. *Clin Nutr*, **36(5)**, 1187–1196. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2017.06.017>
- ❖ Artale S, Grillo N, Lepori S, Butti C, Bovio A, Barzaghi S, i sur. (2022) A Nutritional Approach for the Management of Chemotherapy-Induced Diarrhea in Patients with Colorectal Cancer. *Nutrients*, **14(9)**, 1801. <https://doi.org/10.3390/nu14091801>
- ❖ Barber TM, Kabisch S, Pfeiffer AFH, Weickert MO (2020) The Health Benefits of Dietary Fibre. *Nutrients*, **12(10)**, 3209. <https://doi.org/10.3390/nu12103209>
- ❖ Blanco-Calvo M, Concha Á, Figueroa A, Garrido F, Valladares-Ayerbes M (2015) Colorectal Cancer Classification and cell heterogeneity: A Systems Oncology approach. *Int J Mol Sci*, **16(12)**, 13610–13632. <https://doi.org/10.3390/ijms160613610>
- ❖ Blauwhoff-Buskermolen S, Versteeg KS, de van der Schueren MA, den Braver NR, Berkhof J, Langius JA, i sur. (2016) Loss of Muscle Mass During Chemotherapy Is Predictive for Poor Survival of Patients With Metastatic Colorectal Cancer. *J Clin Oncol*, **34(12)**, 1339–1344. <https://doi.org/10.1200/JCO.2015.63.6043>
- ❖ Bossi P, Delrio P, Mascheroni A, Zanetti M (2021) The Spectrum of Malnutrition/Cachexia/Sarcopenia in Oncology According to Different Cancer Types and Settings: A Narrative Review. *Nutrients*, **13(6)**, 1980. <https://doi.org/10.3390/nu13061980>
- ❖ Bozetti F (2019) Cancer cachexia. U: Sobotka L (ured.) Basics in clinical nutrition, 5.izd., Publishing House Galén, Prague, Czech Republic, str. 496-503.
- ❖ Brown B, Roehl K, Betz M (2015) Enteral nutrition formula selection: current evidence and implications for practice. *Nutr Clin Pract*, **30(1)**, 72–85. <https://doi.org/10.1177/0884533614561791>
- ❖ Buccafusca G, Proserpio I, Tralongo AC, Giuliano SR, Tralongo P (2019) Early colorectal cancer: diagnosis, treatment and survivorship care. *Crit Rev Oncol Hemat*, **136**, 20–30. <https://doi.org/10.1016/j.critrevonc.2019.01.023>
- ❖ Celiberto F, Aloisio A, Girardi B, Pricci M, Iannone A, Russo F, i sur. (2023) Fibres and Colorectal Cancer: Clinical and Molecular Evidence. *Int J Mol Sci*, **24(17)**, 13501. <https://doi.org/10.3390/ijms241713501>



- ❖ Chen Y, Liu BL, Shang B, Chen AS, Liu SQ, Sun W, i sur. (2011) Nutrition support in surgical patients with colorectal cancer. *World J Gastroentero*, **17(13)**, 1779–1786. <https://doi.org/10.3748/wjg.v17.i13.1779>
- ❖ De Rosa M, Pace U, Rega D, Costabile V, Duraturo F, Izzo P, i sur. (2015) Genetics, diagnosis and management of colorectal cancer (Review). *Oncol Rep*, **34(3)**, 1087–1096. <https://doi.org/10.3892/or.2015.4108>
- ❖ Dingemans AM, van Walree N, Schramel F, Soud MY, Baltruškevičienė E, Lybaert W, i sur. (2023) High Protein Oral Nutritional Supplements Enable the Majority of Cancer Patients to Meet Protein Intake Recommendations during Systemic Anti-Cancer Treatment: A Randomised Controlled Parallel-Group Study. *Nutrients*, **15(24)**, 5030. <https://doi.org/10.3390/nu15245030>
- ❖ ECIS (2024) Estimates of cancer incidence and mortality in 2022, for all countries. ECIS - European Cancer Information System Data Explorer, <https://ecis.jrc.ec.europa.eu/explorer.php>. Pristupljeno 12. prosinca 2023.
- ❖ Guinney J, Dienstmann R, Wang X, De Reyniès A, Schlicker A, Soneson C, i sur. (2015) The consensus molecular subtypes of colorectal cancer. *Nat Med*, **21(11)**, 1350–1356. <https://doi.org/10.1038/nm.3967>
- ❖ Gupta A, Gupta E, Hilsden R, Hawel JD, Elnahas AI, Schlachta CM, i sur. (2021) Preoperative malnutrition in patients with colorectal cancer. *Can J Surg*, **64(6)**, E621–E629. <https://doi.org/10.1503/cjs.016820>
- ❖ HZJZ (2022) Registar za rak Republike Hrvatske - Incidencija raka u Hrvatskoj 2020. HZJZ - Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Bilten 45, Zagreb, <https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2022/11/Bilten-Incidencija-raka-u-Hrvatskoj-2020.-godine.pdfne.pdf> Pristupljeno 12. prosinca 2023.
- ❖ Ichimaru S (2018) Methods of Enteral Nutrition Administration in Critically Ill Patients: Continuous, Cyclic, Intermittent, and Bolus Feeding. *Nutr Clin Pract*, **33(6)**, 790–795. <https://doi.org/10.1002/ncp.10105>
- ❖ Jiang XH, Chen XJ, Wang XY, Chen YZ, Xie QQ, Peng JS (2021) Optimal Nutrition Formulas for Patients Undergoing Surgery for Colorectal Cancer: A Bayesian Network Analysis. *Nutr Cancer*, **73(5)**, 775–784. <https://doi.org/10.1080/01635581.2020.1770812>
- ❖ Kiss N, Symons K, Hewitt J, Davis H, Ting C, Lee A, i sur. (2021) Taste Function in Adults Undergoing Cancer Radiotherapy or Chemotherapy, and Implications for Nutrition Management: A Systematic Review. *J Acad Nutr Diet*, **121(2)**, 278–304. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2020.08.014>

- ❖ Krznarić Ž, Vranešić D (2004) Enteralna prehrana u kliničkoj praksi i primjena kod anoreksije nervoze. *Medix*, **10(52)**, 61-63.
- ❖ Lewandowska A, Religioni U, Czerw A, Deptała A, Karakiewicz B, Partyka O, i sur. (2022) Nutritional Treatment of Patients with Colorectal Cancer. *Int J Env Res Pub He*, **19(11)**, 6881. <https://doi.org/10.3390/ijerph19116881>
- ❖ Lobo DN, Gianotti L, Adiamah A, Barazzoni R, Deutz NEP, Dhatariya K, i sur. (2020) Perioperative nutrition: Recommendations from the ESPEN expert group. *Clin Nutr*, **39(11)**, 3211–3227. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.03.038>
- ❖ Majumdar SR, Fletcher RH, Evans AT (1999) How does colorectal cancer present? Symptoms, duration, and clues to location. *Am J Gastroenterol*, **94(10)**, 3039–3045. <https://doi.org/10.1111/j.1572-0241.1999.01454.x>
- ❖ Martínez-Ortega AJ, Piñar-Gutiérrez A, Serrano-Aguayo P, González-Navarro I, Remón-Ruiz PJ, Pereira-Cunill JL, i sur. (2022) Perioperative Nutritional Support: A Review of Current Literature. *Nutrients*, **14(8)**, 1601. <https://doi.org/10.3390/nu14081601>
- ❖ Meza-Valderrama D, Marco E, Dávalos-Yerovi V, Muns MD, Tejero-Sánchez M, Duarte E, i sur. (2021) Sarcopenia, Malnutrition, and Cachexia: Adapting Definitions and Terminology of Nutritional Disorders in Older People with Cancer. *Nutrients*, **13(3)**, 761. <https://doi.org/10.3390/nu13030761>
- ❖ Michońska I, Polak-Szczybyło E, Sokal A, Jarmakiewicz-Czaja S, Stępień AE, Dereń K (2023) Nutritional Issues Faced by Patients with Intestinal Stoma: A Narrative Review. *J Clin Med*, **12(2)**, 510. <https://doi.org/10.3390/jcm12020510>
- ❖ Misir A, Bandić Pavlović D, Tonković D, Mikulić Bubić M, Zah Bogović T, Mihaljević S (2018) Prijeoperacijska prehrana kirurških bolesnika. *Acta Med Croatica*, **72**, 85-88
- ❖ Müller MF, Ibrahim AEK, Arends MJ (2016) Molecular pathological classification of colorectal cancer. *Virchows Arch*, **469(2)**, 125–134. <https://doi.org/10.1007/s00428-016-1956-3>
- ❖ Muscaritoli M, Arends J, Bachmann P, Baracos V, Barthelemy N, Bertz H, i sur. (2021) ESPEN practical guideline: Clinical Nutrition in cancer. *Clin Nutr*, **40(5)**, 2898–2913. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.02.005>
- ❖ Pucciani F, D'Eugenio A (2019) Nutritional Support After Surgery of the Colon. U: Altomare D, Rotelli M (ured.) Nutritional Support after Gastrointestinal Surgery. Springer, Cham, str. 113-140. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-16554-3\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-030-16554-3_10)
- ❖ Sawicki T, Ruskowska M, Danielewicz A, Niedźwiedzka E, Arłukowicz T, Przybyłowicz KE (2021) A Review of Colorectal Cancer in Terms of Epidemiology, Risk

- Factors, Development, Symptoms and Diagnosis. *Cancers*, **13(9)**, 2025. <https://doi.org/10.3390/cancers13092025>
- ❖ Shinji S, Yamada T, Matsuda A, Sonoda H, Ohta R, Iwai T, i sur. (2022) Recent Advances in the Treatment of Colorectal Cancer: A review. *J Nippon Med Sch*, **89(3)**, 246–254. [https://doi.org/10.1272/jnms.jnms.2022\\_89-310](https://doi.org/10.1272/jnms.jnms.2022_89-310)
  - ❖ Smith I, Kranke P, Murat I, Smith A, O'Sullivan G, Søreide E, i sur. (2011) Perioperative fasting in adults and children: guidelines from the European Society of Anaesthesiology. *Eur J Anaesth*, **28(8)**, 556–569. <https://doi.org/10.1097/EJA.0b013e3283495ba1>
  - ❖ Song M, Wu K, Meyerhardt JA, Ogino S, Wang M, Fuchs CS, i sur. (2018) Fiber Intake and Survival After Colorectal Cancer Diagnosis. *JAMA Oncol*, **4(1)**, 71–79. <https://doi.org/10.1001/jamaoncol.2017.3684>
  - ❖ Tan S, Meng Q, Jiang Y, Zhuang Q, Xi Q, Xu J, i sur. (2021) Impact of oral nutritional supplements in post-discharge patients at nutritional risk following colorectal cancer surgery: A randomised clinical trial. *Clin Nutr*, **40(1)**, 47–53. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.05.038>
  - ❖ Tesar M, Kozusnikova V, Martinek L, Durdik S, Ihnat P (2023) Preoperative nutritional support for patients undergoing elective colorectal cancer surgery - does it really work?. *Biomed. Pap. Med. Fac. Univ. Palacky Olomouc Czech Repub.*, **167(2)**, 145–151. <https://doi.org/10.5507/bp.2022.009>
  - ❖ Utrilla Fornals A, Costas-Batlle C, Medlin S, Menjón-Lajusticia E, Cisneros-González J, Saura-Carmona P, i sur. (2024) Metabolic and Nutritional Issues after Lower Digestive Tract Surgery: The Important Role of the Dietitian in a Multidisciplinary Setting. *Nutrients*, **16(2)**, 246. <https://doi.org/10.3390/nu16020246>
  - ❖ Vasilopoulos G, Makrigianni P, Polikandrioti M, Tsiampouris I, Karayiannis D, Margari N, i sur. (2020) Pre- and Post-Operative Nutrition Assessment in Patients with Colon Cancer Undergoing Ileostomy. *Int J Env Res Pub He*, **17(17)**, 6124. <https://doi.org/10.3390/ijerph17176124>
  - ❖ Weimann A, Braga M, Carli F, Higashiguchi T, Hübner M, Klek S, i sur. (2021) ESPEN practical guideline: Clinical nutrition in surgery. *Clin Nutr*, **40(7)**, 4745–4761. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.03.031>
  - ❖ Xu J, Sun X, Xin Q, Cheng Y, Zhan Z, Zhang J, i sur. (2018) Effect of immunonutrition on colorectal cancer patients undergoing surgery: a meta-analysis. *Int J Colorectal Dis*, **33(3)**, 273–283. <https://doi.org/10.1007/s00384-017-2958-6>

- ❖ Zheng Y, Meng L, Liu H, Sun L, Nie Y, Wu Q, i sur. (2022) Let food be thy medicine: the role of diet in colorectal cancer: a narrative review. *J Gastrointest Oncol*, **13(4)**, 2020–2032. <https://doi.org/10.21037/jgo-22-32>

## Izjava o izvornosti

Ja                     Petra Karla Amanović                     izjavljujem da je ovaj završni rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u njegovoj izradi nisam koristio/la drugim izvorima, osim onih koji su u njemu navedeni.

\_\_\_\_\_  
Vlastoručni potpis