

# Utjecaj prijeoperacijskog hranjenja na motilitet želuca, peristaltiku tankog crijeva i veličinu žučnog mjehura tijekom ranog poslijeoperacijskog perioda u bolesnika operiranih u spinalnoj anesteziji

---

**Protić, Alen**

**Doctoral thesis / Disertacija**

**2010**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka, Faculty of Medicine / Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:188:764844>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-25**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka Library - SVKRI Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U RIJECI**  
**MEDICINSKI FAKULTET**

*Alen Protić dr.med.*

**UTJECAJ PRIJEOPERACIJSKOG HRANJENJA NA MOTILITET  
ŽELUCA, PERISTALTIKU TANKOG CRIJEVA I VELIČINU ŽUČNOG  
MJEHURA TIJEKOM RANOG POSLIJEOPERACIJSKOG PERIODA U  
BOLESNIKA OPERIRANIH U SPINALNOJ ANESTEZIJI**

**Doktorski rad**

**Rijeka, 13. rujan 2010.**

Mentor doktorskog rada: Prof. dr. sc. Alan <sup>T</sup>Msti , dr.med.

Doktorski rad obranjen je dana 13. rujna 2010. na Medicinskom fakultetu u Rijeci, pred povjerenstvom u sastavu:

1. Doc. dr. sc. Brankica Mijandru-i Sin i
2. Prof. dr. sc. Vi-nja Majeri Kogler
3. Prof. dr. sc. Damir Muhvi
4. Prof. dr. sc. Alan <sup>T</sup>Msti

Doktorski rad ima 106 listova.

UDK:

## PREDGOVOR

Ovaj doktorski rad izrađen je u sklopu projekta pod nazivom «Enteralna prehrana i postoperativni motilitet želuca i duodenuma» (broj 0062078) Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta Republike Hrvatske iz područja Biomedicinskih znanosti.

Dio rezultata prezentiran je na Europskom kongresu anesteziologa 2007. Protić A, Matić A, Turina D. Effect of preoperative feeding and midazolam sedation on gastric emptying rate following intrathecal anaesthesia. *Eur J Anaesthesiol* 2007;24 (suppl. 39):S98 te publiciran dvjema radovima: Protić A, Turina D, Matić D, Španjol J, Čuvaj-Butorac, Matić A. Effect of preoperative feeding on gastric emptying following spinal anaesthesia: a randomised controlled trial. *Wien Klin Wochenschr* 2010;122:50-53. i Protić A, Bobinac M, Ivančić A, Jakljević T, Čuvaj-Butorac M, Matić A. Effect of preoperative feeding on gallbladder size and peristalsis of the small bowel following spinal anaesthesia for the hip surgery. *Coll Antropol*, 2010;34 (Suppl. 2):195-198.

Ovom prilikom zahvaljujem mentoru, prof. dr. sc. Alanu Matiću za iznimnu pomoć tijekom istraživanja te u izradi disertacije. Zahvalio bih prof. dr. sc. Mefici Dvornik i njenom timu za dugogodišnju suradnju tijekom istraživanja, mr. sc. Marku Zeliću za pomoć u nabavi materijala za istraživanje, doc. dr. sc. Marti Čuvaj za statističku obradu svih podataka disertacije, doc. dr. sc. Josipu Španjolu za pomoć pri kraju istraživanja, medicinskim tehničarima i kolegama Klinike za anesteziologiju i intenzivno liječenje koji su pomogli u tehničkoj realizaciji istraživanja.

## SAfiETAK

**CILJ:** ispitati utjecaj prijeoperacijskog hranjenja na brzinu praflnjenja flluca, na peristaltiku tankog crijeva i na veli inu flu nog mjehura u ranom poslijeoperacijskom razdoblju u bolesnika predvi enih za ortopedski zahvat u spinalnoj anesteziji. Uspore ivala se i duffina trajanja hospitalizacije u prijeoperacijski hranjenih u odnosu na nehranjene bolesnike.

**ISPITANICI I METODE:** u studiju je uklju eno 120 bolesnika s odjela traumatologije. Bolesnici predvi eni za operacijski zahvat ugradnje parcijalne proteze zgloba kuka u spinalnoj anesteziji, bili su klasificirani kao ASA II i ASA III (anesteziolo–ki bodovni sustav klasifikacije komorbiditeta bolesnika prije operacijskog zahvata) i randomizirani u dvije skupine. Ispitanici skupine 1 (60 bolesnika) bili su hranjeni pripravkom bistre teku ine oboga ene ugljikohidratima (PreOp 200 ml) dva sata prije operacije, dok se u ispitanika kontrolne skupine (skupina 2; 60 bolesnika) provodio dosada–nji standardizirani protokol prijeoperacijskog no nog gladovanja. Paracetamolski test apsorpcije primjenio se u svih ispitanika uklju enih u studiju, kao indirektni pokazatelj brzine praflnjenja flluca. Svim je ispitanicima poslijeoperacijski u injen ultrazvuk abdomena kojim se promatralo prisustvo ili odsustvo peristaltike tankog crijeva te se mjerila veli ina flu nog mjehura.

**REZULTATI:** uspore uju i obje skupine ispitanika nema statisti ki zna ajne razlike u koncentraciji paracetamola u plazmi tijekom prvih 120 minuta. Peristaltika tankog crijeva statisti ki je zna ajno bolja u prijeoperacijski hranjenih bolesnika. Veli ina flu nog mjehura u ranom poslijeoperacijskom razdoblju manja je u prijeoperacijski hranjenih bolesnika.

Duffina boravka u bolnici statisti ki je zna ajno kra a u skupini 1 u odnosu na skupinu 2: 12 (9-19) dana prema 16 (11-22) dana;  $p < 0,001$ .

**ZAKLJU CI:** Hranjenje bolesnika, predvi enih za ugradnju parcijalne endoproteze zgloba kuka u spinalnoj anesteziji, dva sata prije operacije bistrostom teku inom oboga enom

ugljikohidratima nema utjecaja na praflnjenje fleluca u ranom poslijeoperacijskom razdoblju ali zna ajno pobolj-ava peristaltiku tankog crijeva, smanjuje veli inu odnosno poti e rad flu nog mjehura te skra uje boravak bolesnika u bolnici.

KLJU NE RIJE I: kontraktilnost flu nog mjehura; peristaltika tankog crijeva; praflnjenje fleluca; prijeoperacijsko hranjenje; spinalna anestezija.

## SUMMARY

**OBJECTIVES:** to investigate influence of the preoperative feeding on gastric emptying, small bowel peristaltic and gall bladder contractility early after the orthopaedic surgery in spinal anesthesia. Comparison of the length of stay in hospital were made between same two groups.

**MATERIAL AND METHODS:** 120 patients from Department of Traumatology were included in this study. They were randomized in two groups and classified as ASA II and III for the implantation of endoprosthesis of the hip joint in spinal anesthesia. Patients from the group 1 (60 patients) consumed clear carbohydrate enriched drink (PreOp 200 ml) two hours before surgery. Group 2 (60 patients) represent the patients who overnight fasted. The paracetamol test was performed on all patients in the study, as the indirect demonstration of the gastric emptying rate. Abdominal ultrasound was performed in all patients whereby the peristaltic of the small bowel was observed as well as gall bladder size.

**RESULTS:** there are no statistical significance was observed among the two groups in paracetamol plasma concentrations during the early postoperative period. Peristaltic of the small bowel in the early postoperative period was significantly better in preoperatively feeded patients and same group showed reduction of the gall bladder size and volumen in comparson with control group. The length of stay in hospital was significantly shorter for the group 1 comparison with group 2: 12 (9-19) days vs. 16 (11-22) days;  $p < 0,001$ .

**CONCLUSIONS:** The preoperative feeding of the patients in spinal anesthesia two hours before surgery has no influence on gastric emptying rate in early postoperative period but significantly enhance the peristaltic of the small bowel, reduce size and volumen of the gall bladder and shortens length of stay in hospital.

**KEY WORDS:** Gall bladder contractility; Gastric emptying; Peristaltic of the small bowel; Preoperative feeding; Spinal anesthesia.

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
1.1. ĆELUDAC, TANKO CRIJEVO I ĆU NI MJEHURÍ .....	3
1.1.1. RAZVOJ PROBAVNE CIJEVIĆ .....	3
1.1.2. TOPOGRAFSKA ANATOMIJA I FIZIOLOGIJA ĆELUCA.....	5
1.1.3. TOPOGRAFSKA ANATOMIJA I FIZIOLOGIJA TANKOG CRIJEVA.....	10
1.1.4. TOPOGRAFSKA ANATOMIJA I FIZIOLOGIJA ĆU NOG MJEHURA.....	14
1.2. PROBAVA I APSORPCIJA UGLJIKOHIDRATAĆ .....	16
1.3. PATOFIZIOLOGIJA GLADOVANJA.....	17
1.4. PARACETAMOL .....	19
1.4.1.1. MEHANIZAM DJELOVANJA.....	20
1.4.1.2. FARMAKOKINETIKA.....	20
1.4.1.3. INDIKACIJE.....	21
1.4.1.4. DOZIRANJE I NA ĆIN PRIMJENE.....	21
1.4.1.5. KONTRAINDIKACIJE.....	21
1.4.1.6. NEĆELJENI U ĆINCI.....	21
1.5. ANESTEZIJA I PRIJEOPERACIJSKA PRIPREMA BOLESNIKA.....	23
1.5.1. PRIJEOPERACIJSKO OCJENJIVANJE BOLESNIKA.....	23
1.5.2. PRIJEOPERACIJSKA PRIPREMA.....	24
1.5.2.1 PRIJEOPERACIJSKA SEDACIJA.....	24
1.5.2.2. PRIJEOPERACIJSKO HRANJENJE.....	25
1.5.3. SPINALNA ANESTEZIJA.....	25
1.6. PRIJELOM VRATA BEDRENE KOSTI I OPERACIJSKI ZAHVAT.....	27
1.6.1. PRIJELOM VRATA BEDRENE KOSTI.....	27
1.6.2. OPERACIJSKI ZAHVAT UGRADNJE PARCIJALNE PROTEZE ZGLOBA KUKA.....	32
1.6.2.1. INDIKACIJE ZA OPERACIJSKI ZAHVAT.....	32



1.6.2.2. OPERACIJSKA TEHNIKA POSTAVLJANJA PARCIJALNE PROTEZE ZGLOBA KUKA.....	33
1.7. FIZIKA ULTRAZVUKA, OSNOVNI ULTRAZVU NI PRINCIPI, ULTRAZVUK fiU NOG MJEHURA I TANKOG CRIJEVA.....	34
1.7.1. FIZIKA ULTRAZVUKAí í .í í í í í í í .....í í í í .í í í .....í í .....	34
1.7.2. OSNOVNI ULTRAZVU NI PRINCIPI.....	37
1.7.3. fiU NI MJEHURí í í ....í í í .....í .....í í .....	42
1.7.4. TANKO CRIJEVO .....	45
1.8. PREHRANA BOLESNIKA.....	46
1.8.1. PARENTERALNA PREHRANA.....	47
1.8.2. ENTERALNA PREHRANA.....	50
2. CILJEVI ISTRAfiIVANJA.....	53
3. ISPITANICI I METODE.....	54
3.1. ISPITANICI.....	54
3.2. METODE.....	58
3.3. STATISTI KA ANALIZA.....	62
4. REZULTATI.....	64
5. RASPRAVA.....	76
6. ZAKLJU CI.....	85
7. LITERATURA.....	86

## 1. UVOD

Prijeoperacijsko no no gladovanje kao standard u elektivnih operacijskih zahvata ima svoje korijene daleko u prošlom stoljeću. Osnova za takav oblik prijeoperacijske pripreme je prevencija aspiracije flelu anog sadržaja u perioperacijskom periodu, pa je na taj način špekulirano no gladovanje postalo i do današnjih dana ostalo standard u elektivnoj kirurgiji. Različite retrospektivne ali i prospektivne studije pokazuju kako je incidencija kliničkih aspiracija izrazito niska (1,4-6,0 na 10.000 anestezija) za elektivne operacijske zahvate (1). Uvođenjem tekućine u svrhu prijeoperacijskog hranjenja, uz navedenu nisku incidenciju aspiracija, dolazi do smanjivanja razdražljivosti, anksioznosti, osjećaja gladi i žeđi u perioperacijskom periodu bolesnika, poglavito ako se radi o djeci (1). Među rizikne faktore za aspiraciju flelu anog sadržaja možemo navesti: visoku vrijednost ASA bodovnog sustava (American Society of Anaesthesiologists Physical Status Score), hitni operacijski zahvat, otežani pristup dišnom putu, povećani flelu anog volumen i kiselost sadržaja, povećan intraabdominalni tlak, gastro-ezofagealni refluks, bolesti jednjaka, ozljeda glave s poremećajem svijesti. Izrazito negativan utjecaj perioda gladovanja od deset do petnaest sati na poslijeoperacijski oporavak bolesnika dokazan je različitim studijama. Ravnoteža proteina u tijelu i sprječavanje utjecaja inzulina na endogeni put oslobađanja glukoze održan je višekom bolesnika koji su prije operacije na usta uzimali tekućinu bogatu ugljikohidratima (2). Negativna ravnoteža proteina na razini cijelog organizma te razvoj inzulinske rezistencije postaju vrlo značajni čimbenici u perioperacijskom razdoblju bolesnika (2). Prijeoperacijski unos tekućine bogate ugljikohidratima osim što se pokazao sigurnim za bolesnika, dokazano smanjuje gubitak mišićne mase poslije operacijskog zahvata (3).

Daljnja istraživanja su potrebna kako bi se dokazalo da upravo oduzimanje mišićne mase pogoduje bržem oporavku i kraćem vremenu rehabilitacije. Studija koja obuhvaća i sama vrlo slaba populaciju s istom patologijom, navodi kako nedostatan perioperacijski unos

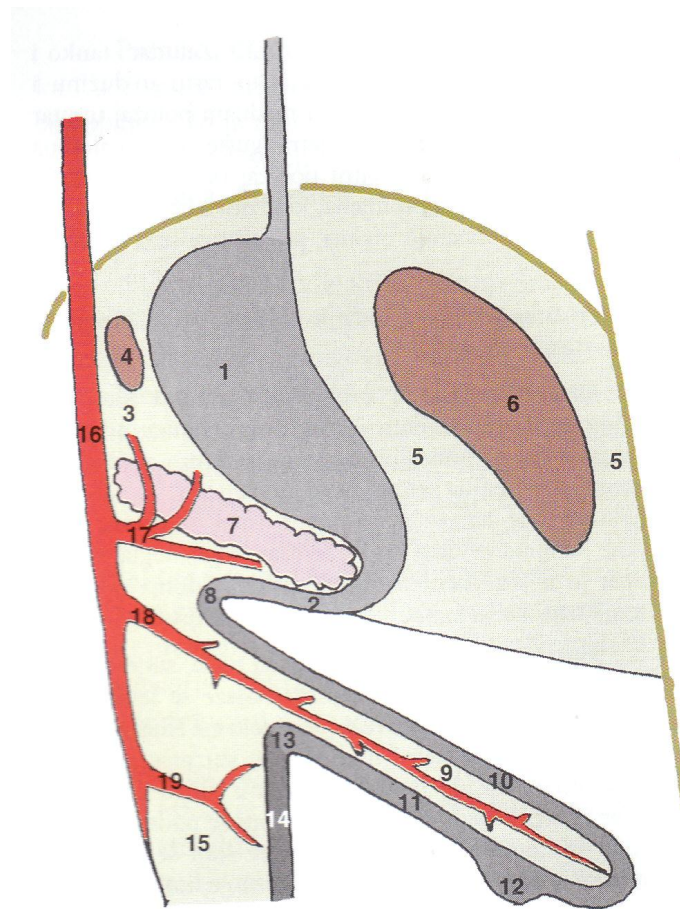
bolesnika s prijelomom vrata femura dovodi do posljedice ne proteinske deplecije –to je zbog pojačanog katabolizma u organizmu potencijalni uzrok infekcija, slabijeg zarastanja rana te lošijeg općeg stanja bolesnika (4). Ista studija ističe potrebu za dostatnim unosom hranjivih tvari u hospitaliziranih bolesnika s prijelomom vrata bedrene kosti jer se na taj način optimalizira njihovo opće zdravstveno stanje. Kliničari diljem svijeta, a poglavito se to odnosi na europske zemlje, počinju u kliničku praksu uvoditi protokole u kojima se potiče prijeoperacijsko davanje ugljikohidratima obogaćenih tekućina na usta do dva sata prije operacije (5,6,7).

U ispitanika koji su do dva sata prije operacije uzimali vodu na usta nije dokazan nikakav poseban utjecaj na volumen želuca ili na promjenu pH želuca kao niti na osmolarnost plazme. S druge strane u istih bolesnika došlo je do značajnog smanjenja uznemirenosti u sobi za prijeoperacijsku, anesteziološku pripremu (8,9). U posljednjih nekoliko godina studije su pokazale kako nema znanstvene osnove za zadržavanje prakse prijeoperacijskog gladovanja te je u svijetu više anestezioloških društava dalo nove smjernice s preporukom davanja bistre tekućine dva sata, a solidnog obroka do šest sati prije početka operacije (10). Stoga se u razvijenom svijetu s ciljem sprječavanja posljedica prijeoperacijskog gladovanja bolesnika, započelo s davanjem bistrih tekućina obogaćenih ugljikohidratima dva sata prije operacije. Takvim se protokolom ne povećava rizik od aspiracije želučanog sadržaja, a znatno se smanjuje inzulinska rezistencija i stupanj anksioznosti te osjećaj nelagodnosti tijekom perioperacijskog razdoblja (8,11,12). Kada je prijeoperacijska dehidracija bolesnika korigirana dolazi do niza pozitivnih učinaka na ukupni klinički ishod kao i na subjektivni osjećaj dobrog općeg stanja. Iz tog razloga je upravo izbjegavanje prijeoperacijskog gladovanja davanjem dva sata prije operacijskog zahvata na usta tekućine obogaćene ugljikohidratima zasigurno način poboljšanja osjećaja dobrog općeg stanja tijekom poslijeoperacijskog oporavka (12).

## 1.1. ĆELUDAC, TANKO CRIJEVO I ĆU NI MJEHUR

### 1.1.1. RAZVOJ PROBAVNE CIJEVI

Probavna cijev kao po etna struktura tijekom razvoja organa probavnog sustava ima u svojoj osnovi endoderm iz kojega se razvija epitel visceralne cijevi dok se iz mezoderma razvijaju svi ostali slojevi stijenke visceralne cijevi. U po etnoj fazi probavna cijev je ravna, poloena je u ravnini simetrije te je sa svojim prednjim i straflnjim mezenterijem vezana za ventralnu odnosno dorzalnu trbu–nu stjenku. Mezenteriji koji e kasnije sluffiti kao potporni ligamentarni aparat, ima funkciju dovo enje i odvo enje krvnih flila i flivaca do ciljnog organa. Pripadaju e krvne flile pratit e razvoj organa i produflavanje probavne cijevi tijekom razdoblja razvoja. Ćeludac i tanko crijevo e uz ostale organe promijeniti svoj oblik i prvotni poloelaj. Prirastanjem dijela mezenterija za parijetalni peritoneum neki od intraabdominalnih organa ostati e fiksirani za straflnji dio trbu–ne stjenke –to ne e biti slu aj niti sa flucem niti sa tankim crijevom. Ćeludac se razvija iz prvog dijela probavne cijevi i postaje naj–iri dio probavne cijevi. Tijekom razvoja pozicionira se najprije u sagitalnoj ravnini (slika 1) na na in da je prednji konkavni rub okrenut prema ventralno a konvenksni prema dorzalno, da bi njegov kona ni poloelaj bio u frontalnoj ravnini s konkavnim rubom (mala krivina flluca) usmjerenim u desnu a konvenksnim rubom (velika krivina flluca) u lijevu stranu. Tanko crijevo razvija se iz drugog dijela probavne cijevi koji se jako produfli i formira ōpup anu petljuö te se pozicionira u sagitalnoj ravnini. ŐPup ana petljaö ima oblik tankog ōlistaö (slika 1) iji vrh pada prema kaudalno. Upravo cijeli silazni krak i manji dio uzlaznog kraka biti e osnova za razvoj tankog crijeva. Kona ni poloelaj ukupno pet metara tankog crijeva biti e po cijeloj peritonealnoj –upljini s tendencijom pozicioniranja jejunuma kranijalnije i lijevo, a ileuma kaudalnije i desno. Ćeludac i tanko crijevo na taj na in ostaju slobodni intraperitonealni organi kojima njihovi odgovaraju i mezenteriji dovode pripadaju e krvne flile i flivce (13).



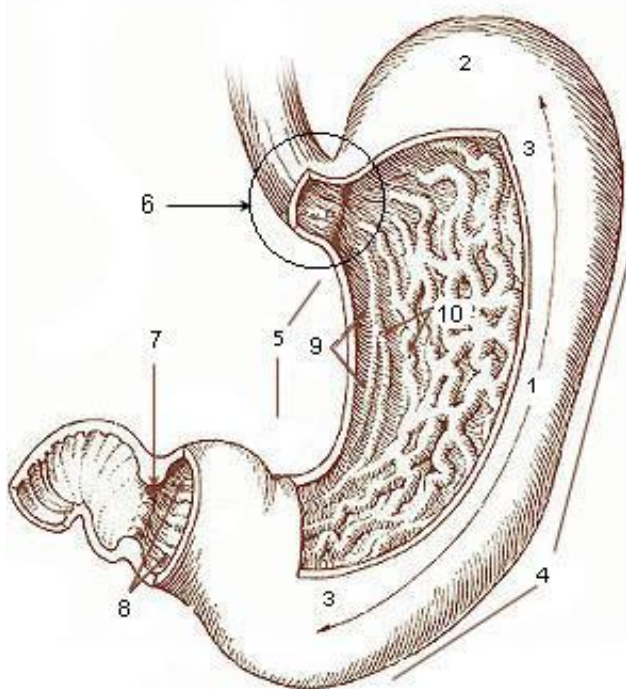
Slika 1. Razvoj probavne cijevi (prilagođeno iz Bobinac D. Osnove anatomije, 2003)

1 - želudac, 2 - dvanaesnik, 3 - dorzalni mezogastrij, 4 - osnova slezene, 5 - ventralni mezogastrij, 6 - osnova jetre, 7 - osnova gušterače, 8 - granica između duodenuma i tankog crijeva, 9 - mezenterij pupčane petlje, 10 - osnova za tanko crijevo, 11 - osnova za debelo crijevo, 12 - osnova za cekum, 13, 14 - osnova za završni dio debelog crijeva, 15 - mezenterij debelog crijeva, 16 - aorta, 17 - celijski trunkus, 18 - gornja mezenterična arterija, 19 - donja mezenterična arterija.

## 1.1.2. TOPOGRAFSKA ANATOMIJA I FIZIOLOGIJA FELUCA

### ANATOMIJA

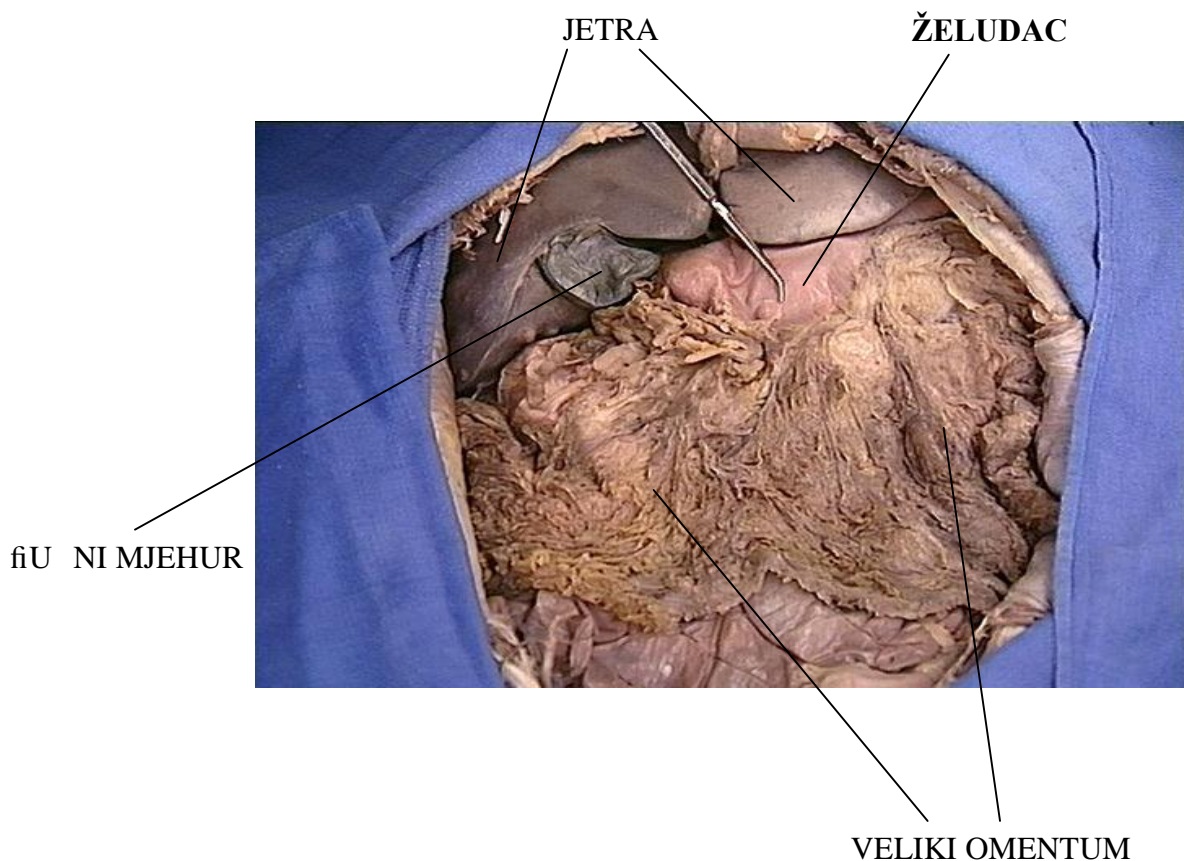
feludac, ventriculus ili gaster (slika 2) najveći je i najdeblji organ smješten parijetalno, leđno i djelom u lijevoj hipohondričnoj regiji ali zauzima i dio epigastričnog prostora. Oblik mu je promjenjiv ovisno o konstituciji, spolu, položaju tijela, ispunjenosti ali ga u većini zamjenjujemo u obliku udice ili kuke. U muškarca je feludac u većini kraći i manje strmo položen nego u ženi, a ista je razlika između pikničnih i leptosomnih tipova. Razlikuju se prednja i stražnja stijenka feluca koje leže u ravnini između frontalne i horizontalne (vidi prema frontalnoj), pa tako prednja stijenka gleda ventralno i kranijalno dok je stražnja stijenka usmjerena dorzalno i kaudalno. Prijelaz jedne u drugu stijenku čine rubovi koje nazivamo velikom i malom krivinom feluca. Velika krivina čini lijevi rub, a mala krivina koja kaudalno završava urezom čini desni rub feluca. Ulaz u feludac naziva se kardija koja ujedno predstavlja spoj jednjaka i feluca, dok je izlazni dio pilorus koji označava prijelaz feluca u dvanaesnik. Prijelazni dio feluca prema pilorusu naziva se antrum.



1. korpus
2. fundus
3. prednja stijenka
4. velika krivina
5. mala krivina
6. kardija
7. pilori ni sfinkter
8. antrum
9. nabori sluznice
10. nabori sluznice

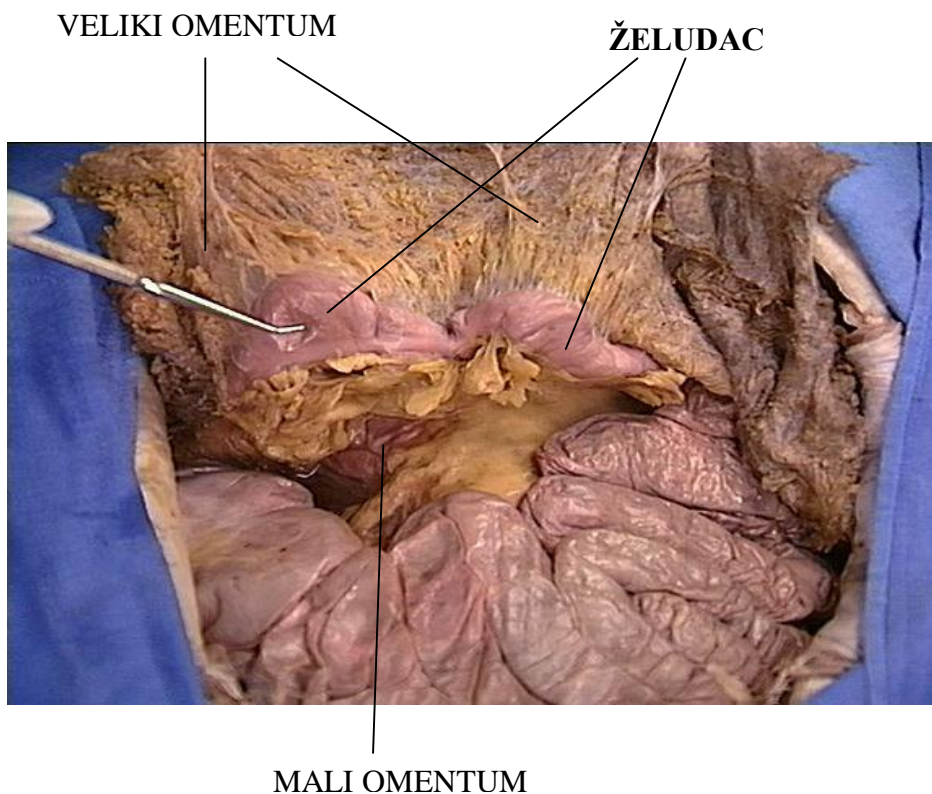
Slika 2. Anatomija feluca (prilagođeno iz <http://training.seer.cancer.gov/ugi/anatomy/stomach.html>)

Topografski položaj želuca određuje se skeletotopski i prema priležnim organima. Skeletotopski odnos određuje se prvenstveno za kardiju i pilorus koji imaju relativno stalan položaj, pa se tako kardija prema dorzalno projicira na lijevu stranu 11. grudnog kralješka, a ventralno na sternalni kraj hrskavice lijevog 7. rebra. Pilorus se prema dorzalno projicira na desnu stranu 1. lumbalnog kralješka. Želudac je u kontaktu s više susjednih organa (slika 3 i 4), pa je tako prednja stijenka želuca u kontaktu s jetrom, omentom i dijelom meke trbušne stijenke, dok je stražnja površina želuca u kontaktu s kolonom, mezokolonom, transverzumom, gušteračom, slezenom, lijevim bubregom i nadbubrežnom žlijezdom (14).



Slika 3. topografija želuca ó ventralna strana (prilagođeno iz Rary K.E. Human Anatomy, 1995)





Slika 4. topografija fleruca ó dorzalna strana (prilagoeno iz Rarey K.E. Human Anatomy, 1995)

## FIZIOLOGIJA

Funkcionalno, fleruac je spremiteve e koli ine hrane koja se mođe uzeti jednim obrokom. Usitnjavanje hrane i njeno mije-anje s fleruanim sekretima ine zapravo poetak probave. Praflnjenje prema dvanaesniku koji je volumno ograni en, jo-je jedna od vaflnih uloga fleruca tijekom probave hrane. Kako bi funkcioniranje mi-inih struktura fleruca i njegovog sekretornog aparata bilo uskla eno i pravovremeno, zasluflan je autonomni fliv ani sustav.

Od autonomne inervacije fleruac sadrffi: simpatiku inervaciju koja do njegove stijenske dolazi putem postganglijskih adrenergi nih vlakana iji se gangliji nalaze paravertebralno i prevertebralno te parasimpatiku inervaciju koju ine vagusna vlakna preganglijskog tipa jer se njihovi gangliji nalaze u samoj stijenci fleruca. Aktivacijom simpatikih flivaca koji samo prolaze kroz intramuralne ganglije djeluje se inhibicijski na sinaptiki prijenos unutar samog



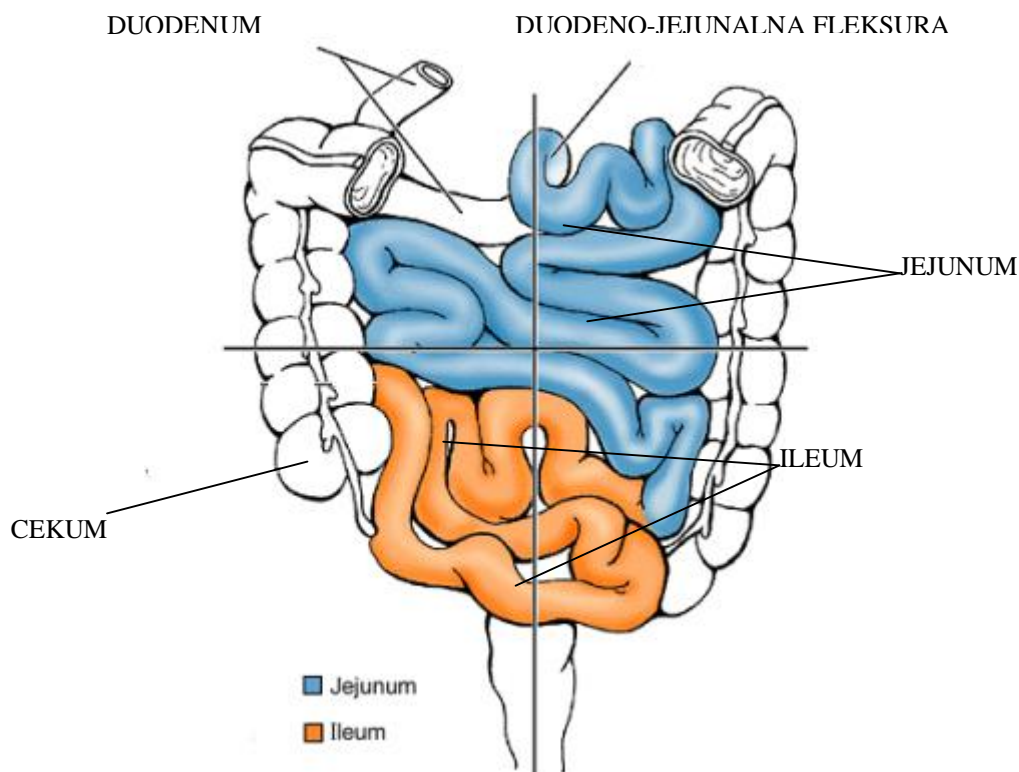
ganglija, dok neka simpatička vlakna koja inerviraju krvne žile djeluju vazokonstriktorno. Globalno, simpatikus djeluje kao inhibitor kontrakcije uzdužnog mišićnog sloja želuca uz istodobnu stimulaciju kontrakcije mišićnog sloja sluznice i nekih sfinktera (potpomognuto je vazokonstriktornim u inkom simpatikusa). Vagus kao predstavnik parasimpatičke inervacije sadrži brojna osjetna aferentna vlakna koja šalju informacije o tlaku u želucu, istezanju želučanog stijenke, kiselosti (pH) u želucu i o boli, dok motorna eferentna vlakna većinom stimuliraju kretanje želučanog glatkog mišića i želučanu sekreciju. Fundus i tijelo želuca karakteriziraju slabije kontrakcije ali veliki volumni kapacitet, to nije mogu primiti 1,5 l hrane bez značajnijeg povećanja tlaka u unutrašnjosti želuca. Antrum je dio želuca koji proizvodi snažnije kontrakcije i omogućava doziranje pražnjenja sadržaja prema dvanaesniku. Antralnim kontrakcijama želučak se u manjim mlazovima prazni u bulbus dvanaesnika, a sama brzina pražnjenja regulira se različitim mehanizmima. Tijekom punjenja želuca događa se tzv. "receptivna relaksacija" posredovana vagusom koji putem svojih aferentnih vlakana prenosi informacije o istezanju želuca te kao odgovor putem inhibicijskih neurona dolazi do relaksacije glatkih mišićnih stanica želuca. Zbog slabe mišićnice trupa i fundusa želuca sadržaj može ostati nepromjenjiv i do 1 sat nakon uzimanja obroka. Zbog manje specifičnosti, masti imaju tendenciju izdvajanja u zaseban sloj na vrhu želučanog sadržaja, pa se iz tog razloga prazne kasnije od ostalog sadržaja. Tekućina zbog svoje manje gustoće može zaobilaziti kruti sadržaj želuca i na taj način brže doći u dvanaesnik, iz čega se može zaključiti kako se većina tekućih i dijelovi hrane duže zadržavaju u želucu. Kontrakcije želuca obično započinju u sredini tijela želuca i šire se prema antrumu gdje postaju snažnije i u distalije, obično oko tri kontrakcije u minuti. Pražnjenje želučanog sadržaja regulirano je živčanim i humoralnim mehanizmima. Receptori u sluznici dvanaesnika i jejunuma zamjećuju osmotski tlak, kiselost i sadržaj masti. Masne kiseline prepoznate na navedenim receptorima značajno smanjuju brzinu pražnjenja želuca mehanizmom refleksnog pojačavanja

tonusa pilori nog sfinktera istovremeno ne utje u i na kontraktilnost mi-i nice flaluca. Hipertoni an sadrlaj u dvanaesniku obi no usporava prafnjenje flaluca kao i pad pH flaluca na vrijednosti nifle od 3,5. Ovakvim me udjelovanjem fliv anih i hormonskih mehanizama regulirana je brzina propu-tanja flalu anog sadrlaja u tanko crijevo, upravo u mjeri u kakvoj ga ono mofle preraditi. Ukoliko je flaludac prazan nekoliko sati, klorovodi na kiselina flaluca (HCl) lu i se kao i pri bazalnim uvjetima -to je oko 10% od njegove maksimalne sekrecije. Bazalno lu enje HCl-a pokazuje i razlike na dnevnoj razini pa je ono najve e u ve ernjim satima, a najmanje ujutro. Nakon obroka, HCl se lu i u tri faze: celija na faza (potaknuta gledanjem hrane, mirisom i okusom), gastri na faza (potaknuta prisutno- u hrane u flalucu), intestinalna faza (potaknuta prisutno- u himusa u dvanaesniku) (15,16,17).

### 1.1.3. TOPOGRAFSKA ANATOMIJA I FIZIOLOGIJA TANKOG CRIJEVA

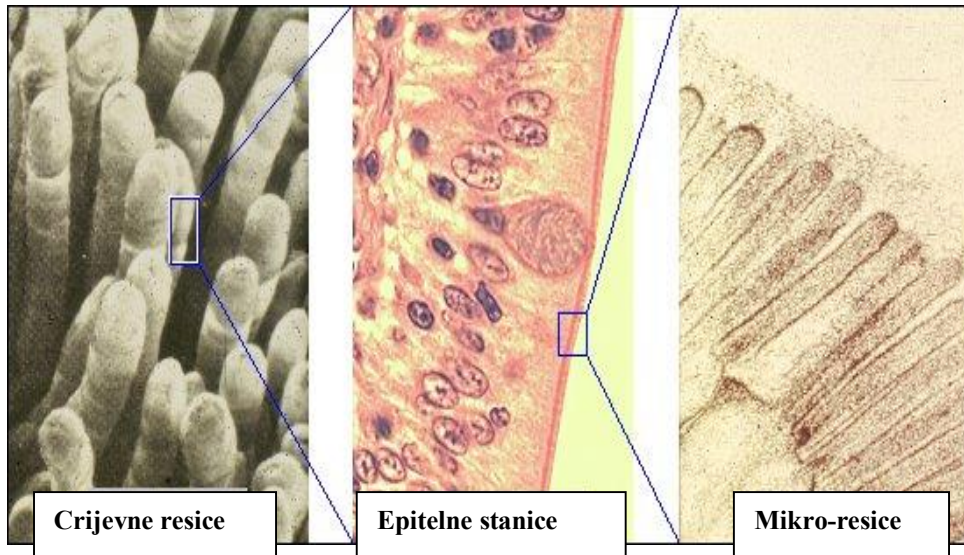
#### ANATOMIJA

Tanko crijevo svojom dužinom od oko 5 metara podijeljeno je na tačto (jejunum) i vito (ileum) crijevo, a jasna granica ne postoji već se radi o postepenom prijelazu. Jejunum ili proksimalni dio zauzima oko 40% dok ileum kao distalni dio čini 60 % tankog crijeva. Mezenterijem je tanko crijevo vezano za stražnji zid i na taj način dobro pokretljivo unutar peritonealne šupljine (slika 7). Početak tankog crijeva označava duodenojejunalna fleksura ili prelazak duodenuma u početak jejunuma. Tanko crijevo završava s ileocekalnom valvulom koja čini prijelaz ileuma u cekum ili početni dio debelog crijeva. Većim dijelom jejunum je smješten u gornjem lijevom trbušnom kvadrantu dok je većini dio ileuma pozicioniran u donjem desnom kvadrantu trbušne šupljine (slika 5).

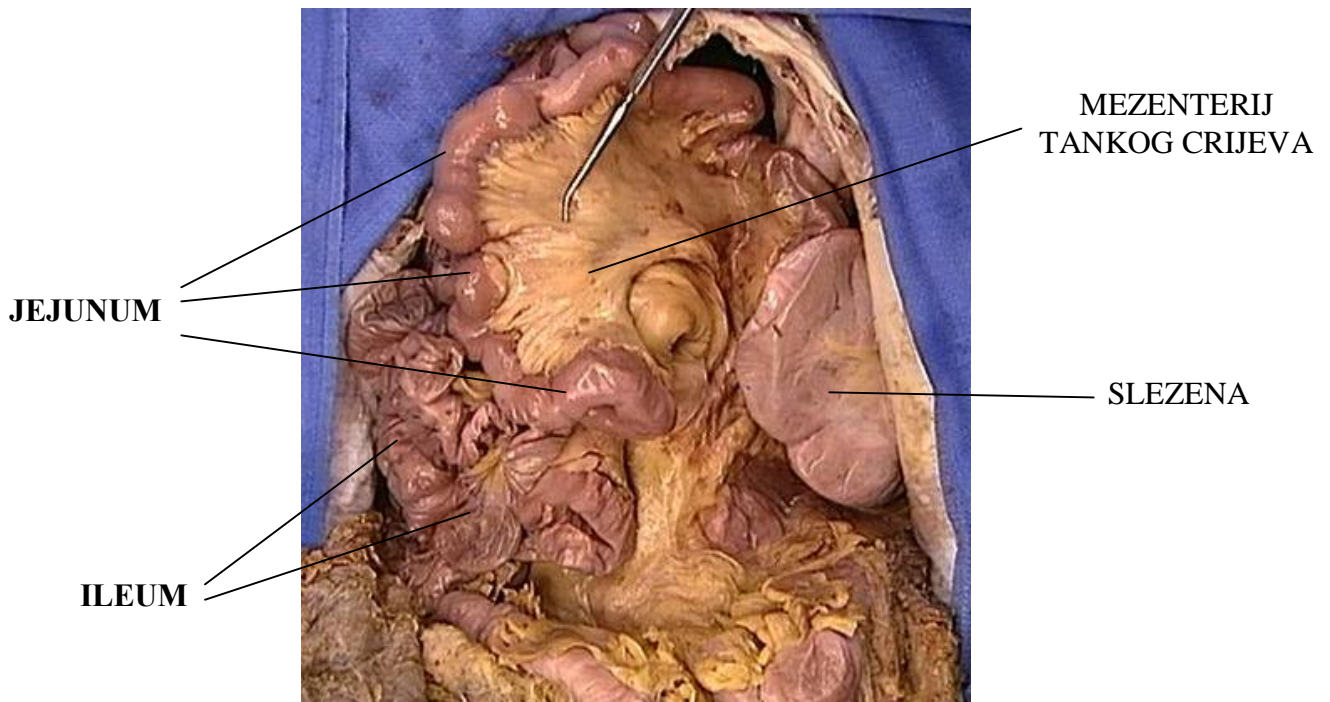


Slika 5. Tanko crijevo ó glavni dijelovi (prilagođeno iz [http://www.perpetuum-lab.com.hr/w/index.php?title=Anatomija:Jejunum\\_et\\_Ileum](http://www.perpetuum-lab.com.hr/w/index.php?title=Anatomija:Jejunum_et_Ileum))

Jejunum je dimenzijama nešto ired od ileuma i karakteriziraju ga stalni krufni nabori, dok ileum sadrri izravnanu sluznicu s ve im nakupinama limfati nog tkiva. Stijenka tankog crijeva sli ne je gra e kao fleruca, a ine je tri glavna sloja: seroza, mi-i nica i mukoza, izme u kojih se nalaze dva me usloja rahlog veziva. Serozna ovojnica je glatka, sjajna i vlatna, oblatu cijelu cirkumferenciju tankog crijeva osim hvati-ta mezenterija. Mi-i nica sadrri dva sloja, vanjski longitudinalni i unutra-nji cirkularni izme u kojih se nalazi autonomni fliv ani splet *plexus myentericus*. U submukozni me usloj rahlog veziva uloflene su mreffe filnih ogranaka odgovornih za transport resorbiranih tvari iz crijeva te submukozni autonomni fliv ani splet. Izolirani ili gusto zbijeni limfni vori i (Peyerove plo e) u submukoznom sloju karakteristika su ileuma. Oni su odgovorni za sprje avanje translokacije bakterija iz lumena crijeva u cirkulaciju u slu aju poreme aja rada crijeva ili upalne reakcije -to bi za posljedicu moglo imati sustavnu infekciju. Sluznica (mukoza) nije ravna povr-ina ve ini stalne krufne crijevne nabore u prodru ju jejunuma koji se gube prelaskom u ileum. Crijevni nabori osim -to pove avaju absorpcijsku povr-inu, zbog svoje pregradne strukture potpomaflu dodatno mije-anje hrane. Crijevne resice izdanci su na crijevnoj sluznici visine do 1 mm prekrivene jednoslojnim cilindri nim epitelnim stanicama. Raspore ene su po cijelom tankom crijevu i odgovorne za resorpciju ugljikohidrata, bjelan evina i masti iz tankog crijeva. Mikro-crijevne resice predstavljaju luminalnu plazmatsku membranu apsorpcijskih crijevnih stanica (slika 6) (14).



Slika 6. Prikaz histološke strukture unutrašnje površine tankog crijeva  
(prilagođeno iz <http://capra.iespana.es/capra/fisiologia/intestino/intestinoing.htm>)



Slika 7. Topografija tankog crijeva (prilagođeno iz Rarey K.E. Human Anatomy, 1995)

## FIZIOLOGIJA

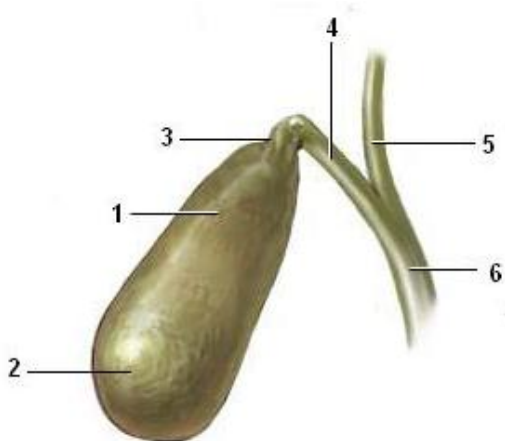
Vrijeme potrebno kako bi sadržaj (himus) prošao kroz cijelu dufinu od pet metara tankog crijeva je dva do četiri sata. Mješanjem himusa, većim djelom u jejunumu, omogućava se kontakt ukupnog sadržaja himusa s apsorpcijskom površinom crijevnih resica. Najčešći oblik kretanja sadržaja unutar tankog crijeva naziva se segmentacija. Radi se o ritmičnim kontrakcijama kružnog mišićnog sloja kada se izmjenjuju kontrakcija i opuštanje bliskih segmenata tankog crijeva. Progresivna kontrakcija uzastopnih odsjeka kružnog sloja glatke muskulature u distalnom smjeru naziva se peristaltika. Spori pravilni električni valovi koji čine osnovni impuls za nastajanje peristaltičkog vala imaju dinamiku od 10 u minuti u području jejunuma te do 8 u minuti pri završetku ileuma. Peristaltička kontrakcija obično prestaje nakon što je prošla oko 10 cm tankog crijeva. Istezanje ileuma može refleksno utjecati na smanjivanje frekvencije kontrakcija što se naziva ileogastrični refleks. Istovremeno povećanjem sekrecijskih i motoričkih funkcija želuca pojačava se pokretljivost krajnjeg dijela ileuma uz opuštanje ileocealnog sfinktera (pretpostavka da se radi o utjecaju gastrina) što se naziva gastroilealni refleks (15,16,17).

#### 1.1.4. TOPOGRAFSKA ANATOMIJA I FIZIOLOGIJA flu NOG MJEHURA

##### ANATOMIJA

flu ni mjehur, *vesica fellea* ili kolecista razvija se iz iste osnove iz koje se razvila jetra.

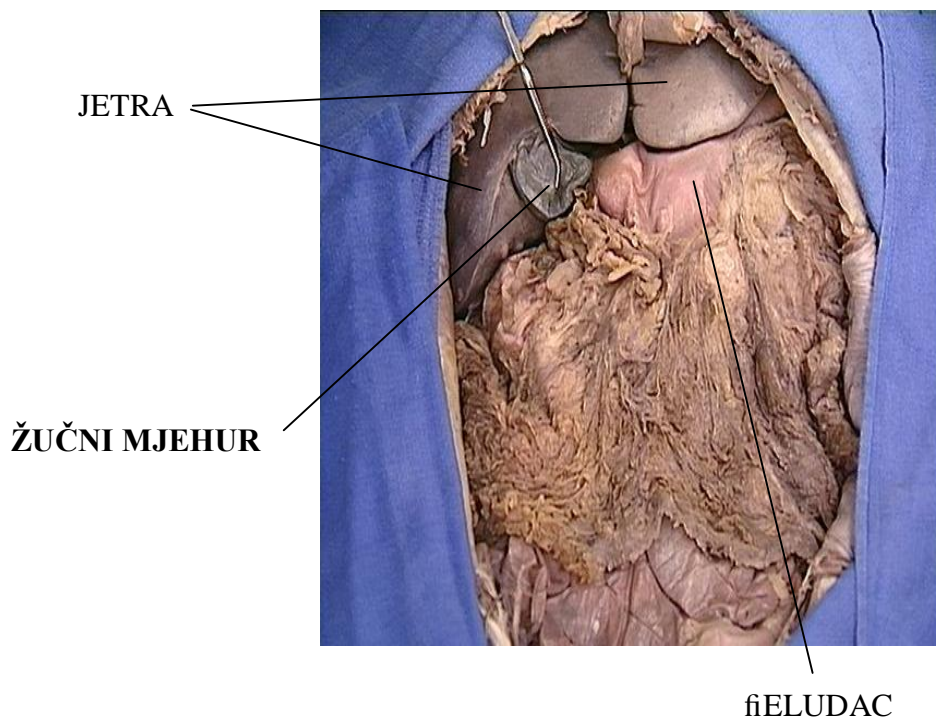
Radi se o manjem, –upljem organu kapaciteta 15 do 60 ml, kru–kolikog oblika na kojem se razlikuje –iri slijepi kraj ili *fundus*, srednji dio ili *corpus* i vrat ili *collum* flu nog mjehura. Vrat flu nog mjehura nastavlja se na *ductus cysticus* koji je ujedno i odvodni kanal iz flu nog mjehura (slika 8). flu ni mjehur u svom najvećem dijelu leži na visceralnoj plohi jetre, fundusom okrenutim prema ventralno, a vratom i izvodnim kanalom prema dorzalno. Stjenka je građena od serozne (glatke, sjajne, vlažne) ovojnice koja pokriva veći dio flu nog mjehura koji nije fiksiran za jetru, mišićnog sloja sastavljenog od glatkih mišićnih vlakana kružnog uzdužnog i kosog smjera te sluznice sastavljene od jednoslojnog ploštastog epitela formiranog u sitne nabore povezane u mrežu. Projekcija fundusa flu nog mjehura je u kutu između desnog rebranog luka i lateralnog ruba *musculus rectus abdominis* gdje dodiruje meku trbušnu stjenku –to je za dijagnostiku bilo kakve patologije od iznimne važnosti. *Corpus* flu nog mjehura je gornjim dijelom prirastao za jetru, a kaudalno komunicira s transverzalnim kolonom (slika 9) (14).



- 1 - corpus, 2 - fundus, 3 - collum,
- 4 - ductus cysticus, 5 - ductus hepaticus,
- 6 - ductus choledochus

Slika 8. Anatomija flu nog mjehura ([www.mdconsult.com/body/0/0/10041/35066.html](http://www.mdconsult.com/body/0/0/10041/35066.html))





Slika 9. Topografija žučnog mjehura (prilagođeno iz Rarey K.E. Human Anatomy, 1995)

## FIZIOLOGIJA

Funkcija žučnog mjehura je pohrana žuči. Epitel žučnog mjehura može apsorpcijom vode i soli koncentrirati žučne kiseline 5 do 20 puta. Po uzimanju obroka kao reakcija na prisutnost masti i esencijalnih masnih kiselina, iz sluznice dvanaesnika oslobađa se hormon kolecistokinin koji je najvažniji podražaj za pražnjenje žučnog mjehura. Količina žuči koja tijekom 24 sata ulazi u dvanaesnik je 250 do 1500 ml, a punjenje žučnog mjehura većinom se odvija između dva obroka. Osnovni razlog takve fiziologije je pojačan tonus Oddijevog sfinktera u stijenci dvanaesnika kao krajnjeg regulatora ulaska žuči u dvanaesnik. Pražnjenje žučnog mjehura započinje nekoliko minuta nakon početka obroka kontrakcijama mišićnice žučnog mjehura kroz djelomično opušten Oddijev sfinkter, posredovano kolinergičkim vagusnim živčanim vlaknima. Aktivacijom simpatičkih živčanih vlakana suprotno tome inhibira se pražnjenje žučnog mjehura (15,16,17).



## 1.2. PROBAVA I APSORPCIJA UGLJIKOHIDRATA

Prema molekularnoj gra i ugljikohidrati se dijele na *monosaharide* (jednostavni –e eri): glukoza, fruktoza, galaktoza; *disaharide* (dvostruki –e eri): saharoza, laktoza, maltoza; *polisaharide* (mnogostruki –e eri): –krob, celuloza, glikogen, pektin. Prema probavljivosti dijele se na probavljive i neprobavljive. Probavljivi ugljikohidrati su –krob i –e eri koji se u organizmu prerade do jednostavnih –e era te se prenose iz tankog crijeva u krv. Vi–ak ugljikohidrata odlafte se u mi–i ima i jetri u obliku glikogena, a nakon popunjavanja tih rezervi –e er se pretvara u mast i prenosi u masno tkivo kao rezervna energija. Neprobavljivi ugljikohidrati su polisaharidi biljnog porijekla (lignin, pektin, celuloza), koji se u tijelu ne mogu preraditi niti koristiti kao izvor energije. Iako se iz ovih ugljikohidrata ne moffe iskoristiti energija, vrlo je vaflna njihova uloga u prehrani. Upravo ti nerazgra eni ugljikohidrati pove avaju volumen stolice i poja avaju transport probavljivih tvari kroz crijeva te olak–avaju prafnjenje crijeva. Vaflan je njihov utjecaj na probavu i resorpciju drugih hranjivih tvari, tako na primjer mogu usporiti ulazak glukoze u krv ili usporiti resorpciju lipida. Preveliko uno–enje neprobavljivih ugljikohidrata moffe smanjiti resorpciju kalcija, magnezija, fljeljeza i cinka. Probava ugljikohidrata zapo inje u ustima aktivno– u –amilaze –to omogu ava razgradnju i resorpciju manje koli ine ugljikohidrata ve preko sluznice usne –upljine. Nadalje aktivnost –amilaze traje do mije–anja hrane s fleru anom kiselinom kada postaje inaktivirana i na taj na in prestaje razgradnja ugljikohidrata u flerucu. Daljnja razgradnja ugljikohidrata nastavlja se pod utjecajem vrlo aktivne –amilaze iz gu–tera e u dvanaesniku, pa se tako na primjer –krob deset minuta nakon ulaska u dvanaesnik potpuno razgradi na manje oligosaharide. Probava takvih oligosaharida nastavlja se u resi astoj i naboranoj sluznici dvanaesnika i jejunuma. Sposobnost apsorpcije ugljikohidrata najve a je u dvanaesniku i gornjem dijelu jejunuma (15).

### 1.3. PATOFIZIOLOGIJA GLADOVANJA

Gladovanje je pojam smanjenog unosa energetske bogatih tvari (ugljikohidrata, bjelanjak i masti) u organizam ovjeka. Budući da tkiva u ovjekovu organizmu najradije troše ugljikohidrate, a njihova je zaliha relativno mala, hormoni su jedan od važnijih faktora prilagodbe na gladovanje u smislu održavanja razine glukoze u krvi.

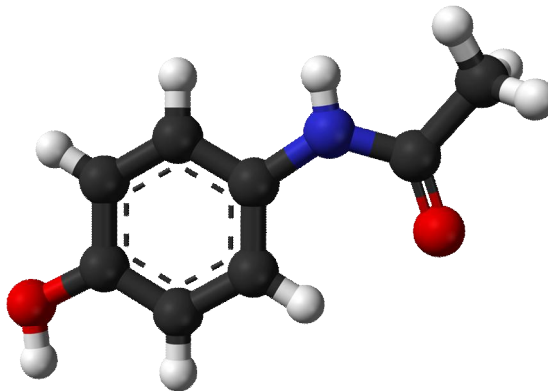
Hormonski status inzulina i glukagona utječe na ravnotežu glukoze u krvi, pa je fiziološki omjer inzulina i glukagona u tijelu ovjeka 2:1. U slučaju gladovanja, što podrazumijeva neuzimanje energijom bogate tekuće ili krute hrane duže od vremena normalnog gladovanja, dolazi do inverzije njihovog omjera na 1:2. Upravo takva povećana razina glukagona u plazmi koji potiče glikolizu, a potiče glikogenolizu i glukoneogenezu radi održavanja normalne razine glukoze u krvi. Glikogen kao rezerva ugljikohidrata uskladišten prvenstveno u jetri (oko 75 g glikogena) te nešto u mišićima ima (9-16 g/kg) prva je razina kojom se organizam služi za nadoknadu smanjene koncentracije glukoze u plazmi. Kako se radi o manjoj rezervi, grubo je nazivaju i "24-satna rezerva", slijedeći izvor koji bi trebao osigurati zadovoljavajuću razinu glukoze u plazmi su bjelanjak i masnoća. Razgradnja bjelanjaka radi energetske potrebe organizma protječe u 3 faze: brza početna razgradnja koja obuhvaća lako dostupne bjelanjake koje se izravno metaboliziraju i pretvaraju u glukozu iskoristivu u mozgu i bez inzulina, druga sporija faza kada se uglavnom koriste masti kao izvor energije te naposljetku ponovo brza faza koja vrlo često prethodi smrti organizma. Cijeli proces stvaranja "energetskih rezervi" naziva se glukoneogeneza. U početku glukoneogeneze dolazi do razgradnje 75-100 g bjelanjaka i masnoće na dan radi osiguravanja zadovoljavajuće razine glukoze u krvi koja se prvenstveno koristi za potrebe metabolizma središnjeg živčanog sustava i krvnih stanica. Manjak inzulina i visoki glukagon u masnom tkivu potiču aktivnost lipaze ovisne o hormonima, pa se slijedeći prekursor glukoze bitni lipidi.

Lipolizom iz glicerola dnevno se iskoristi 15-20 g masti iz čega nastaju masne kiseline upotrebljive za oksidaciju u skeletnim mišićima i miokardu te za proizvodnju ketokiselina u jetri. U zdrave je osobe u obliku masti pohranjeno oko 100 puta više energije nego što to čine ugljikohidratne rezerve. Ketokiseline koje se stvaraju oksidacijom masnih kiselina postaju važan izvor energije za organizam u periodu gladovanja. One poput glukoze mogu prijeći i krvno-moždanu barijeru i biti upotrijebljene za energiju u stanicama mozga. Produšenim gladovanjem na nekoliko dana dolazi do smanjivanja ukupnog bazalnog metabolizma za 15-20% što čini i sve oblike zalihe energije u tijelu. Iskorištavanje glukoze u središnjem živčanom sustavu smanjuje se na 30%, a upravo ketokiseline postaju važan dio iskoristive energije središnjeg živčanog sustava. Međutim, ukoliko stvaranje ketokiselina postaje veće od njihove potrošnje, povećava se njihova koncentracija u tjelesnim tekućinama što za posljedicu ima dekompenzaciju metabolizma i nastanak ketoze opasne po život.

Dakle, uvjeti za nastanak ketoze su stanja u kojima dolazi do smanjenog iskorištavanja (černa bolest) ili manjka (gladovanje) ugljikohidrata. Povišenje koncentracije ketokiselina dolazi već nakon nekog gladovanja, pogotovo ako je ono produljeno. Takva metabolička prilagodba organizma u smislu značajnog korištenja masti kao izvora energije omogućava smanjivanje glukoneogeneze. Smanjena glukoneogeneza znači i manju razgradnju mišićnih bjelancevina koje tijekom produženog gladovanja padnu na ¼ od početnih vrijednosti (sa 75-100 g/dan na 20-25 g/dan). Iako je razgradnja mišićnih bjelancevina u produženom gladovanju manja, nedostatan unos bjelancevina polako ali sigurno će dovesti do gubitka mišićne mase cijelog organizma. U konačnici, smanjivanje tjelesnih bjelancevina na polovicu normalne razine dovodi do smrti organizma (15,16,17).

#### 1.4. PARACETAMOL

Paracetamol (acetaminofen) pripada skupini lijekova analgetika i antipiretika. Prvi puta se javlja na tržištu u SAD-u 1953. kada je promoviran kao poželjniji lijek od aspirina za djecu i bolesnike širom svijeta (18). Pod imenom Panadol dostupan je samo na recept lijeka kao analgetik i antipiretik s naznakom da je učinkovitiji za febrilne pacijente od dotadašnjih analgetika i antipiretika. Godine 1963. paracetamol je dodan u švicarski British Pharmacopoeia i ime dobiva dodatnu popularnost kao lijek s minimalnim nuspojavama i malim interakcijama s ostalim lijekovima (19). Danas spada među popularnije skupine lijekove. Analgetski učinak paracetamola isti je kao i onaj acetylsalicilne kiseline, međutim u kliničkim dozama nema korisnog protuupalnog djelovanja iz razloga što inhibira sintezu prostaglandina u mozgu ali ne i na periferiji. Paracetamol je sastavljen od jezgre koju sačinjava benzenski prsten kojemu je dodana hidroksilna skupina i amidna grupa (slika 10) (20).



Slika 10. Molekularna struktura paracetamola (prilagođeno iz

<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8f/Paracetamol-from-xtal-3D-balls.png>)

Dostupan je kao lijek u obliku tableta, kapsula, kao vodena otopina, supozitorij, za intravensku i muskularnu primjenu. Zajednička pojedinačna doza za odrasle iznosi 500 do

1000 mg, dok je maksimalna preporučena dnevna doza za odrasle 4 g. Pogodan je kao lijek izbora u bolesnika alergičnih na acetilsalicilnu kiselinu, ali i u slučajevima kada se acetilsalicilna kiselina ne preporučuje: bolesnici na antikoagulantnoj terapiji, bolesnici na terapiji urikozuricima, u bolesnika s hemofilijom ili drugim poremećajima zgrušavanja i sklonosti krvarenju, u bolesnika s gastrointestinalnim poremećajima, u trudnica te u djece do 12 godina s virusnim bolestima (21).

#### 1.4.1.1. MEHANIZAM DJELOVANJA

Paracetamol se obično ubraja u skupinu nesteroidnih antireumatika iako ne pripada njima. Kao i drugi lijekovi iz ove skupine glavni mehanizam djelovanja paracetamola je inhibicija enzima ciklooksigenaze odgovornog za proizvodnju prostaglandina kao medijatora upalne reakcije, boli i povišene tjelesne temperature. Smatra se kako prostaglandini senzibiliziraju centralne i periferne receptore za bol pa se njihovom inhibicijom postiže analgetski učinak. Antipiretički učinak paracetamol ostvaruje djelovanjem na centar za termoregulaciju u hipotalamusu, što dovodi do periferne vazodilatacije, povećanja protoka krvi kroz kožu, znojenja i snižavanja tjelesne temperature (21).

#### 1.4.1.2. FARMAKOKINETIKA

Paracetamol se resorbira nakon oralne primjene brzo i gotovo u potpunosti u duodenumu i po etnom djelu tankog crijeva, dok želučak ne sudjeluje u resorpciji lijeka. Oko 50% lijeka vezano je za proteine plazme i ima poluvrijeme raspada od dva sata. Prisustvo hrane usporava resorpciju ali ne umanjuje efikasnost lijeka. Maksimalna koncentracija u plazmi postiže se za 1 do 2 sata. Duljina trajanja uinka lijeka je 3 - 4 sata. Metabolizira se u jetri u 90 - 95%, a izlučuje se putem urina, uglavnom u obliku neaktivnih metabolita (21).

#### 1.4.1.3. INDIKACIJE

- boli razli itog porijekla (glavobolja, zubobolja, neuralgija, mijalgija, neuritis, ishijas, posttraumatska bol, dismenoreja - bolne menstruacije),
- febrilna stanja (21).

#### 1.4.1.4. DOZIRANJE I NA IN PRIMJENE

*Odrasli:* 500 mg - 1 g na 4 - 6 sata, maksimalno 4 g dnevno

*Djeca:* od 3 mjeseca do 1 godine: 1 - 4 x 60 -120 mg

1 do 5 godina: 1 -4 x 120- 250 mg

6 do 12 godina: 1 - 4 x 250 - 500 mg

Razmak izme u pojedina nih doza mora biti 4 - 6 sati (21).

#### 1.4.1.5. KONTRAINDIKACIJE

Te-ka o-te enja bubrega ili jetre, fenilketonurija, preosjetljivost na paracetamol (21).

#### 1.4.1.6. NEfiELJENI U INCI

Vrlo su rijetki, a mogu se javiti poslije dugotrajne upotrebe paracetamola u vidu osipa po kofii i/ili hematolo-kih poreme aja. U slu aju predoziranja mogu a su o-te enja jetre i bubrega. Predoziranjem sa svega 2,5 puta ve om dozom (10 g) od maksimalne klini ki dozvoljene moffe se u bolesnika izazvati nekroza jetre, ali i akutna bubrefna tubularna nekroza. O-te enje jetre se moffe pratiti porastom vrijednosti transaminaza, bilirubina i protrombinskog vremena. Klini ki simptomi kao -to su flutica ili bol u truhu (posebno na palpaciju jetre) nisu izrafleni u prvih 24 do 48 sati. Do insuficijencije jetre, ako se ona pojavi dolazi u vremenu od 2. do 7. dana nakon predoziranja pa je zbog toga izrazito vaflno pravovremeno uo iti njen nastanak i prevenirati ga. Koncentracija paracetamola u plazmi ima prediktivnu vrijednost, tako na

primjer ako iznosi manje od 200 mg/l (1,32 mmol/l) četiri sata nakon uzimanja ili manje od 50 mg/l (0,33 mmol/l) poslije 12 sati, tada je oštećenje jetre manje vjerojatno. Navedeno mjerenje koncentracije paracetamola pokazalo se korisno u kliničkim ispitivanjima motiliteta gastroduodenalnog segmenta, a poznatije je pod nazivom paracetamolski test (21).

## 1.5. ANESTEZIJA I PRIJEOPERACIJSKA PRIPREMA BOLESNIKA

### 1.5.1. PRIJEOPERACIJSKO OCJENJIVANJE BOLESNIKA

Prijeoperacijska procjena bolesnika potrebna je zbog:

- mogu nosti optimalizacije (poku–aja pobolj–anja op eg stanja) bolesnika vezano za prija–nje ili novootkrivene bolesti,
- odgovaraju e pripreme anesteziologa i operacijske dvorane (monitoring),
- smanjenja komplikacija tijekom anestezije i nakon nje,
- maksimalni poku–aj smanjenja morbiditeta zbog samog kirur–kog zahvata.

Prijeoperacijski susret bolesnika i anesteziologa ima za ciljeve :

1. Upoznavanje bolesnika s prijeoperacijskom pripremom, vrstom anestezije i poslijeoperacijskom problematikom vezanom za samu anesteziju i bolni podraflaj.
2. Dobivanje informacija o prija–njim bolestima, fizi kom i mentalnom stanju kako bi se moglo zahtijevati dodatne dijagnosti ke pretrage, specijalisti ke preglede te korekcija postoje e i/ili uvo enje nove terapije.
3. Izbor najpogodnije vrste anestezije za doti nog bolesnika.
4. Dobivanje pismenog informiranog pristanka bolesnika na anesteziju.

Korisne informacije o bolesnikovim prija–njim bolestima mogu se jednim dijelom dobiti iz unaprijed pripremljenog upitnika, koji me utim ne mofe zamijeniti osobni kontakt anesteziologa sa bolesnikom. Takvim kontaktom od bolesnika se esto dobiju informacije koje do tada nisu bile poznate, razvija se povjerenje izme u bolesnika i anesteziologa te se djeluje pozitivno na bolesnikovu individualnosti (22,23,24).



Tablica 1. Klasifikacija fizikalnog statusa bolesnika (25)  
(ASA – American Society of Anesthesiologist)

<i>ASA klasa</i>	<i>opis</i>
<i>I</i>	<i>bez organske bolesti</i>
<i>II</i>	<i>blaga ili umjerena sistemska bolest bez funkcionalnog oštećenja</i>
<i>III</i>	<i>organska bolest s definitivnim funkcionalnim oštećenjem</i>
<i>IV</i>	<i>teška, životno ugrožavajuća bolest</i>
<i>V</i>	<i>moribundni bolesnik za kojega se ne očekuje preživljenje unutar 24 h</i>
<i>VI</i>	<i>moždano mrtav bolesnik, nakon eksplantacije organa</i>
„ <i>E</i> “	<i>operacija se radi pod hitnim okolnostima</i>

## 1.5.2. PRIJEOPERACIJSKA PRIPREMA

### 1.5.2.1. Prijeoperacijska sedacija

U prošlosti, u svrhu prijeoperacijske sedacije najčešće su se koristili barbiturati i antihistaminici, dok su danas pretežitom u upotrebi benzodiazepinski preparati. Osnovni princip djelovanja benzodiazepina je vezivanje za GABA (gama amino butirna kiselina) receptore u mozgu i u tome im omogućuje inhibiciju gama-aminobutirne kiseline.

*Midazolam* je najprihvatljiviji od svih benzodiazepina. Prednost mu je topivost u vodi, kratko vrijeme distribucije od 7,2 min te poluvrijeme od 2,5 sata (kod starijih se vrijeme poluvremena u plazmi povećava na 5,6, a kod pretilih i do 8,4 sata). *Midazolam* je dobar anksiolitik koji ima izvrsno amnestičko djelovanje, a u visokim dozama može izazvati kardiovaskularnu ili respiratornu depresiju i rijetko mu može biti potrebna intenzivna terapija. *Diazepam* je vrlo efikasan u prijeoperacijskom smanjenju anksioznosti, ali mu je amnestičko djelovanje slabije nego kod *midazolama*.

Diazepam je slabiji sedativ od midazolama, a u krvi ostaje oko 36 sati. Eliminacija kod starijih osoba i bubrenih bolesnika je produžena (26,27,28).

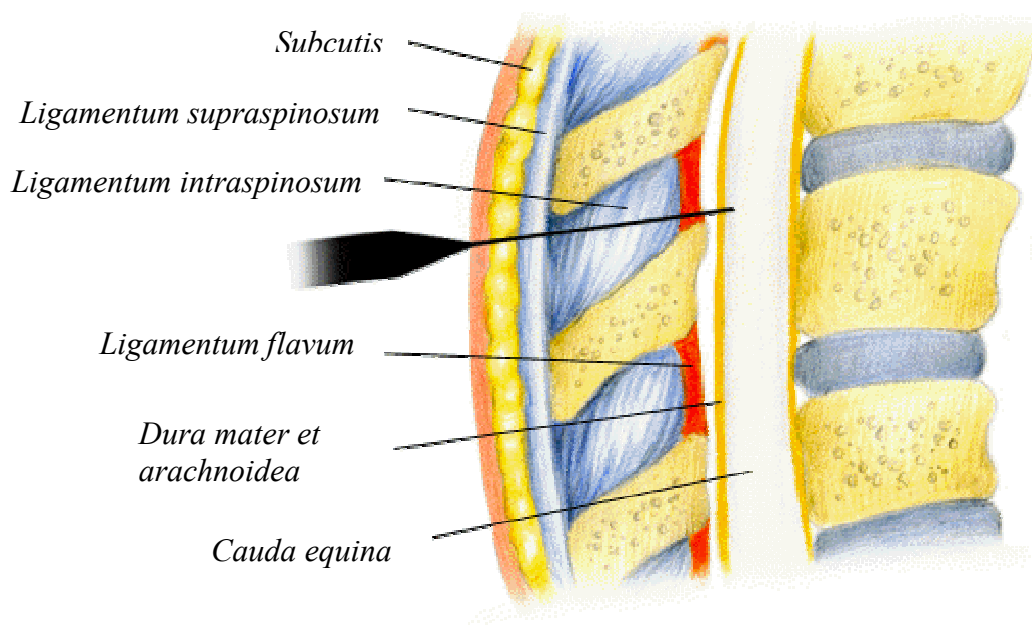
#### 1.5.2.2. Prijeoperacijsko hranjenje

Prije operacije bolesnik ne smije, niti jesti, niti piti, što može biti problematično pogotovo u male djece ili dijabetičara. Siguran prijeoperacijski period natašte za krutu hranu iznosi oko 6 h te za bistre tekućine 2 h. Lijekovi u sklopu kronične terapije mogu se, a vrlo često i moraju uzeti 2 h prije operacije (29,31).

#### 1.5.3. SPINALNA ANESTEZIJA

Spinalnu anesteziju opisao je i uveo u kliničku praksu poznati njemački kirurg August Bier 1898. Zbog potencijalno fatalnih komplikacija (hipotenzija, totalni spinalni blok) koje prate ovu tehniku regionalne anestezije ona je dugo bila zanemarevana, pa se prednost davala epiduralnoj anesteziji. Zadnjih nekoliko desetljeća spinalna anestezija ipak postaje najčešće izvođena tehnika regionalne anestezije. Spinalna anestezija se postiže injiciranjem lokalnog anestetika u subarahnoidalni prostor između pauzina (arachnoidea) i meke ovojnice leđne moždine (*pia mater*) (slika 11). Kontraindikacije za izvođenje spinalne anestezije su: šok, hipovolemija, dehidracija, bolesti CNS-a, edem mozga, lokalne infekcije na mjestu punkcije, sepsa, koagulacijski poremećaji. Punkcija tijekom izvođenja spinalne anestezije izvodi se od razine L1 prema kaudalno (po etak *cauda equinae*) kako ne bi došlo do oštećenja leđne moždine. Punktira se s iglama malog promjera od 25 do 27 Gauge (G), kako bi se smanjila incidencija postpunkcijske glavobolje (nastaje pri curenju likvora kroz ostatni otvor na duralnoj ovojnici leđne moždine). Identifikacija subarahnoidalnog prostora je relativno jednostavna jer je ispunjen cerebrospinalnim likvorom. Likvor po ne otjecati kroz otvor spinalne igle (ponekad vrlo usporeno zbog malog promjera igle), injicira se 2-4 ml lokalnog

anestetika. Zbog neposredne blizine spinalnih živca nastup potpune senzorne i motorne blokade je za 2-7 minuta. Simpatetomija koja prati ovu tehniku anestezije dovodi do hipotenzije zbog arterijske i venske dilatacije. Simpatetomija pri spinalnoj anesteziji zahvaća 2-6 dermatoma iznad razine senzorne analgezije, dok je pri epiduralnoj anesteziji simpatička blokada u razini senzorne blokade, ima se objava i incidencija hipotenzije pri spinalnoj anesteziji. Hipotenzija se korigira intravenskom nadoknadom volumena (kristaloidne ili koloidne otopine) i intermitentnim ili kontinuiranim intravenskim davanjem efedrina koji je agonist  $\alpha$  adrenergijskih receptora. Incidencija postpunkcijske glavobolje je proporcionalna s promjerom igle i ovisna je o zadovoljavanju ojoj hidraciji bolesnika u perioperacijskom periodu. Meningitis je rijetka komplikacija spinalne anestezije, a sprječava se aseptičnom tehnikom punkcije spinalnog prostora. Zbog komunikacije subarahnoidalnog prostora s ventrikularnim sustavom mozga, može doći do potpunog spinalnog bloka s pratećim respiratornim i kardiovaskularnim urušavanjem – to zahtjeva hitne mjere kardiopulmonalne reanimacije (30,31).



Slika 11. Anatomske strukture kralježnice i put spinalne igle do spinalnog prostora  
(preuzeto iz [http://www.pharmacology2000.com/Central/Local\\_Anes/LAobj1.htm](http://www.pharmacology2000.com/Central/Local_Anes/LAobj1.htm))

## 1.6. PRIJELOM VRATA BEDRENE KOSTI I OPERACIJSKI ZAHVAT

### 1.6.1. PRIJELOM VRATA BEDRENE KOSTI

Bedrena kost je najveća i jedna od najvrhijih dugih kostiju u ljudskom tijelu koja u aktivnog mladog čovjeka može podnijeti izrazito velike sile naprezanja. Bedrena kost se sastoji od glavice na kojoj je zglobna pločica za komunikaciju s acetabularnom zglobnom pločicom na zdjelnoj kosti, vrata koji povezuje glavicu s tijelom bedrene kosti (slika 12).

U prijelaznom dijelu od vrata prema tijelu bedrene kosti nalazimo veliki i mali trohanter koji služe za hvatanje mišića kuka i natkoljenice (14).



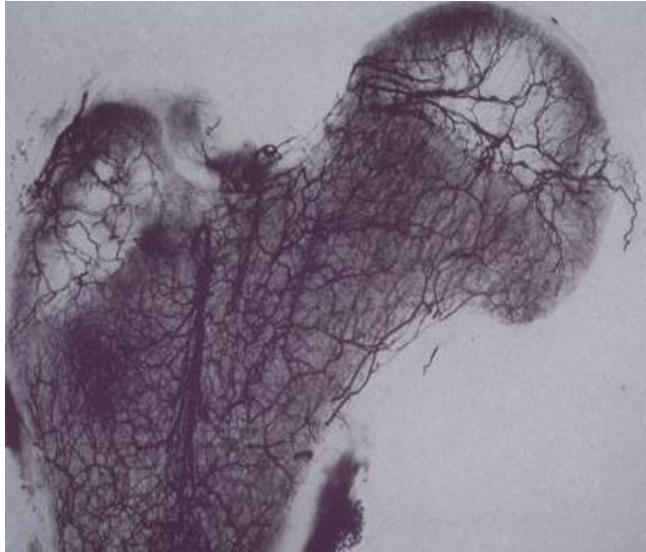
Slika 12. Kosti koje formiraju zglob kuka s označenim hvatanjem zglobne pločice

(prilagođeno iz Rarey K.E. Human Anatomy, 1995)

Kako organizam ovdje stari tako se pojavljuje slabljenje i porijekivanje koštane strukture poglavito u proksimalnom dijelu bedrene kosti. Iz tog razloga u starijih osoba zbog gore navedenih razloga čak i znatno manje sile dovode do prijeloma. U starijih osoba prijelomi bedrene kosti čine i do 15% svih prijeloma (32).

U veći prijeloma dugih kostiju tako i kod bedrene kosti postoji podjela na: prijelome u proksimalnom dijelu, dijafizi i distalnom dijelu kosti.

Prijelomi proksimalnog dijela bedrene kosti koji se javljaju u starijoj životnoj dobi većinom su rezultat djelovanja slabe sile dok su u mlađoj populaciji rezultat djelovanja jakih sila i vrlo često su udružene s ozljedama drugih kostiju ili drugih organskih sustava (33,34). Prevalencija navedenih prijeloma je u ženskog spola oko 66-75%, a razlozi leže u većoj incidenciji osteoporoze u žena nego li u muškaraca te u promjenama cirkulacije krvnih žila koje opskrbljuju glavicu bedrene kosti (33). Glavica bedrene kosti nema svoga periosta već se dio vrata i cijela glavica opskrbljuju preko zglobne šahure koja se hvata na rubu acetabuluma i intertrohanternoj liniji (14). Kroz zglobnu šahuru, istovremeno čine i kapilarnu mrežu prolaze arterije: *a. cirkumflexa femoris medialis* i *lateralis*, kao ogranci *a. profunde femoris* na mjestu oko 1 cm od mjesta prijelaza glavice u vrat bedrene kosti (slika 13). Dok drugi dio glavice femura opskrbu krvlju dobiva preko *lig. capitis femoris* čini kapilarnu mrežu oko 1/3 stražnjeg kaudalnog dijela glavice bedrene kosti (14,32,33). Promjer *a. capitis femoris* je 0,3 mm i ona je obliterirana u većini ljudi starijih od 40 godina života. Iz tog razloga je razumljivo kako pri nekim prijelomima vrata bedrene kosti dolazi do potpunog prekida opskrbe krvlju glavice bedrene kosti što kao posljedicu ima nastanak aseptične nekroze glavice bedrene kosti (33).



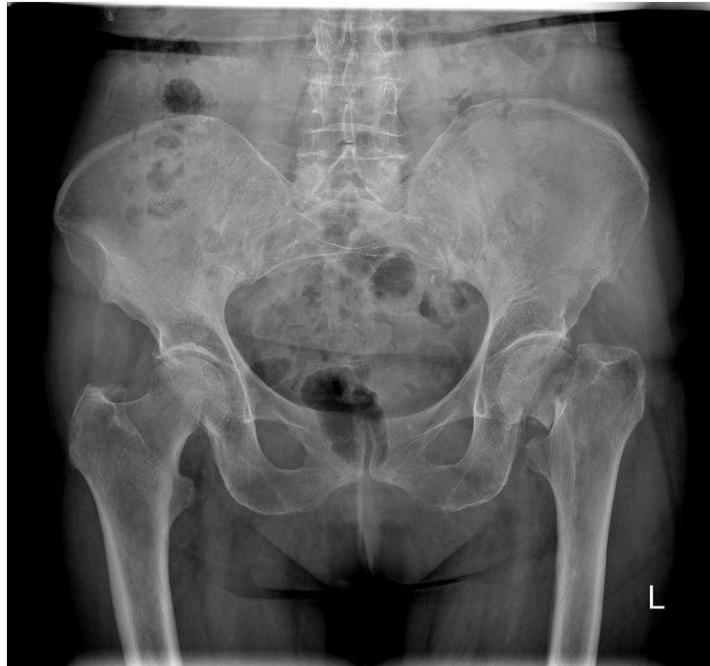
Slika 13. Angiografski prikaz vaskularizacije proksimalnog okrajka femura  
(prilagođeno iz Chomiak J. The Journal of Bone and Joint Surgery 2009.)

Kliničkom slikom prijeloma proksimalnog dijela bedrene kosti dominira bol u preponi i nemogućnost odizanja noge od podloge (34). Noga je u vanjskoj rotaciji i skraćena, bolesnik se na nogu ne može osloniti ili je stajanje otežano (slika 13).



Slika 14. Klinički prikaz prijeloma proksimalnog dijela bedrene kosti (vlastita fotografija)

Definitivna diagnoza prijeloma postavlja se temeljem rendgenske slike (slika 15) kuka u anteroposteriornoj i aksijalnoj projekciji (snimanjem u dva smjera). Analiziraju se smjer, veličina i broj ulomaka (33,34). U slučajevima nejasnih rendgenoloških znakova prijeloma i/ili sumnje na slobodne koštane ulomke u zglobu, dobro je uiniti kompjutersku tomografiju zgloba kuka koja omogućuje detaljniju analizu prijeloma (34).



Slika 15. Rengenska slika zdjelice s oba kuka prikazuje prijelom vrata lijeve bedrene kosti  
(ljubazno – u Klinike za radiologiju KBC Rijeka)

Na osnovu rendgenoloških slika radi se klasifikacija prijeloma koja diktira daljnji tijek liječenja. U novijoj literaturi prisutno je više klasifikacija prijeloma po različitim autorima, pa se u Kliničkom bolničkom centru Rijeka najčešće koriste dvije klasifikacije.

Klasifikacija po Pauwelsu obuhvaća tri tipa prijeloma, ovisno koji kut zatvara frakturna pukotina s horizontalnom osovinom. Pauwels I ( $30^\circ$ ), Pauwels II ( $50^\circ$ ) te Pauwels III ( $70^\circ$ ) (27,28,29). Obzirom na tip prijeloma planira se i predviđa daljnji tijek liječenja.

Pouwels I je najstabilniji tip prijeloma u kojega je moguća konzervativna terapija, međutim i pri ovakvom tipu prijeloma može doći do naknadne dislokacije glavice bedrene kosti.

Pouwels II je nestabilniji tip prijeloma u kojega je vjerojatnija dislokacija glavice zbog djelovanja sila strženja te su takvi tipovi prijeloma mnogo nepovoljniji.

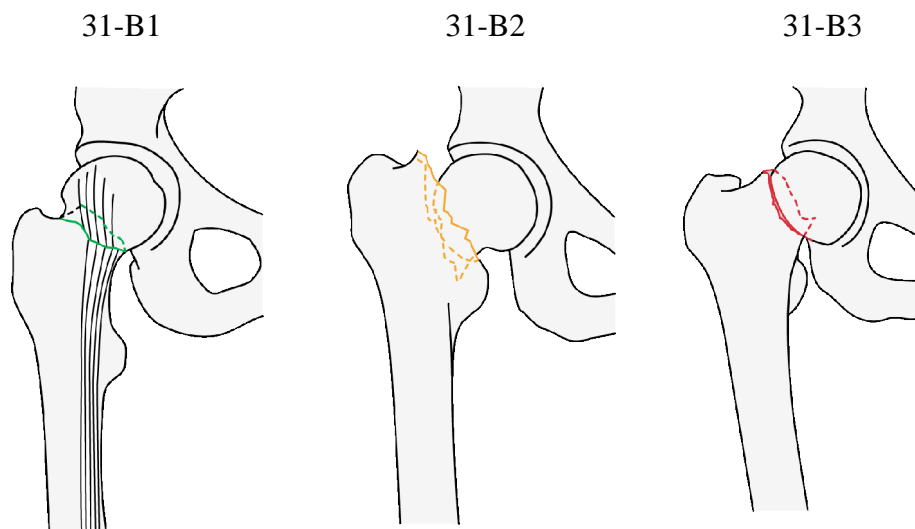
Pouwels III ima najlošije biomehaničke uvjete te je jedini na in stabilizacije ulomaka korištenjem jedne od metoda osteosinteze.

Klasifikacija po A.O.-u (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen - German Association for the Study of Internal Fixation) sadrži dio klasifikacije koji definiše grupu prijeloma vrata bedrene kosti po tipu 31-B1, 31-B2 i 31-B3. (slika 16) (33,34).

31-B1 je subkapitalni prijelom bez pomaka, prokrvljenost upitna,

31-B2 je prijelom kroz vrat bedrene kosti, intraartikularni prijelom s mogućom slabijom prokrvljenosti,

31-B3 subkapitalni prijelom s velikim pomakom ulomaka, nema prokrvljenosti.



Slika 16. Podjela prijeloma prema A.O. klasifikaciji (priloženo iz <https://www.aofoundation.org>)



## 1.6.2. OPERACIJSKI ZAHVAT UGRADNJE PARCIJALNE PROTEZE ZGLOBA KUKA

### 1.6.2.1. INDIKACIJE ZA OPERACIJSKI ZAHVAT

Osim tipa prijeloma jedno od najvažnijih indikacija za liječenje prijeloma vrata bedrene kosti su godine života i biološka dob samog bolesnika –to uključuje i komorbiditete kao što su: kronični alkoholizam, psihičke bolesti, svakodnevne aktivnosti bolesnika te njegova dosadašnja radna sposobnost. Općenito govoreći, kao granica za artroplastiku kuka uzima se 65 godina starosti bolesnika, pri čemu se u bolesnika mlađih od 65 godina ne bi trebala provoditi artroplastika, već neka od metoda osteosinteze.

Kada je indicirana artroplastika zgloba kuka mora se razlikovati da li se radi o parcijalnoj ili totalnoj protezi kuka. Parcijalna ili jednodijelna (Mooreov i Thompsonov tip –slika 17) postavlja se bolesnicima u podmakloj dobi (stariji od 80-85 godina) u slučajevima kada je acetabulum intaktan. U modernije tipove parcijalnih proteza kuka danas spadaju bipolarne parcijalne proteze (slika 18) koje smanjuju trenje metalne glavice endoproteze i hrskavice acetabuluma. Navedenu funkciju uspiju ostvariti zbog postojanja zgloba između dijela proteze koji ulazi u medularni kanal femura i dijela proteze koji priliježe u acetabulum. Poznato je kako u parcijalnim protezama dolazi do postepenog oštećenja hrskavice acetabuluma uslijed opterećenja pri pokretima, što posljedice može uzrokovati bolnost i ograničenost kretanja u zglobu kuka sve do potpunog oštećenja zgloba (33,34).



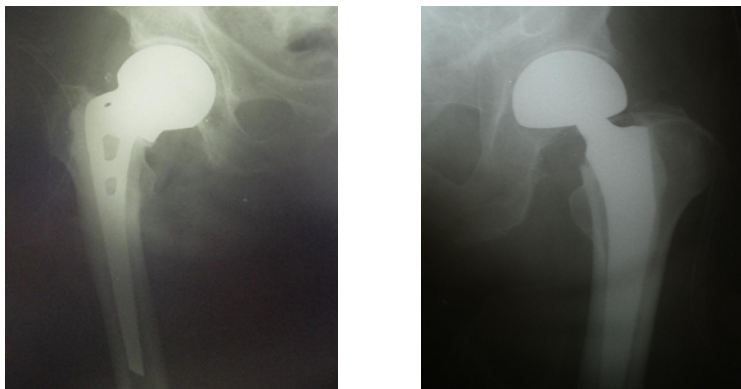
Slika 17. Mooreov i Thompsonov tip jednodijelne proteze



Slika 18. Bipolarna proteza

### 1.6.2.2. OPERACIJSKA TEHNIKA POSTAVLJANJA PARCIJALNE PROTEZE KUKA

Od mnogih kirurških pristupa na zglob kuka u Kliničkom bolničkom centru Rijeka najčešće se koristi anterolateralni pristup po Watson-Jonesu. Položaj bolesnika je na ležanju s podlozkom ispod glutealne regije. Učinak se rez kofle i potkoffija od *spina iliaca anterior superior* luno preko projekcije vrha velikog trohantera te se nastavlja luno prema prednjoj strani natkoljenice u dužini od 10-tak cm. Otvorom preparacijom pristupi se na fasciju. Fascija se presječe u istom smjeru te se prikaže prostor između *m. gluteus medius* i *minimus* s jedne strane i *tensor fasciae latae* s druge strane. Fiivac za *m. tensor fasciae latae* se sauva. Retraktorima po *Hohmannu* postavljenim s donje i prednje strane vrata bedrene kosti razmaknu se mišići, prikaže se zglobna kapsula zgloba kuka koja se otvori T incizijom, nakon čega se pristupi na mjesto prijeloma. Učinak se resekcija vrata bedrene kosti nakon čega se pristupi va enju glavice bedrene kosti. Mjerenje promjera izva ene glavice femura osigurava nam odabir odgovarajuće proteze. Slijedi priprema medularnog kanala za prihvat proteze te mjerenje kočanog cementa. Kočani cement se instilira u medularni kanal nakon čega slijedi postavljanje proteze u medularni kanal (slika 18). Po stvrdnjavanju kočanog cementa slijedi repozicija proteze u acetabulum i provjera luksabilnog momenta Patrickovim testom. Slijedi zatvaranje zglobne kapsule, kontrola hemostaze te dvostruka drenaža uz negativni tlak. Mišići, fascije, potkoffje i kofla –uju se po slojevima (35).



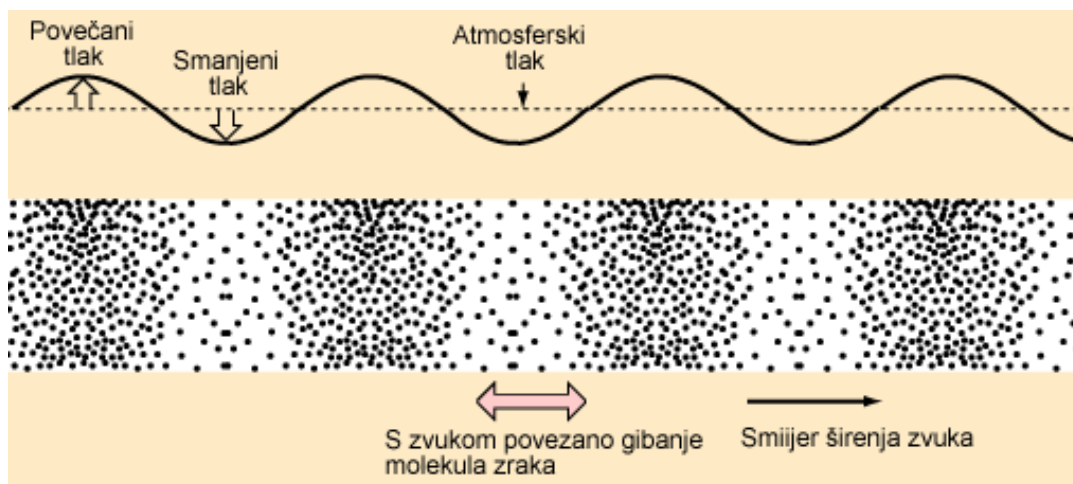
Slika 18. Kontrolne rendgenske snimke parcijalne proteze zgloba kuka

(ljubazno – u Klinike za radiologiju KBC Rijeka)

## 1.7. FIZIKA ULTRAZVUKA I OSNOVNI ULTRAZVUKU NI PRINCIPI

### 1.7.1. FIZIKA ULTRAZVUKA

Ultrazvukni valovi su mehanički, longitudinalni valovi frekvencije veće od 20 kHz, čije se širenje svodi na naizmjenično zgušnjavanje i razrjeđivanje sredstva kroz koje se zvuk širi. Čestice sredstva titraju u smjeru širenja vala, zbog čega brzina širenja ultrazvuka u nekom sredstvu ovisi o kompresibilnosti i gustoći istog sredstva. Brzine širenja ultrazvuka u različitim mekim tkivima u prosjeku iznose oko 1540 m/s. Priroda ultrazvuka jednaka je onoj zvuku, samo što mu je frekvencija veća od granice čujnosti ljudskog uha (36).



Slika 19. Širenje ultrazvuknog vala (preuzeto iz predavanja doc.dr.sc. Fiauhar G.

Katedra za fiziku Medicinski fakultet u Rijeci)

Ultrazvukni valovi koji se koriste u medicini proizvode se pomoću sonde (pretvarača). Osnovni dio svake sonde je piezoelektrična pločica na kojoj se stvara piezoelektrični efekt. Piezoelektrični efekt je pojava stvaranja električnog napona na krajevima piezoelektričnog kristala pri mehaničkom pritisku na njega. Suprotan slučaj je kad se na kristal dovede vanjski napon - tada dolazi do njegove mehaničke deformacije. Zbog djelovanja električnog polja pločica piezoelektričnog materijala se malo deformira (proširuje ako je polje u jednom smjeru, a steže pri polju suprotnog smjera) te tu pojavu, tzv. inverzni piezoelektrični efekt,

koristimo za dobivanje mehaničkih vibracija ploče visoke frekvencije (36,37). Sonda, koja se prisloni uz tijelo, prenosi u tijelo ultrazvučne vibracije. Ista sonda može se koristiti i kao prijamnik ultrazvučnih valova rade i pri tom na inverzan način. Kod ultrazvučnih ehoskopa u sondu se periodički dovode električni impulsi koji uzrokuju odašiljanje impulsa ultrazvuka. Nakon refleksije na granicama tkiva odjeci se vraćaju do sonde koja ih detektira. Vrijeme dolaska odjeka ultrazvučnog vala ovisi o dubini na kojoj se nalazi granica tkiva od koje se ultrazvuk reflektirao. Iz vremena vraćanja odjeka može se odrediti udaljenost reflektora ako je poznata brzina širenja ultrazvuka u tijelu (u mekim tkivima je u prosjeku 1540 m/s). Povezivanjem podataka o položaju i orijentaciji snopa s podacima o udaljenosti reflektora od sonde izračunava se točan položaj reflektirajuće strukture (37).

U medicini se u dijagnostičke svrhe najčešće upotrebljava ultrazvuk frekvencije između 3 i 12 MHz. Ultrazvučni valovi se pri prolazu kroz tkivo reflektiraju, raspršuju i apsorbiraju. Kao posljedica toga dolazi do atenuacije ili oslabljivanja i apsorpcije ili upijanja ultrazvučnog snopa. Atenuacija i apsorpcija rastu s frekvencijom, dakle –to je viša frekvencija manja je prodornost ultrazvučnog snopa. Zbog toga je odabir najbolje frekvencije sonde kompromis između potrebe za –to boljom rezolucijom i zadovoljavajućom dubinom strukture koju treba prikazati. Iz toga proizlazi da više frekvencije koriste za pregled površinskih struktura i organa, dok se za dublje strukture koriste niže frekvencije (38).

U današnjoj ultrazvučnoj dijagnostici upotrebljavaju se dva osnovna tipa uređaja: impulсни ehoskopi za dobivanje slojnih slika unutrašnjosti tijela i uređaji na Dopplerovom principu za mjerenje ili prikazivanje pokreta struktura u tijelu (srčani zalisci, tok krvi) te kombinacije ova dva tipa.

B-prikaz je najčešće korišten dvodimenzionalni prikaz organa ili struktura u tijelu. Odjeci se na njemu vide kao svijetle točke koje prikazuju reflektore u dvodimenzionalnoj slici unutrašnjosti tijela. Svjetlina točaka koje predstavljaju odjeke proporcionalna je njihovoj

amplitudi pa se to naziva prikazom sa sivom skalom. Polofaj to ke odre en je orijentacijom snopa i vremenom dolaska odjeka. Ako se snop pomi e slaganjem to aka dobiva se dvodimenzionalna slika (38).

Doppler u sklopu ultrazvu nog aparata prije svega služi za mjerenje brzine strujanja krvi, –to se koristi kao pokazatelj stanja krvne file. To je krvna fila ufla, brzina strujanja krvi je ve a jer u jedinici vremena ista koli ina krvi mora pro i kroz sufleni presjek krvne file kao –to prolazi kroz normalni presjek krvne file. Ure aji na Dopplerovom principu mogu biti kontinuirani ili impulsni. Ure aji koji koriste kontinuiranu emisiju ultrazvu nih valova imaju dva piezoelektri na kristala (oda-ilja i prijammnik) oba smje–tena u zajedni koj sondi. Oda-ilja emitira ultrazvu ne valove kontinuirano, a prijammnik detektira reflektirane valove i njihovu frekvenciju uspore uje s frekvencijom upadnog vala. Ukoliko postoji razlika izme u njih, zna i da se ultrazvuk odbio od nekog pokretnog reflektora (npr. eritrocita) (38,39).

Duplex skeneri su kombinacija ultrazvu nih ehoskopa s flivom slikom i ure aja na Dopplerovom principu. Ti ure aji omogu uju istovremeni anatomski prikaz krvnih file i Dopplerski prikaz brzine toka krvi na odre enom mjestu krvne file. Na dvodimenzionalnom B-prikazu mođe se usmjeriti Dopplerski snop na to no odre eno mjesto na krvnoj filii gdje se fleli izvr–iti detaljna analiza Dopplerskog signala (39).

Napredniju tehnologiju ure aja predstavljaju Color Doppler ure aji. Oni omogu uju zorniji prikaz protoka krvi tako –to na crno-bijeloj "real-time" slici bojom prikazuju samo one to ke na kojima je detektiran pomak frekvencije i to u svom geometrijskom rasporedu. Smjer i brzina protoka kodirani su bojom, pa se tako dobiju dvodimenzionalni prikazi protoka (mape) koje su obi no preklopljene preko normalnih ehoskopskih slika u sivoj skali. Obi no se brzine prema pretvara u kodiraju crvenom bojom, a od pretvara a plavom, dok se brzina prikazuje svjetlinom te boje (39,40).

### 1.7.2. OSNOVNI ULTRAZVUK I NJEGOVI PRINCIPJI

Prvi ultrazvukni generator konstruiran je u Francuskoj 1917. Pohlman je 1939. pokušao uvesti ultrazvuk u medicinu. Ian Donald je otac modernog ultrazvuka u medicini. Od 1956. do 1978. postavlja današnje temelje ultrazvukne dijagnostike i uvodi ga u gotovo sva područja medicine (na starijim generacijama aparata).

### OSNOVNA PODJELA SONOGRAFIJE

Konvencijski ultrazvuk se koristi za pregled abdomena, toraksa, vrata, bubrega, retroperitoneuma, prostate, testisa, flenskih genitalija i mokra nog mjehura.

Endosonografija predstavlja ulaz posebno dizajniranih ultrazvuknih sondi u pojedine šupljine u tijelu koje komuniciraju s vanjskim svijetom i mogu biti: transezofagealna, transrektalna, transuretralna, transvaginalna te kao endoskopska interventna sonografija.

Za prikaz struktura u tijelu u kojima postoji cirkulacija, većim dijelom mislimo na krvne žile, koriste nam: Doppler i kolor Doppler, kontrastni tipovi ultrazvuka koji nam služe za pregled vaskularnog sustava abdomena, urogenitala, vrata, ekstremiteta, srca.

Intervencijski ultrazvuk:

- Dijagnostički, u smislu punkcija ili manjih biopsija, aspiracije različitih kolekcija za citološku, histološku i mikrobiološku analizu.
- Terapijski u smislu aspiracija, drenaža, topičke primjene raznih terapeutika.

Unutaroperacijski ultrazvuk se koristi za dodatni prikaz patologije u smislu: multiplih konkremenata, potpune resekcije tumora, intraoperativnih biopsija, lokalizacija dublje patologije u cilju minimalno invazivnog kirurškog zahvata (36,41).

ULTRAZVU NI APARAT se sastoji od:

- sonde - emitira i prima odbijene valove ultrazvuka,
- pojačivača impulsa kod prijama odbijenih valova,
- pretvarača zvučnih odbijenih valova u električne,
- osciloskopa s multimodalnim prikazima statike i dinamike pregledavanog organa.

- linearna



- konveksna



- sektorska



- endokavitarne



Slike 20. Podjela sonde prema obliku (prilagođeno iz <http://www.soundeklin.com/accessories/ultrasound-probes>)

Prema frekvenciji razlikujemo ultrazvučne sonde za pregled dubokih struktura (3 - 5 MHz) kao što su: abdominalna dijagnostika, retroperitoneum (bubreg), flenski genitali, srce, te sonde koje nam služe za sonografski pregled površnih struktura do 5 cm (5 - 12 MHz) kao što su: vrat, testisi, stjenka abdomena, krvne žile vrata i ekstremiteta, mišićne i ligamentarne strukture (slika 20).

## AKUSTIČNA IMPEDANCIJA

Važan čimbenik u ponašanju ultrazvučnog vala pri prolasku kroz različita tkiva koji ovisi o:

1. brzini prolaska kroz tvar,
2. elasticitetu, viskoznosti i gustoći ispitivane tvari,
3. debljini i površinskim karakteristikama pregledavane tvorbe,
4. kutu pod kojim dolaze akustični valovi na ispitivani organ (42,43).

REZOLUCIJA u ehografiji je označena kao mogućnost diferenciranja dvaju vrlo bliskih ehoo-  
anatomskih struktura, što je vrlo važno za kvalitetu slike (43).

#### EFEKT REVERBERACIJE

Pojava u kojoj se pojedini ultrazvučni odjeci asinhrono vraćaju, dok dio ultrazvučnih valova  
sa sonde uspijeva proći. Efekt se temelji na refleksiji i raspršivanju ultrazvučnih valova s  
okolnih tkiva, čime se znatno smanjuje kvaliteta slike na ekranu. Taj nam efekt čini ponajviše  
problema u analizi većih cističnih tvorbi, gdje možemo praktički prekriti cijelu prednju stjenku  
ciste, ali nam možemo koristiti pri pregledu organa sa zračenjem sadržajem. Iako se ne možemo  
govoriti o kvaliteti ultrazvučnog prikaza organa sa zračenjem sadržajem takvim pregledom  
možemo dobiti značajne informacije za kliničku praksu (43,44).

ATENUACIJA je oslabljivanje ultrazvučnog snopa pri prolasku kroz tkiva (slika 21).

Do navedenog efekta dolazi uslijed:

1. gubitka mehaničke zvučne energije po većoj površini,
2. djelomične apsorpcije zvuka u pregledavanom polju,
3. divergencije ultrazvučnog snopa,
4. djelomičnog raspršivanja zvučnih valova (43,44,45).





Slika 21. Atenuacija ultrazvu nog snopa na prikazu rebra (vlastita fotografija)

POSTERIORNA AKCENTUACIJA ultrazvu nog snopa je poja avanje ultrazvu nog snopa pri prolasku kroz tkiva zbog konvergencije ultrazvu nog snopa te dobre refleksije takvog snopa ( esto vidljivo u cisti nim formacijama ili organima) (slika 22) (44,45).



Slika 22. Posteriorna akcentuacija ultrazvu nog snopa na prikazu o nog bulbusa (vlastita fotografija)

## DJELOVANJE ULTRAZVUKA NA ŽIVI ORGANIZAM

**B i o l o – k o** - u dijagnosti kim granicama nalazimo signifikantno smanjenje veza u kulturi stanica, porast imunoreaktivnosti antinuklearnih antitijela, promjene heliksa kromosoma tijekom mitoze te redukcija mitozna regenerata –takorske jetre. Primjenom ultrazvuka iznad dijagnostičkih granica dolazi do smrti eksperimentalnih životinja uz signifikantni porast fetalnih anomalija (46).

**K e m i j s k o** - podrazumijeva povećanje permeabilnosti membrane stanica i pojačanje oksidativnih procesa u stanicama (46,47).

**M e h a n i k o** - dovodi do naizmjenične dilatacije i kompresije tkiva (efekt mikromasaže u terapiji), pojačanje metabolizma uz odstranjenje –tetnih tvari (48,49).

**T o p l i n s k o** - ovisi o koeficijentu apsorpcije toplinske energije, koja je direktno proporcionalna gustoći tkiva, a nastaje pretvaranjem jednog dijela kinetičke energije u toplinsku (49).

### 1.7.3. flU NI MJEHUR

flu ni mjehur se ultrazvukom najbolje prikazuje nakon gladovanja kada je distendiran.

Trebao bi davati hiperehogeni odjek stijenke flu nog mjehura te anehogeni odjek unutrašnjosti flu ne vreće. Nakon šest sati gladovanja flu ni mjehur bi trebao imati izdufleni kružni oblik (slika 23).

Zbog varijabilnosti oblika i položaja nije uvijek moguće precizno procijeniti veličinu flu nog mjehura pa postoje određena pravila kako ga je najbolje prikazati:

- frekvencija za dobro prikazivanje flu nog mjehura je oko 5 MHz,
- varijacijama pojačavanja i smanjivanja jačine osvjetljenja (ögainö) eliminiraju se artefakti u flunom mjehuru,
- analizirati flu ni mjehur u dva presjeka, pokušavajući i istovremeno prikazati u longitudinalnom presjeku fundus i vrat,
- analizirati interne odjeke, odjeke granica flu nog mjehura i posteriorne efekte ultrazvučnog snopa,
- učiniti kolor-Doppler analizu radi izostravanja slike i eliminiranja pogrešaka u smislu zamjene flu nog mjehura s velikom krvnom žilom,
- zbog varijacije flu nog mjehura u smislu frigijske kape ili špadajućeg flu nog mjehura potrebno je bolesnika okrenuti na desni bok ili čak uspraviti,
- zrak u crijevima je promjenom položaja moguće izbjeći i kako ne bi smetao prikazu flu nog mjehura.



Slika 23. Uredan ultrazvu ni prikaz flu nog mjehura

Prirodnost flu nog mjehura s dijelom mezenterija za donju površinu jetre varira u dužini i poziciji, pa tako nalazimo flu ni mjehur koji je samo s vratom vezan za jetru, lako ga je odvojiti, a velikom i položajem može doseći i malu zdjelicu. Postoje varijacije flu nog mjehura koji leži gotovo intrahepatalno i okružen je sa svih strana jetrenim parenhimom. Septum flu nog mjehura može biti prisutan međutim vrlo je rijedak nalaz kojega se može vidjeti kod špadaju gdje flu nog mjehura. Septum razdvaja flu niak na dva dijela i može se diferencijalno dijagnostički zamijeniti s patološkom izraslinom u lumenu mjehura.

Razlozi nemogućnosti prikazivanja flu nog mjehura ultrazvukom mogu biti različiti i treba ih tražiti u slijedećem:

- odstranjen flu ni mjehur ili uzeti odgovaraju u anamnezu, pokušati pronaći ostaci od operacijskog reza ili male ostaci od laparoskopske operacije, što se često u mnogim slučajevima ultrazvukom prostorijski može previdjeti,
- bolesnik nije natačan, flu ni mjehur je postprandijalno kontrahiran (slika 24),
- postoji ektopni flu ni mjehur, npr. u maloj zdjelici,
- okolne strukture stvaraju artefakte koji smetaju u prikazivanju flu nog mjehura,

- neodgovarajuća frekvencija i/ili fokus, pokušati prikazati portu hepatis u kojoj bi trebao biti žučni mjehur ako ga ima,
- kontrahirani žučni mjehur ili ispunjen konkrementima može biti teško prepoznatljiv.



Slika 24. Ultrazvučni prikaz kontrahiranog žučnog mjehura

Dvanaesnik zbog svoje anatomske pozicije može se utisnuti u žučni mjehur i na taj način simulirati patologiju (slika 25). Isto tako tekućina u žučnici u neposrednoj blizini žučnjaka u promatranom presjeku može dati sliku žučnog kamena (50).



Slika 25. Ultrazvučni prikaz utisnutog dvanaesnika u žučni mjehur

#### 1.7.4. TANKO CRIJEVO

Nativni ultrazvu ni pregled tankog crijeva nije uobičajena tehnika pregleda iz razloga što je nemoguće postići pouzdanost ultrazvučnih nalaza. Razlogi leže u meteorizmu crijeva to nije mjehavi zrak i tekućeg sadržaja u samom tankom crijevu koji zbog brojnih artefakata i neželjenih ultrazvučnih fenomena onemogućavaju preciznost pregleda tankog crijeva. Međutim, pregledom parenhimnih organa u abdomenu često se vide različite kretnje u anatomske predmiševanoj poziciji tankog crijeva. Na taj način može se do zaključka da se transabdominalnim ultrazvukom može uz pomoć B-moda i Dopplerske tehnike utvrditi aktivnosti tankog crijeva (51). Crijevne kontrakcije proizvode Dopplerski signal određene duljine i intenziteta što nam daje mogućnost kvalitativne, a u nekim slučajevima i kvantitativne diferencijacije peristaltičkih pokreta. Takva diferencijacija nije moguća uz pomoć auskultacijske tehnike tijekom kliničkog pregleda jer njome nije moguće sigurno u diferencirati pravi peristaltički val. Duplex Doppler sonografija daje nam mogućnosti vizualizacije kretanja tankog crijeva te njihove kvalitativne i kvantitativne analize neinvazivnom metodom (52). Kombinacija zračnog i tekućeg sadržaja stvara djelomični efekt reverberacije u kojoj se pojedini eho odjeci asinhrono vraćaju, dok dio ultrazvučnih valova sa sonde uspijeva proći. Efekt je zasnovan na refleksiji i raspršivanju zvučnih valova sa okolnih tkiva, čime se znatno smanjuje kvaliteta slike na ekranu. Spomenuta pojava ograničavajuća je za preciznu ultrazvučnu evaluaciju tankog crijeva ali je pogodna za dijagnostiku peristaltike.

## 1.8. PREHRANA BOLESNIKA

Cilj je svakog nutritivnog programa pa tako i u bolesnika koji se pripremaju za operacijski zahvat ili se oporavljaju od njega, isporučiti optimalnu energetske i metaboličku količinu hranjivih sastojaka. Dakle, cilj je izbjeći gladovanje ili deficit elementarnih sastojaka prehrane, ali i nepotrebno opterećenje organizma određenim nutritivnim substratima. Unatož sofisticiranim metodama za procjenu energetske potrebe organizma, u rutinskoj kliničkoj praksi uzima se 25 kcal/kg/dan kao bazična potreba za energijom kod odraslog čovjeka u mirovanju. Obzirom na povećan katabolizam i nerijetko patološki ili alternativni energetske metabolizam u bolesnika tijekom perioperacijskog perioda, energetske potrebe mogu biti nešto veće (do 35 kcal/kg/dan). Energetske potrebe moraju biti zadovoljene s kalorijama oba porijekla: neproteinskog i proteinskog. Neproteinski izvor energije čine ugljikohidrati, čija je energetska vrijednost oko 3,8 kcal/g i masti s znatno višom energetske vrijednosti od oko 9 kcal/g. Iako u normalnom životu ugljikohidrati zadovoljavaju od 60% do 90% energetske potrebe, u teških bolesnika pogotovo s patologijom respiratornog sustava, ugljikohidrati zbog svog visokog respiratornog kvocijenta (odnos proizvedenog ugljikovog dioksida i iskorištenog kisika), ne bi smjeli prelaziti 50% energetske potrebe. Lipidi imaju najveću kalorijsku vrijednost od tri navedene bazične nutritivne supstance, a posebno su korisni u prehrani teških bolesnika koji duže ostaju u bolnici, gdje bi trebali biti zastupljeni u najmanje 30% energetske unosa. Bjelanjčevine imaju energetske vrijednost od oko 4 kcal/g međutim, osim energetske, predstavljaju i bazičnu metaboličku supstancu koja je posebno podložna katabolizmu. Osim energetske potrebe pri kalkulaciji dnevne nutritivne potrebe za svakog bolesnika individualno, ne smiju se zaboraviti elektroliti, vitamini, minerali, oligoelementi te druge metabolički aktivne nutritivne supstance (antioksidansi, omega-3 masne kiseline, glutamin, itd.) (31,53).

### 1.8.1. PARENTERALNA PREHRANA

Pojam parenteralna prehrana u kliničkoj praksi najčešće označava intravensko davanje hranjivih tvari nužnih za bazalni metabolizam organizma. Indikacija za potpunu parenteralnu prehranu su bolesti u kojima se bolesnici ne mogu prehranjivati putem probavne cijevi to nije bolesti u kojima gastrointestinalni sustav ne tolerira hranu. U kliničkoj praksi najčešće su to različita stanja opstrukcije, ishemije crijeva uz pratnju potpuni zastoj peristaltike (ileus), stanja po ekstremno radikalnim resekcijama crijeva s posljedičnim razvojem sindroma "čkratnog crijeva" te u teške fistulirajuće Crohnove bolesti. Nadalje, to su stanja izrazite hemodinamske nestabilnosti, teške sepse i sl. Bolesnici u kojih su crijeva funkcionalna ali se ne mogu enteralnim putem u potpunosti zadovoljiti nutritivne zahtjeve (npr. karcinomska kaheksija ili anoreksija nervoza), primjenjuje se uz enteralnu prehranu i parenteralna dohrana, dakle kombinirana parenteralno-enteralna nutritivna (31,53).

Parenteralna prehrana može se davati putem perifernog i centralnog venskog puta. Periferni venski put, koji se obično postiže kanulacijom vena podlaktice, dorzuma ruke ili kubitalne regije nedominantne ruke, koristi se kada je potrebna kratkotrajna parenteralna prehrana ili dohrana (manje od sedam dana), ili u rijetkim slučajevima kada je centralna venska kateterizacija nemoguća ili kontraindicirana. U tim slučajevima parenteralni pripravci moraju biti razrijeđeni manjeg osmolaliteteta i već razrijeđenja kako bi se izbjegla iritacija i upala površnih vena (tromboflebitis). Ova činjenica nerijetko otežava parenteralnu prehranu i onemogućuje zadovoljavajuć unos kalorija kod teških bolesnika kojima su energetske potrebe povećane, a potrebe za volumenom reducirane. U ovakvih bolesnika je stoga neophodna parenteralna prehrana putem centralnog venskog katetera. U tom smislu vrši se centralna venska kateterizacija, najčešće subklavijalnih ili unutarnjih jugularnih vena.

Iako je centralna venska kateterizacija rutinska tehnika u anesteziologiji i intenzivističkoj je optimalno rješenje za ovakve bolesnike, postoji potencijalni rizik od proceduralnih



komplikacija kao što su: pneumotoraks, hematotoraks, srčane aritmije, zračna embolija, slučajna punkcija ili laceracija susjedne arterije subklavije ili zajedničke karotidne arterije (53). Otopine koje se koriste u parenteralnoj prehrani danas su pretežno (ili isključivo) veštovorni i pripremljene za upotrebu. Koriste se otopine glukoze (dostupne su od 10% do 70% otopine, a najčešće se koristi 20%-tna otopina) ili vrlo rijetko levuloze, zatim otopine aminokiselina (3% do 10%-tne otopine), te lipida (10% do 20%). Standardna dnevna energetska potreba i formirana parenteralna otopina za odraslog čovjeka (70 kg) je prikazana u tablici 2. U specifičnim bolestima ili u bolesnika sa specifičnim potrebama mogu se koristiti specijalni, posebno pripremljeni komercijalni pripravci sa strogo određenim nutritivnim formulama. Tako je formula za bolesnike s zatajivanjem jetre bogata aminokiselinama razgranatog lanca i ne sadrži aromatske aminokiseline, dok formula za bolesnike s zatajivanjem bubrega posjeduje značajno više esencijalnih aminokiselina u odnosu na neesencijalne. Neki komercijalni pripravci za parenteralnu prehranu već su obogaćeni s potrebnim elektrolitima, vitaminima i oligoelementima, dok se kod ostalih oni moraju odvojeno dodavati u skladu s dnevnim zahtjevima bolesnika. Dugotrajna (potpuna) parenteralna prehrana opterećena je brojnim i relativno čestim komplikacijama (u oko 50% bolesnika s prehranom duljom od tri mjeseca). Najčešće komplikacije su: kateter sepsa, tromboza centralne vene, infekcija punkcijskog mjesta s posljedičnim širenjem infekta uz kateter u krvotok. Od metaboličkih komplikacija najčešće je zatajivanje jetre ali dolaze u obzir i hiperglikemija te hiperlipidemija. U komplikacije dugoročne parenteralne prehrane ubrajamo još: bilijarnu stazu, hipomotilitet i atrofiju sluznice crijeva uz gubitak tzv. čcrijevne barijere (54,55).

Tablica 2. Standardne (uobičajene) nutritivne potrebe odraslog čovjeka (70 kg) na potpunoj parenteralnoj prehrani.

---

Proteini: 110 g

Neproteinske kalorije: 1000-2000

Distribucija: 55% glukoza i 45% lipidi

Parenteralna otopina \*

1000 ml: 11% amino kiseline

1000 ml: 25% glukoza

500 ml: 20% masna emulzija

\* Elektroliti, vitamini i oligoelementi moraju biti dodani otopini. Otopina može biti pomiješana u jednu vreću i infundirana bolesniku kroz 24 sata brzinom od približno 100 ml/h.

---

## 1.8.2. ENTERALNA PREHRANA

Enteralna prehrana ima nekoliko bitnih prednosti u odnosu na potpunu parenteralnu prehranu:

- zadržava integritet crijevne sluznice (očrijevne barijere),
- reducira translokaciju bakterija i smanjuje incidenciju septičkih komplikacija,
- stimulira stanični imunitet i neurohumoralne obrambene mehanizme,
- poboljšava ishod liječenja,
- značajno je jeftinija od parenteralne prehrane.

Indikacija za enteralnu prehranu su sva stanja u kojima konvencionalna prehrana na usta nije moguća, a enteralna prehrana nije kontraindicirana. Enteralna prehrana je kontraindicirana isključivo u bolesnika s ishemijom crijeva i pratećim paralitičkim ileusom ili u bolesnika s potpunom opstrukcijom crijeva. Relativne kontraindikacije za enteralnu prehranu su: prolongirani čir, parcijalna opstrukcija crijeva, značajni proljevi (>1000 ml/dan), enterokutana fistula velike sekrecije (>500 ml/dan). U ovim stanjima preporuča se kombinirana parenteralno-entalna prehrana s malim volumenom enteralne hrane (10-30 ml/h) isključivo u cilju očuvanja integriteta crijevne sluznice (31).

Enteralna prehrana može biti aplicirana na slijedeće načine: peroralno putem slamice (čšipingö-isključivo dohrana), nazogastričnom, nazoduodenalnom ili nazojejunalnom sondom za kratkotrajnu (< 1 mj.) ili srednje dugotrajnu enteralnu prehranu (1-3 mj.) te putem faringostomije, ezofagostomije, gastrostomije (perkutana endoskopska ili kirurška), perkutane endoskopske gastrojejunostomije ili kirurške jejunostomije pri dugotrajnoj ili trajnoj enteralnoj prehrani. Prema načinu aplikacije, u jedinici intenzivnog liječenja isključivo se koristi kontinuirana metoda hranjenja (u rasponu od 10 do 150 ml/h), za razliku od bolničkih odjela ili u kućnoj njezi gdje se koriste tehnike višekratnog bolusa ili intermitentna (nocturnalna) tehnika prehrane (53,54).

Pri enteralnoj prehrani bolesnika u jedinici intenzivnog liječenja uglavnom se koriste komercijalni, tvornici pripremljeni pripravci (tzv. enteralne ili dijetetske formule). Po tipu bjelanjaka koje posjeduju, ovi se pripravci dijele na one s intaktnim proteinima, semielementarne (di-/tripeptidi) i elementarne formule (aminokiseline), a ovisno o količini bjelanjaka razlikujemo formule bogate (> 20%) i siromašne (< 20%) dužikom. Obzirom na osmolalitet i količinu kalorija, formule se dijele na: izosmolarne (1 kcal/ml) i hiperosmolarne (1,5-2 kcal/ml), a neke su formule i dodatno obogaćene vlaknima (fermentabilnim ili nefermentabilnim).

U jedinicama intenzivnog liječenja sve se više koriste specijalne organsko-organski sustav orijentirane formule, tj. pripravci koji su pripremljeni za bolesnike s zatajivanjem određenog organskog sustava (tablica 3).

Tablica 3. Specijalne organsko-organski sustav orijentirane formule za enteralnu prehranu.

<b>Organ-organski sustav</b>	<b>Karakteristike formule</b>
Respiracijski sustav	Odnos ugljikohidrati : masti približno 1:1, bogata energijom
Renalni sustav	Reducirani proteini, elektroliti i tekućina, bogata energijom
Gastrointestinalni sustav	Obogaćena vlaknima
Hepatalni sustav	Obogaćena aminokiselinama razgranatog lanca
Kardiocirkulatorni sustav	Obogaćena kalijem i argininom, reducirana količina natrija
Imunološki sustav	Obogaćena $\omega$ -3 masnom kiselinom, glutaminom i argininom

Enteralna je prehrana opterećena s nešto manje komplikacija od parenteralne, međutim i dugotrajna enteralna prehrana kao i parenteralna nosi značajan morbiditet.

Najčešće komplikacije enteralne prehrane su: sinusitis uslijed opstrukcije otvora maksilarnog sinusa nazoenteralnom sondom, ulceracije ili laceracije tkiva uslijed pritiska sonde, infekcija stome, regurgitacija i aspiracija hrane s razvojem recidivirajućih aspiracijskih pneumonija, obilni proljevi uslijed bakterijske kontaminacije pripravaka ili dugotrajne primjene hiperosmolarnih šformula te razne metaboličke komplikacije (54,55).

U jednom od naših istraživanja ispitivali smo utjecaj enteralne prehrane na volumen flu nog mjehura te na brzinu praflnjenja fleluca u bolesnika podvrgnutih većem operacijskom zahvatu (56). Dokazali smo kako rana poslijeoperacijska enteralna prehrana smanjuje volumen flu nog mjehura i ubrzava praflnjenje fleluca tijekom ranog poslijeoperacijskog razdoblja u navedenih bolesnika. Stimulacija praflnjenja fleluca ranom poslijeoperacijskom enteralnom prehranom sprječava razvoj poslijeoperacijskog hipomotiliteta fleluca koji se manifestira retencijom fleluca u anog sadržaja. Upravo pravilan rad flu nog mjehura glavni je preduvjet za sprječavanje zastoja fluca i tijekom poslijeoperacijskog perioda u bolesnika podvrgnutih većem operacijskom zahvatu.

U dosadašnjim radovima ispitivali smo utjecaj metoklopramida na praflnjenje fleluca i kontraktilnost flu nog mjehura u bolesnika podvrgnutih operaciji postavljanja aorto-koronarnih prenosnica u kojih se započelo s ranom poslijeoperacijskom enteralnom prehranom (57). Dokazali smo kako u navedene skupine bolesnika jednokratno davanje metoklopramida značajno poboljšava praflnjenje fleluca ali nema utjecaja na motilitet flu nog mjehura (57,58).

## 2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA

- a) Ispitati utjecaj dva sata prije operacije popijene bistrine oboga ene ugljikohidratima (PreOp 200 ml) na poslijeoperacijsku brzinu pražnjenja želuca usporenu zbog spinalne anestezije u bolesnika predviđenih za elektivni operacijski zahvat ugradnje parcijalne endoproteze zgloba kuka.
- b) Utvrditi utjele li prijeoperacijsko hranjenje bistrom tekulinom obogaenom ugljikohidratima (PreOp 200 ml) na peristaltiku tankog crijeva u bolesnika predviđenih za elektivni operacijski zahvat ugradnje parcijalne endoproteze zgloba kuka neposredno nakon operacijskog zahvata.
- c) Utvrditi utjele li prijeoperacijsko hranjenje bistrom tekulinom obogaenom ugljikohidratima (PreOp 200 ml) na veličinu fluog mjechura u bolesnika predviđenih za elektivni operacijski zahvat ugradnje endoproteze zgloba kuka neposredno nakon operacijskog zahvata.
- d) Usporediti poslijeoperacijsku dužinu boravka bolesnika na odjelu traumatologije u skupine bolesnika prijeoperacijski hranjenih bistrom tekulinom obogaenom ugljikohidratima (PreOp 200 ml) u odnosu na kontrolnu skupinu bolesnika koji su prema standardnom protokolu no prije operacije gladovali.

### 3. ISPITANICI I METODE

#### 3.1 ISPITANICI

U prospektivnu, randomiziranu, kontroliranu kliničku studiju uključeno je 120 bolesnika s odjela traumatologije Kliničkog bolničkog centra Rijeka u razdoblju od tri godine. Radilo se o bolesnicima koji su zbog traume (uglavnom prilikom pada) zadobili prijelom vrata bedrene kosti te su iz tog razloga bili predviđeni za operacijski zahvat ugradnje parcijalne proteze zgloba kuka. Operacijski zahvat navedenih bolesnika ušao se u sklopu jutarnjeg elektivnog programa jer tehnički i organizacijski nisu mogli biti operirani u hitnom. Vrsta anestezije koja je odabrana za navedeni operacijski zahvat je spinalna anestezija, a bolesnici su u sklopu prijeoperacijske anesteziološke pripreme klasificirani kao ASA II i ASA III (anesteziološki bodovni sustav klasifikacije komorbiditeta bolesnika prije operacijskog zahvata prikazan u tablici 1). Bolesnici su slučajnim odabirom uz pomoć računalnog programa randomizirani u dvije skupine. Anesteziolozi koji su davali anesteziju nisu sudjelovali u postavljanju ciljeva istraživanja kao ni u obradi podataka, kao što istraživači koji su postavljali ciljeve istraživanja i obrađivali rezultate nisu sudjelovali u perioperacijskim postupcima. Obzirom na većinom stariju životnu dob ispitivanih bolesnika vrlo je važna bila temeljita prijeoperacijska procjena u smislu potencijalnog isključivanja bolesnika iz studije. Shodno tome isključivni kriteriji istudije bili su: bolesnici klasificirani kao ASA IV i V, bolesnici s kontraindikacijom za spinalnu anesteziju (sepsa, koagulopatije, lokalna infekcija na mjestu aplikacije anestetika), akutna i kronična bubregna bolest, kronične gastrointestinalne bolesti, prethodna operacija želuca ili dvanaesnika, bolesti jetre, holecistektomirani bolesnici, trudnice, bolesnici koji koriste lijekove koji utječu na motilitet želuca, ispitanici alergični na bupivacain ili paracetamol. Nadalje iz studije su bili isključeni bolesnici koji su tijekom operacijskog zahvata imali potrebu za dodatnom analgezijom ili su bili u općoj anesteziji, bolesnici koji su

primili transfuziju u perioperacijskom periodu. Bolesti jetre i probavnog sustava isključivo ili samo na osnovu upitnika sa slijedećim pitanjima:

Da li bolujete ili imate bilo kakve simptome od strane probavnih organa i jetre?

Da li vam je ikada rečeno da imate hepatičnu (jetru) ili žučnu kila?

Da li ste u posljednjih šest mjeseci povraćali ili krv?

Da li ste u posljednjih šest mjeseci povraćali ili sadržaj sluzi u stolici kave?

Da li imate otečenu nogu?

Da li ste povraćali?

Da li vam se u posljednjih godinu dana promijenio apetit?

Da li ste u posljednjih godinu dana izgubili težinu, a da to niste željeli?

Da li jedete istu hranu koju ste jeli i prije godinu dana?

Da li ste u posljednjih mjesec dana imali žgaravicu?

Da li ste ikada liječeni zbog vrieda (želuca)?

Da li trenutno uzimate bilo kakav lijek za želuca?

Da li uzimate aspirin ili lijekove protiv zgrušavanja krvi?

Da li vam je stolica ikada bila krvava?

Da li vam je stolica ikada bila crna kao katran (talog crne kave)?

Da li ste primijetili svježu krv na površini stolice ili na toaletnom papiru?

Da li se u posljednjih godinu dana vaš ritam pražnjenja crijeva promijenio?

Da li imate otečene proljeve?

Da li ste ikada imali žuticu?

Da li ste ikada liječeni radi jetrene bolesti?

Da li ste ikada imali malariju?

Da li vam je poznato da imate žučne kamence?

Da li ste operirali žučni mjehur?



Svi su bolesnici prije operacijskog zahvata bili informirani o istraživanju i svojim potpisom su potvrdili pristanak za sudjelovanje u njemu. Studija je odobrena od strane etičkog povjerenstva Kliničkog bolničkog centra u Rijeci u sklopu projekta pod nazivom «Enteralna prehrana i poslijeoperacijski motilitet želuca i duodenuma» (broj 0062078) Ministarstva znanosti, obrazovanja i sporta Republike Hrvatske iz područja Biomedicinskih znanosti.

Bolesnici su randomizirano podijeljeni u dvije skupine (od strane nepristrane osobe koja nema nikakvih saznanja o pojedinostima studije) od kojih je jedna bila ispitivana skupina (skupina 1), a druga kontrolna skupina (skupina 2). Bolesnici iz skupine 1 (60 bolesnika) bili su hranjeni na usta dva sata prije početka operacije enteralnim pripravkom «PreOp» (NUTRICIA) 200 ml.

Bolesnici iz skupine 2 (60 bolesnika) bili su kontrolna skupina i nisu bili hranjeni na usta dva sata prije početka operacije, već je prijeoperacijski protokol odgovarao rutinskom kliničkom protokolu – što podrazumjeva cijelonožno prijeoperacijsko gladovanje.

Sastav PreOp enteralnog pripravka u količini od 200 ml, analiziranog na bazi 100 g tvari ima energetske vrijednosti od 50 kcal te u svom sastavu sadrži: ugljikohidrata 12,6 g, proteina 0 g, masti 0 g (Slika 26).



Nutritional Information		Per100ml	1000ml
Energy	kcal	50	500
	kJ	215	2150
Protein Equivalent	g	0	0
Carbohydrate	g	12.6(100%E)	126(100%E)
as Lactose	g	0	0
Sucrose	g	0	0
Fat	g	0	0
Fibre	g	0	0
Water	g	92	920

Minerals		Per100ml	1000ml
Sodium	mg	50	500
	mmol	2.2	22
Potassium	mg	122	1220
	mmol	3.1	31
Calcium	mg	6.0	60
Phosphorus	mg	1.0	10
Magnesium	mg	1.0	10
Chloride	mg	6.0	60

Slika 26. Ambalaža i sastav PreOp enteralnog pripravka

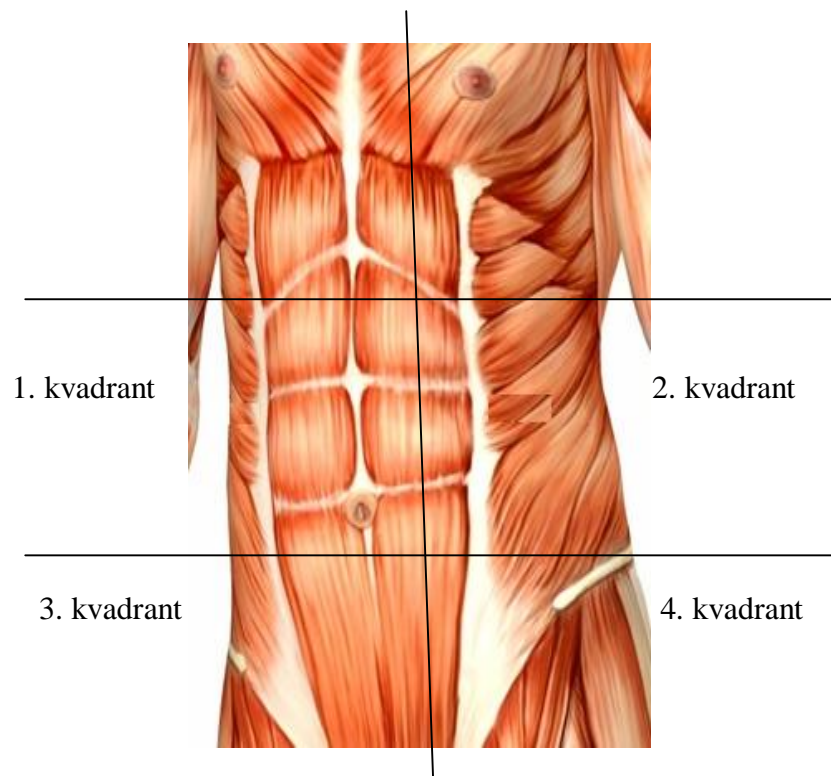
U svih bolesnika primjenila se spinalna, unilateralna anestezija (bupivacain 0,5% + glukoza 50%) s iglom od 25 ili 26 G u visini L2/L3 ili L3/L4 lumbalnog dijela kralježnice. Svi su bolesnici u sklopu kliničkog protokola za prijeoperacijsku sedaciju dobili midazolam 7,5 mg na usta. Infuzijska otopina koja se primjenjivala u perioperacijskom periodu bila je isključivo kristaloidna otopina. Opioidni preparati primijenjeni kao dodatna analgezija bili su jedan od isključivih kriterija iz studije. Po završetku operacijskog zahvata i odmah po dolasku u sobu za poslijeoperacijski oporavak, svi bolesnici dobili su na usta paracetamol otopljen u 100 ml vode: 1,5 g paracetamola - bolesnici koji imaju manje od 70 kg i 2 g paracetamola - bolesnici koji imaju više od 70 kg. Anesteziolozi i anesteziolozi tehničari koji su davali anesteziju i skrbrili o bolesniku u perioperacijskom periodu nisu sudjelovali u procesu evaluacije rezultata istraživanja.

### 3.2. METODE

Test apsorpcije paracetamola koristi se kao indirektni pokazatelj praflnjenja feluca. Koncentracija paracetamola odre uje se metodom fluorescentne polarizacije. Algoritam se bazira na odnosima vrijednosti maksimalne koncentracije paracetamola u krvi ( $C_{max}$ ) u odnosu na površinu ispod krivulje svih koncentracija izmjerenih tijekom odre enog razdoblja vremena (AUC) te vremena kada je postignuta maksimalna koncentracija paracetamola u krvi ( $t_{max}$ ). Razli itim studijama dokazana je pouzdanost  $t_{max}$  i  $C_{max} / AUC$  u procjeni brzine praflnjenja feluca s naznakom ve e senzitivnosti vrijednosti  $t_{max}$  osim kod izrazito brzog praflnjenja feluca (59). Radovi koji su ispitivali kvalitetu i vjerodostojnost paracetamolske apsorpcijske tehnike uspore uju i ga sa scintigrafskom tehnikom mjerenja praflnjenja feluca, pokazali su dobru korelaciju dviju tehnika pri mjerenju praflnjenja feluca nakon optere enja tekunom (60).

Paracetamolski test apsorpcije primijenjen je u svih bolesnika u studiji kao indirektni pokazatelj brzine praflnjenja feluca (59,61). Paracetamol se u felucu ne resorbira, ve njegova pojava ana resorpcija po inje u tankom crijevu. Brzinu praflnjenja feluca odre uje brzina resorpcije paracetamola u tankom crijevu (60,62). Bolesnicima se postavio intravenski put na ekstremitetu koji je sluffio isklju ivo za uzimanje uzoraka krvi za laboratorijsku analizu koncentracije paracetamola u krvi. Vremena uzimanja uzorka krvi bila su: 15 ( $t+15$ ), 30 ( $t+30$ ), 60 ( $t+60$ ), 90( $t+90$ ), 120( $t+120$ ) minuta poslije davanja paracetamola na usta. Plazmatska koncentracija paracetamola odre ivala se metodom imunofluorescencije (TDx® acetaminophen, Abbott Laboratoties, North Chicago, IL USA). Promatrana je apsorpcija paracetamola u obliku krivulje paracetamolske koncentracijske i postizanja maksimalne koncentracije paracetamola u plazmi u periodu od 0 do 120 min, ranano prema trapezoidnom modelu (59,60,61).

Svim bolesnicima poslijeoperacijski, po dolasku u «sobu za bu enje», u injen je ultrazvuk tankog crijeva i flu nog mjehura. Pomo u ultrazvu ne sonde 3,5-5 MHz marke Aloka SSD-3500, Doppler metodom utvrdilo se postojanje ili nepostojanje peristaltike tankog crijeva (52). Pregled se izvr-iao na na in da se abdomen podijelio na etiri jednaka kvadranta (slika 27) u kojima se utvr ivalo postojanje ili nepostojanje peristaltike tankog crijeva (+/-). Duffina trajanja pregleda po kvadrantu iznosila je 30 sekundi od strane istog ispitiva a koji nije imao saznanje o kojoj se skupini bolesnika radi. U svih se bolesnika na istim mjestima (u sredini pojedinog kvadranta) u inio pregled kako bi se izbjegle varijacije subjektivnih procjena ultrazvu nog prikaza kretnji tankog crijeva.

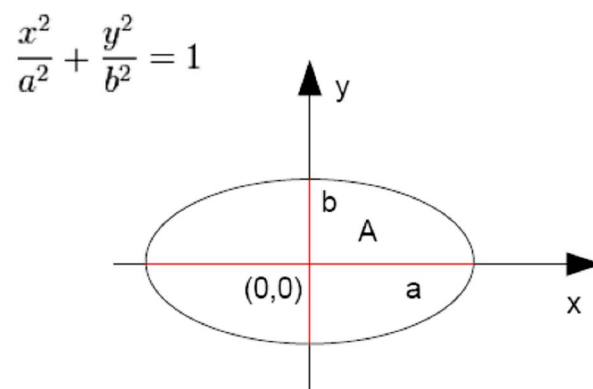


Slika 27. Podjela abdomena na 4 kvadranta

Ultrazvukom se po procjeni peristaltike tankog crijeva u tri uzastopna mjerenja izmjerila najve a duljina i -irina flu nog mjehura. Koristio se transabdominalni pristup ispod desnog rebrenog luka ili u slu aju ja eg meteorizma crijeva desni interkostalni pristup s

prikazom flu njaka kroz tkivo jetre. Zbog moguće pogreške u mjerenju i to nijeg prikaza uinjena su tri mjerenja duljine i širine flu njaka te je izraunata aritmetička sredina navedenih vrijednosti. Uspoređivali su se rezultati između dvije skupine. Pojedinačno su uspoređivane duljine flu njaka, omjeri duljine i širine flu njaka te površine flu njaka prema matematičkoj formuli za elipsu kojoj je flu njak najbliži u dvodimenzionalnom prikazu.

Elipsa je dvodimenzionalna zatvorena krivulja, simetrična na oko svog središta. Ako je udaljenost, u dva okomita smjera, preko središta, između dva para točaka koje se nalaze na krivulji maksimalna, odnosno minimalna možemo govoriti o dvije osi elipse. One potpuno određuju krivulju iako se u matematičkim izrazima za definiranje elipse obično koriste poluosi (a,b) koje nisu ništa drugo do polovice prethodno definiranih dužina. Izraz je implicitna kanonska jednačina elipse gdje je ishodište koordinatnog sustava izabrano tako da leži na središtu krivulje.



Površinu elipse izraunavamo integrirajući i funkciju  $y(x)$  dobivenu eksplicitno izraunavajući  $y$  iz jednakosti:

$$y = \pm \frac{b}{a} \cdot \sqrt{a^2 - x^2}$$

Budući da je elipsa simetrična na y-osi, možemo izraziti samo četvrtinu površine (A, izraz 3), odnosno površinu u prvom kvadrantu koordinatnog sustava, te na kraju rezultat pomnožiti sa četiri da bi dobili ukupnu površinu elipse:

$$A = \frac{b}{a} \int_0^a \sqrt{a^2 - x^2} dx$$

Parametarskom zamjenom  $x = a \cos(t)$ ;  $dx = -a \sin(t) dt$  gdje  $t \in [0, 2\pi]$  te korištenjem trigonometrijskih jednakosti dobijamo:

$$A = \frac{b}{a} \int_0^{2\pi} \frac{1 - \cos(2t)}{2} \cdot dt$$

Određeni integral se može jednostavno izraziti i kao rezultat dobivamo izraz za određivanje tražene površine:

$$A = \frac{a \cdot b \cdot \pi}{4}$$

Ako se prisjetimo da smo zbog jednostavnosti iskoristili simetriju krivulje te izrazili samo četvrtinu površine, ne preostaje drugo nego pomnožiti dobiveni rezultat sa četiri da bi dobili traženi izraz za površinu elipse  $A_{el} = a b \pi$  (63).

Iz razloga trodimenzionalnosti flu nog mjehura i znanstvene vjerodostojnosti koristili smo već u prijašnjim studijama poznatu metodu izračunavanja volumena flu nog mjehura. Nakon ranije spomenutog mjerenja duljine i širine flu nog mjehura u najboljem ultrazvučnom prikazu u istom aktu smo promjenom orijentacije sonde u inili rotaciju sonde oko njene osi za ukupno 90 stupnjeva kada smo dobili ponovljeni parametar širine (jednako orijentiran na ultrazvučnom prikazu kao u mjerenjima površine) i novi parametar dubine flu nog mjehura. Sve tri dimenzije uvrstili smo u formulu za volumen flu nog mjehura  $V = \frac{1}{6} (duljina \times širina \times dubina)$  (64).

### 3.3 STATISTI KA ANALIZA

Statisti ka obrada prikupljenih podataka obavljena je pomo u osobnog ra unala. Baza podataka oblikovana je u MS Excel programu, a obrada i analiza izvr–ena kori–tenjem statisti kog programskog paketa STATISTICA 8. [www.statsoft.com](http://www.statsoft.com), StatSoft, Inc. 2007. (65). Prikupljeni podaci opisani su i analizirani razli itim statisti kim metodama ovisno o tipu i raspodjeli varijabli prisutnih u analizi. Za kontinuirane numerike varijable (kao –to su duljina boravka na odjelu, dob, duljina trajanja spinalne analgezije, koncentracija paracetamola u serumu, –irina i dubina flu nog mjehura) provjerena je prilago enost normalnoj raspodjeli Kolmogorov-Smirnov testom (za  $p > 0,200$  smatrano je da su podaci normalno distribuirani). U slu aju kada je raspodjela odgovarala normalnoj, varijable su opisane srednjom vrijedno– u kao mjerom centralne tendencije i standardnom devijacijom kao mjerom rasapa podataka, odnosno u slu ajevima kada raspodjela podataka nije bila dobro prilago ena normalnoj, medijanom kao mjerom centralne tendencije i 10-90 percentilnim intervalom kao mjerom rasapa podataka. Nominalne kategori ke (nebroj ane) varijable (kao –to je spol ispitanika, skupina, postojanje motiliteta crijeva, komplikacije) opisane su postotnim udjelom, odnosno frekvencijom pojavljivanja.

Usporedbe vrijednosti kontinuiranih numerikih varijabli prema nominalnim dihotomnim varijablama (npr. usporedbe svih kontinuiranih varijabli me u skupinama) ra ene su Studentovim t-testom ili odgovaraju im neparametrijskim Kruskal-Wallis testom. Razlike su smatrane statisti ki zna ajnim ako je razina statisti ke zna ajnosti odre ena testom postigla vrijednost  $p < 0,05$ . Mogu e razlike raspodjele nominalnih kategori kih varijabli (npr. usporedba zastupljenosti spolova u skupinama, usporedba postojanja komplikacija me u skupinama, postojanje motiliteta crijeva u pojedinim kvadrantima abdomena me u skupinama) odre ivana je vrijedno– u Fisher egzaktnog testa u kontingencijskim tablicama.

Razlika raspodjele varijabli smatrana je statistički značajnom ako je razlika između opaženih i očekivanih frekvencija određena na razini statističke značajnosti  $p < 0,05$ .



#### 4. REZULTATI

Odabrani uzorak činilo je 120 bolesnika, slučajnim odabirom podijeljenih u dvije skupine, ispitivane i kontrolnu. Tijekom studije isključeno je deset bolesnika: sedam zbog opće anestezije koja je slijedila neuspješnu spinalnu anesteziju (tri bolesnika iz ispitivane skupine i četiri bolesnika iz kontrolne skupine) i tri zbog ranog poslijeoperacijskog povraćanja (jedan bolesnik iz ispitivane skupine i dva bolesnika iz kontrolne skupine).

Po isključivanju, ispitivane skupine koja je prijeoperacijski hranjena enteralnim pripravkom *Preop* činilo je 56 bolesnika, a kontrolnu skupinu koja nije hranjena dva sata prije operacije činilo je 54 bolesnika. Demografski podaci o bolesnicima kao i perioperacijski podaci prikazani su u tablici 4. Obje skupine su bile usporedive glede starosti, spola i broja bolesnika po skupini. Rezultati usporedbe podataka o bolesnicima u dvije skupine pokazuju kako se skupine ne razlikuju statistički značajno prema dobi, spolu i trajanju spinalne anestezije (tablica 4).

Koncentracija paracetamola u serumu u obje skupine prikazana je u tablici 5 (grafički prikaz; slika 28). Usporedba koncentracije paracetamola u serumu uzimajući uzorke u različitim vremenskim intervalima (u obje skupine jednakih intervala) ne pokazuje statistički značajnu razliku između dviju skupina. Vrijednosti ukupno najveće koncentracije paracetamola u serumu ( $C_{max}$ ) i površina ispod krivulje paracetamolske koncentracije u vremenu od 0 do 120 minuta (AUC 120) izražene su i prikazane u tablici 6.

Usporedbe među skupinama ne pokazuju statistički značajnu razliku na razini  $p < 0,05$ .

Usporedba opuštenog motiliteta crijeva u pojedinim kvadrantima abdomena pokazuje kako je motilitet izraženiji u ispitivanoj skupini u odnosu na kontrolnu i to u svim kvadrantima osim u 2. kvadrantu, gdje je peristaltika tankog crijeva samo marginalno statistički značajno prisutnija (tablica 7; slika 29).

Rezultati ukazuju na značajno manju duljinu i dubinu flu nog mjehura u ispitivanoj skupini, što ini izražavaju površinu i volumen flu nog mjehura značajno manjim u ispitivanoj skupini u odnosu na kontrolnu skupinu (tablica 8; slika 30 i slika 31).

Hipotenzija, kao jedna od najčešćih komplikacija spinalne anestezije pojavljivala se u obje skupine podjednako i bez statistički značajne razlike (tablica 9). Rezultati usporedbe duljine boravka na odjelu traumatologije pokazuju kako ispitivana skupina ima značajno kraći boravak na odjelu u odnosu na kontrolnu skupinu; 12 (9-19) dana prema 16 (11-22) dana ( $p < 0,001$ ). Rezultati su prikazani u tablici 9.

Tablica 4. Usporedba demografskih podataka bolesnika i podataka dužina trajanja spinalnog bloka u dviju skupina.

<b>Skupina</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	
Broj bolesnika	56	54	<i>p</i>
Spol (M:fi)	14:42	12:42	0,731
Dob / godine	81 (68-91)	81 (66-88)	0,880
Dužina trajanja spinalnog bloka /min	120 (95-180)	117,5 (100-160)	0,407

Skupina 1 je prijeoperacijski hranjena, a skupina 2 kao kontrolna skupina slijedila je uobičajeni bolnički protokol prijeoperacijskog i postoperacijskog gladovanja.

Dob bolesnika i trajanje spinalne anestezije prikazani su medijanom s 10-tom i 90-tom percentilom (podatci nisu normalno distribuirani, Kolmogorov-Smirnov test,  $p < 0,010$ ).

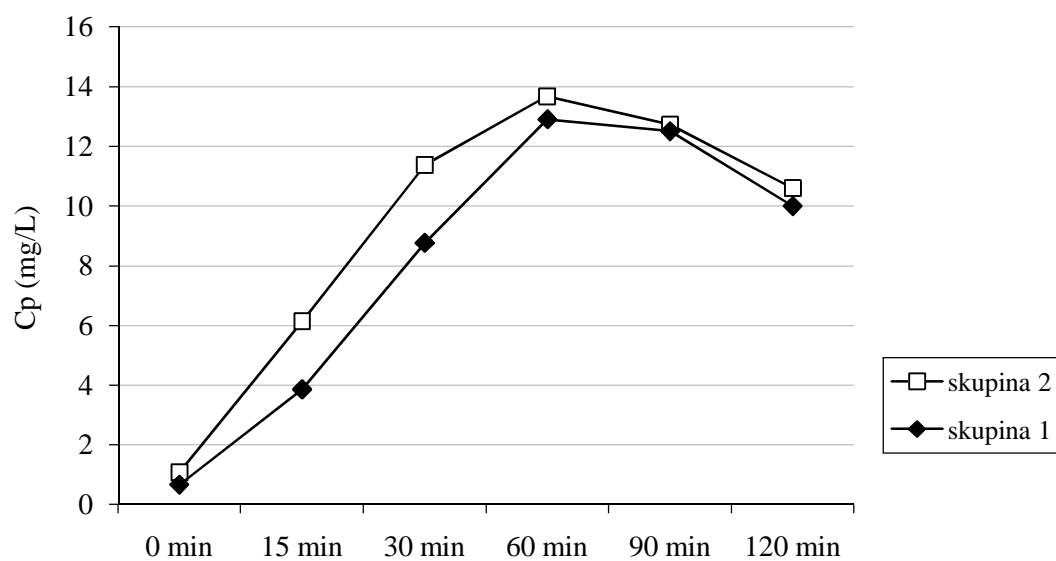
Razina statističke značajnosti  $p$  usporedbe dobi i dužine trajanja spinalne analgezije među skupinama određena je K-W ANOVA testom, a raspodjele prema spolu Fisherovim egzaktnim testom.

Tablica 5. Razina koncentracije paracetamola u plazmi (mg/L) u pet vremenskih točaka (15, 30, 60, 90 i 120 minuta) nakon davanja bolesnicima tableta paracetamola na usta.

	Koncentracija paracetamola u plazmi (mg/L) u pet vremenskih točaka					
	<i>medijana (10-ta do 90-ta percentila)</i>					
Vrijeme	0 min	15 min	30 min	60 min	90 min	120 min
Skupina 1	0,66 (0,00-1,71)	3,85 (1,13-32,00)	8,76 (1,17-29,20)	12,90 (2,94-24,00)	12,50 (3,45-21,92)	9,99 (2,55-20,72)
Skupina 2	1,06 (0,22-1,71)	6,12 (1,07-35,96)	11,37 (3,40-24,00)	13,66 (5,22-21,40)	12,72 (5,80-20,05)	10,59 (6,05-17,51)
<i>p</i>	0,095	0,378	0,308	0,578	0,918	0,859

Redovi prikazuju vremena uzimanja uzoraka krvi i nadalje koncentraciju paracetamola u serumu za skupinu 1 koja je bila prijeoperacijski hranjena te skupinu 2 koja je sluffila kao kontrolna skupina i slijedila je uobičajeni bolnički protokol prijeoperacijskog noćnog gladovanja. Vrijednosti su prikazane medijanom i rasponom od 10-te do 90-te percentile (Kolmogorov-Smirnov test,  $p < 0,100$  osim za koncentracije u trenutku  $t=60$  min, no zbog uravnoteženosti prikazani su svi medijanom sa 10-90 percentilnim rasponom).

Razina statističke značajnosti  $p$  određena Kruskal-Wallis testom.



Slika 28.

Predstavlja grafi ki prikaz razina koncentracije paracetamola u plazmi (mg/L) u pet vremenskih to aka (15, 30, 60, 90 i 120 minuta) nakon davanja bolesnicima tableta paracetamola na usta. Koncentracije paracetamola u plazmi u skupini hranjenoj prijeoperacijski (skupina 1) i vrijednosti dobivene u kontrolnoj skupini (skupina 2).

Tablica 6. Najveća vrijednost koncentracije paracetamola u plazmi (mg/L) (C max) i površina ispod krivulje koncentracije paracetamola u serumu u vremenu od 0 do 120 minute (Area Under Curve ó AUC 120).

	Skupina 1	Skupina 2	<i>p</i>
C max	12,90 (2,94-24,00)	13,66 (5,22-21,40)	0,469
AUC 120	709 (486-958)	687 (405-896)	0,514

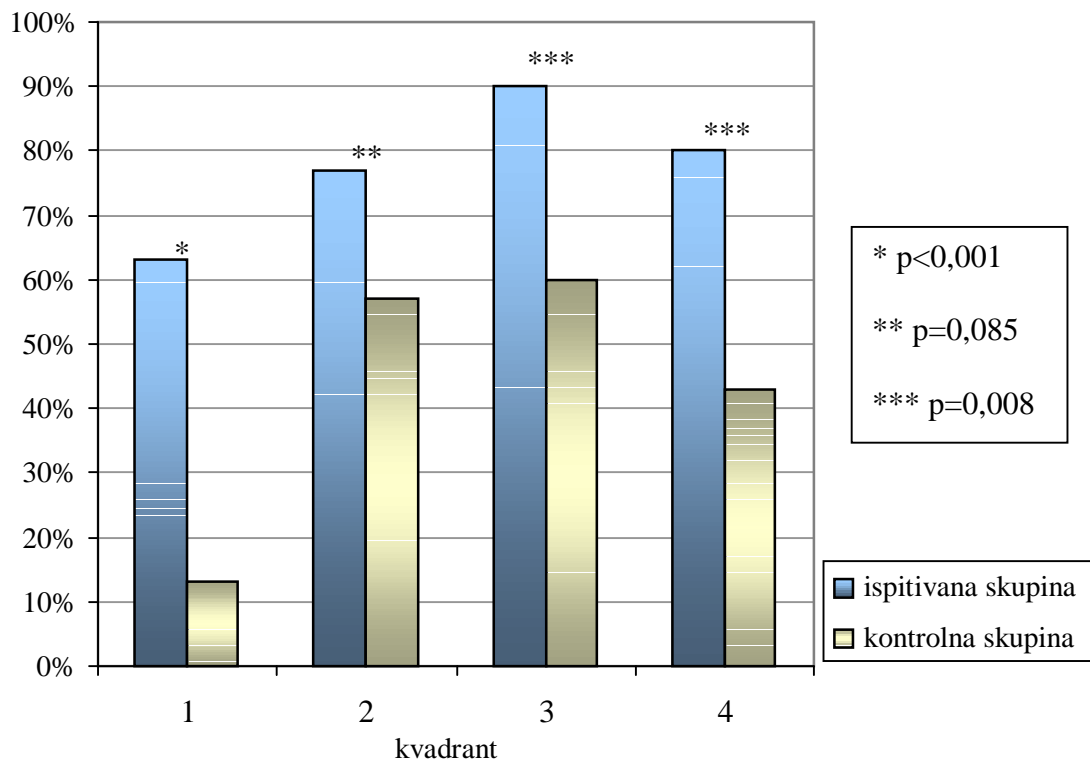
Rezultati iz skupine bolesnika hranjenih prijeoperacijski (skupina 1) i kontrolne skupine (skupina 2) prezentirani su kao medijana s rasponom od 10-te do 90-te percentile.

Razina statističke značajnosti *p* određena Kruskal-Wallis ANOVA testom.

Tablica 7. Poslijeoperacijsko utvrđivanje postojanja peristaltike tankog crijeva ó rezultati ultrazvučnog opažanja peristaltike tankog crijeva u pojedinim kvadrantima abdomena.

kvadrant	ispitivana skupina : kontrolna skupina			
	1:1	2:2	3:3	4:4
% vidljivog motiliteta crijeva	63% :13%	77% : 57%	90% : 60%	80% : 43%
<i>p (Fisher egzaktni test)</i>	<0,001	0,085	0,008	0,008

% opafenog motiliteta crijeva

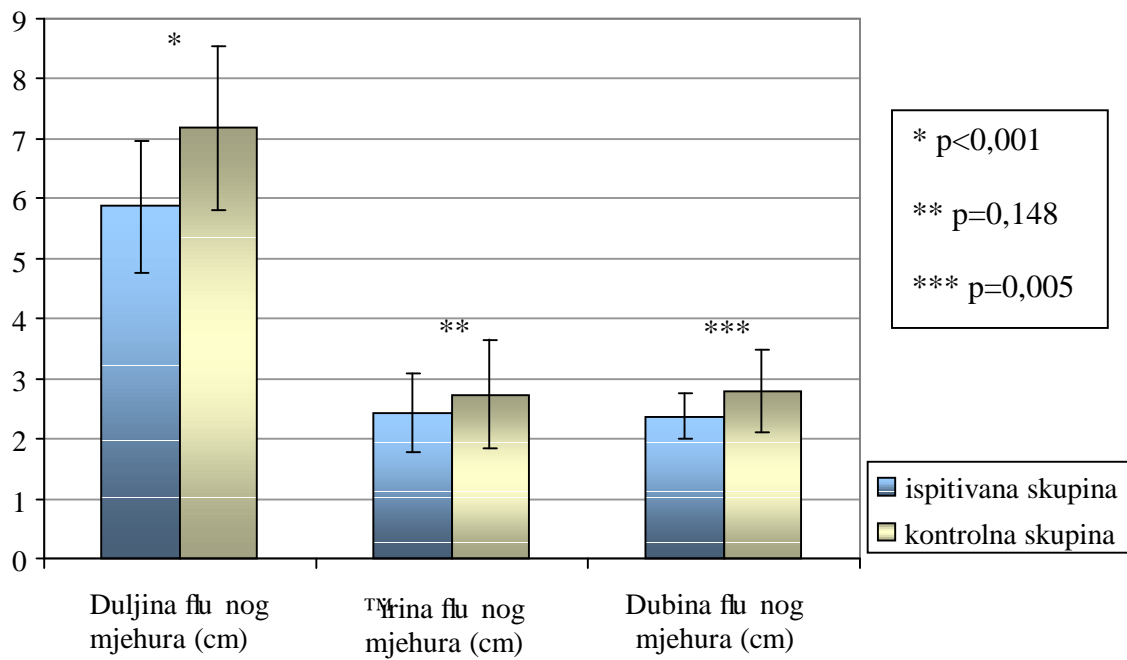


Slika 29. Grafi ki prikaz u postotcima prikazanih vrijednosti opafenog motiliteta tankog crijeva uspore uju i istovrsne trbu-ne kvadrante ispitivane i kontrolne skupine.

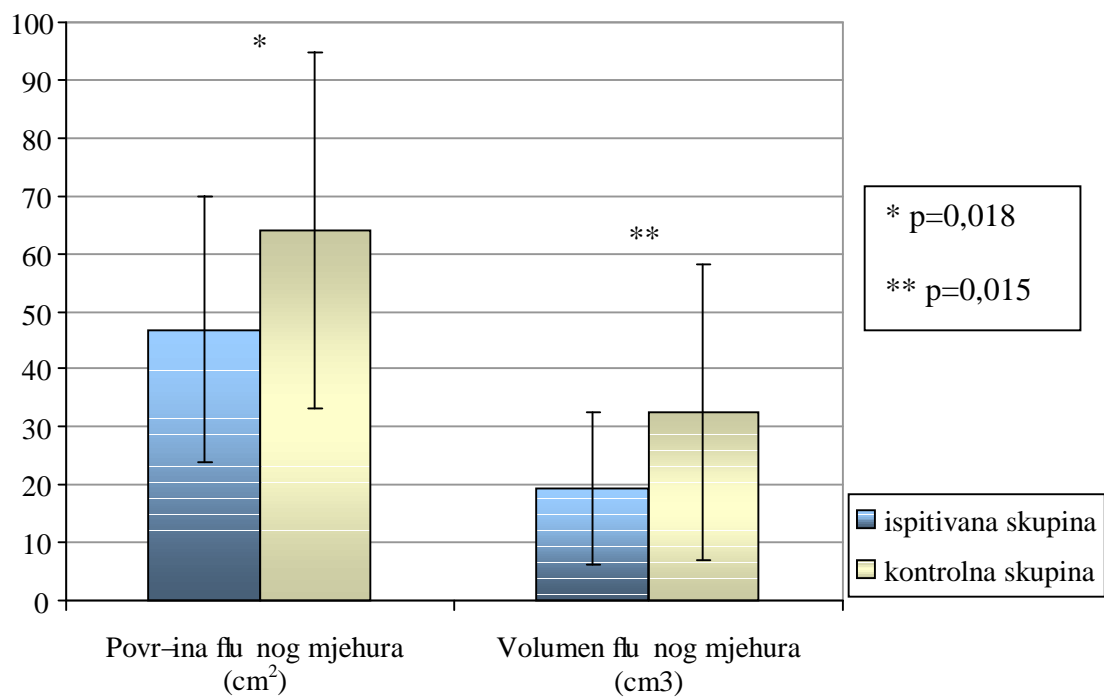


Tablica 8. Poslijeoperacijsko ultrazvu no mjerenje tri dimenzije flu nog mjehura, usporedba izmjerenih veli ina te izra unavanje povr-ine i volumena flu nog mjehura uz pomo matemati kih formula.

	skupina		<i>p (t-test)</i>
	ispitivana	kontrolna	
Duljina flu nog mjehura / cm	5,87 ± 1,10	7,18 ± 1,36	<0,001
Širina flu nog mjehura / cm	2,44 ± 0,65	2,74 ± 0,90	0,148
Dubina flu nog mjehura / cm	2,38 ± 0,37	2,79 ± 0,68	0,005
Povr-ina flu nog mjehura / cm <sup>2</sup>	46,82 ± 23,01	63,98 ± 30,78	0,018
Volumen flu nog mjehura / cm <sup>3</sup>	19,33 ± 13,21	32,49 ± 25,64	0,015



Slika 30. Grafi ki prikaz usporedbe istovrsnih ultrazvu no izmjerenih parametara flu nog mjehura (duljine, širine i dubine) promatranih u prostoru u ispitivane i kontrolne skupine.



Slika 31. Grafi ki prikaz usporedbe matemati ki izra unatih vrijednosti površine i volumena flu nog mjehura pomo u ultrazvu no izmjerenih parametara: duljine, širine i dubine flu nog mjehura u ispitivane i kontrolne skupine.

Tablica 9. Usporedba hipotenzije kao jedine komplikacije cijelog postupka i usporedba dužine boravka na odjelu u ispitivane u odnosu na kontrolnu skupinu.

<b>Skupina</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<i>p</i>
Komplikacije - hipotenzija (da:ne)	26:30	16:38	0,081
Dužina boravka u bolnici / dani	12 (9-19)	16 (11-22)	<0,001

Komplikacije (u smislu hipotenzije) prikazane su u estalostima pojavljivanja, a dužina boravka u bolnici medijanom i rasponom od 10-te do 90-te percentile (Kolmogorov-Smirnov test,  $p < 0,100$ ).

Razina statističke značajnosti za usporedbu dužine boravka u bolnici izražena je Kruskal-Wallis testom. U estalost komplikacija uspoređena je Fisherovim egzaktnim testom.

## 5. RASPRAVA

Prekono no prijeoperacijsko gladovanje ve je dugi niz godina jedan od najstabilnijih medicinskih standardiziranih postupaka gotovo pretvorenih u dogmu koja je i dalje vafle a u velikom broju zemalja u svijetu. Iako je prijeoperacijsko no no gladovanje vrsto ukorijenjeno pravilo, ono zapravo nema vrstu znanstvenu osnovu (66). Postepeno uvo enje novih protokola u kojima se vrijeme gladovanja poku-avalu smanjiti, kako bi se smanjila prijeoperacijska nelagoda, pratile su studije na animalnim modelima koje su sustavno dokazivale izrazito brzo prafnjenje glikogenskih rezervi (67,68). Ideje koje su nastajale, bazirale su se na injenici da je potrebno u prijeoperacijskoj fazi -to je mogu e bolje odrflati stabilan metabolizam u bolesnika. Ugljikohidratnim pripravcima koji su prvi puta primijenjeni u obliku intravenske infuzije tijekom no i prije operacijskog zahvata dokazano je smanjenje inzulinske rezistencije u bolesnika (69). Ne dugo zatim ugljikohidratni pripravci po eli su se davati na usta tijekom no i prije operacije, ime se izbjegla nelagoda zbog davanja 20% glukoze putem periferne vene, a ujedno se dobilo na zna ajnom pobolj-anju op eg zadovoljstva bolesnika samim prijeoperacijskim postupcima (70,71). Novija studija usporedila je upravo oba na ina prijeoperacijskog davanja ugljikohidrata te je po prvi puta direktno dokazala pobolj-anje op eg zadovoljstva medicinskim postupcima u bolesnika kojima su ugljikohidratni pripravci davani na usta prije operacijskog zahvata (72).

Potaknuti na-im prija-njim istraffivanjima navedenim u poglavlju 1.8.2 šEnteralna prehranaō te dosada-njim pozitivnim rezultatima i zaklju cima prijeoperacijskog hranjenja ugljikohidratima oboga enim teku inama, u ovom istraffivanju usredoto ili smo se na nekoliko klju nih pitanja: 1. da li prijeoperacijsko hranjenje ima utjecaj na brzinu prafnjenja flluca tijekom spinalne anestezije? 2. da li prijeoperacijsko hranjenje bistrom teku inom oboga enim ugljikohidratima neposredno nakon operacijskog zahvata u spinalnoj anesteziji ima utjecaj na veli inu flu nog mjehura i kakav je utjecaj na peristaltiku tankog crijeva u

istom ranom poslijeoperacijskom periodu? 3. da li postoji utjecaj prijeoperacijskog hranjenja na duljinu boravka u bolnici bolesnika operiranih nakon prijeloma vrata bedrene kosti?

Vafno je naglasiti kako u bolesnika koje smo rezultate analizirali tijekom ove studije nije bilo nikakvih značajnih komplikacija u smislu ozbiljnijih bolničkih infekcija, potrebe za ponovnim operacijskim zahvatom ili pogoršanja bolesnikovog općeg stanja zbog komorbiditeta.

Većina je studija dizajnirana na način da omogućiti bolje medicinske uvjete za bolesnika uz što je moguće veću sigurnost tijekom izvođenja anestezioloških postupaka. Istraživanje koje je uspoređivalo praćenje želuca nakon uzimanja vode u odnosu na skupinu koja je uzimala istu količinu bistre tekućine obogaćene ugljikohidratima, pokazalo je statistički značajno ubrzano praćenje samo u prvih 60 minuta, da bi količina zaostale tekućine u želucu nakon 90 minuta bila bez značajne razlike (70). Studija u kojoj se ispitivalo u inak manje koncentracije ugljikohidrata u bistroj tekućini na brzinu praćenja želuca nije pokazala nikakve značajnije promjene u odnosu na prethodno istraživanje (73). Rezultati procjene praćenja želuca zdravih ispitanika nakon lakog bolničkog obroka u obliku kombinacije krute i tekuće hrane, pokazali su kako se želudac ne može smatrati prazan u prva 4 sata poslije uzimanja takvog obroka (74). Procjena utjecaja prijeoperacijskog stresa na brzinu praćenja želuca dokazala je kako takav oblik stresa ne utječe na brzinu praćenja želuca (9). Najbolji oblik testiranja brzine praćenja želuca je šparacetamolski test kojega i mi u našoj studiji koristimo. Upravo jedno od naših prijašnjih istraživanja primijenilo je paracetamolski test radi procjene brzine praćenja želuca u bolesnika koji su podvrgnuti operacijskom zahvatu postavljanja aorto-koronarnih prenosnica. Ispitivao se utjecaj rane poslijeoperacijske enteralne prehrane na brzinu praćenja želuca te se uz pomoć paracetamolskog testa dokazalo kako se upravo ranom poslijeoperacijskom enteralnom prehranom potiče motilitet želuca čak i u velikim operacijama kao što je operacija postavljanja aorto-koronarnih prenosnica (58). Razlika apsorpcijske sposobnosti tankog crijeva u

perioperacijskom razdoblju nije nam bila upitna, jer je u nekoliko studija dokazano kako apsorpcija paracetamola u tankom crijevu ne pokazuje statistički značajnu razliku u bolesnika prije i poslije operacijskog zahvata (75). Razlika u dobi ispitanika nema utjecaj na apsorpciju paracetamola iz tankog crijeva (76).

Obzirom kako se radi o studiji u kojoj bolesnici obavezno dobivaju anesteziju, nužno je analizirati anestetike i analgetike koji potencijalno mogu doći u obzir u perioperacijskom periodu. Anesteziolitički lijekovi razlikuju se u utjecaju ili ne utječu na praflnjenje fluća u perioperacijskom razdoblju. Primjerice, propofol ispitivan kod dobrovoljaca nema statistički značajnog utjecaja na praflnjenje i motilitet fluća u perioperacijskom periodu (77). Opioidi, to nije morfij kao tipičan predstavnik već u malim dozama dokazano uspoređiva praflnjenje fluća (78,79). Uspoređuju se i tramadol kao sintetski opioid sa morfijem, koriste se i kao kontrolnu skupinu bolesnike koji su dobili placebo, ustanovilo se kako tramadol ima minimalni ili nikakav utjecaj na brzinu praflnjenja fluća (79). Jedno od istraživanja, koriste se i skupinu bolesnika sličnu našoj, dokazalo je kako primjena spinalne anestezije uspoređiva praflnjenje fluća u ranom poslijeoperacijskom periodu (80). Navedena studija koristila je u svrhu spinalne anestezije bupivacain u dozi od 17,5 mg i morfij od 0,6 mg. Upravo morfij primijenjen intratekalno u sklopu spinalne anestezije mogao bi biti predmet rasprave, jer kako je već navedeno morfij primijenjen parenteralno već u malim dozama dokazano uspoređiva praflnjenje fluća (78). Analizom lijekova koji se koriste u anesteziji doznajemo doseg ranijih studija i pokušavamo otkriti mali segment koji bi se uklopio u mozaik već postojećih saznanja.

U sklopu naše studije koristili smo unilateralnu anesteziju s hiperbaričnom smjesom (bupivacain 0,5% + glukoza 50%) kako bi eliminirali moguću utjecaj opijata te njegovu resorpciju u cirkulaciju intratekalnim putem. Kako je u poglavlju o ispitanicima i navedeno opijati se nisu koristili u perioperacijskom periodu kao potencijalna dodatna analgezija, a

ukoliko je ipak bilo potrebno korištenje opijata iz medicinskih razloga, takvi su bolesnici bili isključeni iz studije. Usporavanje praflnjenja fleluca može odgoditi ponovni početak hranjenja, povećati bioraspoloživost lijekova primijenjenih na usta, povećati rezidualni volumen te rezultirati povećanom riziku od mučnine i povraćanja (80). Sastav prijeoperacijske hrane također utječe na brzinu praflnjenja fleluca s naznakom kako pri tome volumen i viskoznost hrane nemaju značajnu ulogu (81). Takav je rezultat pokazalo najnovije istraživanje na dobrovoljcima gdje se pomoću magnetske rezonance pratila brzina praflnjenja fleluca u tri ispitivane skupine. Ispitanici različitih skupina dobivali su različite tipove prijeoperacijske hrane u različitim volumenima (PreOp u jednoj skupini, te pripravak koji za razliku od PreOp-a ima dodatak 15 g glutamina u drugoj i trećoj skupini). Rezultati pokazuju da PreOp kao preoperativni pripravak nakon 120 min u potpunosti nestane iz fleluca i time je još jednom dokazano da je upravo bistra tekućina obogaćena ugljikohidratima najpogodnija hrana za prijeoperacijsko prekondicioniranje bolesnika.

Dakle, uvidom u literaturu ustanovili smo kako je utjecaj spinalne anestezije na praflnjenje fleluca nakon prijeoperacijski primijenjene bistre tekućine obogaćene ugljikohidratima nepoznat. Potaknuti pozitivnim iskustvom prijeoperacijskog hranjenja u do sada objavljenim istraživanjima htjeli smo ispitati njegov utjecaj na rano poslijeoperacijsko praflnjenje fleluca pod utjecajem spinalne anestezije. Razlog za to želimo poduprijeti prijeoperacijsko hranjenje u našoj ustanovi je upravo potencijalna projekcija boljeg oporavka u smislu kvalitetnije i efikasnije rehabilitacije zbog dokazano bolje okruženih skeletnih mišića u bolesnika prijeoperacijski hranjenih prema protokolima sličnima kakvog smo i mi primjenili u ovom istraživanju (3). Dva sata je to vrijeme koje je potrebno za fiziološko praflnjenje fleluca nakon unosa bistre tekućine obogaćene ugljikohidratima, što znači da je rizik od aspiracije fleluca sadržava sveden na minimum čak i u slučaju potrebe za općom anestezijom (11).



Glavna hipoteza bila je kako prijeoperacijsko hranjenje ne bi trebalo dodatno usporiti praflnjenje fleruca za vrijeme utjecaja spinalne anestezije ve bi brzina praflnjenja fleruca morala ostati na istoj razini ili se ak ubrzati.

Prijeoperacijsko gladovanje mofle uzrokovati ishemijsko-reperfuzijsku ozljedu tankog crijeva, a u prilog tome govori studija na animalnom modelu u kojoj je prijeoperacijskim davanjem na usta teku ine oboga ene ugljikohidratima dokazana bolja odrflanost barijere tankog crijeva uz smanjenu translokaciju bakterija (82). Brfli povratak peristaltike tankog crijeva jedan je od faktora koji smanjuje boravak bolesnika u bolnici nakon operacijskog zahvata (83). Nadalje, poslije operacijskog zahvata u nekih bolesnika dolazi do smanjivanja peristaltike i aktivnosti crijeva –to uzrokuje nakupljanje razli itih sekreta i plinova koji kao rezultat imaju mu ninu, povra anje, distenziju i bolove u trbuhu. Takva inhibicija pravilnog rada crijeva mofle trajati danima pa i tjednima –to mofle dovesti do poslijeoperacijskog paraliti nog ileusa (84). Imaju i u vidu poslijeoperacijske smetnje peristaltike crijeva, smatra se da rano poslijeoperacijsko uzimanje hrane na usta skra uje boravak u bolnici zbog stimuliranja peristaltike tankog i debelog crijeva unutra–njim refleksnim lukom (85).

Iz tog razloga smatramo kako bi prijeoperacijsko hranjenje bolesnika moglo imati pozitivan utjecaj na poslijeoperacijsku aktivnost crijeva, s naznakom kako do sada nije ispitan utjecaj spinalne anestezije u kombinaciji s prijeoperacijskim hranjenjem na peristaltiku tankog crijeva.

Hidroliza masti klju na je za regulaciju kontraktlnosti flu nog mjehura, me utim posljednja istraflivanja govore u prilog tome kako ugljikohidratna dijeta smanjuje volumen flu nog mjehura (86,87). Rana poslijeoperacijska enteralna prehrana poslije ve eg kirur–kog zahvata smanjuje volumen flu nog mjehura iz ega se mofle zaklju iti da stimulira njegov motilitet (60). Utjecaj prijeoperacijskog hranjenja bistrom teku inom oboga enom ugljikohidratima na veli inu flu nog mjehura neposredno po operacijskom zahvatu u spinalnoj

anesteziji za sada nije poznat. Razina spinalnog bloka koji se primjenjuje za operaciju ugradnje endoproteze zgloba kuka daleko je ispod razine segmenata autonomnog živca odgovornih za rad mišića nog i mjehura, stoga mislimo kako spinalna anestezija ne bi trebala direktno utjecati na kontraktilnost mišića nog i mjehura. Međutim, potencijalni indirektni utjecaj brzine pražnjenja želuca ili promjenu rada tankog crijeva na mišić i mjehur tijekom spinalne anestezije ne možemo unaprijed isključiti. Obzirom da je u svih ispitanika primjenjena spinalna anestezija, utjecaj spinalne anestezije na kontraktilnost mišića nog i mjehura i nije bilo predmet ovoga istraživanja, ali bi mogla biti zanimljiva tema za buduće znanstvene radove.

Posljedno, zbog prijeoperacijskog gladovanja dolazi do gubitka mišićne mase tijekom poslijeoperacijskog oporavka, jednim dijelom i zbog procesa glukoneogeneze u organizmu kada se zbog iscrpljivanja zaliha glikogena, tj. glikogenskih rezervi iskoriste proteini organizma kao energetske potencijale (3). Dokazano je da prijeoperacijski hranjeni bolesnici u poslijeoperacijskom periodu zadržavaju veću snagu skeletnih mišića, pokazuju manji umor, nervozu i nelagodu (88). Osjećaji gladi, slabost, umor te slabljenje kognitivnih funkcija u poslijeoperacijskom razdoblju neke su od karakteristika perioperacijskog gladovanja (71). Iz takvih zaključaka proizlazi naša hipoteza kako i prijeoperacijski hranjeni bolesnici imaju kraći boravak u bolnici kako zbog većeg stupnja oporavka i smanjenosti skeletne muskulature tako i zbog poboljšanja osjećaja općeg stanja, što sve omogućava kvalitetniji rehabilitacijski period na samom odjelu i brži oporavak. Naši su rezultati pokazali kako brzina pražnjenja želuca nije statistički značajno različita u bolesnika koje smo prijeoperacijski hranili od one u bolesnika koji su gladovali, što upućuje na činjenicu kako samo dvosatno prijeoperacijsko gladovanje ne povećava rizik aspiracije želučanog sadržaja za vrijeme i poslije operacijskog zahvata. Iako je naizgled u bolesnika s primjenom spinalne anestezije rizik od aspiracije želučanog sadržaja minimalan, moramo uzeti u obzir i esto sediranje bolesnika tijekom samog operacijskog zahvata te dodatnu analgeziju u slučaju produljenja operacijskog zahvata.

Neuspješnost spinalnog bloka, kao vrlo rijetka, ali realna mogućnost zahtjeva opću anesteziju pri čemu zaključici naše studije najviše dolaze do izražaja.

Naši rezultati jasno pokazuju postojaniju peristaltiku tankog crijeva u hranjenih bolesnika u usporedbi s bolesnicima koji su tijekom noći i do operacijskog zahvata gladovali. Uspoređivalo se svaki kvadrant zasebno između skupina te se ustanovilo da u 3 od 4 trbušna kvadranta postoji statistički značajno izraženija peristaltika u prijeoperacijski hranjenih bolesnika. Daljnja istraživanja u smislu profluensnog praćenja peristaltike tankog crijeva tijekom prvih nekoliko poslijeoperacijskih dana sa ili bez hranjenja u ranom poslijeoperacijskom razdoblju trebala bi potvrditi ili demantirati naše rezultate.

Naša studija pokazuje kako u bolesnika pod spinalnom anestezijom prijeoperacijsko hranjenje bistrim tekućinom obogaćenom ugljikohidratima smanjuje veličinu fluog mjehur u ranom poslijeoperacijskom razdoblju u usporedbi sa skupinom bolesnika koji su preko noći do operacije slijedećeg dana gladovali. Povećanje volumena fluog mjehur dobar je pokazatelj bilijarne staze i stvaranja guste muljevite fluog (89). Gusta, muljevita fluog je prekursor dvije relativno rijetke ali ozbiljne komplikacije u kirurških bolesnika, a to su akalkulozni holecistitis i idiopatski poslijeoperacijski pankreatitis (90,91,92).

Zasigurno je kako pravilan rad fluog mjehur pogoduje normalnom radu ostalih sastavnica probavnog sustava, čime u kojoj mjeri se uspješno upravo prijeoperacijskim hranjenjem prevenirati broj poslijeoperacijskih akalkuloznih holecistitisa ostaje predmet daljnjih istraživanja. Ispitujući utjecaj enteralne prehrane na volumen fluog mjehur u kardijalnih ali i nekardijalnih bolesnika u jednom od naših istraživanja dokazali smo da rana poslijeoperacijska enteralna prehrana smanjuje volumen fluog mjehur iz čega proizlazi da je potaknut motilitet fluog mjehur (60). Upravo takav utjecaj enteralne prehrane na fluog mjehur prije i tijekom razvoja spomenute bilijarne staze i stvaranja guste muljevite fluog u bolesnika nakon većeg operacijskog zahvata. Uspoređujući rezultate motiliteta fluog

mjehura ove studije s rezultatima na-eg prija-njeg istraflivanja rane poslijeoperacijske enteralne prehrane, moflemo zaklju iti kako je kontraktilnost flu nog mjehura na podraflaj bistrom teku inom oboga enim ugljikohidratima odrflana neovisno o spinalnoj anesteziji.

Kona no, duflina boravka u bolnici hranjene skupine bolesnika pokazala je statisti ki zna ajno manje vrijednosti od skupine koja je preko no i gladovala, -to je direktni pokazatelj prednosti prijeoperacijskog hranjenja bolesnika i podupire na-u hipotezu (78).

Prijeoperacijsko hranjenje mofle biti poticaj za ranije poslijeoperacijsko hranjenje -to je ve u na-im prija-njim istraflivanjima pokazalo pozitivan utjecaj na motilitet fleluca i kontraktilnost flu nog mjehura i na neki na in otvorilo put ovom istraflivanju (58,60). Upravo ovo istraflivanje je postavljeno na na in da poku-a u initi daljnji iskorak u perioperacijskoj prehrani bolesnika. Kona na primjena optimalnog prijeoperacijskog hranjenja morala bi rezultirati brflem oporavku od operacijskog zahvata, ranijem izlasku iz bolnice te im ranijem po etku rehabilitacije -to je posljednja postaja prema ozdravljenju kirur-kog bolesnika.

Na-e su grupe sastavljene uglavnom od bolesnika starije flivotne dobi (prosje na starost 81 godina) s prijelomom vrata bedrene kosti -to samo po sebi ima visok rizik od perioperacijskih komplikacija. Upravo je za takvu populaciju izrazito vafna pravovremena i neizostavna nutricijska potpora koja e bolesnicima osigurati bolji imunolo-ki status kako bi se sprije ile potencijalne infekcije (4). Potencijalni poreme aji mentalnog i metaboli kog statusa razlog su kori-tenja ve isprobanog protokola prijeoperacijskog hranjenja bistrim ugljikohidratima oboga enim sokom s dodatnim ciljem smanjivanja razine fle anja i prijeoperacijskog stresa (93). Prolongirana inzulinska rezistencija tijekom poslijeoperacijskog perioda kao operacijskim zahvatom inducirani stresni marker jo- je jedan od razloga za uvo enje prijeoperacijskog hranjenja bistrim ugljikohidratima oboga enim sokom u perioperacijske protokole za bolesnike starije flivotne dobi (94,95). Upravo na-i rezultati

podupiru promjenu kliničkog protokola u smislu započinjanja prijeoperacijskog hranjenja u bolesnika u kojih se primjenjuje spinalna anestezija.

Naša studija ima ograničenja koja valja napomenuti. Kao prvo, ograničen broj bolesnika uključenih u studiju zbog nepredvidivog tipa operacijskog zahvata. Saniranje prijeloma vrata bedrene kosti spada u hitne operacijske zahvate ali se prema dogovorenom protokolu i u skladu s mogućnostima naše bolnice svrstalo u polu-elektivne operacijske zahvate (operacijski zahvati učinjeni su slijedeći jutro). Drugo ograničenje studije bilo je veći broj žena od muškaraca – to je do sada već zabilježeno kao prevalencija ženske populacije vezano za traumatske prijelome vrata bedrene kosti (96). Treće ograničenje je visoka starosna dob ispitanika, koja sa sobom nosi veći komorbiditet, sporiji metabolizam i različitosti u nutritivnim potrebama.

Ovim smo istraživanjem dokazali da je neposredno poslije operacijskog zahvata praflnjenje želuca jednako u bolesnika koji su bili prijeoperacijski hranjeni kao i u bolesnika koji su preko noći gladovali, čime je po prvi puta ispitivano praflnjenje želuca u bolesnika s prijelomom vrata bedrene kosti koji su operirani u spinalnoj anesteziji jer svi dosadašnji rezultati istraživanja prijeoperacijskog hranjenja govore isključivo o elektivnim operacijskim zahvatima, a ne o operacijama u hitnom slučaju (97).

## 6. ZAKLJUČCI

1. Prijeoperacijsko hranjenje bolesnika s prijelomom vrata bedrene kosti u kojih je primijenjena spinalna anestezija, nema utjecaj na brzinu pražnjenja želuca po uzimanju bistrine i bogatim ugljikohidratima dva sata prije operacijskog zahvata ugradnje endoproteze zgloba kuka.

2. Prijeoperacijsko hranjenje bolesnika bistrinom i bogatim ugljikohidratima jasno potiče peristaltiku tankog crijeva tijekom ranog poslijeoperacijskog razdoblja u tri od četiri trbušna kvadranta u bolesnika kojima je operacijski ugrađena endoproteza zgloba kuka u spinalnoj anesteziji.

3. Prijeoperacijsko hranjenje bolesnika bistrinom i bogatim ugljikohidratima utječe na veličinu i protok urina, u bolesnika neposredno nakon operacijskog zahvata ugradnje endoproteze zgloba kuka u spinalnoj anesteziji, u smislu smanjivanja njegove ultrazvukom prikazane najveće površine i izražavanja unatop volumena.

4. Bolesnici hranjeni dva sata prije operacijskog zahvata ugradnje endoproteze zgloba kuka, bistrinom i bogatim ugljikohidratima imaju kraće vrijeme boravka u bolnici (na odjelu traumatologije) u odnosu na bolesnike koji su preko noći do operacije slijedili gladovanje.

## 7. LITERATURA

1. Scarlett M, Crawford-Sykes A, Nelson M. Preoperative starvation and pulmonary aspiration. New perspectives and guidelines. *West Indian Med J* 2002;51:241-5.
2. Svanfeldt M, Thorell A, Hausel J i sur. Randomized clinical trial of the effect of preoperative oral carbohydrate treatment on postoperative whole-body protein and glucose kinetics. *Br J Surg* 2007;94:1342-50.
3. Yuill KA, Richardson RA, Davidson HI, Garden OJ, Parks RW. The administration of an oral carbohydrate-containing fluid prior to major elective upper-gastrointestinal surgery preserves skeletal muscle mass postoperatively--a randomised clinical trial. *Clin Nutr* 2005;24:32-7.
4. Sutipornpalangkul W, Harnroongroj T. Protein depletion in Thai patients with hip fractures. *J Med Assoc Thai* 2007;90:2332-7.
5. Søreide E, Eriksson LI, Hirlekar G i sur. Pre-operative fasting guidelines: an update. *Acta Anaesthesiol Scand* 2005;49:1041-7.
6. Spies CD, Breuer JP, Gust R i sur. Preoperative fasting. An update. *Anaesthesist* 2003;52:1039-45.
7. Søreide E, Ljungqvist O. Modern preoperative fasting guidelines: a summary of the present recommendations and remaining questions. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2006;20:483-91.

8. Read MS, Vaughan RS. Allowing pre-operative patients to drink: effects on patients' safety and comfort of unlimited oral water until 2 hours before anaesthesia. *Acta Anaesthesiol Scandinavica* 1991;35:591-5.
9. Yagci G, Can MF, Ozturk E i sur. Effects of preoperative carbohydrate loading on glucose metabolism and gastric contents in patients undergoing moderate surgery: a randomized, controlled trial. *Nutrition* 2008;24:212-6.
10. Ljungqvist O, Søreide E. Preoperative fasting. *Can J Surg* 2006;49:218-9.
11. Phillips S, Hutchinson S, Davidson T. Preoperative drinking does not affect gastric contents. *Br J Anesth* 1993;70:6-9.
12. Nygren J, Thorell A, Ljungqvist O. Are there any benefits from minimizing fasting and optimization of nutrition and fluid management for patients undergoing day surgery? *Curr Opin Anaesthesiol* 2007;20:540-4.
13. Bobinac D, Dujmovi M. *Osnove anatomije*. Rijeka: Glosa Rijeka; 2003, str. 115-125.
14. Kriflan Z. *Kompendij anatomije ovjeka III dio: Pregled grane grudi, trbuha, zdjelice, noge i ruke*. Zagreb: Tiskarska knjiga; 1997, str. 91-111.
15. Berne RM, Levy MN. *Fiziologija*. Zagreb: Medicinska naklada Zagreb; 1993, str. 649-721.



16. Guyton AC, Hall JE. Medicinska fiziologija, udffbenik, jedanaesto izdanje. Urednici hrvatskog izdanja Kukulja Tardi S, Andreis I. Zagreb: Medicinska naklada Zagreb; 2006, str. 874-5.
17. Gamulin S, Maru-i M, Kova Z i sur. Patofiziologija, -esto izdanje. Zagreb: Medicinska naklada Zagreb; 2005, str. 161-3.
18. Silverman MM, Lydecker M, Lee PR. Bad Medicine: The Prescription Drug Industry in the Third World. London: Stanford University; 1992, str. 88690.
19. Bales JR, Nicholson JK, Sadler PJ. Two-dimensional proton nuclear magnetic resonance "maps" of acetaminophen metabolites in human urine. *Clinical Chemistry* 1985;31:757662.
20. Laurence DR, Bennett PN. Klini ka farmakologija, 4. izdanje. Uredio i prilagodio Vrhovac B. Zagreb: Jugoslavenska medicinska naklada Zagreb; 1990, str. 286-310.
21. Nuki G. Non-steroidal and anti-inflammatory agents. *BrMed J* 1983;287-39.
22. Berry AJ. Preoperative Preparation for Anesthesia. U: Berry AJ, Knos GB *Anesthesiology*. Baltimore: Williams@Wilkins; 1995, str. 20-5.
23. Isaacson IJ, Wimberly DW. Preoperative Evaluation. U: Berry AJ, Knos GB *Anesthesiology*. Baltimore: Williams@Wilkins; 1995, str. 1-20.

24. Leroy DV, Sukumar PD. Evaluation of the Patient and Preoperative Preparation. U: Barash PG, Cullen BF, Stoelting R. Clinical Anesthesia. Philadelphia: Lippincott; 1989, str. 407-39.
25. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ. Clinical Anesthesiology, Third edition. New York: Lange; 2002, str. 7-9.
26. Lichtor JL, Zacny JP. Psychological Preparation and Preoperative Medication. U: Miller RD. Anesthesia. New York: Churchill Livingstone; 1994, str. 1015-45.
27. Moyers JR. Preoperative Medication. U: Barash PG, Cullen BF, Stoelting R. Clinical Anesthesia. Philadelphia: Lippincott; 1989, str. 485-505.
28. Roizen MF. Preoperative Evaluation. U: Miller RD. Anesthesia. New York: Churchill Livingstone; 1994, str. 827-83.
29. Miller RD., Anesthesia, sixth edition. New York, Edinburg, London, Melbourne: Churchill Livingstone; 2005, str. 927-99.
30. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ. Clinical Anesthesiology, Third edition. New York: Lange; 2002, str. 253-69.
31. <sup>TM</sup>usti A. Kompendij iz anesteziologije, reanimatologije i intenzivnog liječenja. U: <sup>TM</sup>usti A. Metabolizam i prehrana. Rijeka: Digital point; 2002, str. 272-84.

32. Pauwels F. Der Schenkelhalsbruch, ein mechanisches problem. Grundlagen des Heilungsvorganges, Prognose und kausale Therapie. Z Ortop Chir 1935; Suppl 3.
33. Manninger J, Kazar G, Fekete G i sur. Significance of urgent (within 6h) internal fixation in the menagment of fractures of the neck of the femur. Injury 1989; 20:101-5.
34. Tidermark J, Ponzer S, Svensson O i sur. Internal fixation compared with total hip replasment for dislaced femoral neck fractures in elderly. A randomised, controlled trial. J Bone Joint surg Br 2003;85:380-8.
35. Asghar FA, Karunkar MA. Femoral head fractures: diagnosis, menagment, and complications. Orthop Clin North Am 2004;16:543-52.
36. Fu kar fi. Sonografija urogenitalnog sustava I dio. Rijeka: Digital point; 1998, str 1-51.
37. Breyer B. Medicinski dijagnosti ki ultrazvuk. <sup>TM</sup>olska knjiga, Zagreb 1991.
38. Fish P. Physics and Instrumentation of Diagnostic Medical Ultrasound. John Wiley & Sons, Chichester 1996.
39. Goldberg BB. New Directions: Contrast Agents, Harmonic and Three-Dimensional Imaging. Update in Duplex, Power and Color Flow Imaging, March 1996;16,AIUM;83.
40. Preston RC. Output Measurements for Medical Ultrasound. Springer-Verlag, London 1991.

41. Chilowsky C, Langevin MP. Procédes et appareil pour production de signaux sous-marins dirigés et pour la localisation à distances d'obstacles sous-marins. Franc Patent No 502913. Paris 1916.
42. Bergmann L. Der Ultraschall und seine Anwendung in Wissenschaft und Technik. Zurich 1949.
43. Donald I. Sonar: new diagnostic echosounding technique in obstetric and gynaecology. Proc Roy Soc Med 1962;55:637.
44. Donald I. On launching a new diagnostic science. Am J Obstet Gynaecol 1969;103:609.
45. Fu kar fi. Sonografija urogenitalnog sustava. Ljubljana-Rijeka: Partizanska knjiga; 1987.
46. Haller H, Mozeti V, Topljak-Poli D i sur. Management and complication of urolithiasis during pregnancy. Int J Gynecol Obstet 1993;40:135.
47. Leopold GR, Asher WM. Deleterious effects of gastrointestinal contrast material on abdominal echosonography. Radiol 1971;98:634.
48. Dogust DL. The use of ultrasound in the diagnosis of gastroenterological diseases. Gastroenterol 1976;70:602.
49. Fu kar fi, Vel i G, Ti ac T. Uloga dijagnostika s ultrazvukom u urologiji. Lij Vjesn 1978;100:310.

50. Bates JA. Abdominal Ultrasound, second edition. Edinburgh, London, New York, Oxford, Philadelphia, St Louis, Sydney, Toronto: Churchill Livingstone; 2004.
51. Mitchell CF, Malone ED, Sage AM, Niksich K. Evaluation of gastrointestinal activity patterns in healthy horses using B mode and Doppler ultrasonography. *Can Vet J* 2005;46:134-40.
52. Gimondo P, Mirk P. A new method for evaluating small intestinal motility using duplex Doppler sonography. *Am J Roentgenol* 1997;168:187-92.
53. Fein IA, Fein SL. Utilization and allocation of critical care resources. U: Schoemaker W. i sur. ur. Textbook of critical care. Philadelphia: WB. Saunders company; 2000, str 2009-14.
54. Miller RD, Anesthesia, sixth edition. New York, Edinburg, London, Melbourne: Charchil Livingston; 2005, str. 2887-923.
55. Marino PL. The ICU Book, third edition. Chapter 14. Nutrition and Metabolism. Philadelphia: Lippincot Williams Wilkins; 2007, str. 823-71.
56. Tusti A, Zeli M, Medved I, Sokoli J. Early postoperative gastric enteral nutrition improve gastric emptying after cardiac surgery. *Central Eur J Med* 2006;1:284-91.
57. Tusti A, Zeli M, Proti A, fiupan fi, Tymi O, De-a K. Metoclopramide improves gastric but not gallbladder emptying in cardiac surgery patients with early intragastric enteral feeding: randomized controlled trial. *Croat Med J* 2005;46:239-44.

58. Sustić A, Krznarić Z, Uravić M, Fućkar Z, Stimac D, Zupan Z. Influence on gallbladder volume of early postoperative gastric supply of nutrients. *Clin Nutr* 2000;19:413-6.
59. Sanaka M, Kuyama Y, Shimomura Y, Saitoh M, Hattori K. New mathematical model for accurate description of absorption kinetics of paracetamol given orally with a high calorie liquid meal. *Int J Clin Pharmacol Ther* 2002;40:499-506.
60. Willems M, Quartero AO, Numans ME. How useful is paracetamol absorption as a marker of gastric emptying? A systematic literature study. *Dig Dis Sci* 2001;46:2256-62.
61. Johansson UB, Eskils J, Adamson U, Elwin CE, Wredling R, Lins PE. A paracetamol-pasta test for assessing gastric emptying in healthy and diabetic subjects. *Scand J Clin Lab Invest* 2003;63:159-66.
62. Cohen J, Aharon A, Singer P. The paracetamol absorption test: a useful addition to the enteral nutrition algorithm? *Clin Nutr* 2000;4:213-5.
63. Bronshtein IN, Semendyayev KA, Musiol G, Muehlig H, Mühligh H. *Handbook of Mathematics*, 4th edition. New York: Springer; 2004, ISBN-10: 3540434917.
64. Dodds WJ, Groh WJ, Darweesh RM, Lawson TL, Kishk SM, Kern MK. Sonographic measurement of gallbladder volume. *Am J Roentgenol* 1985;145:1009-11.

65. StatSoft, Inc. 2008. STATISTICA data analysis software system, version 8.0. [www.statsoft.com](http://www.statsoft.com).
66. Maltby JR. Fasting from midnight-the history behind the dogma. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2006;20:363-78.
67. Ljungqvist O, Jansson E, Ware J. Effect of food deprivation on survival after hemorrhage in the rat. *Circ Shock* 1987;22:251-60.
68. Esahili AH, Boija PO, Ljungqvist O, Rubio C, Ware J. Twenty-four hour fasting increases endotoxin lethality in the rat. *Eur J Surg* 1991;157:89-95.
69. Ljungqvist O, Thorell A, Gutniak M, Häggmark T, Efendic S. Glucose infusion instead of preoperative fasting reduces postoperative insulin resistance. *J Am Coll Surg* 1994;178:329-36.
70. Nygren J, Thorell A, Jacobsson H i sur. Preoperative gastric emptying. Effects of anxiety and oral carbohydrate administration. *Ann Surg* 1995;6:728-34.
71. Hausel J, Nygren J, Lagerkranser M i sur. A carbohydrate-rich drink reduces preoperative discomfort in elective surgery patients. *Anesth Analg* 2001;93:1344-50.
72. Ka-ka M, Grosmanova T, Havel E i sur. The impact and safety of preoperative oral or intravenous carbohydrate administration versus fasting in colorectal surgery ó a randomized controlled trial. *Wien Klin Wochenschr* 2010;122:23-30.

73. Rogers J, Summers RW, Lambert GP. Gastric emptying and intestinal absorption of a low-carbohydrate sport drink during exercise. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2005;15:220-35.
74. Soreide E, Hausken T, Soreide JA, Steen PA. Gastric emptying of a light hospital breakfast. A study using real time ultrasonography. *Acta Anaesthesiol Scand* 1996;40:507-8.
75. Kennedy JM, van Rij AM. Drug absorption from the small intestine in immediate postoperative patients. *Br J Anaesth* 2006;97:171-80.
76. Divoll M, Ameer B, Abernethy DR, Greenblatt DJ. Age does not alter acetaminophen absorption. *J Am Geriatr Soc* 1982;30:240-4.
77. Hammas B, Hvarfner A, Thorn SE, Wattwil M. Propofol sedation and gastric emptying in volunteers. *Acta Anaesthesiol Scand* 1998;42:102-5.
78. Yuan CS, Foss JF, O'Connor M, Roizen MF, Moss J. Effects of low dose morphine on gastric emptying in healthy volunteers. *J Clin Pharmacol* 1998;38:1017-20.
79. Murphy DB, Sutton JA, Prescott LF, Murphy MB. Opioid-induced delay in gastric emptying: a peripheral mechanism in humans. *Anesthesiology* 1997;87:736-7.
80. Lydon AM, Cooke T, Duggan F, Shorten GD. Delayed postoperative gastric emptying following intrathecal bupivacaine. *Can J Anesth* 1999;46:544-9.



81. Lobo DN, Hendry PO, Rodrigues G i sur. Gastric emptying of three liquid oral preoperative metabolic preconditioning regimens measured by magnetic resonance imaging in healthy adult volunteers: a randomised double-blind, crossover study. *Clin Nutr* 2009;28:636-41.
82. Bouritius H, van Hoorn DC, Oosting A i sur. Carbohydrate supplementation before operation retains intestinal barrier function and lowers bacterial translocation in a rat model of major abdominal surgery. *J Parenter Enteral Nutr* 2008;32:247-53.
83. Abd-El-Maeboud K, Ibrahim M, Shalaby D, Fikry M. Gum chewing stimulates early return of bowel motility after caesarean section. *BJOG* 2009;116:1334-9.
84. Baig MK, Wexner SD. Postoperative ileus: a review. *Dis Colon Rectum* 2004;47:516-26.
85. Kreis ME, Kasparek MS, Becker HD, Jehle EC, Zittel TT. Postoperative ileus: part II (Clinical therapy). *Zentralbl Chir* 2003;128:320-8.
86. Mathur A, Megan M, Al-Azzawi HH i sur. High dietary carbohydrates decrease gallbladder volume and enhance cholesterol crystal formation. *Surgery* 2007;141:654-9.
87. Degen L, Matzinger D, Drewe J, Nisslé S i sur. Role of free fatty acids in regulating gastric emptying and gallbladder contraction. *Digestion* 2006;74:131-9.
88. Henriksen MG, Hessov I, Dela F, Hansen HV, Haraldsted V, Rodt SA. Effects of preoperative oral carbohydrates and peptides on postoperative endocrine response,

mobilization, nutrition and muscle function in abdominal surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003;47:191-9.

89. Murray FE, Stinchcombe SJ, Hawkey CJ. Development of biliary sludge in patients on intensive care unit: results of a prospective ultrasonography study. *Gut* 1992;33:1123-5.

90. Nies C, Zielke A, Hasse C, Klotter HJ, Rothmund M. Atony of the gallbladder as a risk factor for acalculous cholecystitis. What is the effect of intensive care? *Zentralbl Chir* 1994;119:75-80.

91. Shapiro MJ, Luchtefeld WB, Kurzveil S, Kaminski DL, Durham RM, Mazuski JE. Acute acalculous cholecystitis in the critically ill. *Am Surg* 1994;60:225-9.

92. Lee SP, Nichols JF, Park HZ. Biliary sludge as a cause of acute pancreatitis. *N Engl J Med* 1992;326:589-93.

93. Fearon KC, Luff R. The nutritional management of surgical patients: enhanced recovery after surgery. *Proc Nutr Soc* 2003;62:807-11.

94. Thorell A, Nygren J, Ljungqvist O. Insulin resistance: a marker of surgical stress. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 1999;2:69-78.

95. Nygren J, Soop M, Thorell A, Sree NK, Ljungqvist O. Preoperative oral carbohydrates and postoperative insulin resistance. *Clin Nutr* 1999;18:117-20.

96. Kaptoge S, Dalzell N, Loveridge N, Beck TJ, Khaw KT, Reeve J. Effects of gender, anthropometric variables, and aging on the evolution of hip strength in men and women aged over 65. *Bone* 2003;32:561-70.

97. Ljungqvist O. Preoperative carbohydrate loading in contrast to fasting. *Wien Klin Wochenschr* 2010;122:6-7.

## *Životopis*

### **OSOBNI PODACI:**

Ime i prezime: Alen Proti

Datum ro enja: 10. lipanj 1974.

Mjesto ro enja: Rijeka

Drflava: Hrvatska

Drflavljanstvo: Hrvatsko i Slovensko

Aktivno sluflenje stranim jezicima: Engleski, Talijanski i Slovenski

Pasivno sluflenje stranim jezicima: Francuski

Adresa stanovanja: Franje andeka 23 b, 51 000 Rijeka, Hrvatska

Telefon: 671-989, 098/505-962,

E-mail adresa: [alenp@medri.hr](mailto:alenp@medri.hr)

### **ŠKOLOVANJE:**

1980 ó 1988. osnovna –kola «Josip Brusi » u Rijeci.

1982 ó 1988. osnovna glazbena –kola «I. M. Ronjgov» u Rijeci (instr. klavir i klarinet).

1988 ó 1992. Prirodoslovno- matemati ka gimnazija «Andrija Mohorovi i » u Rijeci  
i srednja glazbena –kola «I. M. Ronjgov» u Rijeci (instrument klarinet).

1992 ó 1998. Medicinski fakultet Sveu ili–ta u Rijeci ó studij medicine.

1995. i 1996. studentska razmjena u trajanju od 6 tjedana na odjelu traumatologije na  
Klini kom centru Ljubljana u Sloveniji.

1999 ó 2000. pripravni ki stafl pri Domu zdravlja Krk (30. studeni 2000. ó drflavni ispit).

1999 - poslijediplomski studij «Biomedicine» na Medicinskom fakultetu Sveu ili–ta u Rijeci.

### **AKADEMSKI STUPNJEVI:**

30. studeni 1998. Doktor medicine, Medicinski fakultet Sveu ili–ta u Rijeci.

## **ZAPOSLLENJE:**

Akademsku godnu 1999/2000. i 2000/2001. asistent na katedri za Anatomiju pri Medicinskom fakultetu.

Od 2001. do 2010. sklopljen ugovor o povremenim poslovima s Auto-moto dru-tvom «Kvarner» Rijeka (defurstvo na trci, treningu i sl.).

Od 4. svibnja 2001. do 15. prosinca 2001. u slufbi lije nika na brodu-platformi «Saipem 10000» naftne kompanije Global petrol projects sa sjedi-tem u Zurichu (Tvicarska).

Od 15. srpnja 2002. do 15. velja e 2003. zaposlen u Hitnoj medicinskoj slufbi KBC-a Rijeka.

Od 15. velja e 2003. specijalizant anesteziologije, reanimatologije i intenzivnog lije enja KBC-a Rijeka .

Od 31. svibnja 2007. specijalist na Klinici za anesteziologiju i intenzivno lije enje KBC-a Rijeka.

## **ČLANSTVA:**

Od 1995. do 1998. predsjednik Fakultetske organizacije svih studenata medicinskog fakulteta u Rijeci (FOSS-medri-a). FOSS-medri je organizacija koja se brine za studentski flivot izvan fakulteta; organizira sport, zabavu, ima svoj asopis, i organizira razmjene studenata s cijelim svijetom.

Aktivnosti pri FOSS-u:

1. lan organizacijskog odbora me unarodnog studentskog kongresa 89<sup>th</sup> Exchange Officers Meeting Opatija 1996.
2. Dopredsjednik organizacijskog odbora tradicionalnog öBala medicinaraö 1996. i 1997.
3. Dopredsjednik organizacijskog odbora tri humanitarne akcije dobrovoljnog darivanja krvi na Medicinskom fakultetu u Rijeci öKapi flivotaö, te donacije prikupljenih

sredstava u istoj akciji; Hitnoj medicinskoj službi i Pedijatrijskoj klinici pri KBC-u Rijeka (tlakomjeri, stetoskopi, te EKG aparat).

4. Dopredsjednik organizacijskog odbora tri sportska susreta studenta humanih znanosti iz cijele Hrvatske (Humanijada) 1997. Poreč, 1998. i 1999. Krk.
5. Glavni urednik fakultetskog studentskog glasila (Spekulum), 1995-1998.
6. Glavni član međunarodnog studentskog orkestra, instrument klarinet, nastup u ime Medicinskog fakulteta u Rijeci u (EUROPEAN STUDENTS' MEDICAL ORCHESTRA) na humanitarnom koncertu za Pedijatrijsku kliniku u Ljubljani (Cankarjev dom).
7. Osnivač skriptarnice za studente Medicinskog fakulteta pri FOSS-u.

Od 1996. do 1998. obnašao dužnost predsjednika (Studentskog zbora Sveučilišta u Rijeci). (Studentski zbor) je legalna i legitimna studentska vlast, koja je utemeljena na svim fakultetima u Hrvatskoj i djeluje u sklopu pripadajućih Sveučilišta.

Aktivnosti pri Studentskom zboru:

1. Pokretač i glavni urednik studentskog lista «Kacot» od 1996. do 1998.
2. Osnivač i glavni organizacijskog odbora košarkaške, malonogometne i odbojkaške studentske sveučilišne lige od 1996. do 1998.
3. Glavni Senat Sveučilišta u Rijeci od 1996. do 1998.
4. Suorganizator humanitarnih koncerata pod nazivom «Brucolijada».
5. Jedan od pokretača studentske iskaznice «Ri-card» u svrhu popusta studentima na polju: kulture, zabave, sporta, putovanja i sl.

Predsjednik organizacijskog odbora akcije «Rijeka grad zdravih» u sklopu projekta «Rijeka-Zdravi grad» u prosincu 1999. i u travnju 2000. Glavni je sadržaj akcije bio je izrada i očitavanje EKG-a, mjerenje šećera u krvi i krvnog tlaka građanima Grada Rijeke.

## ZNANSTVENA DJELATNOST:

- **Autor** studentskog znanstvenog rada prezentiranog na kongresu znanstvenih radova za studente i mlade liječnike u Berlinu 19-21. listopada 1995. pod nazivom: *ŠMorfometrija fetalne hrskavice koljenog zgloba.*
- **Koautor** znanstvenog rada objavljenog u časopisu *Signa vitae* 2008; 3(2):24-8.  
*A brief reeducation in cardiopulmonary resuscitation after six months-the benefit from timely repetition.*
- **Koautor** znanstvenog rada objavljenog u časopisu *Medicina* 2009 Jun; Vol. 45 No. 2. p. 192-6. *Ultrazvučno je minimalno invazivna kirurška tehnika važna za liječenje kao uzroka sekundarnog infekta na mjestu tendinofije rupturirane Ahilove tetive.*
- **Koautor** znanstvenog rada objavljenog u časopisu *Liječnički Vjesnik* 2009 Sep-Oct;131(9-10):251-3. *Ultrasound-guided thrombin injection for the treatment of femoral artery pseudoaneurysms--report of three cases].*

## CC radovi

- **Koautor** znanstvenog rada objavljenog u časopisu *Croat Med J* 2005;46:239-44.  
*Metoclopramide improves gastric but not gallbladder emptying in cardiac surgery patients with early intragastric enteral feeding: randomized controlled trial.*
- **Koautor** znanstvenog rada objavljenog u časopisu *J Clin Anesth* 2008;20:247-52. *Can ultrasound be useful for predicting the size of a left double-lumen bronchial tube? Tracheal width as measured by ultrasonography versus computed tomography.*
- **Koautor** znanstvenog rada objavljenog u časopisu *Coll Antropol* 2008;32 Suppl 2:79-81. *Influence of insolation on osteoporosis progression in androgen deprived nonmetastatic prostate cancer patients.*

- **Koautor** znanstvenog rada objavljenog u časopisu Coll Antropol 34 (2010) Suppl. 2: 205-208. Perioperative and early postoperative neurological deficit in older patients during carotid artery TEA.
- **Koautor** znanstvenog rada u tisku za časopis Coll Antropol 2010;xx:xxx-xxx. Finger width as a measure of femoral block puncture site - an ultrasound anatomical study.
- **Koautor** znanstvenog rada objavljenog u časopisu J Clin Anesth 2010;22:246-29. The addition of a brief ultrasound examination to clinical assessment increases the ability to confirm placement of double-lumen endotracheal tubes.
- **Koautor** znanstvenog rada objavljenog u časopisu International journal of clinical pharmacology and therapeutics 2010;48(8):549-51. Toxic epidermal necrolysis associated with carvedilol treatment.
- **Autor** znanstvenog rada objavljenog u časopisu Eur J Emerg Med 2010; 17(3):146-149, June 2010. Targeted wire-guided chest tube placement: a cadaver study. 2009 Aug 21. [Epub ahead of print].
- **Autor** znanstvenog rada objavljenog u časopisu Coll Antropol. 34 (2010) Suppl. 2: 195-198. Effect of preoperative feeding on gallbladder size and peristaltic of the small bowel following spinal anaesthesia for the hip surgery.
- **Autor** znanstvenog rada objavljenog u časopisu Wien Klin Wochenschr. 2010;122:50-3. Effect of preoperative feeding on gastric emptying following spinal anesthesia - a randomized controlled trial.
- **Autor** znanstvenog rada u tisku za časopis Wien Klin Wochenschr. 2010;xxx:xx-xx. Benefit of the minimal invasive Ultrasound-guided single shot femoro-popliteal block for ankle surgery in comparison with spinal anesthesia.
- **Recenzent** za Eur J Emerg Med (indeksiran u Current Contents) od 2009.
- **Recenzent** za Journal of Veterinary Science (indeksiran u Current Contents) od 2010.



## SUDJELOVANJE NA ZNANSTVENIM SKUPOVIMA

- PECEMS ó etvrti svjetski kongres Urgentne medicine (Opatija, kolovoz 1998.).
- Meunarodni simpozij o hitnoj medicini (Portorofl, lipanj 2000.)
- TPM (Transplant Procurement Management) ó Advanced international training course in transplant coordination, Barcelona 2005. te aj za koordinatora transplantacijskog programa.
- ALPE - ADRIA anesteziolo-ki simpozij, Opatija rujana 2006. ó lan organizacijskog odbora, autor prikazanog rada: šComparison of spinal anaesthesia vs. combined ultrasound guided femoropopliteal nerve block during lower limb surgery.õ
- ALPE - ADRIA anesteziolo-ki simpozij, Ljubljana rujana 2007. ó autor prikazanog rada: šA comparison of the CUN acupuncture point as an anatomical landmark for femoral nerve block using ultrasound measurement ó pilot study.õ
- EUROANAESTHESIA, Annual Meeting of the European Society of Anaesthesiology, Munich, Germany 9-12. June 2007. Autor prikazanog rada: šEffect of midazolam sedation and preoperative feeding on gastric emptying rate following intrathecal anaesthesiaõ te koautor prikazanog rada: šUltrasound can be a useful tool for predicting left main-stem bronchial diameter: tracheal width measured by ultrasonography vs. tracheal and bronchial width measured by computed tomography.õ
- Congress of the World Federation of Societies of Intensive and Critical Care Medicine u Firenci (Italija) 28. kolovoza do 1. rujna 2009. autor prikazanog rada: õTargeted thoracostomy by modified wire guided technique-a pilot cadaver study.õ

## **NASTAVNA DJELATNOST**

- 1993. ó 1997. Student ó demonstrator na Zavodu za Anatomiju Medicinskog fakulteta Sveu ili-ta u Rijeci.
- 1998. ó 2001. Asistent na Zavodu za Anatomiju Medicinskog fakulteta Sveu ili-ta u Rijeci, te zdravstvenog odjela pri Veleu ili-tu u Rijeci.
- Koautor skripte iz predmeta «Urgentna medicina» za studente -este godine studija medicine izdane u svibnju 1998.
- Pomo nik glavnog i odgovornog urednika Kompendija iz anestziologije, ranimatologije i intenzivnog lije enja za studente medicine i stomatologije izdanog u svibnju 2002.
- Od 2003. instruktor uznapredovalog odrflavanja flivota (ALS) pri ERC-u (European Resuscitation Council).
- Od 2005. instruktor uznapredovalog odrflavanja flivota za djecu (APLS).
- Od 2008. instruktor ETC (European Trauma Course).
- Od 2002. do danas - zamjenik voditelja «Kabineta vje-tina» sa sudjelovanjem u rekonstrukciji, opremanju, edukaciji instruktorskih kadrova nastavne baze Katedre za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno lije enje.

## **SPORTSKA AKTIVNOST**

Aktivno bavljenje karate sportom od 1982. do danas.

Ilan Hrvatske karate reprezentacije od 1992. do 1998. sa sudjelovanjem na brojnim me unarodnim turnirima (Italija, Slovenija, Austrija, Njema ka), sa osvajanjem brojnih odli ja, te sa sudjelovanjem na etiri Evropska prvenstva (Cardif 1992.- 4 mjesto pojedina no

do 80 kg, Madrid 1993. 4. mjesto ekipno, 1994. Bratislava, te Nantes 1995. studentsko prvenstvo 3. mjesto do 80 kg). Od lipnja 2000. diplomirani trenera karatea pri Hrvatskom olimpijskom odboru (KK Ri-Croatia i KK Rijeka).

Od lipnja 2002. do lipnja 2006. izbornik flenske kadetske karate reprezentacije Republike Hrvatske.

Hobi sportovi: kajakarenje, tr anje, skijanje.