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: **2024-03-28**

Image not found or type unknown *Repository / Repozitorij:*

Repository of the University of Rijeka Library - SVKRI Repository

UNIRI DIGITALNA KNJIŽNICA

Image not found or type unknown

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 Ġustiĺ, dr.med.

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

1. Doc. dr. sc. Brankica Mijandruġiĺ Sinļiĺ
2. Prof. dr. sc. Viġnja Majeriĺ Kogler
3. Prof. dr. sc. Damir Muhviĺ
4. Prof. dr. sc. Alan Ġustiĺ

Doktorski rad ima 106 listova.

UDK:

PREDGOVOR

Ovaj doktorski rad izraĽen je u sklopu projekta pod nazivom «Enteralna prehrana i postoperativni motilitet ģuļnog mjehura, ģeluca i duodenuma» (ģifra 0062078) Ministarstva znanosti, obrazovanja i ģporta Republike Hrvatske iz podruļja Biomedicinskih znanosti.

Dio rezultata prezentiran je na Europskom kongresu anesteziologa 2007. ProtiĺA, ĠustiĺA, 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: ProtiĺA, Turina D, MataniĺD, Spanjol J, ĢuviĺButorac, ĠustiĺA. Effect of preoperative feeding on gastric emptyng following spinal anesthesia: a randomised controlled trial. Wien Klin Wochenschr 2010;122:50-53. i ProtiĺA, Bobinac M, IvanļiĺA, JakljeviĺT, ĢuviĺButorac M, Ġustic A. Effect of preoperative feeding on gallbladder size and peristaltic 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 ĠustiĺU za iznimnu pomoĺtjekom istraģivnja te u izradi disertacije. Zahvalio bih prof. dr. sc. Ġtefici Dvornik i njenom timu za dugogodiġnju suradnju tijekom istraģivnja, mr. sc. Marku ZeliĺU za pomoĺU nabavci materijala za istraģivanje, doc. dr. sc. Marti ĢuviĺZa statistiļku obradu svih podataka disertacije, doc. dr. sc. Josipu ĠpanjoluU pomoĺi pri kraju istraģivanja, medicinskim tehniļarima i kolegama Klinike za anesteziologiju i intenzivno liječenje koji su pomogli u tehniļkoj realizaciji istraģivanja.

SAŽETAK

CILJ: ispitati utjecaj prijeoperacijskog hranjenja na brzinu pražnjenja želuca, na peristaltiku tankog crijeva i na veličinu gušnog mjehura u ranom poslijeoperacijskom razdoblju u bolesnika predviđenih za ortopedski zahvat u spinalnoj anesteziji. Uspoređivala se i dužina trajanja hospitalizacije u prijeoperacijski hranjenih u odnosu na nehranjene bolesnike.

ISPITANICI I METODE: u studiju je uključeno 120 bolesnika s odjela traumatologije. Bolesnici predviđeni za operacijski zahvat ugradnje parcijalne proteze zgloba kuka u spinalnoj anesteziji, bili su klasificirani kao ASA II i ASA III (anestezиološki bodovni sustav klasifikacije komorbiditeta bolesnika prije operacijskog zahvata) i randomizirani u dvije skupine. Ispitanici skupine 1 (60 bolesnika) bili su hranjeni pripravkom bistre tekućine obogaćene ugljikohidratima (PreOp 200 ml) dva sata prije operacije, dok se u ispitanika kontrolne skupine (skupina 2; 60 bolesnika) provodio dosadašnji standardizirani protokol prijeoperacijskog noćnog gladovanja. Paracetamolski test apsorpcije primjenio se u svih ispitanika uključenih u studiju, kao indirektni pokazatelj brzine pražnjenja želuca. Svim je ispitanicima poslijeoperacijski uđinjen ultrazvuk abdomena kojim se promatralo prisustvo ili odsustvo peristaltike tankog crijeva te se mjerila veličina gušnog mjehura.

REZULTATI: uspoređujući obje skupine ispitanika nema statistički značajne razlike u koncentraciji paracetamola u plazmi tijekom prvih 120 minuta. Peristaltika tankog crijeva statistički je značajno bolja u prijeoperacijski hranjenih bolesnika. Veličina gušnog mjehura u ranom poslijeoperacijskom razdoblju manja je u prijeoperacijski hranjenih bolesnika.

Dužina boravka u bolnici statistički je značajno kraća u skupini 1 u odnosu na skupinu 2: 12 (9-19) dana prema 16 (11-22) dana; $p<0,001$.

ZAKLJUČCI: Hranjenje bolesnika, predviđenih za ugradnju parcijalne endoproteze zgloba kuka u spinalnoj anesteziji, dva sata prije operacije bistrom tekućinom obogaćenom

ugljikohidratima nema utjecaja na praġnjenje ġeluca u ranom poslijeoperacijskom razdoblju ali znaļajno poboljġava peristaltiku tankog crijeva, smanjuje veliļinu odnosno potiļe rad ġuļnog mjehura te skraĆuje boravak bolesnika u bolnici.

KLJUĻNE RIJEĻI: kontraktilnost ġuļnog mjehura; peristaltika tankog crijeva; praġnjenje ġeluca; 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 preoperativly 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. ŽELUDAC, TANKO CRIJEVO I ŽUĻNI MJEHURé 3

1.1.1. RAZVOJ PROBAVNE CIJEVIé 3

1.1.2. TOPOGRAFSKA ANATOMIJA I FIZIOLOGIJA ŽELUCA.....5

1.1.3. TOPOGRAFSKA ANATOMIJA I FIZIOLOGIJA TANKOG CRIJEVA.....10

1.1.4. TOPOGRAFSKA ANATOMIJA I FIZIOLOGIJA ŽUĻNOG MJEHURA.....14

1.2. PROBAVA I APSORPCIJA UGLJIKOHIDRATAé 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 NAĻIN PRIMJENE.....21

1.4.1.5. KONTRAINDIKACIJE.....21

1.4.1.6. NEŽELJENI UĻINCI.....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 ULTRAZVUĻNI PRINCIPI, ULTRAZVUK ĢUĻNOG MJEHURA I TANKOG CRIJEVA.....34
1.7.1. FIZIKA ULTRAZVUKAé é .é é é é é é .....é é é é .é é é .....é é 34
1.7.2. OSNOVNI ULTRAZVUĻNI PRINCIPI.....37
1.7.3. ĢUĻNI MJEHURé é é ....é é é .....é é é é é é é é é é é é é .é é .....é é 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 ISTRAĢIVANJA.....53
3. ISPITANICI I METODE.....54
3.1. ISPITANICI.....54
3.2. METODE.....58
3.3. STATISTIĻKA ANALIZA.....62
4. REZULTATI.....64
5. RASPRAVA.....76
6. ZAKLJUĻCI.....85
7. LITERATURA.....86

1. UVOD

Prijeoperacijsko noćno gladovanje kao standard u elektivnih operacijskih zahvata ima svoje korijene daleko u prošlom stoljeću. Osnova za takav oblik prijeoperacijske pripreme je prevencija aspiracije želučanog sadržaja u perioperacijskom periodu, pa je na taj način „prekonoćno 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 incindenciju aspiracija, dolazi do smanjivanja razdražljivosti, anksioznosti, osjećaja gladi i žeđi u prijeoperacijskom periodu bolesnika, poglavito ako se radi o djeci (1). Među rizične faktore za aspiraciju želučanog sadržaja možemo navesti: visoku vrijednost ASA bodovnog sustava (American Society of Anaesthesiologists Physical Status Score), hitni operacijski zahvat, otežani pristup dišnom putu, povećani želučani 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 više u bolesnika koji su prije operacije na usta uzimali tekućinu obogaćenu ugljikohidratima (2). Negativna ravnoteža proteina na razini cijelog organizma te razvoj inzulinske rezistencije postaju vrlo znajni čimbenici u perioperacijskom razdoblju bolesnika (2). Prijeoperacijski unos tekućine obogaćene ugljikohidratima osim što se pokazao siguran za bolesnika, dokazano smanjuje gubitak mišićne mase poslije operacijskog zahvata (3).

Daljnja istraživanja su potrebna kako bi se dokazalo da upravo očuvanje mišićne mase pogoduje bržem oporavku i kraćem vremenu rehabilitacije. Studija koja obuhvaća nama vrlo sličnu populaciju s istom patologijom, navodi kako nedostatno perioperacijsko hranjenje

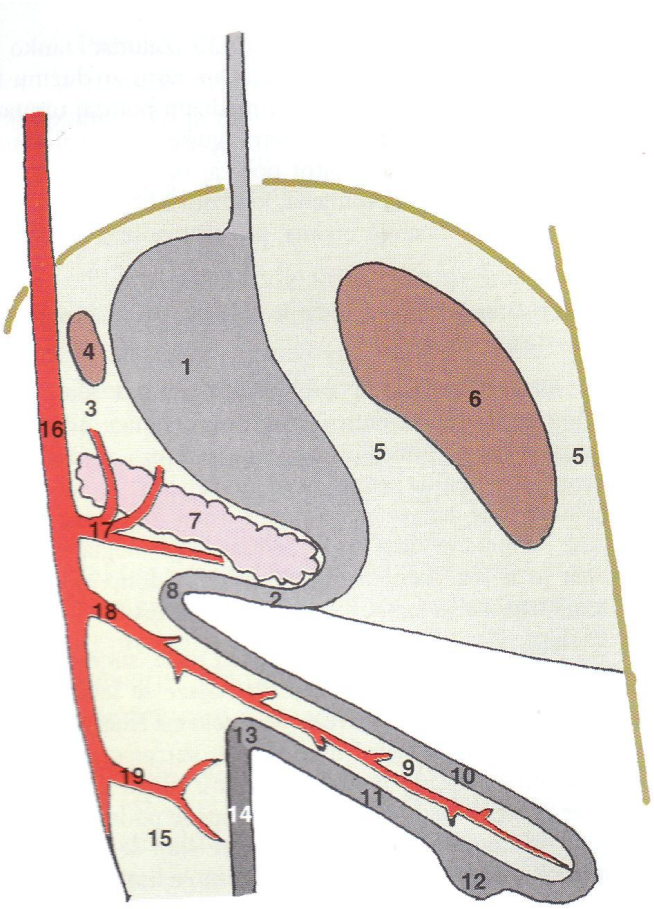
bolesnika s prijelomom vrata femura dovodi do posljedilne proteinske deplecije što je zbog pojalanog katabolizma u organizmu potencijalni uzrok infekcija, slabijeg zarastanja rana te loijeg općeg stanja bolesnika (4). Ista studija ističe potrebu za dostatnim unosom hranjivih tvari u hospitaliziranih bolesnika s prijelom vrata bedrene kosti jer se na taj nalin optimalizira njihovo opće zdravstveno stanje. Klinilari diljem svijeta, a poglavito se to odnosi na europske zemlje, poleli su u klinilku 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 znalajnog 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 anesteziolških društava dalo nove smjernice s preporukom davanja bistre tekućine dva sata, a solidnog obroka do šest sati prije poletka operacije (10). Stoga se u razvijenom svijetu s ciljem sprjelavanja posljedica prijeoperacijskog gladovanja bolesnika, zapoelo s davanjem bistrih tekućina obogaćenih ugljikohidratima dva sata prije operacije. Takvim se protokolom ne povećava rizik od aspiracije želuljanog sadržaja, a znatno se smanjuje inzulinska rezistencija i stupanj anskioznosti te osjećaj žeđanja tijekom perioperacijskog razdoblja (8,11,12). Kada je prijeoperacijska dehidracija bolesnika korigirana dolazi do niza pozitivnih uinaka na ukupni klinilki 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 nalin poboljšanja osjećaja dobrog općeg stanja tijekom poslijeoperacijskog oporavka (12).

1.1. ŽELUDAC, TANKO CRIJEVO I ŽULJNI MJEHUR

1.1.1. RAZVOJ PROBAVNE CIJEVI

Probavna cijev kao poljetna 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 poljetnoj fazi probavna cijev je ravna, položena je u ravnini simetrije te je sa svojim prednjim i stražnjim mezenterijem vezana za ventralnu odnosno dorzalnu trbušnu stjenku. Mezenteriji koji će kasnije služiti kao potporni ligamentarni aparat, ima funkciju dovođenje i odvođenje krvnih žila i živaca do ciljnog organa. Pripadajuće krvne žile pratit će razvoj organa i produžavanje probavne cijevi tijekom razdoblja razvoja. Želudac i tanko crijevo će uz ostale organe promijeniti svoj oblik i prvotni položaj. Prirastanjem dijela mezenterija za parijetalni peritoneum neki od intraabdominalnih organa ostati će fiksirani za stražnji dio trbušne stjenke što neće biti slučaj niti sa želucem niti sa tankim crijevom. Želudac se razvija iz prvog dijela probavne cijevi i postaje najširi dio probavne cijevi. Tijekom razvoja pozicionira se najprije u sagitalnoj ravnini (slika 1) na način da je prednji konkavni rub okrenut prema ventralno a konvenksni prema dorzalno, da bi njegov konačni položaj bio u frontalnoj ravnini s konkavnim rubom (mala krivina želuca) usmjerenim u desnu a konvenksnim rubom (velika krivina želuca) u lijevu stranu. Tanko crijevo razvija se iz drugog dijela probavne cijevi koji se jako produži i formira ñpupčanu petljuò te se pozicionira u sagitalnoj ravnini. ĂPupčana petljaò ima oblik tankog ñlistaò (slika 1) čiji vrh pada prema kaudalno. Upravo cijeli silazni krak i manji dio uzlaznog kraka biti će osnova za razvoj tankog crijeva. Konačni položaj ukupno pet metara tankog crijeva biti će po cijeloj peritonealnoj šupljini s tendencijom pozicioniranja jejunuma kranijalnije i lijevo, a ileuma kaudalnije i desno. Želudac i tanko crijevo na taj način ostaju slobodni intraperitonealni organi kojima njihovi odgovarajući mezenteriji dovode pripadajuće krvne žile i živce (13).



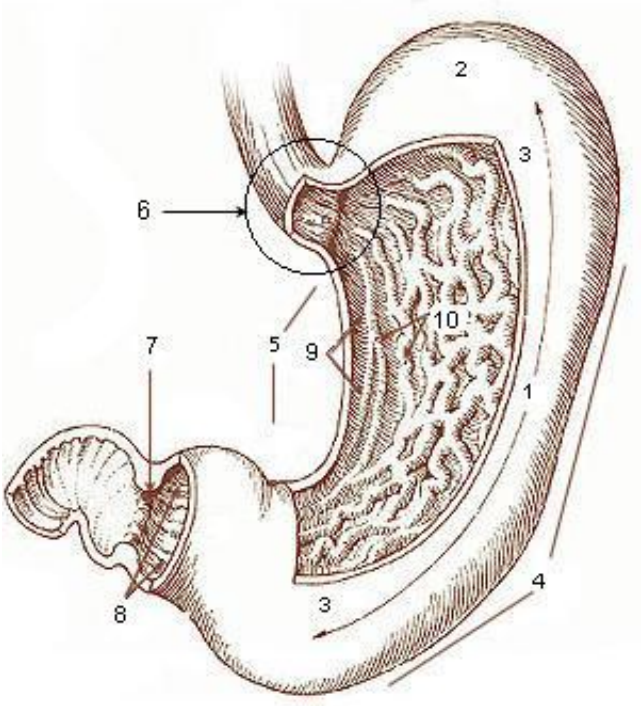
Slika 1. Razvoj probavne cijevi (prilagoĐeno iz Bobinac D. Osnove anatomije, 2003)

1 - želudac, 2 – dvanaesnik, 3 – dorzalni mezogastrij, 4 – osnova slezene, 5 – ventralni mezogastrij, 6 – osnova jetre, 7 – osnova gušteraĉe, 8 – granica izmeĐu duodenuma i tankog crijeva, 9 – mezenterij pupĉane 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 – celijaĉni trunkus, 18 – gornja mezenteriĉna arterija, 19 – donja mezenteriĉna arterija.

1.1.2. TOPOGRAFSKA ANATOMIJA I FIZIOLOGIJA ŽELUCA

ANATOMIJA

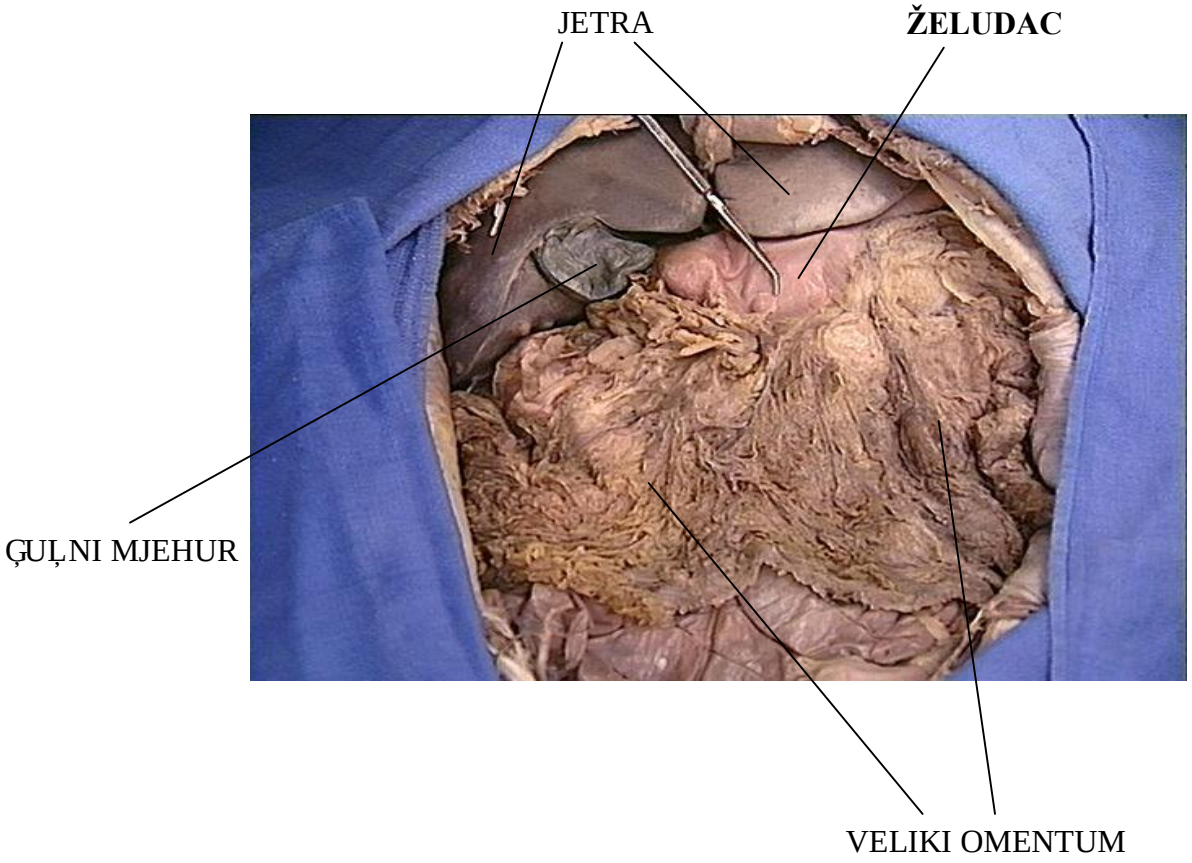
Želudac, ventriculus ili gaster (slika 2) najveći je šuplji organ smješten parijetalno, leži većim djelom u lijevoj hipohondrijalnoj regiji ali zauzima i dio epigastrilnog prostora. Oblik mu je promjenjiv ovisno o konstituciji, spolu, položaju tijela, ispunjenosti ali ga većinom zamišljamo u obliku udice ili kuke. U muškarca je želudac većinom kraći i manje strmo položen nego u žena, a ista je razlika između piknilnih i leptosomnih tipova. Razlikuju se prednja i stražnja stijenka želuca koje leže u međuravnini između frontalne i horizontalne (više 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 želuca. Velika krivina čini lijevi rub, a mala krivina koja kaudalno završava urezom čini desni rub želuca. Ulaz u želudac naziva se kardija koja ujedno predstavlja spoj jednjaka i želuca, dok je izlazni dio pilorus koji označava prijelaz želuca u dvanaesnik. Prijelazni dio želuca prema pilorusu naziva se antrum.



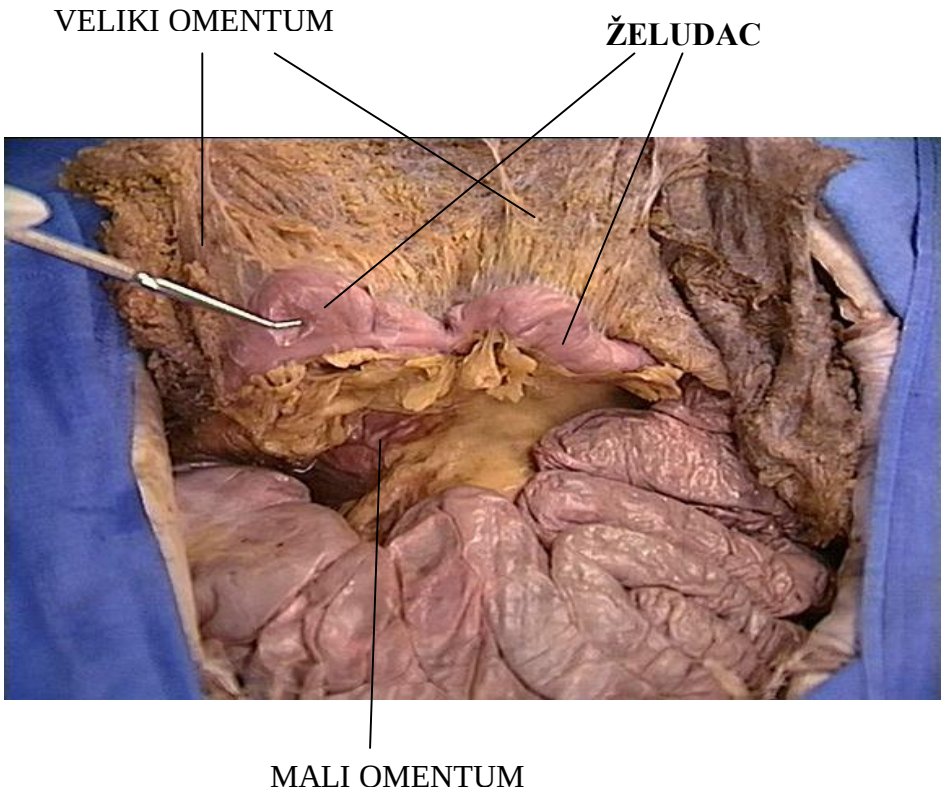
1. korpus
2. fundus
3. prednja stijenka
4. velika krivina
5. mala krivina
6. kardija
7. pilorični sfinkter
8. antrum
9. nabori sluznice
10. nabori sluznice

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

Topografski poloģaj ģeluca odreĽuje se skeletotopski i prema prileģeĺim organima. Skeletotopski odnos odreĽuje se prvenstveno za kardiju i pilorus koji imaju relativno stalan poloģaj, pa se tako kardija prema dorzalno projecira na lijevu stranu 11. grudnog kraljeģka, a ventralno na sternalni kraj hrskavice lijevog 7. rebra. Pilorus se prema dorzalno projecira na desnu stranu 1. slabinskog kraljeģka. Ęeludac je u kontaktu s viģe susjednih organa (slika 3 i 4), pa je tako prednja stijenka ģeluca u kontaktu s jetrom, oģitom i dijelom meke trbuģne stijenke, dok je straģnja povrģina ģeluca u kontaktu s kolonom, mezokolonom transferzumom, guģteraļom, slezenom, lijevim bubregom i nadbubreģnom ģlijezdom (14).



Slika 3. topografija ģeluca ï ventralna strana (prilagoĽeno iz Rarey K.E. Human Anatomy, 1995)



Slika 4. topografija želuca ï dorzalna strana (prilagoĐeno iz Rarey K.E. Human Anatomy, 1995)

FIZIOLOGIJA

Funkcionalno, želudac je spremište veće količine hrane koja se može uzeti jednim obrokom. Usitnjavanje hrane i njeno miješanje s želučanim sekretima čine zapravo početak probave. Praćnjenje prema dvanaesniku koji je volumno ograničen, još je jedna od važnih uloga želuca tijekom probave hrane. Kako bi funkcioniranje mišićnih struktura želuca i njegovog sekretornog aparata bilo usklađeno i pravovremeno, zaslužan je autonomni živčani sustav.

Od autonomne inervacije želudac sadrži: simpatičku inervaciju koja do njegove stijenke dolazi putem postganglijskih adrenergičnih vlakana čiji se ganglији nalaze paravertebralno i prevertebralno te parasimpatičku inervaciju koju čine vagusna vlakna preganglijskog tipa jer se njihovi ganglији nalaze u samoj stijenci želuca. Aktivacijom simpatičkih živaca koji samo prolaze kroz intramuralne ganglije djeluje se inhibicijski na sinaptički prijenos unutar samog

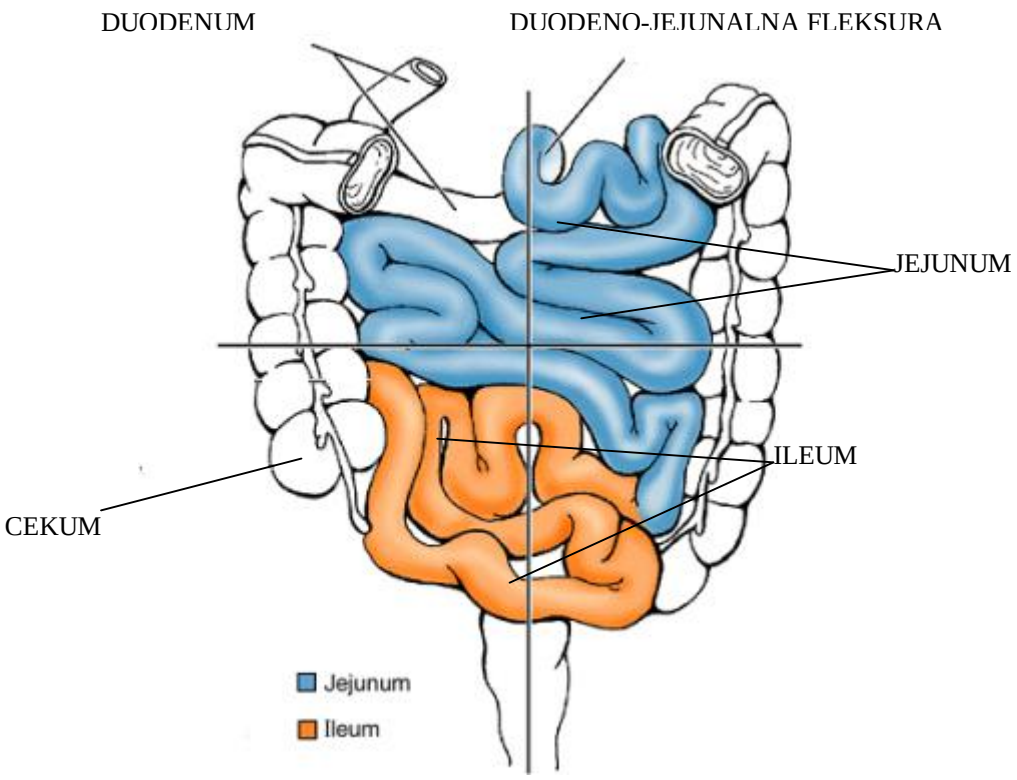
ganglija, dok neka simpatiļka vlakna koja inerviraju krvne ģile djeluju vazokonstriktorno. Globalno, simpatikus djeluje kao inhibitor kontrakcije uzduģnog miģiĺnog sloja ģeluca uz istodobnu stimulaciju kontrakcije miģiĺnog sloja sluznice i nekih sfinktera (potpomognuto je vazokonstriktornim uļinkom simptikusa). Vagus kao predstavnik parasimpatiļke inervacije sadrģi brojna osjetna aferentna vlakna koja ģalju informacije o tlaku u ģelucu, istezanju ģeluļane stijenke, kiselosti (pH) u ģelucu i o boli, dok motorna eferentna vlakna veĺinom stimuliraju kretnje ģeluļanog glatkog miģiĺja i ģeluļanu sekreciju. Fundus i tijelo ģeluca karakteriziraju slabije kontrakcije ali veliki volumni kapacitet, toļnije mogu primiti 1,5 l hrane bez znaļajnijeg poveĺanja tlaka u unutraģnjosti ģeluca. Antrum je dio ģeluca koji proizvodi snaģnije kontrakcije i omoguĺava dozirano praģnjenje sadrģaja prema dvanaesniku. Antralnim kontrakcijama ģeludac se u manjim mlazovima prazni u bulbus dvanaesnika, a sama brzina praģnjenja regulira se razliļitim mehanizmima. Tijekom punjenja ģeluca dogaĽa se tzv òreceptivna relaksacijaò posredovana vagusom koji putem svojih aferentnih vlakana prenosi informacje o istezanju ģeluca te kao odgovor putem inhibicijskih neurona dolazi do relaksacije glatkih miģiĺnih stanica ģeluca. Zbog slabe miģiĺnice trupa i fundusa ģeluca sadrģaj moģe ostati nepromjeģan i do 1 sat nakon uzimanja obroka. Zbog manje specifiļne teģine, masti imaju tendenciju izdvajanja u zaseban sloj na vrhu ģeluļanog sadrģaja, pa se iz tog razloga prazne kasnije od ostalog sadrģaja. Tekuĺina zbog svoje manje gustoĺe moģe zaobilaziti kruti sadrģaj ģeluca i na taj naļin brģe doĺi u dvanaesnik, iz ļega se moģe zakljuļiti kako se veĺi i kruĺi dijelovi hrane duģe zadrģavaju u ģelucu. Kontrakcije ģeluca obiļno zapoļinju u sredini tijela ģeluca i ģire se prema antrumu gdje postaju snaģnije i uļestalije, obiļno oko tri kontrakcije u minuti. Praģnjenje ģeluļanog sadrģaja regulirano je ģivļanim i humoralnim mehanizmima. Receptori u sluznici dvanaesnika i jejunuma zamjeĺuju osmotski tlak, kiselost i sadrģaj masti. Masne kiseline prepoznate na navedenim receptorima znaļajno smanjuju brzinu praģnjenja ģeluca mehanizmom refleksnog pojaļavanja

tonusa pilorič nog sfinktera istovremeno ne utječ uć i na kontraktilnost mišić nice želuca. Hipertonič an sadržaj u dvanaesniku obič no usporava pražnjenje želuca kao i pad pH želuca na vrijednosti niže od 3,5. Ovakvim meĎudjelovanjem živč anih i hormonskih mehanizama regulirana je brzina propuštanja želuč anog sadržaja u tanko crijevo, upravo u mjeri u kakvoj ga ono može preraditi. Ukoliko je želudac prazan nekoliko sati, klorovodič na kiselina želuca (HCl) luč i se kao i pri bazalnim uvjetima što je oko 10% od njegove maksimalne sekrecije. Bazalno luč enje HCl-a pokazuje i razlike na dnevnoj razini pa je ono najveć e u već ernjim satima, a najmanje ujutro. Nakon obroka, HCl se luč i u tri faze: celijač na faza (potaknuta gledanjem hrane, mirisom i okusom), gastrič na faza (potaknuta prisutnošć u hrane u želucu), intestinalna faza (potaknuta prisutnošć u himusa u dvanaesniku) (15,16,17).

1.1.3. TOPOGRAFSKA ANATOMIJA I FIZIOLOGIJA TANKOG CRIJEVA

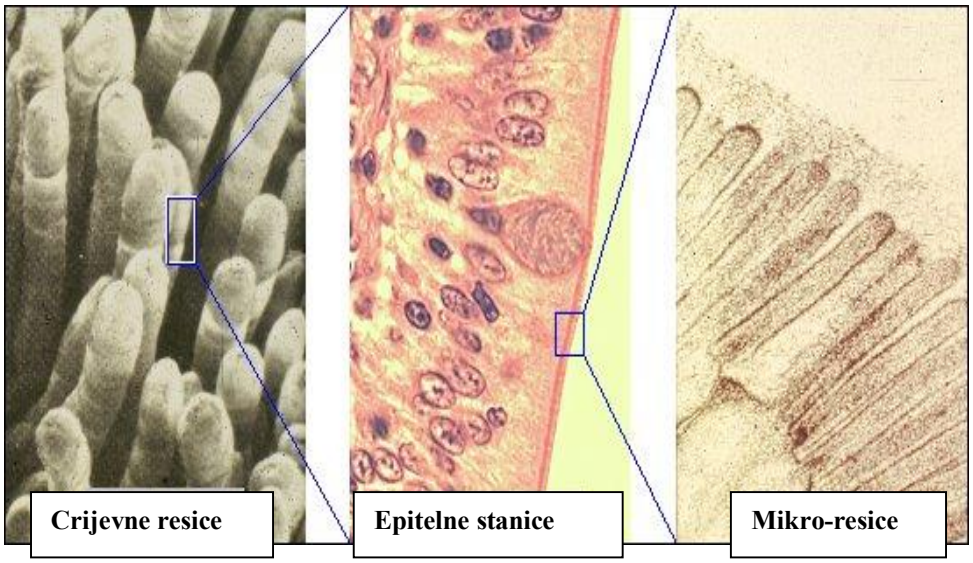
ANATOMIJA

Tanko crijevo svojom duģinom od oko 5 metara podijeljeno je na taģto (jejunum) i vito (ileum) crijevo, a jasna granica ne postoji veĺ se radi o postepenom prijelazu. Jejunum ili proksimalni dio zauzima oko 40% dok ileum kao distalni dio ļini 60 % tankog crijeva. Mezenterijem je tanko crijevo vezano za straģnji zid i na taj naļin dobro pokretljivo unutar peritonalne ģupljine (slika 7). Poļetak tankog crijeva oznaļava duodenojejunalna fleksura ili prelazak duodenuma u poļetak jejunuma. Tanko crijevo zavrģava s ileocekalnom valvulom koja ļini prijelaz ileuma u cekum ili poļetni dio debelog crijeva. Veĺim dijelom jejunum je smjeģten u gornjem lijevom trbuģnom kvadrantu dok je veĺi dio ileuma pozicioniran u donjem desnom kvadrantu trbuģne ģupljine (slika 5).



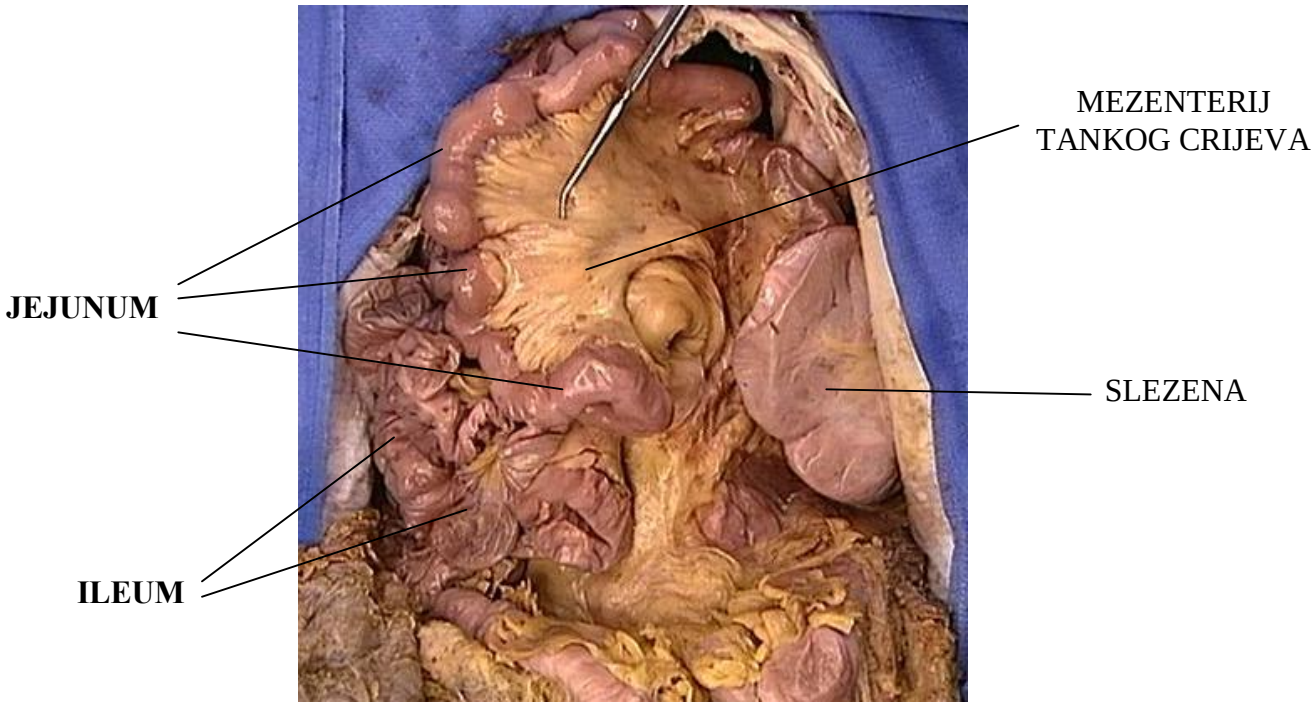
Slika 5. Tanko crijevo ï glavni djelovi (prilagoĽeno iz http://www.perpetuum-lab.com.hr/w/index.php?title=Anatomija:Jejunum_et_Ileum)

Jejunum je dimenzijama nešto širi od ileuma i karakteriziraju ga stalni kružni nabori, dok ileum sadrži izravnanu sluznicu s veĆim nakupinama limfatiļnog tkiva. Stijenka tankog crijeva sliļne je graĽe kao šeluca, a ļine je tri glavna sloja: seroza, miŝiĆnica i mukoza, izmeĽu kojih se nalaze dva meĽusloja rahlog veziva. Serozna ovojnica je glatka, sjajna i vlažna, oblaže cijelu cirkumferenciju tankog crijeva osim hvatišta mezenterija. MiŝiĆnica sadrži dva sloja, vanjski longitudinalni i unutrašnji cirkularni izmeĽu kojih se nalazi autonomni živļani splet *plexux myentericus*. U submukozni meĽusloj rahlog veziva uložene su mreže šilnih ogranaka odgovornih za transport resorbiranih tvari iz crijeva te submukozni autonomni živļani splet. Izolirani ili gusto zbijeni limfni ļvoriĆi (Peyerove ploļe) u submukoznom sloju karakteristika su ileuma. Oni su odgovorni za sprjeļavanje translokacije bakterija iz lumena crijeva u cirkulaciju u sluļaju poremeĆaja rada crijeva ili upalne reakcije što bi za posljedicu moglo imati sustavnu infekciju. Sluznica (mukoza) nije ravna površina veĆ ļini stalne kružne crijevne nabore u prodruļju jejunuma koji se gube prelaskom u ileum. Crijevni nabori osim što poveĆavaju absorpcijsku površinu, zbog svoje pregradne strukture potpomažu dodatno miješanje hrane. Crijevne resice izdanci su na crijevnoj sluznici visine do 1 mm prekrivene jednoslojnim cilindriļnim epitelnim stanicama. RasporeĽene su po cijelom tankom crijevu i odgovorne za resorpciju ugljikohidrata, bjelanļevina 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

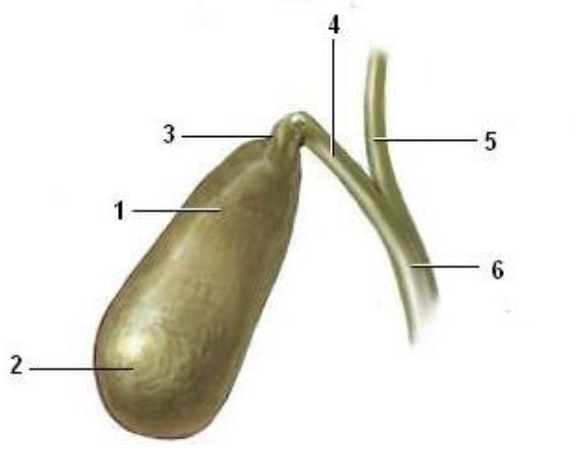
Vrijeme potrebno kako bi sadržaj (himus) prošao kroz cijelu dužinu od pet metara tankog crijeva je dva do četiri sata. Mješanjem himusa, vešim djelom u jejunumu, omogućava se kontakt ukupnog sadržaja himusa s apsorpcijskom površinom crijevnih resica. Najčešći oblik kretanja sadržaja unutar tankog crijeva naziva se segmentacija. Radi se o ritmičnim kontrakcijama kružnog mišićnog sloja kada se izmjenjuju kontrakcija i opuštanje bliskih segmenata tankog crijeva. Progresivna kontrakcija uzastopnih odsječaka 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 želučanih kontrakcija što se naziva ileogastrični refleks. Istovremeno povešanjem sekrecijskih i motoričkih funkcija želuca pojačava se pokretljivost krajnjeg dijela ileuma uz opuštanje ileocekalnog sfinktera (pretpostavka da se radi o utjecaju gastrina) što se naziva gastroilealni refleks (15,16,17).

1.1.4. TOPOGRAFSKA ANATOMIJA I FIZIOLOGIJA ŽUĻNOG MJEHURA

ANATOMIJA

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

Radi se o manjem, šupljem organu kapaciteta 15 do 60 ml, kruškolikog oblika na kojem se razlikuje širi slijepi kraj ili *fundus*, srednji dio ili *corpus* i vrat ili *colum* žuļnog mjehura. Vrat žuļnog mjehura nastavlja se na *ductus cysticus* koji je ujedno i odvodni kanal iz žuļnog mjehura (slika 8). Žuļni 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 prekriva veĆi dio žuļnog mjehura koji nije fiksiran za jetru, mišićĆnog sloja sastavljenog od glatkih mišićĆnih vlakana kružnog uzdužnog i kosog smjera te sluznice sastavljene od jednoslojnog ploļastog epitela formiranog u sitne nabore povezane u mrežu. Projekcija fundusa žuļnog mjehura je u kutu između desnog rebranog luka i lateralnog ruba *musculus rectus abdominis* gdje dodiruje meku trbušnu stjenku što je za dijagnostiku bilo kakve patologije od iznimne važnosti. *Corpus* žuļnog mjehura je gornjim dijelom prirastao za jetru, a kaudalno komunicira s transferzalnim kolonom (slika 9) (14).

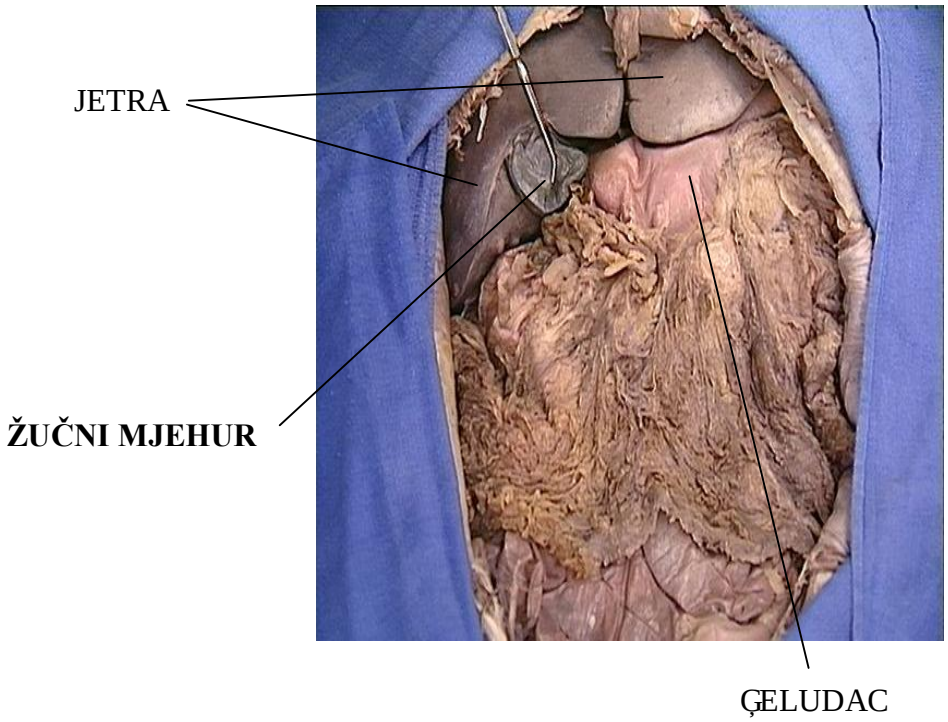


1 - corpus, 2 - fundus, 3 - collum,

4 - ductus cysticus, 5 - ductus hepaticus,

6 - ductus choledochus

Slika 8. Anatomija žuļnog mjehura (www.mdconsult.com/body/0/0/10041/35066.html)



Slika 9. Topografija ǵuļnog mjehura (prilagoĽeno iz Rarey K.E. Human Anatomy, 1995)

FIZIOLOGIJA

Funkcija ǵuļnog mjehura je pohrana ǵuļi. Epitel ǵuļnog mjehura moǵe apsorpcijom vode i soli koncentrirati ǵuļne kiseline 5 do 20 puta. Po uzimanju obroka kao reakcija na prisutnost masti i esencijalnih masnih kiselina, iz sluznice dvanaesnika oslobaĽa se hormon kolecistokinin koji je najsnaǵniji podraǵaj za praǵnjenje ǵuļnog mjehura. Koliļina ǵuļi koja tijekom 24 sata uĽe u dvanaesnik je 250 do 1500 ml, a punjenje ǵuļnog mjehura veĺinom se odvija izmeĽu dva obroka. Osnovni razlog takve fiziologije je pojaļan tonus Oddijevog sfinktera u stjenci dvanaesnika kao krajnjeg regulatora ulaska ǵuļi u dvanaesnik. Praǵnjenje ǵuļnog mjehura zapoļinje nekoliko minuta nakon poļetka obroka kontrakcijama miǵiĺnice ǵuļnog mjehura kroz djelomiļno opuǵten Oddijev sfinkter, posredovano kolinergiļkim vagusnim ǵivļanim vlaknima. Aktivacijom simpatiļkih ǵivļanih vlakana suprotno tome inhibira se praǵnjenje ǵuļnog mjeura (15,16,17).

1.2. PROBAVA I APSORPCIJA UGLJIKOHIDRATA

Prema molekularnoj građi ugljikohidrati se dijele na *monosaharide* (jednostavni šećeri): glukoza, fruktoza, galaktoza; *disaharide* (dvostruki šećeri): saharoza, laktoza, maltoza; *polisaharide* (mnogostruki šećeri): škrob, celuloza, glikogen, pektin. Prema probavljivosti dijele se na probavljive i neprobavljive. Probavljivi uglikohidrati su škrob i šećeri koji se u organizmu prerade do jednostavnih šećera te se prenose iz tankog crijeva u krv. Višak ugljikohidrata odlaže se u mišićima i jetri u obliku glikogena, a nakon popunjavanja tih rezervi šećer 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 može iskoristiti energija, vrlo je važna njihova uloga u prehrani. Upravo ti nerazgrađeni ugljikohidrati povećavaju volumen stolice i pojačavaju transport probavljivih tvari kroz crijeva te olakšavaju pražnjenje crijeva. Važan je njihov utjecaj na probavu i resorpciju drugih hranjivih tvari, tako na primjer mogu usporiti ulazak glukoze u krv ili usporiti resorpciju lipida. Preveliko unošenje neprobavljivih ugljikohidrata može smanjiti resorpciju kalcija, magnezija, željeza i cinka. Probava ugljikohidrata započinje u ustima aktivnošću Ů-amilaze što omogućava razgradnju i resorpciju manje količine ugljikohidrata već preko sluznice usne šupljine. Nadalje aktivnost Ů-amilaze traje do miješanja hrane s želučanom kiselinom kada postaje inaktivirana i na taj način prestaje razgradnja ugljikohidrata u želucu. Daljnja razgradnja ugljikohidrata nastavlja se pod utjecajem vrlo aktivne Ů-amilaze iz gušterače u dvanaesniku, pa se tako na primjer škrob deset minuta nakon ulaska u dvanaesnik potpuno razgradi na manje oligosaharide. Probava takvih oligosaharida nastavlja se u resičastoj i naboranoj sluznici dvanaesnika i jejunuma. Sposobnost apsorpcije ugljikohidrata najveća je u dvanaesniku i gornjem dijelu jejunuma (15).

1.3. PATOFIZIOLOGIJA GLADOVANJA

Gladovanje je pojam smanjenog unosa energetski bogatih tvari (ugljikohidrata, bjelanjevina i masti) u organizam ljovjeka. Budući da tkiva u ljovjekovu 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.

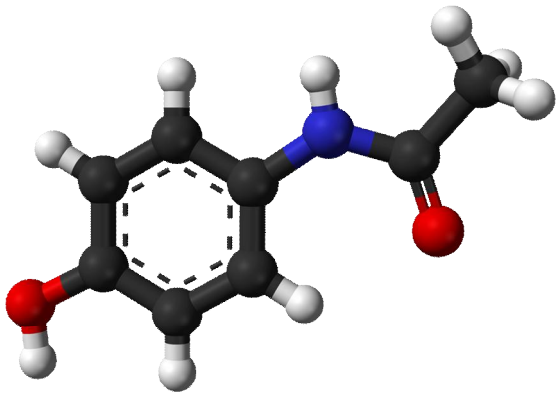
Hormonski status inzulina i glukogona utječe na ravnotežu glukoze u krvi, pa je fiziološki omjer inzulina i glukagona u tijelu ljovjeka 2:1. U slučaju gladovanja, što podrazumijeva ne uzimanje energijom bogate tekuće ili krute hrane duže od vremena noćnog gladovanja, dolazi do inverzije njihovog omjera na 1:2. Upravo takva povećana razina glukagona u plazmi koči glukolizu, 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 (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 nazivajući Ă24-satna rezervaò, slijedeći izvor koji bi trebao osigurati zadovoljavajuću razinu glukoze u plazmi su bjelanjevine mišića. Razgradnja bjelanjevina radi energetskih potreba organizma protječe u 3 faze: brza početna razgradnja koja obuhvaća lako dostupne bjelanjevine koje se izravno metaboliziraju i pretvaraju u glukozu iskoristivu u mozgu i bez inzulina, druga spora faza kada se uglavnom koriste masti kao izvor energije te naposljetku ponovo brza faza koja vrlo često prethodi smrti organizma. Cijeli proces stvaranja šećera iz ñne-šećernihò rezervi naziva se glukoneogeneza. U početku glukoneogeneze dolazi do razgradnje 75-100 g bjelanjevina mišića na dan radi osiguravanja zadovoljavajuće razine glukoze u krvi koja će se prvenstveno koristiti za potrebe metabolizma središnjeg živčanog sustava i krvnih stanica. Manjak inzulina i višak glukagona u masnom tkivu potiču aktivnost lipaze ovisne o hormonima, pa će slijedeći prekursor glukoze biti lipidi.

Lipolizom iz glicerola dnevno se iskoristi 15-20 g masti iz ļega nastaju masne kiseline upotrebljive za oksidaciju u skeletnim miġiĺima i miokardu te za proizvodnju ketokiselina u jetri. U zdrave je osobe u obliku masti pohranjeno oko 100 puta viġe energije nego ġto to ļine ugljikohidratne rezerve. Ketokiseline koje se stvaraju oksidacijom masnih kiselina postaju vaġan izvor energije za organizam u periodu gladovanja. One poput glukoze mogu prijeĺi krvno-moġdanu barijeru i biti upotrijebljene za energiju u stanicama mozga. Produġenim gladovanjem na nekoliko dana dolazi do smanjivanja ukupnog bazalnog metabolizma za 15-20% ġtedeĺi sve oblike zalihe energije u tijelu. Iskoriġtavanje glukoze u srediġnjem ġivļanom sustavu smanjuje se na 30%, a upravo ketokiseline postaju vaġan dio iskoristive energije srediġnjeg ġivļanog sustava. MeĽutim, ukoliko stvaranje ketokiselina postaje veĺe od njihove potroġnje, poveĺava se njihova koncentracija u tjelesnim tekuĺinama ġto za posljedicu ima dekompenzaciju metabolizma i nastank ketoze opasne po ġivot.

Dakle, uvjeti za nastanak ketoze su stanja u kojima dolazi do smanjenog iskoriġtavanja (ġeĺerna bolest) ili manjka (gladovanje) ugljikohidrata. Poviġenje koncentracije ketokiselina dolazi veĺ nakon noĺnog gladovanja, pogotovo ako je ono produljeno. Takva metaboliļka prilagodba organizma u smislu znaļajnog koriġtenja masti kao izvora energije omoguĺava smanjivanje glukoneogeneze. Smanjena glukoneogneza znaļi i manju razgradnju miġiĺnih bjelanļevina koje tijekom produġenog gladovanja padnu na ¼ od poļetnih vrijednosti (sa 75-100 g/dan na 20-25 g/dan). Iako je razgradnja miġiĺnih bjelanļevina u produġenom gladovanju manja, nedostatan unos bjelanļevina polako ali sigurno Íe dovesti do gubitka miġiĺne mase cijelog organizma. U konaļnici, smanjivanje tjelesnih bjelanļevina 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 trġiġtu u SAD-u 1953. kada je promoviran kao poġeljniji lijek od aspirina za djecu i bolesnike s ļirom na ġelucu (18). Pod imnom Panadol dostupan je samo na recept lijeļnika kao analgetik i antipiretik s naznakom da je ñnjeġniji za ġeludacò od dotadaġnjih analgetika i antipiretika. Godine 1963. paracetamol je dodan u ĂBritish Pharmacopoeañ ļime dobiva dodatnu popularnost kao lijek s minimalnim nuspojavama i malim interakcijama s ostalim lijekovima (19). Danas spada meĽu popularnije ĂkuĹne lijekoveñ. Analgetski uļinak paractamola isti je kao i onaj acetilsalicilne kiseline, meĽutim u kliniļkim dozama nema korisnog protuupalnog djelovanja iz razloga ġto inhibira sintezu prostaglandina u mozgu ali ne i na periferiji. Paracetamol je sastavljen od jezgre koju saļinjava benzenski prsten kojemu je dodana hidroksilna skupina i amidna grupa (slika 10) (20).



Slika 10. Molekularna struktura paracetamola (prilagoĽeno 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. Zajedniļka pojedinaļna doza za odrasle iznosi 500 do

1000 mg, dok je maksimalna preporuljiva dnevna doza za odrasle 4 g. Pogodan je kao lijek izbora u bolesnika alergiljnih na acetilsalicilnu kiselinu, ali i u sluljajevima kada se acetilsalicilna kiselina ne preporuljuje: bolesnici na antikoagulantnoj terapiji, bolesnici na terapiji urikozuricima, u bolesnika s hemofilijom ili drugim poremeĆajima zgrugavanja 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 obiljno ubraja u skupinu nesteroidnih antireumatika iako ne pripada njima. Kao i drugi lijekovi iz ove skupine glavni mehanizam djelovanja paracetamola je inhibicija enzma ciklooksigenaze odgovornog za proizvodnju prostaglandina kao medijatora upalne reakcije, boli i povigene tjelesne temperature. Smatra se kako prostaglandini senzibiliziraju centralne i periferne receptore za bol pa se njihovom inhibicijom postiže analgetski uljinak. Antipiretiljki uljinak paracetamol ostvaruje djelovanjem na centar za termoregulaciju u hipotalamusu, gto dovodi do periferne vazodilatacije, poveĆanja protoka krvi kroz koġu, znojenja i sniġavanja tjelesne temperature (21).

1.4.1.2. FARMAKOKINETIKA

Paracetamol se resorbira nakon oralne primjene brzo i gotovo u potpunosti u duodenumu i poljetnom djelu tankog crijeva, dok želudac 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 l do 2 sata. Duljina trajanja uljinka lijeka je 3 - 4 sata. Metabolizira se u jetri u 90 - 95%, a izluljuje se putem urina, uglavnom u obliku neaktivnih metabolita (21).

1.4.1.3. INDIKACIJE

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

1.4.1.4. DOZIRANJE I NAČIN 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 između pojedinačnih doza mora biti 4 - 6 sati (21).

1.4.1.5. KONTRAINDIKACIJE

Teška oštećenja bubrega ili jetre, fenilketonurija, preosjetljivost na paracetamol (21).

1.4.1.6. NEŽELJENI UČINCI

Vrlo su rijetki, a mogu se javiti poslije dugotrajne upotrebe paracetamola u vidu osipa po koži i/ili hematoloških poremećaja. U slučaju predoziranja moguća su oštećenja jetre i bubrega. Predoziranjem sa svega 2,5 puta većom dozom (10 g) od maksimalne klinički dozvoljene može se u bolesnika izazvati nekroza jetre, ali i akutna bubrežna tubularna nekroza. Oštećenje jetre se može pratiti porastom vrijednosti transaminaza, bilirubina i protrombinskog vremena. Klinički simptomi kao što su žutica ili bol u trbuhu (posebno na palpaciju jetre) nisu izraženi 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 važno pravovremeno uočiti 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) ļetiri sata nakon uzimanja ili manje od 50 mg/l (0,33 mmol/l) poslije 12 sati, tada je oģtelćenje jetre manje vjerojatno. Navedeno mjerenje koncentracije paracetamola pokazalo se korisno u kliniļkim 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:

- mogućnosti optimalizacije (pokušaja poboljšanja općeg stanja) bolesnika vezano za prijašnje ili novootkrivene bolesti,
- odgovarajuće pripreme anesteziologa i operacijske dvorane (monitoring),
- smanjenja komplikacija tijekom anestezije i nakon nje,
- maksimalni pokušaj smanjenja morbiditeta zbog samog kirurškog 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 podražaj.
2. Dobivanje informacija o prijašnjim bolestima, fizičkom i mentalnom stanju kako bi se moglo zahtijevati dodatne dijagnostičke pretrage, specijalističke preglede te korekcija postojeće i/ili uvođenje nove terapije.
3. Izbor najpogodnije vrste anestezije za dotičnog bolesnika.
4. Dobivanje pismenog informiranog pristanka bolesnika na anesteziju.

Korisne informacije o bolesnikovim prijašnjim bolestima mogu se jednim dijelom dobiti iz unaprijed pripremljenog upitnika, koji međutim ne može zamijeniti osobni kontakt anesteziologa sa bolesnikom. Takvim kontaktom od bolesnika se često dobiju informacije koje do tada nisu bile poznate, razvija se povjerenje između bolesnika i anesteziologa te se djeluje pozitivno na bolesnikovu individualnosti (22,23,24).

Tablica 1. Klasifikacija fizikalnog statusa bolesnika (25)
(*ASA – Amrican Society of Ansthesiologist*)

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

1.5.2. PRIJEOPERACIJSKA PRIPREMA

1.5.2.1. Prijeoperacijska sedacija

U proġlosti, u svrhu prijeoperacijske sedacije najļeġ́e su se koristili barbiturati i antihistaminici, dok su danas preteġito u upotrebi benzodiazepinski preparati. Osnovni princip djelovanja benzodiazepina je vezivanje za GABA (gama amino butiriļna kiselina) receptore u mozgu i u leĽnoj moġdini te inhibicaja gama-aminobuterne kiseline.

Midazolam je najprihvaĺeniji od svih benzodiazepina. Prednost mu je topivost u vodi, kratko vrijeme distribucije od 7,2 min te poluġivot od 2,5 sata (kod starijih se vrijeme poluġivota u plazmi poveĺava na 5,6, a kod pretilih i do 8,4 sata). Midazolam je dobar anksiolitik koji ima izvrsno amnestiļko djelovanje, a u visokim dozama moġe izazvati kardiovaskularnu ili respiratornu depresiju i rijetko muļninu. *Diazepam* je vrlo efikasan u prijeoperacijskom smanjenju anksioznosti, ali mu je amnestiļko djelovanje slabije nego kod midazolama.

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

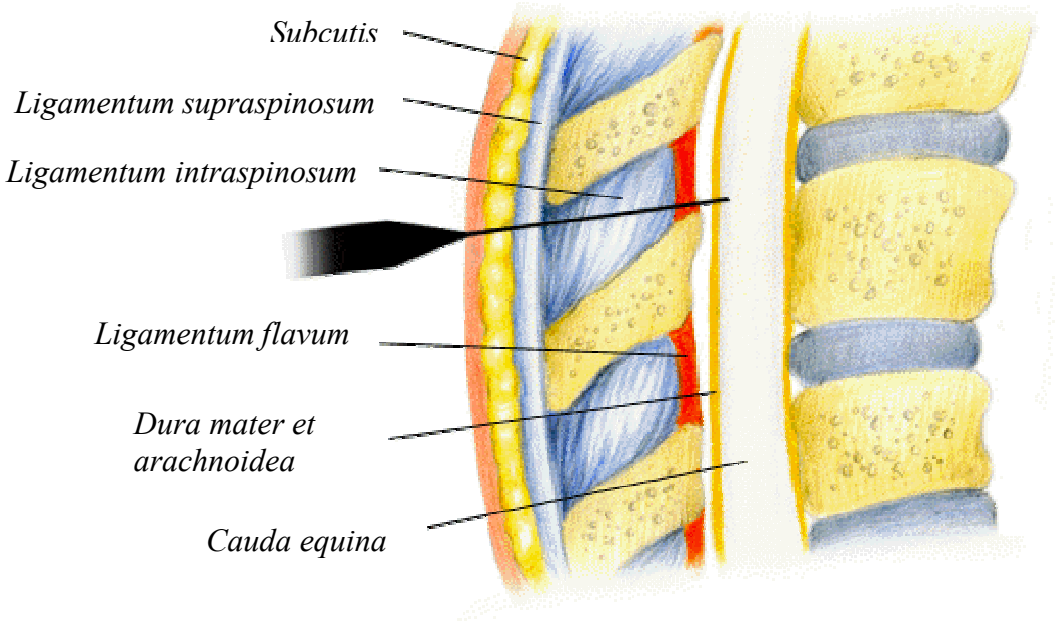
1.5.2.2. Prijeoperacijsko hranjenje

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 kroničnе 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 zanemarivana, 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 paučinaste (*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 (početak *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 čim više 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. Čim likvor počne otjecati kroz otvor spinalne igle (ponekad vrlo usporeno zbog malog promjera igle), injicira se 2-4 ml lokalnog

anestetika. Zbog neposredne blizine spinalnih ģivca nastup potpune senzorne i motoriļke blokade je za 2-7 minuta. Simpatektomija koja prati ovu tehniku anestezije dovodi do hipotenzije zbog arterijske i venske dilatacije. Simpatektomija pri spinalnoj anesteziji zahvaĺa 2-6 dermatoma iznad razine senzorne analgezije, dok je pri epiduralnoj anesteziji simpatiļka blokada u razini senzorne blokade, ļime se objaģnjava veĺa 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 Ŭi ƃ adrenergijskih receptora. Incidencija postpunkcijske glavobolje je proporcionalna s promjerom igle i ovisna je o zadovoljavajuĺoj hidraciji bolesnika u perioperacijskom periodu. Meningitis je rijetka komplikacija spinalne anestezije, a sprjeļava se aseptiļnom tehnikom punkcije spinalnog prostora. Zbog komunikacije subarahnoidalnog prostora s ventrikularnim sustavom mozga, moģe doĺi do potpunog spinalnog bloka s prateĺim respiratornim i kardiovaskularnim uruģavanjem ģto zahtjeva hitne mjere kardiopulmonalne reanimacije (30,31).



Slika 11. Anatomske strukture kraljeģnice i put spinalne igle do spinalnog prostora

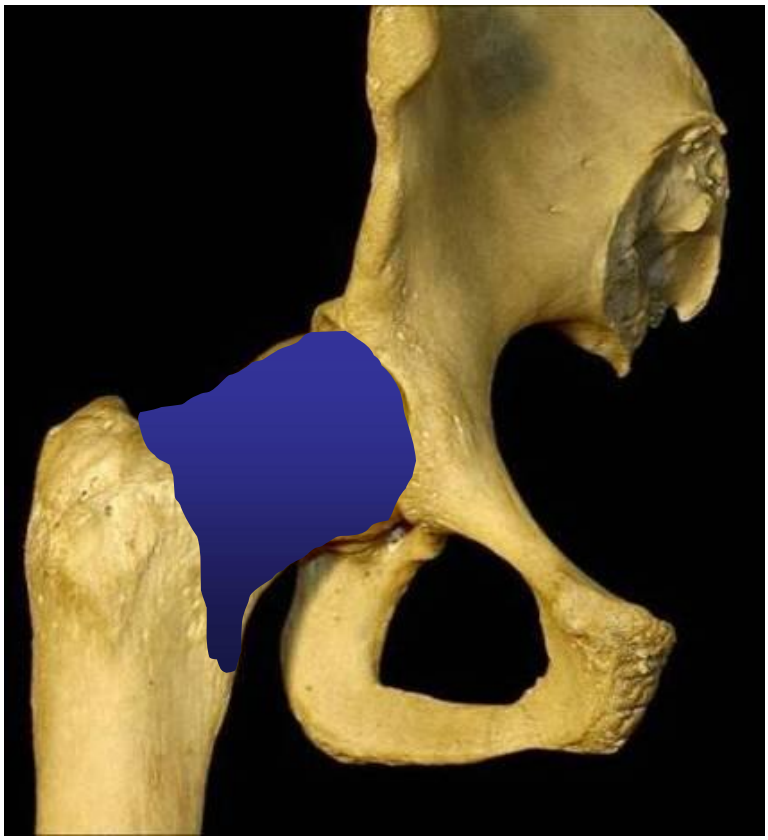
(preuzeto iz http://www.pharmacology2000.com/Central/Local_Anes/LAobj1.htm)

1.6. PRIJELOM VRATA BEDRENE KOSTI I OPERACIJSKI ZAHVAT

1.6.1. PRIJELOM VRATA BEDRENE KOSTI

Bedrena kost je najveća i jedna od najvrćih 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 plohtina za komunikaciju s acetabularnom zglobnom plohtinom na zdjelični 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 hvatištte mišića kuka i natkoljenice (14).



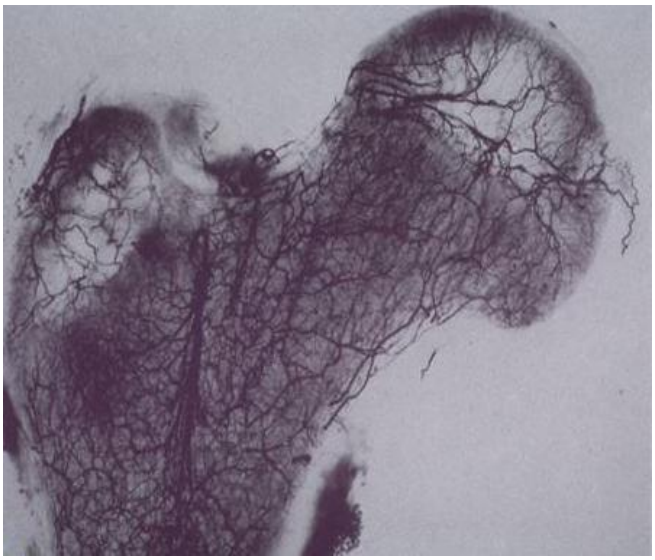
Slika 12. Kosti koje formiraju zglob kuka s označenim hvatištem zglobne čahure

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

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

U većine 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 mlađe populacije 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 češćoj 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 čahure koja se hvata na rubu acetabuluma i intertrohanternoj liniji (14). Kroz zglobnu čahuru, istovremeno čineći 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* i 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 većine ljudi starijih od 40 godina života. Iz tog razloga je razumljivo kako pri nekim prijelomima vrata bedrene kosti dolazi do kompletnog 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

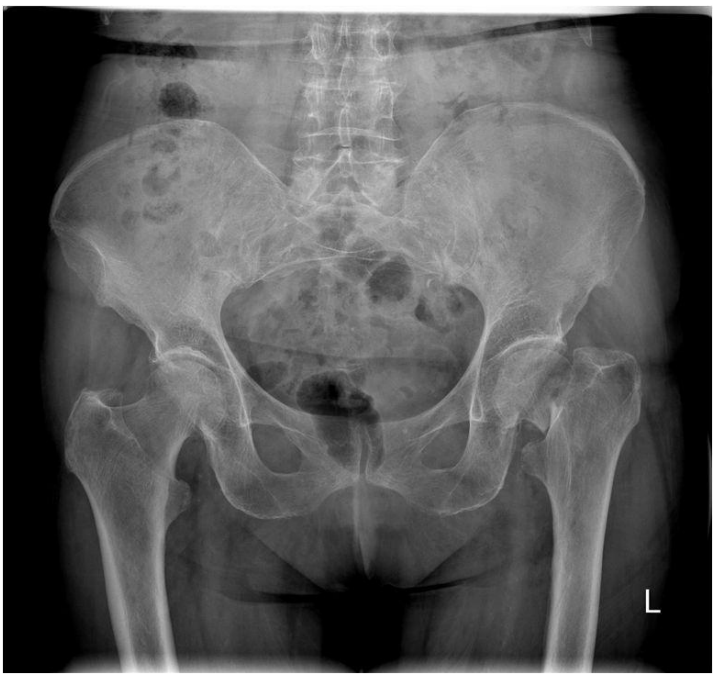
(prilagoĽeno iz Chomiak J. The Journal of Bone and Joint Surgery 2009.)

Kliniļkom slikom prijeloma proksimalnog dijela bedrene kosti dominira bol u preponi i nemoguĺnost odizanja noge od podloge (34). Noga je u vanjskoj rotaciji i skraĺenju, bolesnik se na nogu ne moģe osloniti ili je stajanje oteģano (slika 13).



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

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



Slika 15. Rengenska slika zdjelice s oba kuka prikazuje prijelom vrata lijeve bedrene kosti

(ljubaznošću Klinike za radiologiju KBC Rijeka)

Na osnovu rengenoloških 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. Pouwels I (30°), Pouwels II (50°) te Pouwels III (70°) (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 strigenja te su takvi tipovi prijeloma mnogo nepovoljniji.

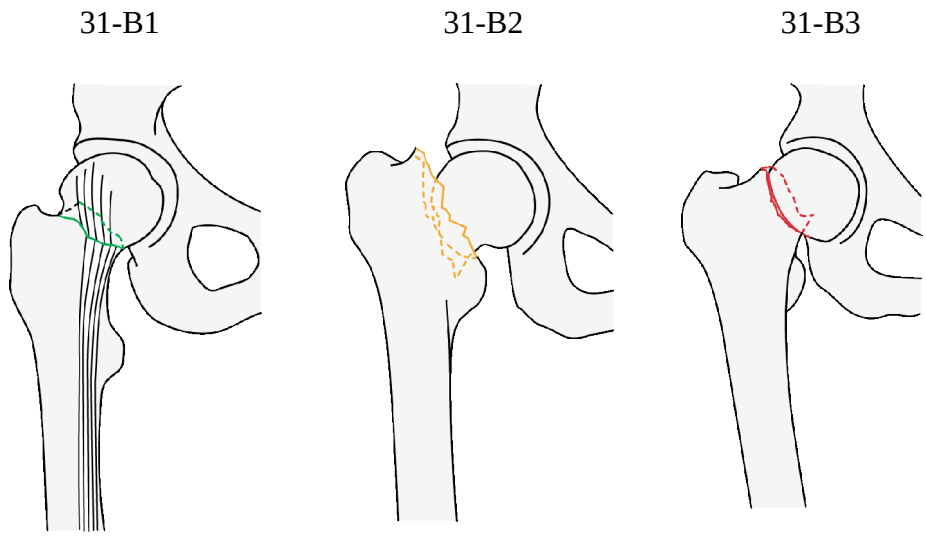
Pouwels III ima najlošije biomehaničke uvjete te je jedini način stabilizacije ulomaka korištenjem jedne od metoda osteosinteze.

Klasifikacija po A.O.-u (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen - German Association for the Study of Internal Fixation) sadrži dio klasifikacije koji čini 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 mogućnošću slabije prokrvljenosti,

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



Slika 16. Podjela prijeloma prema A.O. klasifikaciji (prilagođeno 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 najvaġnijih indikacija za lijeļenje prijeloma vrata bedrene kosti su godine ġivota i biološka dob samog bolesnika ġto ukljuļuje i komorbiditete kao ġto su: kroniļni alkoholizam, psihiļke bolesti, svakodnevne aktivnosti bolesnika te njegova dosadaġnja radna sposobnost. OpĆenito govoreĆi, kao granica za artroplastiku kuka uzima se 65 godina starosti bolesnika, priļemu se u bolesnika mlaĽih 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 poodmakloj dobi (stariji od 80-85 godina) u sluļajevima 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 izmeĽu djela proteze koji ulazi u medularni kanal femura i dijela proteze koji prilijeġe u acetabulum. Poznato je kako u parcijalnih proteza dolazi do postepenog oġteĆenja hrskavice acetabuluma uslijed opteregenja pri pokretima, ġto posljediļno moġe uzrokovati bolnost i ograniļenost kretnji u zglobu kuka sve do potpunog ukoļenja zgloba (33,34).



Slika 17. Mooreov i Thompsonov tip jednodijelnih proteza



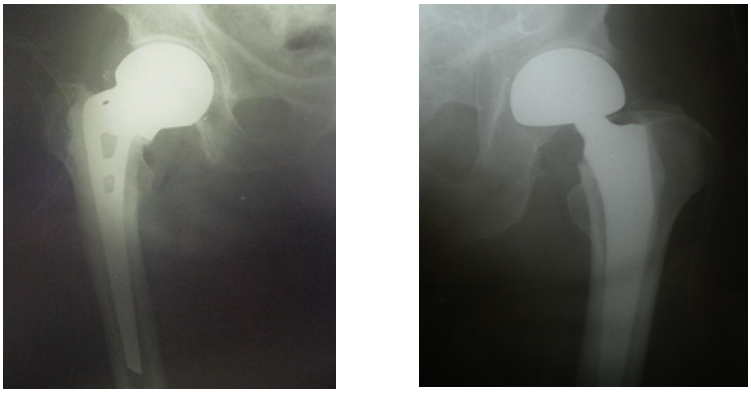


Slika 18. Bipolarna proteza

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 leđima s podlogom ispod glutealne regije. Učini se rez kože i potkožja od *spina iliacae anterior superior* lučno preko projekcije vrha velikog trohantera te se nastavi lučno prema prednjoj strani natkoljenice u dužini od 10-tak cm. Oštrom preparacijom pristupi se na fasciju. Fascija se presječe u istom smijeru te se prikaže prostor između *m. gluteus medius* i *minimus* s jedne strane i *tensor fasciae latae* s druge strane. Živac za *m. tensor fasciae latae* se sačuva. 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. Učini se resekcija vrata bedrene kosti nakon čega se pristupi vađenju glavice bedrene kosti. Mjerenje promjera izvađene glavice femura osigurava nam odabir odgovarajuće proteze. Slijedi priprema medularnog kanala za prihvat proteze te miješanje koštanog cementa. Koštani cement se instilira u medularni kanal nakon čega slijedi postavljanje proteze u medularni kanal (slika 18). Po stvrdnjavanju koštanog cementa slijedi repozicija proteze u acetabulum i provjera luksabilnog momenta Patrickovim testom. Slijedi šivanje zglobne kapsule, kontrola hemostaze te dvostruka drenaža uz negativni tlak.

Mišići, fascije, potkožje i koža šiju se po slojevima (35).



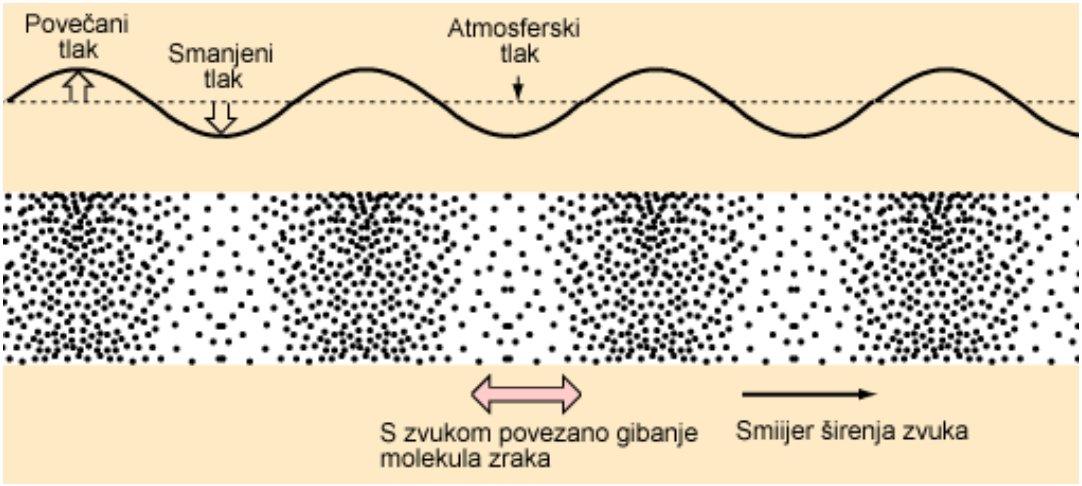
Slika 18. Kontrolne rendgenske snimke parcijalne proteze zgloba kuka

(ljubaznošću Klinike za radiologiju KBC Rijeka)

1.7. FIZIKA ULTRAZVUKA I OSNOVNI ULTRAZVUČNI PRINCIPI

1.7.1. FIZIKA ULTRAZVUKA

Ultrazvučni 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 čujnom zvuku, samo što mu je frekvencija veća od granice čujnosti ljudskog uha (36).



Slika 19. Širenje ultrazvučnog vala (preuzeto iz predavanja doc.dr.sc. Čauhar G. Katedra za fiziku Medicinski fakultet u Rijeci)

Ultrazvučni 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 pločice 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 radeći 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 što je viša frekvencija manja je prodornost ultrazvučnog snopa. Zbog toga je odabir najbolje frekvencije sonde kompromis između potrebe za što 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: impulsni 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 korišteni 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. Polo‰aj to‡ke odre–en je orjentacijom 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 slu‰i za mjerenje brzine strujanja krvi, ‰to se koristi kao pokazatelj stanja krvne ‰ile. Što je krvna ‰ila u‰a, brzina strujanja krvi je ve– a jer u jedinici vremena ista koli‡ina krvi mora pro– i kroz su‰eni presjek krvne ‰ile kao ‰to prolazi kroz normalni presjek krvne ‰ile. 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 prijamnik) oba smje‰tena u zajedni‡koj sondi. Oda‰iljaš emitira ultrazvu‡ne valove kontinuirano, a prijamnik 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 ‰ivom slikom i ure–aja na Dopplerovom principu. Ti ure–aji omogu–uju istovremeni anatomski prikaz krvnih ‰ila i Dopplerski prikaz brzine toka krvi na odre–enom mjestu krvne ‰ile. Na dvodimenzionalnom B-prikazu mo‰e se usmjeriti Dopplerski snop na to‡no odre–eno mjesto na krvnoj ‰ili gdje se ‰eli 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 ULTRAZVUĻNI PRINCIPI

Prvi ultrazvuļni generator konstruiran je u Francuskoj 1917. Pohlman je 1939. pokuģao uvesti ultrazvuk u medicinu. Ian Donald je otac modernog ultrazvuka u medicini. Od 1956. do 1978. postavlja danaģnje temelje ultrazvuļne dijagnostike i uvodi ga u gotovo sva podruļja medicine (na starim generacijama aparata).

OSNOVNA PODJELA SONOGRAFIJE

Konvencijski ultrazvuk se koristi za pregled abdomena, toraksa, vrata, bubrega, retroperitoneuma, prostate, testisa, ģenskih genitalija i mokraĺnog mjehura.

Endosonografija predstavlja ulaz posebno dizajniranih ultrazvuļnih sondi u pojedine ģupljine 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, veĺim dijelom mislimo na krvne ģile, koriste nam: Doppler i kolor Doppler, kontrastni tipovi ultrazvuka koji nam sluģe za pregled vaskularnog sustava abdomena, urogenitala, vrata, ekstremiteta, srca.

Intervencijski ultrazvuk:

- Dijagnostiļki, u smislu punkcija ili manjih biopsija, aspiracije razliļitih kolekcija za citoloģku, histoloģku i mikrobioloģku analizu.
- Terapijski u smislu aspiracija, drenaģa, topiļke 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 kirurģkog zahvata (36,41).

ULTRAZVUĻNI APARAT se sastoji od:

- sonde - emitira i prima odbijene valove ultrazvuka,
- pojaļivaļa impulsa kod prijama odbijenih valova,
- pretvaraļa zvuļnih odbijenih valova u elektriļne,
- osciloskopa s multimodalnim prikazima statike i dinamike pregledavanog organa.

- linearna - konveksna - sektorska - endokavitarne



Slike 20. Podjela sondi prema obliku (prilagoĽeno iz http://www.soundeklin.com/accessories/ultrasound-probes)

Prema frekvenciji razlikujemo ultrazvuļne sonde za pregled dubokih struktura (3 - 5 MHz) kao ģto su: abdominalna dijagnostika, retroperitoneum (bubreg), ģenski genitali, srce, te sonde koje nam sluģe za sonografski pregled povrģnih struktura do 5 cm (5 - 12 MHz) kao ģto su: vrat, testisi, stjenka abdomena, krvne ģile vrata i ekstremiteta, miģiĺne i ligamentarne strukture (slika 20).

AKUSTIĻNA IMPEDANCIJA

Vaģan ļimbenik u ponaģanju ultrazvuļnog vala pri prolasku kroz razliļita tkiva koji ovisi o:

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

REZOLUCIJA u ehografiji je oznaļena kao moguĺnost diferenciranja dvaju vrlo bliskih eho-anatomskih ļestica, ģto je vrlo vaģno za kvalitetu slike (43).

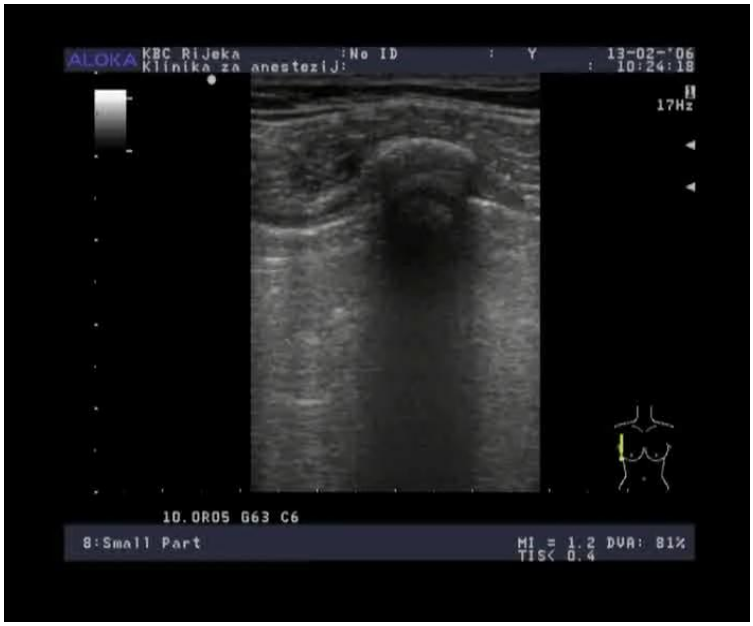
EFEKT REVERBERACIJE

Pojava u kojoj se pojedini ultrazvuļni odjeci asinhrono vraĺaju, dok dio ultrazvuļnih valova sa sonde uspijeva proĺi. Efekt se temelji na refleksiji i rasprģivanju ultrazvuļnih valova s okolnih tkiva, ļime se znatno smanjuje kvaliteta slike na ekranu. Taj nam efekt ļini ponajviģe problema u analizi veĺih cistiļnih tvorbi, gdje moģe praktiļki prekrivati cijelu prednju stjenku ciste, ali nam moģe koristiti pri pregledu organa sa zraļnim sadrģajem. Iako se ne moģe govoriti o kvaliteti ultrazvuļnog prikaza organa sa zraļnim sadrģajem takvim pregledom moģemo dobiti znaļajne informacije za kliniļku praksu (43,44).

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

Do navedenog efekta dolazi uslijed:

1. ģirenja mehaniļke zvuļne energije po veĺoj povrģini,
2. djelomiļne apsorpcije zvuka u pregledavanom polju,
3. divergencije ultrazvuļnog snopa,
4. djelomiļnog rasprģivanja zvuļnih valova (43,44,45).



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

POSTERIORNA AKCENTUACIJA ultrazvuļnog snopa je pojaļavanje ultrazvuļnog snopa pri prolasku kroz tkiva zbog konvergencije ultrazvuļnog snopa te dobre refleksije takvog snopa (ļesto vidljivo u cistiļnim formacijama ili organima) (slika 22) (44,45).



Slika 22. Posteriorna akcentuacija ultrazvuļnog snopa na prikazu oļnog bulbusa (vlastita fotografija)

DJELOVANJE ULTRAZVUKA NA ŽIVI ORGANIZAM

B i o l o ški - u dijagnostičkim granicama nalazimo signifikantno smanjenje veza u kulturi stanica, porast imunoreaktivnosti antinuklearnih antitijela, promjene heliksa kromosoma tijekom mitoze te redukcija mitoza regenerata štakorske 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 stanici (46,47).

M e h a n i č k o - dovodi do naizmjeničnе dilatacije i kompresije tkiva (efekt mikromasaže u terapiji), pojačanog metabolizma uz odstranjenje štetnih tvari (48,49).

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

1.7.3. ŽULJNI MJEHUR

Žuljni mjehur se ultrazvukom najbolje prikaže nakon gladovanja kada je distendiran.

Trebao bi davati hiperehogeni odjek stijenke žuljnog mjehura te anehogeni odjek unutrašnjosti žuljne vrećice. Nakon šest sati gladovanja žuljni mjehur bi trebao imati izduženi kruškoliki oblik (slika 23).

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

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



Slika 23. Uredan ultrazvuļni prikaz ģuļnog mjehura

Priraģtenost ģuļnog mjehura s dijelom mezenterija za donju povrģinu jetre varira u duģini i poziciji, pa tako nalazimo ģuļni mjehur koji je samo s vratom vezan za jetru, lako ga je odvojiti, a veliļinom i poloģajem moģe doseĺi i malu zdjelicu. Postoje varijacije ģuļnog mjehura koji leģi gotovo intrahepatalno i okruģen je sa svih strana jetrenim parenhimom. Septum ģuļnog mjehura moģe biti prisutan meĽutim vrlo je rijedak nalaz kojega se moģe vidjeti kod Ăpadajuĺegñ ģuļnog mjehura. Septum razdvaja ģuļnjak na dva dijela i moģe se diferncijalno dijagnostiļki zamijeniti s patoloģkom izraslinom u ģuļnom mjehuru.

Razlozi nemoguĺnosti prikazivanja ģuļnog mjehura ultrazvukom mogu biti razliļiti i treba ih traģiti u slijedeĺem:

- odstranjen ģuļni mjehur ï uzeti odgovarajuĺu anamnezu, pokuģati pronaĺi oģiljke od operacijskog reza ili male oģiljke od laparoskopske operacije, ģto se ļesto u mraļnoj ultrazvuļnoj prostoriji moģe previdjeti,
- bolesnik nije nataģte, ģuļni mjehur je postprandijalno kontrahiran (slika 24),
- postoji ektopiļni ģuļni mjehur, npr. u maloj zdjelici,
- okolne strukture rade artefakte koji smetaju u prikazivanju ģuļnog mjehura,

- neodgovarajuća frekvncija i/ili fokus, pokuġati prikazati portu hepatis u kojoj bi trebao biti ġuļni mjehur ako ga ima,
- kontrahiran ġuļni mjehur ili ispunjen konkrementima moġe biti teġko prepoznatljiv.



Slika 24. Ultrazvuļni prikaz kontrahiranog ġuļnog mjehura

Dvanaesnik zbog svoje anatomske pozicije moġe se utisnuti u ġuļni mjehur i na taj naļin simulirati patologiju (slika 25). Isto tako tekuća ina u ġelucu u neposrednoj blizini ġuļnjaka u promatranom presjeku moġe dati sliku ġuļnog kamenca (50).



Slika 25. Ultrazvuļni prikaz utisnutog dvanaesnik u ġuļni mjehur

1.7.4. TANKO CRIJEVO

Nativni ultrazvuļni pregled tankog crijeva nije uobiļajena tehnika pregleda iz razloga ģto je nemoguĺe postiĺi pouzdanost ultrazvuļnog nalaza. Razlozi leģe u meteorizmu crijeva toļnije mjeģavini zraka i tekuĺeg sadrģaja u samom tankom crijevu koji zbog brojnih artefakata i neģeljenih ultrazvuļnih fenomena onemoguĺavaju preciznost pregleda tankog crijeva. MeĽutim, pregledom parenhimnih organa u abdomenu ļesto se vide razliļite kretnje u anatomski predmijevanoj poziji tankog crijeva. Na taj naļin doģlo se do zakljuļka da se transabdominalnim ultrazvukom moģe uz pomoĺ B-moda i Dopplerske tehnike utvrditi aktivnosti tankog crijeva (51). Crijevne kontrakcije proizvode Dopplerski signal odreĽene duljine i intenziteta ģto nam daje moguĺnost kvalitativne, a u nekim sluļajevima i kvantitativne diferencijacije peristaltiļkih pokreta. Takva diferencijacija nije moguĺa uz pomoĺ auskultacijske tehnike tijekom kliniļkog pregleda jer njome nije moguĺe sa sigurnoģću diferencirati pravi peristaltiļki val. Duplex Doppler sonografija daje nam moguĺnosti vizualizacije kretnji tankog crijeva te njihove kvalitativne i kvantitativne analize neinvazivnom metodom (52). Kombinacija zraļnog i tekuĺeg sadrģaja stvara djelomiļni efekt reverbracije u kojoj se pojedini eho odjeci asinhrono vraĺaju, dok dio ultrazvuļnih valova sa sonde uspijeva proĺi. Efekt je zasnovan na refleksiji i rasprģivanju zvuļnih valova sa okolnih tkiva, ļime se znatno smanjuje kvaliteta slike na ekranu. Spomenuta pojava ograniļavajuĺa je za preciznu ultrazvuļnu evaluaciju tankog crijeva ali je pogodna za dijagnostiku peristaltike.

1.8. PREHRANA BOLESNIKA

Cilj je svakog nutricijskog programa pa tako i u bolesnika koji se pripremaju za operacijski zahvat ili se oporavljaju od njega, isporuļiti optimalnu energetsku i metaboliļku koliļinu hranjivih sastojaka. Dakle, cilj je izbjeć i gladovanje ili deficit elementarnih sastojaka prehrane, ali i nepotrebno opteređenje organizma odreĽenim nutricijskim substratima. Unatoļ sofisticiranim metodama za procjenu energetskih potreba organizma, u rutinskoj kliniļkoj praksi uzima se 25 kcal/kg/dan kao baziļna potreba za energijom kod odraslog ļovjeka u mirovanju. Obzirom na poveć an katabolizam i nerijetko patološki ili alternativni energetski metabolizam u bolesnika tijekom perioperacijskog perioda, energetske potrebe mogu biti nešto već e (do 35 kcal/kg/dan). Energetske potrebe moraju biti zadovoljene s kalorijama oba porijekla: neproteinskog i proteinskog. Neproteinski izvor energije ļine ugljikohidrati, ļija je energetska vrijednosti oko 3,8 kcal/g i masti s znatno višom energetskom vrijednosti od oko 9 kcal/g. Iako u normalnom životu ugljikohidrati zadovoljavaju od 60% do 90% energetskih potreba, u teških bolesnika pogotovo s patologijom respiratornog sustava, ugljikohidrati zbog svog visokog respiratornog kvocijenta (odnos produciranog ugljiļnog dioksida i iskorištenog kisika), ne bi smjeli prelaziti 50% energetskih potreba. Lipidi imaju najveć u kalorijsku vrijednost od tri navedene baziļne nutritivne supstance, a posebno su korisni u prehrani teških bolesnika koji duže ostaju u bolnici, gdje bi trebali bi biti zastupljeni u najmanje 30% energetskog unosa. Bjelanļevine imaju energetsku vrijednost od oko 4 kcal/g meĽutim, osim energetske, predstavljaju i baziļnu metaboliļku supstancu koja je posebno podložna katabolizmu. Osim energetskih potreba pri kalkulaciji dnevne nutricijske potrebe za svakog bolesnika individualno, ne smiju se zaboraviti elektroliti, vitamini, minerali, oligoelementi te druge metaboliļki aktivne nutritivne supstance (antioksidansi, omega-3 masne kiseline, glutamin, itd.) (31,53).

1.8.1. PARENTERALNA PREHRANA

Pojam parenteralna prehrana u kliniļkoj praksi najļeģće oznaļava intravensko davanje hranjivih tvari nuģnih za bazalni metabolizam organizma. Indikacija za potpunu parenteralnu prehranu su bolesti u kojima se bolesnici ne mogu prehranjivati putem probavne cijevi toļnije bolesti u kojima gastrointestinalni sustav ne tolerira hranu. U kliniļkoj praksi najļeģće su to razliļita stanja opstrukcije, ishemije crijeva uz prateće potpuni zastoj peristaltike (ileus), stanja po ekstremno radikalnim resekcijama crijeva s posljediļnim razvojem sindroma ñkratkog crijevaò te u teģke fistulirajuće Cronove bolesti. Nadalje, to su stanja izrazite hemodinamske nestabilnosti, teģke sepse i sl. Bolesnici u kojih su crijeva funkcionalna ali se ne moģe enteralnim putem u potpunosti zadovoljiti nutricijske zahtjeve (npr. karcinomska kaheksija ili anoreksija nervoza), primjenjuje se uz enteralnu prehranu i parenteralna dohrana, dakle kombinirana parenteralno-enteralna nutricija (31,53).

Parenteralna prehrana moģe se davati putem perifernog i centralnog venskog puta. Periferni venski put, koji se obiļno postiģe kanulacijom vena podlaktice, dorzuma ģake ili kubitalne regije nedominantne ruke, koristi se kada je potrebna kratkotrajna parenteralna prehrana ili dohrana (manje od sedam dana), ili u rijetkim sluļajevima kada je centralna venska kateterizacija nemoguća ili kontraindicirana. U tim sluļajevima parenteralni pripravci moraju biti ģto je moguće manjeg osmolaliteteta i veće g razrijeĽenja kako bi se izbjegla iritacija i upala povrģnih vena (tromboflebitis). Ova ļinjenica nerijetko oteģava parenteralnu prehranu i onemogućuje zadovoljavajući unos kalorija kod teģih 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 vrģi se centralna venska kateterizacija, najļeģće subklavijalnih ili unutarnjih jugularnih vena.

Iako je centralna venska kateterizacija rutinska tehnika u anesteziologa i intenziviste te je optimalno rjeģenje 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) već tvornički 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 specifičnih bolesti ili u bolesnika sa specifičnim potrebama mogu se koristiti specijalni, posebno pripremljeni komercijalni pripravci sa strogo određenim nutricijskim 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 kompikacija najčešće je zatajivanje jetre ali dolaze u obzir i hiperglikemija te hiperlipidemija. U komplikacije dugorajne parenteralne prehrane ubrajamo još: bilijarnu stazu, hipomotilitet žučnog mjehura i atrofiju sluznice crijeva uz gubitak tzv. „crijevne barijere“ (54,55).

Tablica 2. Standardne (uobiļajene) nutricijske potrebe odraslog ļovjeka (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 moģe biti pomijeģana u jednu vreĺu i infundirana bolesniku kroz 24 sata brzinom od pribliģno 100 ml/h.

1.8.2. ENTERALNA PREHRANA

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

- zadrǵava integritet crijevne sluznice (ñcrijevne barijereò),
- reducira translokaciju bakterija i smanjuje incidenciju septiļkih komplikacija,
- stimulira staniļni imunitet i neurohumoralne obrambene mehanizme,
- poboljǵava ishod lijeļenja,
- znaļajno je jeftinija od parenteralne prehrane.

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

Enteralna prehrana moǵe biti aplicirana na slijedeĺe naļine: peroralno putem slamļice (ñsipingò-iskljuļivo dohrana), nazogastriļnom, nazoduodenalnom ili nazojejunalnom sondom za kratkotrajnu (< 1 mj.) ili srednje dugotrajnu enteralnu prehranu (1-3 mj.) te putem faringostomije, ezofagostomije, gastrostomije (perkutana endoskopska ili kirurǵka), perkutane endoskopske gastrojejunostomije ili kirurǵke jejunostomije pri dugotrajnoj ili trajnoj enteralnoj prehrani. Prema naļinu aplikacije, u jedinici intenzivnog lijeļenja iskljuļivo se koristi kontinuirana metoda hranjenja (u rasponu od 10 do 150 ml/h), za razliku od bolniļkih odjela ili u kuĺnoj njezi gdje se koriste tehnike viǵekratnog bolusa ili intermitentna (noĺna) tehnika prehrane (53,54).

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

U jedinicama intenzivnog liječenja sve se češće koriste specifične ñorgan-organski sustav orijentirane formuleò, tj. pripravci koji su pripremljeni za bolesnike s zatajivanjem određenog organskog sustava (tablica 3).

Tablica 3. Specijalne ñorgan-organski sustav orijentirane formuleò za enteralnu prehranu.

Organ-organski sustav	**Karakteristike formule**
Respiracijski sustav	Odnos ugljikohidrati : masti približno 1:1, bogata energijom
Renalni sustav	Reducirani proteni, elektroliti i tekućina, bogata energijom
Gastrointestinalni sustav	Obogaćena vlaknima
Hepatalni sustav	Obogaćena amino-kiselinama razgranatog lanca
Kardiocirkulatorni sustav	Obogaćena kalijem i argininom, reducirana količina natrija
Imunološki sustav	Obogaćena ω-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 signifikantni 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 „formulaˮ te razne metaboličke komplikacije (54,55).

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

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

2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA

a) Ispitati utjecaj dva sata prije operacije popijene bistre tekućine obogaćene 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 utječe li prijeoperacijsko hranjenje bistrom tekućinom obogaćenom 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 utječe li prijeoperacijsko hranjenje bistrom tekućinom obogaćenom ugljikohidratima (PreOp 200 ml) na veličinu gušnog mjehura 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 tekućinom obogaćenom ugljikohidratima (PreOp 200 ml) u odnosu na kontrolnu skupinu bolesnika koji su prema standardnom protokolu noć prije operacije gladovali.

3. ISPITANICI I METODE

3.1 ISPITANICI

U prospektivnu, randomiziranu, kontroliranu kliniľku studiju uključeno je 120 bolesnika s odjela traumatologije Kliniľkog bolniľkog 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 predviĽeni za operacijski zahvat ugradnje parcijalne proteze zgloba kuka. Operacijski zahvat navedenih bolesnika uľinio se u sklopu jutarnjeg elektivnog programa jer tehniľki i organizacijski nisu mogli biti operirani u hitnoĺi. 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 sluľajnim odabirom uz pomoĺ raľunalnog programa randomizirani u dvije skupine. Anesteziolozi koji su davali anesteziju nisu sudjelovali u postavljanju ciljeva istraživanja kao niti u obradi podataka, kao što istraživaľi koji su postavljali ciljeve istraživanja i obraĽivali rezultate nisu sudjelovali u perioperacijskim postupcima. Obzirom na veĺinom stariju životnu dob ispitivanih bolesnika vrlo je važna bila temeljita prijeoperacijska procjena u smislu potencijalnog isključivanja bolesnika iz studije. Shodno tome isključni kriteriji is studije 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 kroniľna bubrežna bolest, kroniľne gastrointestinalne bolesti, prijažnja operacija želuca ili dvanaesnika, bolesti jetre, holecistektomirani bolesnici, trudnice, bolesnici koji koriste lijekove koji utjeľu na motilitet želuca, ispitanici alergiľni 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 opĺoj anesteziji, bolesnici koji su

primili transfuziju u perioperacijskom periodu. Bolesti jetre i probavnog sustava isključ ili smo na osnovu upitnika sa slijedeć im pitanjima:

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

Da li vam je ikada reč eno da imate hijatalnu (ģelučanu) kilu?

Da li ste u posljednjih ģest mjeseci povraćali krv?

Da li ste u posljednjih ģest mjeseci povraćali sadrģaj slič an talogu kave?

Da li imate č este mučnine?

Da li č esto povraćate?

Da li vam se u posljednjih godinu dana promijenio apetit?

Da li ste u posljednjih godinu dana izgubili na teģini, a da to niste ģeljeli?

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

Da li ste u posljednjih mjesec dana imali ģgaravicu?

Da li ste ikada liječ eni zbog vrijeda (č ira) ģeluca?

Da li trenutno uzimate bilo kakav lijek za ģeludac?

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 svjeģu krv na povrģini stolice ili na toaletnom papiru?

Da li se u posljednjih godinu dana vaģritam praćnjenja crijeva promijenio?

Da li imate č este proljeve?

Da li ste ikada imali ćuticu?

Da li ste ikada liječ eni radi jetrene bolesti?

Da li ste ikada imali malariju?

Da li vam je poznato da imate ćuč ne kamence?

Da li ste operirali ćuč ni mjehur?

Svi su bolesnici prije operacijskog zahvata bili informirani o istraģivanju i svojim potpisom su potvrdili pristanak za sudjelovanje u njemu. Studija je odobrena od strane etiļkog povjerenstva Kliniļkog bolniļkog centra u Rijeci u sklopu projekta pod nazivom «Enteralna prehrana i poslijeoperacijski motilitet ģuļnog mjehura, ģeluca i duodenuma» (ģifra 0062078) Ministarstva znanosti, obrazovanja i ģporta Republike Hrvatske iz podruļja 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 poļetka 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 poļetka operacije, veĺ je prijeoperacijski protokol odgovarao rutinskom kliniļkom protokolu ģto podrazumjeva cijelonoĺno prijeoperacijsko gladovanje.

Sastav ñPreOpò enteralnog pripravka u koliļini od 200 ml, analiziranog na bazi 100 g tvari ima energetsku vrijednost od 50 kcal te u svom sastavu sadrģi: ģeĺera 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. Ambalaģa i sastav ñPreOpò enteralnog pripravka

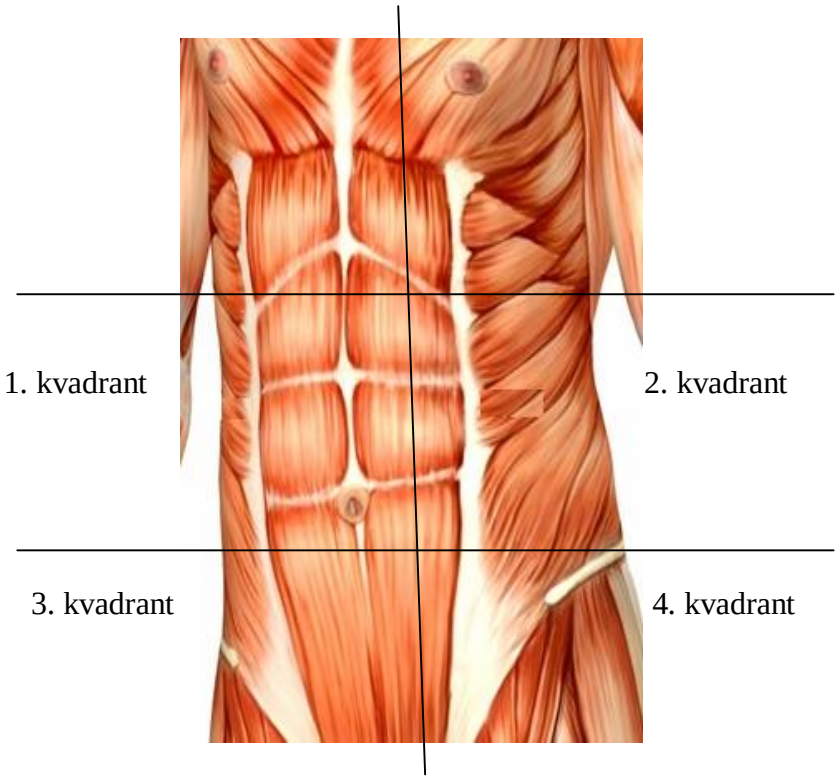
U svih bolesnika primjenila se spinalna, unilateralna anestezija (bupivacain 0,5% + glukoza 50%) s iglom od 25 ili 26 G u visini L2/L3 ili L3/L4 lumbalnog dijela kralježnice. Svi su bolesnici u sklopu kliničkog protokola za prijeoperacijsku sedaciju dobili midazolam 7,5 mg na usta. Infuzijska otopina koja se primjenjivala u perioperacijskom periodu bila je isključivo kristaloidna otopina. Opioidni preparati primijenjeni kao dodatna analgezija bili su jedan od isključnih 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 anestezиološki tehničari koji su davali anesteziju i skrbili o bolesniku u perioperacijskom periodu nisu sudjelovali u procesu evaluacije rezultata istraživanja.

3.2. METODE

Test apsorpcije paracetamola koristi se kao indirektni pokazatelj praġnjenja ġeluca. Koncentracija paracetamola odreĽuje se metodom fluorescentne polarizacije. Algoritam se bazira na odnosima vrijednosti maksimalne koncentracije paracetamola u krvi (C max) u odnosu na povrġinu ispod krivulje svih koncentracija izmjerenih tijekom odreĽenog razdoblja vremena (AUC) te vremena kada je postignuta maksimalna koncentracija paracetamola u krvi (t max). Razliļitim studijama dokazana je pouzdanost t max i C max / AUC u procjeni brzine praġnjenja ġeluca s naznakom veĺe senzitivnosti vrijednosti t max osim kod izrazito brzog praġnjenja ġeluca (59). Radovi koji su ispitivali kvalitetu i vjerodostojnost paracetamolske apsorpcijske tehnike usporeĽujuĺi ga sa scintigrafskom tehnikom mjerenja praġnjenja ġeluca, pokazali su dobru korelaciju dviju tehnika pri mjerenju praġnjenja ġeluca nakon opereĺenja tekuĺinom (60).

Paracetamolski test apsorpcije primijenjen je u svih bolesnika u studiji kao indirektni pokazatelj brzine praġnjenja ġeluca (59,61). Paracetamol se u ġelucu ne resorbira, veĺ njegova pojaļana resorpcija poļinje u tankom crijevu. Brzinu praġnjenja ġeluca odreĽuje brzina resorpcije paracetamola u tankom crijevu (60,62). Bolesnicima se postavio intravenski put na ekstremitetu koji je sluġio iskljuļivo 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 odreĽivala 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, raļunano prema trapezoidnom modelu (59,60,61).

Svim bolesnicima poslijeoperacijski, po dolasku u «sobu za buĽenje», uļinjen je ultrazvuk tankog crijeva i ģuļnog mjehura. Pomoĺŕŕŕŕu ultrazvuļne sonde 3,5-5 MHz marke Aloka SSD-3500, Doppler metodom utvrdilo se postojanje ili nepostojanje peristaltike tankog crijeva (52). Pregled se izvrģio na naļin da se abdomen podijelio na ļetiri jednaka kvadranta (slika 27) u kojima se utvrĽivalo postojanje ili nepostojanje peristaltike tankog crijeva (+/-). Duģina trajanja pregleda po kvadrantu iznosila je 30 sekundi od strane istog ispitivaļa koji nije imao saznanje o kojoj se skupini bolesnika radi. U svih se bolesnika na istim mjestima (u sredini pojedinog kvadranta) uļinio pregled kako bi se izbjegle varijacije subjektivnih procjena ultrazvuļnog prikaza kretnji tankog crijeva.



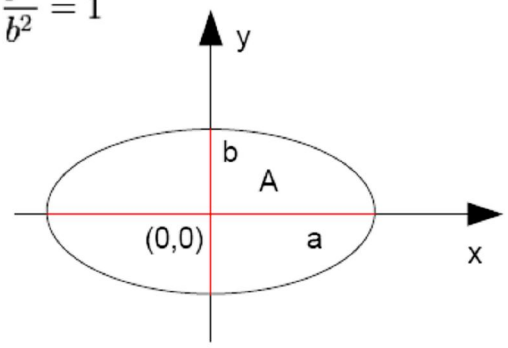
Slika 27. Podjela abdomena na 4 kvadranta

Ultrazvukom se po procjeni peristaltike tankog crijeva u tri uzastopna mjerenja izmjerila najveĺŕŕŕŕa duljina i ģirina ģuļnog mjehura. Koristio se transabdominalni pristup ispod desnog rebrenog luka ili u sluļaju jaļeg meteorizma crijeva desni interkostalni pristup s

prikazom ǵuļnjaka kroz tkivo jetre. Zbog moguĺe pogreǵke u mjerenju i toļnijeg prikaza uļinjena su tri mjerenja duljine i ǵirine ǵuļnjaka te je izraļunata aritmetiļka sredina navedenih vrijednosti. UsporeĽivali su se rezultati izmeĽu dvije skupine. Pojedinaļno su usporeĽivane duljine ǵuļnjaka, omjeri duljine i ǵirine ǵuļnjaka te povrǵine ǵuļnjaka prema matematiļkoj formuli za elipsu kojoj je ǵuļnjak najsliļniji u dvodimenzionalnom prikazu.

Elipsa je dvodimenzionalna zatvorena krivulja, simetriļna oko svog srediǵta. Ako je udaljenost, u dva okomita smjera, preko srediǵta, izmeĽu dva para toļaka koje se nalaze na krivulji maksimalna, odnosno minimalna moǵemo govoriti o dvije osi elipse. One potpuno odreĽuju krivulju iako se u matematiļkim izrazima za definiranje elipse obiļno koriste poluosi (a,b) koje nisu niǵta drugo do polovice prethodno definiranih duǵina.
Izraz je implicitna kanonska jednadǵba elipse gdje je ishodiǵte koordinatnog sustava izabrano tako da leǵi na srediǵtu krivulje.

$$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$$



Povrǵinu elipse izraļunavamo integrirajuĺi funkciju y(x) dobivenu eksplicitno izraǵavajuĺi y iz jednakosti:

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

Budući da je elipsa simetrična moćemo izračunati samo četvrtinu površine (A, izraz 3), odnosno površinu u prvom kvadrantu koordinatnog sustava, te na kraju rezultat pomnoćiti 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 = -asin(t)dt gdje t ε [0.2π]** te korićtenjem trigonometrijskih jednakosti dobijamo:

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

Određeni integral se moće jednostavno izračunati i kao rezultat dobivamo izraz za određivanje traćene površine:

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

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

Iz razloga trodimenzionalnosti ćupnog mjehura i znanstvene vjerodostojnosti koristili smo već u prijaćnjim studijama poznatu metodu izračunavanja volumena ćupnog mjehura. Nakon ranije spomenutog mjerenja duljine i ćirine ćupnog mjehura u najboljem ultrazvučnom prikazu u istom aktu smo promjenom orijentacije sonde učinili rotaciju sonde oko njene osi za ukupno 90 stupnjeva kada smo dobili ponovljeni parametar ćirine (jednako orijentiran na ultrazvučnom prikazu kao u mjerenjima površine) i novi parametar dubine ćupnog mjehura. Sve tri dimenzije uvrstili smo u formulu za volumen ćupnog mjehura V = ´ /6 (duljina x ćirina x dubina) (64).

3.3 STATISTIČKA ANALIZA

Statistička obrada prikupljenih podataka obavljena je pomoću osobnog računala. Baza podataka oblikovana je u MS Excel programu, a obrada i analiza izvršena korištenjem statističkog programskog paketa STATISTICA 8. www.statsoft.com, StatSoft, Inc. 2007. (65). Prikupljeni podaci opisani su i analizirani različitim statističkim metodama ovisno o tipu i raspodjeli varijabli prisutnih u analizi. Za kontinuirane numeričke varijable (kao što su duljina boravka na odjelu, dob, duljina trajanja spinalne analgezije, koncentracija paracetamola u serumu, duljina, širina i dubina šupljeg mjehura) provjerena je prilagođenost normalnoj raspodjeli Kolmogorov-Smirnov testom (za $p>0,200$ smatrano je da su podaci normalno distribuirani). U slučaju kada je raspodjela odgovarala normalnoj, varijable su opisane srednjom vrijednošću kao mjerom centralne tendencije i standardnom devijacijom kao mjerom rasapa podataka, odnosno u slučajevima kada raspodjela podataka nije bila dobro prilagođena normalnoj, medijanom kao mjerom centralne tendencije i 10-90 percentilnim intervalom kao mjerom rasapa podataka. Nominalne kategoričke (nebrojčane) varijable (kao što je spol ispitanika, skupina, postojanje motiliteta crijeva, komplikacije) opisane su postotnim udjelom, odnosno frekvencijom pojavljivanja.

Usporedbe vrijednosti kontinuiranih numeričkih varijabli prema nominalnim dihotomnim varijablama (npr. usporedbe svih kontinuiranih varijabli među skupinama) rađene su Studentovim t-testom ili odgovarajućim neparametrijskim Kruskall-Wallis testom. Razlike su smatrane statistički značajnim ako je razina statističke značajnosti određena testom postigla vrijednost $p<0,05$. Mogućе razlike raspodjele nominalnih kategoričkih varijabli (npr. usporedba zastupljenosti spolova u skupinama, usporedba postojanja komplikacija među skupinama, postojanje motiliteta crijeva u pojedinim kvadrantima abdomena među skupinama) određivana je vrijednošću Fisher egzaktnog testa u kontingencijskim tablicama.

Razlika raspodjele varijabli smatrana je statistiļki znaļajnom ako je razlika izmeĽu opaģenih i oļekivanih frekvencija odreĽena na razini statistiļke znaļajnosti $p<0,05$.

4. REZULTATI

Odabrani uzorak činilo je 120 bolesnika, slučajnim odabirom podijeljenih u dvije skupine, ispitivanu i kontrolnu. Tijekom studije isključeno je deset bolesnika: sedam zbog opće anestezije koja je slijedila neuspjelu 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, ispitivanu skupinu 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 obije skupine jednakih intervala) ne pokazuje statistički značajnu razliku između dviju skupina. Vrijednosti ukupno najviše koncentracije paracetamola u serumu (C max) i površina ispod krivulje paracetamolske koncentracije u vremenu od 0 do 120 minuta (AUC 120) izračunate su i prikazane u tablici 6.

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

Usporedba opaženog 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 znaļajno manju duljinu i dubinu ģuļnog mjehura u ispitivanoj skupini, ģto ļini izraļunanu povrģinu i volumen ģuļnog mjehura znaļajno manjim u ispitivanoj skupini u odnosu na kontrolnu skupinu (tablica 8; slika 30 i slika 31).

Hipotenzija, kao jedna od najļeģ ih komplikacija spinalne anestezije pojavljivala se u obje skupine podjednako i bez statistiļki znaļajne razlike (tablica 9). Rezultati usporedbe duljine boravka na odjelu traumatologije pokazuju kako ispitivana skupina ima znaļajno kraĺi 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 duģina trajanja spinalnog bloka u dviju skupina.

Skupina	**1**	**2**	
Broj bolesnika	56	54	*p*
Spol (M:Ģ)	14:42	12:42	0,731
Dob / godine	81 (68-91)	81 (66-88)	0,880
Duģina 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 uobiļajeni bolniļki protokol prijeoperacijskog noĺnog gladovanja.

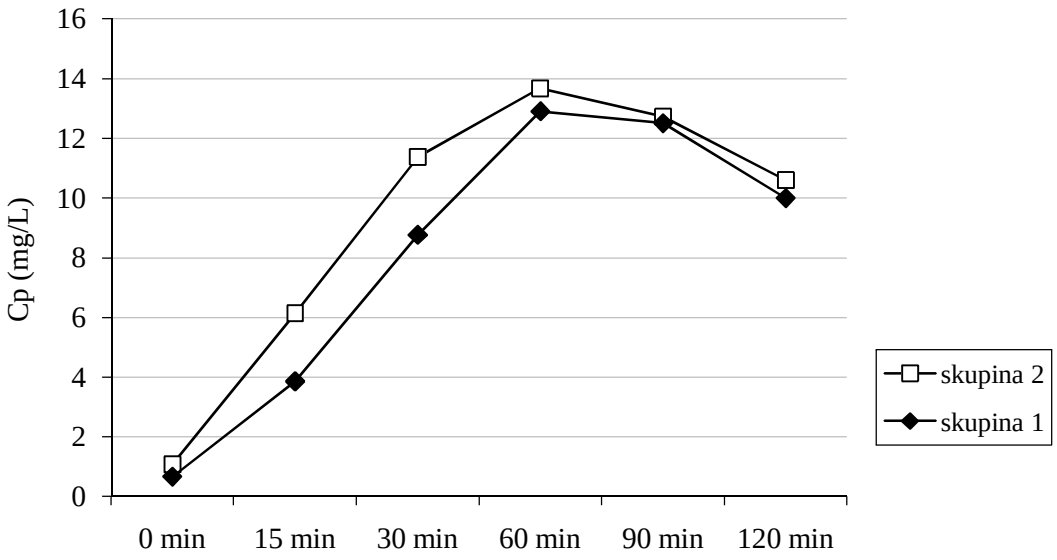
Dob bolesnika i trajanje spinalne anestezije prikazani su medijanom s 10-tom i 90-tom percentilom (podatci nisu normalno distribuirani, Kolmogorov-Smirnov test, $p<0,010$). Razina statistiļke znaļajnosti *p* usporedbe dobi i duģine trajanja spinalne analgezije meĽu skupinama odreĽena je K-W ANOVA testom, a raspodjele prema spolu Fisherovim egzaktnim testom.

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

	Koncentracija paracetamola u plazmi (mg/L) u pet vremenskih toļaka *medijana (10-ta do 90-ta percentila)*					
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)
p	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 sluģila kao kontrolna skupina i slijedila je uobiļajeni bolniļki protokol prijeoperacijskog noĺnog 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 uravnoteģenosti prikazani su svi medijanom sa 10-90 percentilnim rasponom).

Razina statistiļke znaļajnosti *p* odreĽena Kruskal-Wallis testom.



Slika 28.

Predstavlja grafiļki prikaz razina koncentracije paracetamola u plazmi (mg/L) u pet vremenskih toļaka (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. Najveć a vrijednost koncentracije paracetamola u plazmi (mg/L) (C max) i povrġina ispod krivulje koncentracije paracetamola u serumu u vremenu od 0 do 120 minute (Area Under Curve ï AUC 120).

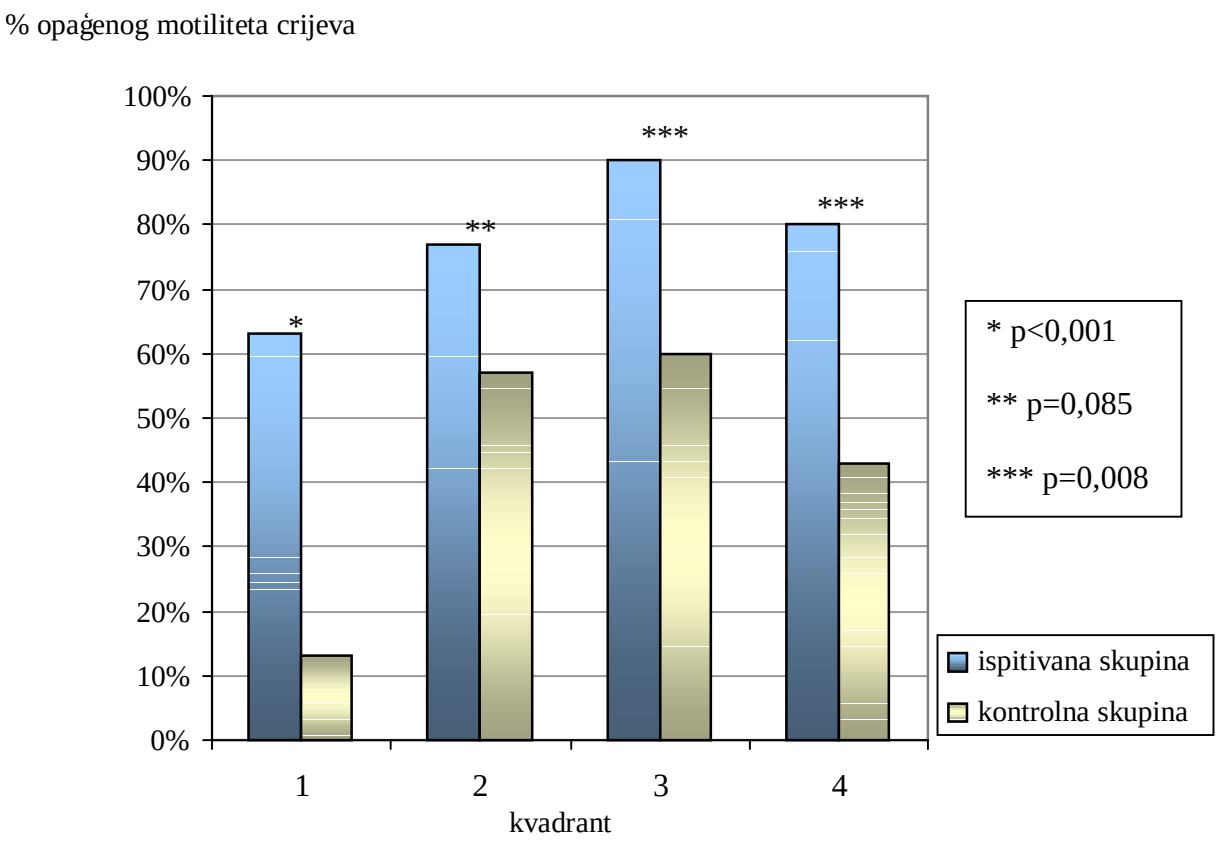
	Skupina 1	Skupina 2	*p*
C max	12,90 (2,94-24,00)	13,66 (5,22-21,40)	0,469
AUC 120	709 (486-958)	687 (405-896)	0,514

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

Razina statistiļ ke znaļ ajnosti *p* odreĽena Kruskal-Wallis ANOVA testom.

Tablica 7. Poslijeoperacijsko utvrĽivanje postojanja peristaltike tankog crijeva ï rezultati ultrazvuļnog opaģanja peristaltike tankog crijeva u pojedinim kvadrantima abdomena.

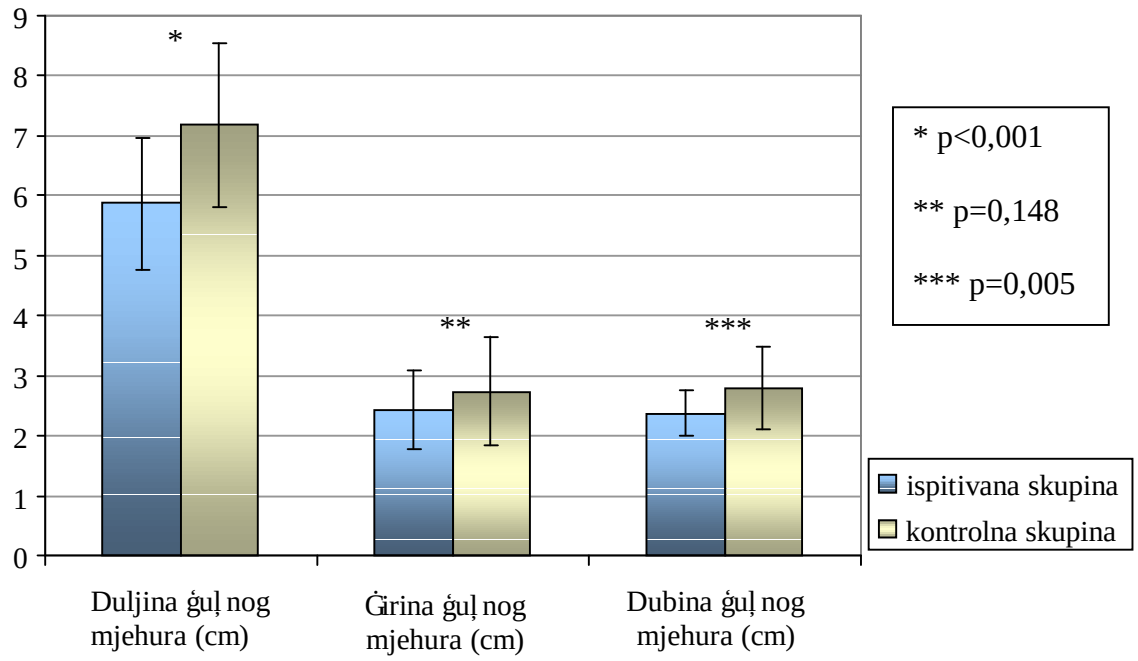
	ispitivana skupina : kontrolna skupina			
kvadrant	1:1	2:2	3:3	4:4
% vidljivog motiliteta crijeva	63% :13%	77% : 57%	90% : 60%	80% : 43%
p (Fisher egzaktni test)	<0,001	0,085	0,008	0,008



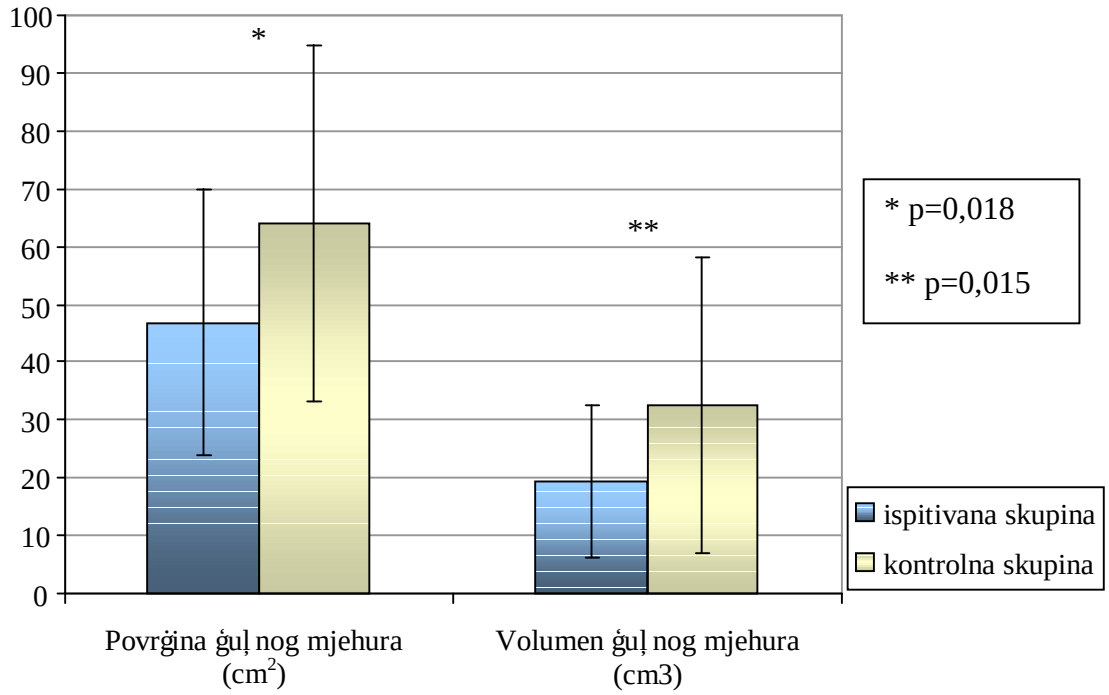
Slika 29. Grafički prikaz u postotcima prikazanih vrijednosti opaženog motiliteta tankog crijeva uspoređujući istovrsne trbušne kvadrante ispitivane i kontrolne skupine.

Tablica 8. Poslijeoperacijsko ultrazvuļno mjerenje tri dimenzije ģuļnog mjehura, usporedba izmjerenih veliļina te izraļunavanje povrģine i volumena ģuļnog mjehura uz pomoĺ matematiļkih formula.

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



Slika 30. Grafiļki prikaz usporedbe istovrsnih ultrazvuļno izmjerenih parametara ǵuļnog mjehura (duljine, ġirine i dubine) promatranih u prostoru u ispitivane i kontrolne skupine.



Slika 31. Grafički prikaz usporedbe matematički izračunatih vrijednosti površine i volumena ćelijskog mjehura pomoću ultrazvučno izmjerenih parametara: duljine, širine i dubine ćelijskog mjehura u ispitivane i kontrolne skupine.

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

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

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

Razina statistiļke znaļajnosti za usporedbu duģine boravka u bolnici izraļunata je Kruskal-Wallis testom. Uļestalost komplikacija usporeĽena je Fisherovim egzaktnim testom.

5. RASPRAVA

Prekonoćno prijeoperacijsko gladovanje već je dugi niz godina jedan od najstabilnijih medicinskih standardiziranih postupaka gotovo pretvorenih u dogmu koja je i dalje važeća u velikom broju zemalja u svijetu. Iako je prijeoperacijsko noćno gladovanje čvrsto ukorijenjeno pravilo, ono zapravo nema čvrstu znanstvenu osnovu (66). Postepeno uvođenje novih protokola u kojima se vrijeme gladovanja pokušavalo smanjiti, kako bi se smanjila prijeoperacijska nelagoda, pratile su studije na animalnim modelima koje su sustavno dokazivale izrazito brzo pražnjenje glikogenskih rezervi (67,68). Ideje koje su nastajale, bazirale su se na činjenici da je potrebno u prijeoperacijskoj fazi što je moguće bolje održati stabilan metabolizam u bolesnika. Ugljikohidratnim pripravcima koji su prvi puta primijenjeni u obliku intravenske infuzije tijekom noći i prije operacijskog zahvata dokazano je smanjenje inzulinske rezistencije u bolesnika (69). Ne dugo zatim ugljikohidratni pripravci počeli su se davati na usta tijekom noći i prije operacije, čime se izbjegla nelagoda zbog davanja 20% glukoze putem periferne vene, a ujedno se dobilo na značajnom poboljšanju općeg zadovoljstva bolesnika samim prijeoperacijskim postupcima (70,71). Novija studija usporedila je upravo oba načina prijeoperacijskog davanja ugljikohidrata te je po prvi puta direktno dokazala poboljšanje općeg zadovoljstva medicinskim postupcima u bolesnika kojima su ugljikohidratni pripravci davani na usta prije operacijskog zahvata (72).

Potaknuti nađim prijašnjim istraživanjima navedenim u poglavlju 1.8.2 „Enteralna prehranaˮ te dosadašnjim pozitivnim rezultatima i zaključcima prijeoperacijskog hranjenja ugljikohidratima obogaćenim tekućinama, u ovom istraživanju usredotočili smo se na nekoliko ključnih pitanja: 1. da li prijeoperacijsko hranjenje ima utjecaj na brzinu pražnjenja želuca tijekom spinalne anestezije? 2. da li prijeoperacijsko hranjenje bistrom tekućinom obogaćenom ugljikohidratima neposredno nakon operacijskog zahvata u spinalnoj anesteziji ima utjecaj na veličinu žučnog 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?
Važno je naglasiti kako u bolesnika čije 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 omogući bolje medicinske uvjete za bolesnika uz što je moguće veću sigurnost tijekom izvođenja anesteziološkihpostupaka. Istraživanje koje je uspoređivalo pražnjenje želuca nakon uzimanja vode u odnosu na skupinu koja je uzimala istu količinu bistre tekućine obogaćene ugljikohidratima, pokazalo je statistički značajno ubrzano pražnjenje 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 učinak manje koncentracije ugljikohidrata u bistroj tekućini na brzinu pražnjenja želuca nije pokazala nikakve značajnije promjene u odnosu na prethodno istraživanje (73). Rezultati procjene pražnjenja želuca zdravih ispitanika nakon lakšeg 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 pražnjenja želuca dokazala je kako takav oblik stresa ne utječe na brzinu pražnjenja želuca (9). Čest oblik testiranja brzine pražnjenja želuca je „paracetamolski test" kojega i mi u našoj studiji koristimo. Upravo jedno od naših prijašnjih istraživanja primijenilo je paracetamolski test radi procjene brzine pražnjenja želuca u bolesnika koji su podvrgnuti operacijskom zahvatu postavljanja aorto-koronarnih premosnica. Ispitivao se utjecaj rane poslijeoperacijske enteralne prehrane na brzinu pražnjenja želuca te se uz pomoć paracetamolskog testa dokazalo kako se upravo ranom poslijeoperacijskom enteralnom prehranom potiče motilitet želuca čak i u velikih operacija kao što je operacija postavljanja aorto-koronarnih premosnica (58). Razlika apsorbcijske sposobnosti tankog crijeva u

perioperacijskom razdoblju nije nam bila upitna, jer je u nekoliko studija dokazano kako apsorbcija paracetamola u tankom crijevu ne pokazuje statistički značajnu razliku u bolesnika prije i poslije operacijskog zahvata (75). Razlika u dobi ispitanika nema utjecaj na apsorbciju 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. Anestezиološki lijekovi različito utječu ili ne utječu na pražnjenje želuca u perioperacijskom razdoblju. Primjerice, propofol ispitivan kod dobrovoljaca nema statistički značajnog utjecaja na pražnjenje i motilitet želuca u perioperacijskom periodu (77). Opioidi, točnije morfij kao tipičan predstavnik već u malim dozama dokazano usporava pražnjenje želuca (78,79). Uspoređujući tramadol kao sintetski opioid sa morfijem, koristeći kao kontrolnu skupinu bolesnike koji su dobili placebo, ustanovilo se kako tramadol ima minimalni ili nikakav učinak na brzinu pražnjenja želuca (79). Jedno od istraživanja, koristeći skupinu bolesnika slična nagoj, dokazalo je kako primjena spinalne anestezije usporava pražnjenje želuca 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 usporava pražnjenje želuca (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 mogući 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 pražnjenja želuca 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 pražnjenja želuca 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 pražnjenja želuca 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 želuca 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 pražnjenje želuca nakon prijeoperacijski primjenjene bistre tekućine obogaćene ugljikohidratima nepoznat. Potaknuti pozitivnim iskustvom prijeoperacijskog hranjenja u do sada objavljenim istraživanjima htjeli smo ispitati njegov utjecaj na rano poslijeoperacijsko pražnjenje želuca pod utjecajem spinalne anestezije. Razlog zašto želimo poduprijeti prijeoperacijsko hranjenje u našoj ustanovi je upravo potencijalna projekcija boljeg oporavka u smislu kvalitetnije i efikasnije rehabilitacije zbog dokazano bolje očuvanih 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 pražnjenje želuca nakon unosa bistre tekućine obogaćene ugljikohidratima, što znači da je rizik od aspiracije želučanog sadržaja sveden na minimum čak i u slučaju potrebe za općom anestezijom (11).

Glavna hipoteza bila je kako prijeoperacijsko hranjenje ne bi trebalo dodatno usporiti praġnjenje ġeluca za vrijeme utjecaja spinalne anestezije veĺ bi brzina praġnjenja ġeluca morala ostati na istoj razini ili se ļak ubrzati.

Prijeoperacijsko gladovanje moġe uzrokovati ishemijsko-reperfuzijsku ozljedu tankog crijeva, a u prilog tome govori studija na animalnom modelu u kojoj je prijeoperacijskim davanjem na usta tekuĺine obogaĺene ugljikohidratima dokazana bolja odrġanost barijere tankog crijeva uz smanjenu translokaciju bakterija (82). Brġi 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 ġto uzrokuje nakupljanje razliļitih sekreta i plinova koji kao rezultat imaju muļninu, povraĺanje, distenziju i bolove u trbuhu. Takva inhibicija pravilnog rada crijeva moġe trajati danima pa i tjednima ġto moġe dovesti do poslijeoperacijskog paralitiļnog ileusa (84). Imajuĺi u vidu poslijeoperacijske smetnje peristaltike crijeva, smatra se da rano poslijeoperacijsko uzimanje hrane na usta skraĺuje boravak u bolnici zbog stimuliranja peristaltike tankog i debelog crijeva unutraġnjim 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 kljuļna je za regulaciju kontraktilnosti ġuļnog mjehura, meĽutim posljednja istraġivanja govore u prilog tome kako ugljikohidratna dijeta smanjuje volumen ġuļnog mjehura (86,87). Rana poslijeoperacijska enteralna prehrana poslije veĺeg kirurġkog zahvata smanjuje volumen ġuļnog mjehura iz ļega se moġe zakljuļiti da stimulira njegov motilitet (60). Utjecaj prijeoperacijskog hranjenja bistrom tekuĺinom obogaĺenom ugljikohidratima na veliļinu ġuļnog 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 živčanog sustava odgovornih za rad mokraćnog mjehura, stoga mislimo kako spinalna anestezija ne bi trebala direktno utjecati na kontraktilnost mokraćnog mjehura. Međutim, potencijalni indirektni utjecaj brzine pražnjenja želuca ili promjenu rada tankog crijeva na mokraćni mjehur tijekom spinalne anestezije ne možemo unaprijed isključiti. Obzirom da je u svih ispitanika primjenjena spinalna anestezija, utjecaj spinalne anestezije na kontraktilnost mokraćnog mjehura i nije bilo predmet ovoga istraživanja, ali bi mogla biti zanimljiva tema za buduće znanstvene radove.

Posljedično, zbog prijeoperacijskog gladovanja dolazi do gubitka mišićne mase tijekom poslijeoperacijskog oporavka, jednim dijelom i zbog procesa glukoneogenze u organizmu kada se zbog iscrpljivanja zaliha ćelijskog glikogena, tj. glikogenskih rezervi iskorištavaju proteini organizma kao energetski potencijal (3). Dokazano je da prijeoperacijski hranjeni bolesnici u poslijeoperacijskom periodu zadržavaju veću snagu skeletnih mišića, pokazuju manji umor, nervozu i nelagodu (88). Osjećaj žeđi i gladi, slabost, umor te slabljenje kognitivnih funkcija u poslijeoperacijskom razdoblju neke su od karakteristika perioperacijskog gladovanja (71). Iz takvih zaključaka proizlazi naša hipoteza kako će prijeoperacijski hranjeni bolesnici imati kraći boravak u bolnici kako zbog većeg stupnja očuvanosti 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 često sediranje bolesnika tijekom samog operacijskog zahvata te dodatnu analgeziju u slučaju produljenja operacijskog zahvata.

Neuspjeġnost spinalnog bloka, kao vrlo rijetka, ali realna moguĆnost zahtjeva opĆu anesteziju priļemu zakljuļci naġe studije najviġe dolaze do izraġaja.

Naġi rezultati jasno pokazuju postojaniju peristaltiku tankog crijeva u hranjenih bolesnika u usporedbi s bolesnicima koji su tijekom noĆi i do operacijskog zahvata gladovali. UsporeĽivalo se svaki kvadrant zasebno izmeĽu skupina te se ustanovilo da u 3 od 4 trbuġna kvadranta postoji statistiļki znaļajno izraġenija peristaltika u prijeoperacijski hranjenih bolesnika. Daljnja istraġivanja u smislu produġenog praĆenja peristaltike tankog crijeva tijekom prvih nekoliko poslijeoperacijskih dana sa ili bez hranjenja u ranom poslijeoperacijskom razdoblju trebala bi potvrditi ili demantirati naġe rezultate.

Naġa studija pokazuje kako u bolesnika pod spinalnom anestezijom prijeoperacijsko hranjenje bistrom tekuĆinom obogaĆenom ugljikohidratima smanjuje veliļinu ġuļnog mjehura u ranom poslijeoperacijskom razdoblju u usporedbi sa skupinom bolesnika koji su preko noĆi do operacije slijedeĆeg dana gladovali. PoveĆanje volumena ġuļnog mjehura dobar je pokazatelj bilijarne staze i stvaranja guste muljevite ġuļi (89). Gusta, muljevita ġuļ je prekursor dvije relativno rijetke ali ozbiljne komplikacije u kirurġkih bolesnika, a to su akalkulozni holecistitis i idiopatski poslijeoperacijski pankreatitis (90,91,92).

Zasigurno je kako pravilan rad ġuļnog mjehura pogoduje normalnom radu ostalih sastavnica probavnog sustava, meĽutim u kojoj mjeri se uspije upravo prijeoperacijskim hranjenjem prevenirati broj poslijeoperacijskih akalkuloznih holecistitisa ostaje predmet daljnjih istraġivanja. IspitujuĆi utjecaj enteralne prehrane na volumen ġuļnog mjehura u kardijalnih ali i nekardijalnih bolesnika u jednom od naġih istraġivanja dokazali smo da rana poslijeoperacijska enteralna prehrana smanjuje volumen ġuļnog mjehura iz ļega proizlazi da je potaknut motilitet ġuļnog mjehura (60). Upravo takav utjecaj enteralne prehrane na ġuļni mjehur sprijeļiti Će razvoj spomenute bilijarne staze i stvaranja guste muljevite ġuļi u bolesnika nakon veĆeg operacijskog zahvata. UsporeĽujuĆi rezultate motiliteta ġuļnog

mjehura ove studije s rezultatima naġeg prijaġnjeg istraġivanja rane poslijeoperacijske enteralne prehrane, moġemo zaključiti kako je kontraktilnost ġuļnog mjehura na podraġaj bistrom tekućinom obogaćenom ugljikohidratima odrżana neovisno o spinalnoj anesteziji.

Konaļno, duġina boravka u bolnici hranjene skupine bolesnika pokazala je statistiļki znaļajno manje vrijednosti od skupine koja je preko noći gladovala, ġto je direktni pokazatelj prednosti prijeoperacijskog hranjenja bolesnika i podupire naġu hipotezu (78).
Prijeoperacijsko hranjenje moġe biti poticaj za ranije poslijeoperacijsko hranjenje ġto je već u naġim prijaġnjim istraġivanjima pokazalo pozitivan utjecaj na motilitet ġeluca i kontraktilnost ġuļnog mjehura i na neki naļin otvorilo put ovom istraġivanju (58,60). Upravo ovo istraġivanje je postavljeno na naļin da pokuġa uļiniti daljnji iskorak u perioperacijskoj prehrani bolesnika. Konaļna primjena optimalnog prijeoperacijskog hranjenja morala bi rezultirati brżem oporavku od operacijskog zahvata, ranijem izlasku iz bolnice te ļim ranijem poļetku rehabilitacije ġto je posljednja postaja prema ozdravljenju kirurġkog bolesnika.

Naġe su grupe sastavljene uglavnom od bolesnika starije ġivotne dobi (prosjeļna starost 81 godina) s prijelomom vrata bedrene kosti ġto samo po sebi ima visok rizik od perioperacijskih komplikacija. Upravo je za takvu populaciju izrazito vaġna pravovremena i neizostavna nutricijska potpora koja će bolesnicima osigurati bolji imunoloġki status kako bi se spriječile potencijalne infekcije (4). Potencijalni poremećaji mentalnog i metaboliļkog statusa razlog su korištenja već isprobanog protokola prijeoperacijskog hranjenja bistrim ugljikohidratima obogaćenim sokom s dodatnim ciljem smanjivanja razine ġeĽanja i prijeoperacijskog stresa (93). Prolongirana inzulinska rezistencija tijekom poslijeoperacijskog perioda kao operacijskim zahvatom inducirani stresni marker joġ je jedan od razloga za uvoĽenje prijeoperacijskog hranjenja bistrim ugljikohidratima obogaćenim sokom u perioperacijske protokole za bolesnike starije ġivotne dobi (94,95). Upravo naġi rezultati

podupiru promjenu kliničkog protokola u smislu započinjanja prijeoperacijskog hranjenja u bolesnika u kojih će se primijeniti 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 zahvata ali se prema dogovorenom protokolu i u skladu s mogućnostima naše bolnice svrstalo u polu-elektivne operacijske zahvate (operacijski zahvati uključeni su slijedeće jutro). Drugo ograničenje studije bilo je veći broj žena od muškaraca što 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 nutricijskim potrebama.

Ovim smo istraživanjem dokazali da je neposredno poslije operacijskog zahvata pražnjenje želuca jednako u bolesnika koji su bili prijeoperacijski hranjeni kao i u bolesnika koji su preko noći gladovali, čime je po prvi puta ispitivano pražnjenje 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 hitnoći (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 bistre tekućine obogaćene ugljikohidratima dva sata prije operacijskog zahvata ugradnje endoproteze zgloba kuka.

2. Prijeoperacijsko hranjenje bolesnika bistrom tekućinom obogaćenom ugljikohidratima jasno potiče peristaltiku tankog crijeva tijekom ranog poslijeoperacijskog razdoblja u tri od četiri trbušna kvadranta u bolesnika kojima je operacijski ugrađena endoproteze zgloba kuka u spinalnoj anesteziji.

3. Prijeoperacijsko hranjenje bolesnika bistrom tekućinom obogaćenom ugljikohidratima utječe na veličinu želučanog mjehura, u bolesnika neposredno nakon operacijskog zahvata ugradnje endoproteze zgloba kuka u spinalnoj anesteziji, u smislu smanjivanja njegove ultrazvukom prikazane najveće površine i izračunatog volumena.

4. Bolesnici hranjeni dva sata prije operacijskog zahvata ugradnje endoproteze zgloba kuka, bistrom tekućinom obogaćenom ugljikohidratima imaju kraće vrijeme boravka u bolnici (na odjelu traumatologije) u odnosu na bolesnike koji su preko noći do operacije slijedećeg dana gladovali.

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 Anesthesiol 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, DujmoviĹ M. Osnove anatomije. Rijeka: Glosa Rijeka; 2003, str. 115-125.

14. Kriġan Z. Kompendij anatomije ļovjeka III dio: Pregled graĽe grudi, trbuha, zdjelice, noge i ruke. Zagreb: Ġkolska 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, udġbenik, jedanaesto izdanje. Urednici hrvatskog izdanja Kukolja Tardi S, Andreis I. Zagreb: Medicinska naklada Zagreb; 2006, str. 874-5.

17. Gamulin S, Maruġić M, Kovaļ Z i sur. Patofiziologija, ġesto 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. 88ï 90.

19. Bales JR, Nicholson JK, Sadler PJ. Two-dimensional proton nuclear magnetic resonance "maps" of acetaminophen metabolites in human urine. Clinical Chemistry 1985;31:757ï 62.

20. Laurence DR, Bennett PN. Kliniļka 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, Mikhal MS, Murray MJ. Clinical Ansthesiology, Third edition. New York: Lange; 2002, str. 7-9.

26. Lichtor JL, Zacny JP. Phychological 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: Cherchil Livingston; 2005, str. 927-99.

30. Morgan GE, Mikhal MS, Murray MJ. Clinical Ansthesiology, Third edition. New York: Lange; 2002, str. 253-69.

31. Ġustiĺ A. Kompendij iz anesteziologije, reanimatologije i intenzivnog lijeļenja. U: Ġustiĺ 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; Supll 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. Fuĺkar Ç. Sonografija urogenitalnog sustava I dio. Rijeka: Digital point; 1998, str 1-51.

37. Breyer B. Medicinski dijagnostiļki ultrazvuk. Ġkolska 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. Procedes et appareil pour production de signaux sousmarins dirige et pour la localization a distances d'obstacles sous-merins. Franc Patent No 502913. Paris 1916.

42. Bergmann L. Der ultraschall und seine Anwendeung in Wissenschall und Technik. Zurich 1949.

43. Donald I. Sonar: new diagnoastic echosounding technique in obstetric and gynaecology. Procc Roy Soc Med 1962;55:637.

44. Donald I. On launching a new diagnostic science. Am J Obstet Gynaecol 1969;103:609.

45. Fuļkar Ģ. Sonografija urogenitalnog sustava. Ljubljana-Rijeka: Partizanska knjiga; 1987.

46. Haller H, Mozetiļ V, Topljak-PoliĆ D i sur. Management and complication of urolithiasis during pragnancy. 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 diagnostic of gastroenterological diseases. Gastroenterol 1976;70:602.

49. Fuļkar Ģ, Velļiĺ G, TiĺAc 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: Cherchil 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. Ġustiĺ A, Zeliĺ M, Medved I, Sokoliĺ J. Early postoperative gastric enteral nutrition improve gastric emptying after cardiac surgery. Central Eur J Med 2006;1:284-91.

57. Ġustiĺ A, Zeliĺ M, Protiĺ A, Ćupan Ć, Ġimiĺ O, Deġa 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, Mühlig 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.

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. Kaġka M, Grosmanova T, Havel E i sur. The impact and safety of preoperative oral or intravenous carbohydrate administration versus fasting in colorectal surgery ï 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 healty 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 acalculos 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 Protić

Datum rođenja: 10. lipanj 1974.

Mjesto rođenja: Rijeka

Država: Hrvatska

Državljanstvo: Hrvatsko i Slovensko

Aktivno služenje stranim jezicima: Engleski, Talijanski i Slovenski

Pasivno služenje stranim jezicima: Francuski

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

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

E-mail adresa: alenp@medri.hr

ŠKOLOVANJE:

1980 – 1988. osnovna škola «Josip Broz» u Rijeci.

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

1988 – 1992. Prirodoslovno- matematička gimnazija «Andrija Mohorovičić» u Rijeci
i srednja glazbena škola «I. M. Ronjgov» u Rijeci (instrument klarinet).

1992 – 1998. Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci – studij medicine.

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

1999 – 2000. pripravnički staž pri Domu zdravlja Krk (30. studeni 2000. – državni ispit).

1999 - poslijediplomski studij «Biomedicine» na Medicinskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci.

AKADEMSKI STUPNJEVI:

30. studeni 1998. Doktor medicne, Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci.

ZAPOSLENJE:

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 društvom «Kvarner» Rijeka (dežurstvo na trci, treningu i sl.).

Od 4. svibnja 2001. do 15. prosinca 2001. u službi liječnika na brodu-platformi «Saipem 10000» naftne kompanije Global petrol projects sa sjedištem u Zurichu (Švicarska).

Od 15. srpnja 2002. do 15. veljače 2003. zaposlen u Hitnoj medicinskoj službi KBC-a Rijeka.

Od 15. veljače 2003. specijalizant anesteziologije, reanimatologije i intenzivnog liječenja KBC-a Rijeka .

Od 31. svibnja 2007. specijalist na Klinici za anesteziologiju i intenzivno liječenje 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 život izvan fakulteta; organizira sport, zabavu, ima svoj časopis, i organizira razmjene studenata s cijelim svijetom.

Aktivnosti pri FOSS-u:

1. Član organizacjskog odbora međunarodnog studentskog kongresa 89th Exchange Officers Meetting Opatija 1996.
2. Dopredsjednik organizacijskog odbora tradicionalnog „Bala medicinara“ 1996. i 1997.
3. Dopredsjednik organizacijskog odbora tri humanitarne akcije dobrovoljnog darivanja krvi na Medicinskom fakultetu u Rijeci „Kapi života“, te donacije prikupljenih

sredstava u istoj akciji; Hitnoj medicinskoj sluġbi 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 ñHumanijadaò1997. Poreļ, 1998. i 1999. Krk.
5. Ļlan uredniġtva fakultetskog studentskog glasila ñSpekulumò, 1995-1998.
6. Ļlan meĽunarodnog studentskog orkestra, instrument klarinet, nastup u ime Medicinskog fakulteta u Rijeci u ñEUROPEAN STUDENTS` MEDICAL ORCHESTRAò na humanitarnom koncertu za Pedijatrijsku kliniku u Ljubljani (Cankarjev dom).
7. Osnivaļ skriptarnice za studente Medicinskog fakulteta pri FOSS-u.

Od 1996. do 1998. obnaġao duġnost predsjednika ñStudentskog zbora Sveuļiliġta u Rijeciò. ñStudentski zbor ñ je legalna i legitimna studentska vlast, koja je utemeljena na svim fakultetima u Hrvatskoj i djeluje u sklopu pripadajuĺih Sveuļiliġta.

Aktivnosti pri Studentskom zboru:

1. Pokretaļ i ļlan uredniġtva studentskog lista «Kacot» od 1996. do 1998.
2. Osnivaļ i ļlan organizacijskog odbora koġarkaġke, malonogometne i odbojkaġke studentske sveuļiliġne lige od 1996. do 1998.
3. Ļlan Senata Sveuļiliġta u Rijeci od 1996. do 1998.
4. Suorganizator humanitarnih koncerata pod nazivom «Brucoġijada».
5. Jedan od pokretaļa 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. ļiji je sadrġaj akcije bio je izrada i oļitavanje EKG-a, mjerenje ġeĺera u krvi i krvnog tlaka graĽanima Grada Rijeke.

ZNANSTVENA DJELATNOST:

- **Autor** studentskog znanstvenog rada prezentiranog na kongresu znanstvenih radova za studente i mlade lijeļnike u Berlinu 19-21. listopada 1995. pod nazivom: ĂMorfometrija fetalne hrskavice koljenog zgloba.ñ
- **Koautor** znanstvenog rada objavljenog u ļasopisu 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 ļasopisu Medicina 2009 Jun; Vol. 45 No. 2. p. 192-6. Ultrazvuļno voĽena minimalno invazivna kirurġka tehnika vaĽenja konaca kao uzroka sekundarnog infekta na mjestu tendorafije rupturirane Ahilove tetive.
- **Koautor** znanstvenog rada objavljenog u ļasopisu Lijeļniļki 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 ļasopisu Croat Med J 2005;46:239-44. ñMetoclopramide improves gastric but not gallbladder emptying in cardiac surgery patients with early intragastric enteral feeding: randomized controlled trial.
- **Koautor** znanstvenog rada objavljenog u ļasopisu 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 ļasopisu 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 ļasopisu 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 ļasopis 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 ļasopisu 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 ļasopisu International journal of clinical pharmacology and therapeutics 2010;48(8):549-51. Toxic epidermal necrolysis associated with carvedilol treatment.
- **Autor** znanstvenog rada objavljenog u ļasopisu 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].
- **Auto**r znanstvenog rada objavljenog u ļasopisu 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 objavljnog u ļasopisu 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 ļasopis 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 ï ļetvrti svjetski kongres Urgentne medicine (Opatija, kolovoz 1998.).
- MeĽunarodni simpozij o hitnoj medicini (Portoroģ, lipanj 2000.)
- TPM (Transplant Procurement Management) ï Advanced international training course in transplant coordination, Barcelona 2005. teļaj za koordinatora transplantacijskog programa.
- ALPE - ADRIA anesteziologķki simpozij, Opatija rujan 2006. ï ļlan organizacijskog odbora, autor prikazanog rada: ĂComparsion of spinal anaesthesia vs. combined ultrasound guided femoropopliteal nerve block during lower limb surgery.ñ
- ALPE - ADRIA anesteziologķki simpozij, Ljubljana rujan 2007. ï autor prikazanog rada: ĂA comparison of the CUN acupuncture point as an anatomical landmark for femoral nerve block using ultrasound measurement ï pilot study.ñ
- EUROANAESTHESIA, Annual Meeting of the European Society og Anaesthsiology, Munich, Germany 9-12. June 2007. Autor prikazanog rada: ĂEffect of midazolam sedation and preoperative feeding on gastric emptying rate following intrathecal anaesthesiañ te koautor prikazanog rada: ĂUltrasound 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.ñ
- Congress of the World Federetion of Societies of Intensive and Critical Care Medicine u Firenci (Italija) 28. kolovoza do 1. rujna 2009. autor prikazanog rada: ñTargeted thoracostomy by modified wire guided technique-a pilot cadaver study.ñ

NASTAVNA DJELATNOST

- 1993. ï 1997. Student ï demonstrator na Zavodu za Anatomiju Medicinskog fakulteta Sveuļiliġta u Rijeci.
- 1998. ï 2001. Asistent na Zavodu za Anatomiju Medicinskog fakulteta Sveuļiliġta u Rijeci, te zdravstvenog odjela pri Veleuļiliġtu u Rijeci.
- Koautor skripte iz predmeta «Urgentna medicina» za studente ģeste godine studija medicine izdane u svibnju 1998.
- Pomoćnik glavnog i odgovornog urednika Kompendija iz anestziologije, ranimatologije i intenzivnog liječenja za studente medicine i stomatologije izdanog u svibnju 2002.
- Od 2003. instruktror uznapredovalog održavanja ģivota (ALS) pri ERC-u (European Resuscitation Council).
- Od 2005. instruktror uznapredovalog održavanja ģivota za djecu (APLS).
- Od 2008. instruktor ETC (European Trauma Course).
- Od 2002. do danas - zamjenik voditelja «Kabineta vježtina» sa sudjelovanjem u rekonstrukciji, opremanju, edukaciji instruktorskih kadrova nastavne baze Katedre za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno liječenje.

SPORTSKA AKTIVNOST

Aktivno bavljenje karate sportom od 1982. do danas.

Ļlan Hrvatske karate reprezentacije od 1992. do 1998. sa sudjelovanjem na brojnim meĽunarodnim turnirima (Italija, Slovenija, Austrija, Njemaļka), sa osvajanjem brojnih odliļja, te sa sudjelovanjem na ļetiri Evropska prvenstva (Cardif 1992.- 4 mjesto pojedinaļno

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 ģenske kadetske karate reprezentacije Republike Hrvatske.

Hobi sportovi: kajakarenje, trļanje, skijanje.