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: **2024-07-23**

Repository / Repozitorij:

Repository of the University of Rijeka Library - SVKRI Repository

SVEUČILIŠTE U RIJECI

MEDICINSKI FAKULTET

Alen Protić dr.med.

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

Doktorski rad

Rijeka, 13. rujan 2010.

Mentor doktorskog rada: Prof. dr. sc. Alan 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 izrađen je u sklopu projekta pod nazivom «Enteralna prehrana i postoperativni motilitet gušljnog mjehura, želuca i duodenuma» (šifra 0062078) Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa Republike Hrvatske iz područja Biomedicinskih znanosti.

Dio rezultata prezentiran je na Europskom kongresu anesteziologa 2007. Protić A, Ćustić A, Turina D. Effect of preoperative feeding and midazolam sedation on gastric emptying rate following intrathecal anaesthesia. Eur J Anaesthesiol 2007;24 (suppl. 39):S98 te publiciran dvjema radovima: Protić A, Turina D, Matanić D, Spanjol J, Čuvić-Butorac, Ćustić A. Effect of preoperative feeding on gastric emptyng following spinal anesthesia: a randomised controlled trial. Wien Klin Wochenschr 2010;122:50-53. i Protić A, Bobinac M, Ivanišić A, Jakljević T, Čuvić-Butorac M, Ćustic 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 Ćustiću za iznimnu pomoć tjekom istraživnja te u izradi disertacije. Zahvalio bih prof. dr. sc. Štefici Dvornik i njenom timu za dugogodišnju suradnju tijekom istraživnja, mr. sc. Marku Zelić u za pomoć u nabavci materijala za istraživanje, doc. dr. sc. Marti Čuvić za statističku obradu svih podataka disertacije, doc. dr. sc. Josipu Španjolu u pomoći i pri kraju istraživanja, medicinskim tehničarima i kolegama Klinike za anesteziologiju i intenzivno liječenje koji su pomogli u tehničkoj realizaciji istraživanja.

SAŽETAK

CILJ: ispitati utjecaj prijeoperacijskog hranjenja na brzinu pražnjenja želuca, na peristaltiku tankog crijeva i na veličinu žučnog 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 učinjen ultrazvuk abdomena kojim se promatralo prisustvo ili odsustvo peristaltike tankog crijeva te se mjerila veličina žučnog 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 žučnog 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 praźnjenje źeluca u ranom poslijeoperacijskom razdoblju ali znaļajno poboljġava peristaltiku tankog crijeva, smanjuje veliļinu odnosno potiļe rad źuļnog mjehura te skraĺuje boravak bolesnika u bolnici.

KLJUĻNE RIJEĻI: kontraktilnost źuļnog mjehura; peristaltika tankog crijeva; praźnjenje źeluca; 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.

SADRŢAJ

1. UVOD.....1

1.1. ŢELUDAC, TANKO CRIJEVO I ŢUĻNI MJEHURé 3

1.1.1. RAZVOJ PROBAVNE CIJEVIé 3

1.1.2. TOPOGRAFSKA ANATOMIJA I FIZIOLOGIJA ŢELUCA.....5

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

1.1.4. TOPOGRAFSKA ANATOMIJA I FIZIOLOGIJA ŢUĻNOG 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. NEŢELJENI 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 značajni 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

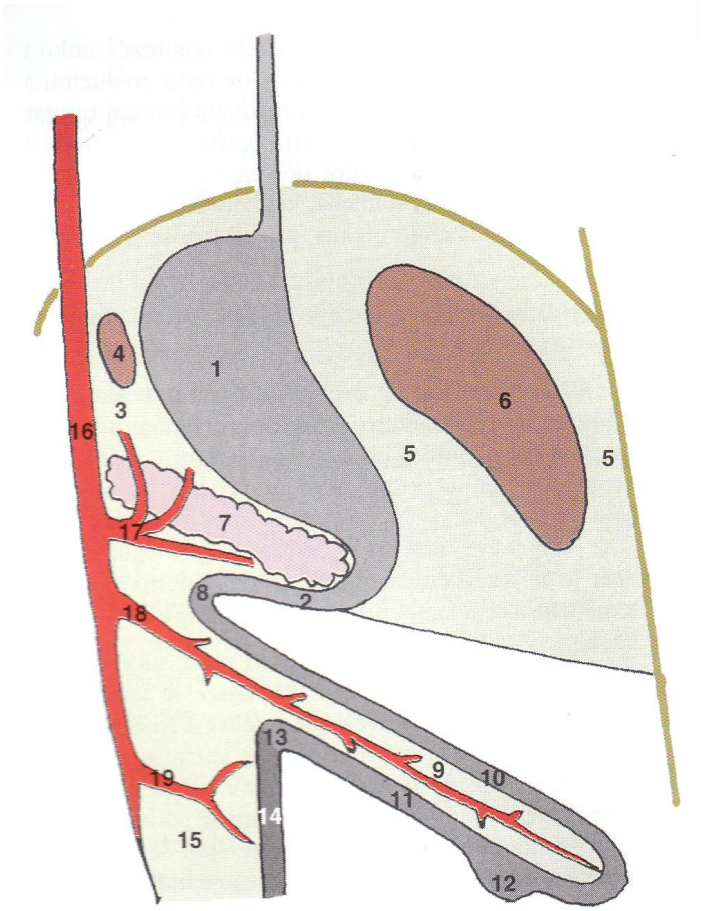
bolesnika s prijelomom vrata femura dovodi do posljedilne proteinske deplecije gto je zbog pojalanog katabolizma u organizmu potencijalni uzrok infekcija, slabijeg zarastanja rana te logijeg opleg stanja bolesnika (4). Ista studija istile potrebu za dostatnim unosom hranjivih tvari u hospitaliziranih bolesnika s prijelom vrata bedrene kosti jer se na taj nalin optimalizira njihovo ople zdravstveno stanje. Klinilari diljem svijeta, a poglavito se to odnosi na europske zemlje, poleli su u klinilku praksu uvoditi protokole u kojima se potile prijeoperacijsko davanje ugljikohidratima obogaleenih tekulina 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 geluca ili na promjenu pH geluca kao niti na osmolarnost plazme. S druge strane u istih bolesnika dogo je do znalajnog smanjenja uznemirenosti u sobi za prijeoperacijsku, anesteziologku pripremu (8,9). U posljednjih nekoliko godina studije su pokazale kako nema znanstvene osnove za zadrgavanje prakse prijeoperacijskog gladovanja te je u svijetu vige anesteziologkih drugtava dalo nove smjernice s preporukom davanja bistre tekuline dva sata, a solidnog obroka do gest sati prije poletka operacije (10). Stoga se u razvijenom svijetu s ciljem sprjelavanja posljedica prijeoperacijskog gladovanja bolesnika, zapolelo s davanjem bistrih tekulina obogaleenih ugljikohidratima dva sata prije operacije. Takvim se protokolom ne poveleava rizik od aspiracije geluanog sadrgaja, a znatno se smanjuje inzulinska rezistencija i stupanj anskioznosti te osjeleaj geLanja tijekom perioperacijskog razdoblja (8,11,12). Kada je prijeoperacijska dehidracija bolesnika korigirana dolazi do niza pozitivnih ulinaka na ukupni klinilki ishod kao i na subjektivni osjeleaj dobrog opleg stanja. Iz tog razloga je upravo izbjegavanje prijeoperacijskog gladovanja davanjem dva sata prije operacijskog zahvata na usta tekuline obogaleene ugljikohidratima zasigurno nalin poboljganja osjeleaja dobrog opleg stanja tijekom poslijeoperacijskog oporavka (12).

1.1. ĢELUDAC, TANKO CRIJEVO I ĢUĻNI MJEHUR

1.1.1. RAZVOJ PROBAVNE CIJEVI

Probavna cijev kao poļetna 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 poļetnoj fazi probavna cijev je ravna, pologena je u ravnini simetrije te je sa svojim prednjim i stragnjim mezenterijem vezana za ventralnu odnosno dorzalnu trbugnu stjenku. Mezenteriji koji Íe kasnije sluđiti kao potporni ligamentarni aparat, ima funkciju dovoĽenje i odvoĽenje krvnih đila i đivaca do ciljnog organa. Pripadajuĺe krvne đile pratit Íe razvoj organa i produđavanje probavne cijevi tijekom razdoblja razvoja. Ģeludac i tanko crijevo Íe uz ostale organe promijeniti svoj oblik i prvotni pologaj. Prirastanjem dijela mezenterija za parijetalni peritoneum neki od intraabdominalnih organa ostati Íe fiksirani za stragnji dio trbugne stjenke đto neĺe biti sluļaj niti sa đelucem niti sa tankim crijevom. Ģeludac se razvija iz prvog dijela probavne cijevi i postaje najđiri dio probavne cijevi. Tijekom razvoja pozicionira se najprije u sagitalnoj ravnini (slika 1) na naļin da je prednji konkavni rub okrenut prema ventralno a konvenksni prema dorzalno, da bi njegov konaļni pologaj bio u frontalnoj ravnini s konkavnim rubom (mala krivina đeluca) usmjerenim u desnu a konvenksnim rubom (velika krivina đeluca) u lijevu stranu. Tanko crijevo razvija se iz drugog dijela probavne cijevi koji se jako produđi i formira ñpupļanu petljuò te se pozicionira u sagitalnoj ravnini. ĂPupļana petljaò ima oblik tankog ñlistaò (slika 1) ļiji vrh pada prema kaudalno. Upravo cijeli silazni krak i manji dio uzlaznog kraka biti Íe osnova za razvoj tankog crijeva. Konaļni pologaj ukupno pet metara tankog crijeva biti Íe po cijeloj peritonealnoj đupljini s tendencijom pozicioniranja jejunuma kranijalnije i lijevo, a ileuma kaudalnije i desno. Ģeludac i tanko crijevo na taj naļin ostaju slobodni intraperitonealni organi kojima njihovi odgovarajuĺi mezenteriji dovode pripadajuĺe krvne đile i đivce (13).



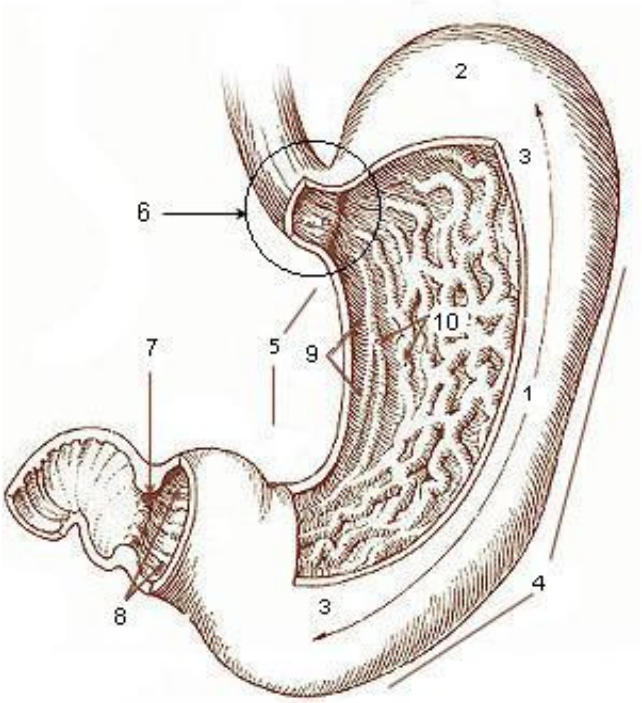
Slika 1. Razvoj probavne cijevi (prilagoĽeno iz Bobinac D. Osnove anatomije, 2003)

1 - ġeludac, 2 ï dvanaesnik, 3 ï dorzalni mezogastrij, 4 ï osnova slezene, 5 ï ventralni mezogastrij, 6 ï osnova jetre, 7 ï osnova guġteraļe, 8 ï granica izmeĽu duodenuma i tankog crijeva, 9 ï mezenterij pupļane petlje, 10 ï osnova za tanko crijevo, 11 ï osnova za debelo crijevo, 12 ï osnova za cekum, 13,14 ï osnova za zavrġni dio debelog crijeva, 15 ï mezenterij debelog crijeva, 16 ï aorta, 17 ï celijaļni trunkus, 18 ï gornja mezenteriļna arterija, 19 ï donja mezenteriļna arterija.

1.1.2. TOPOGRAFSKA ANATOMIJA I FIZIOLOGIJA ŽELUCA

ANATOMIJA

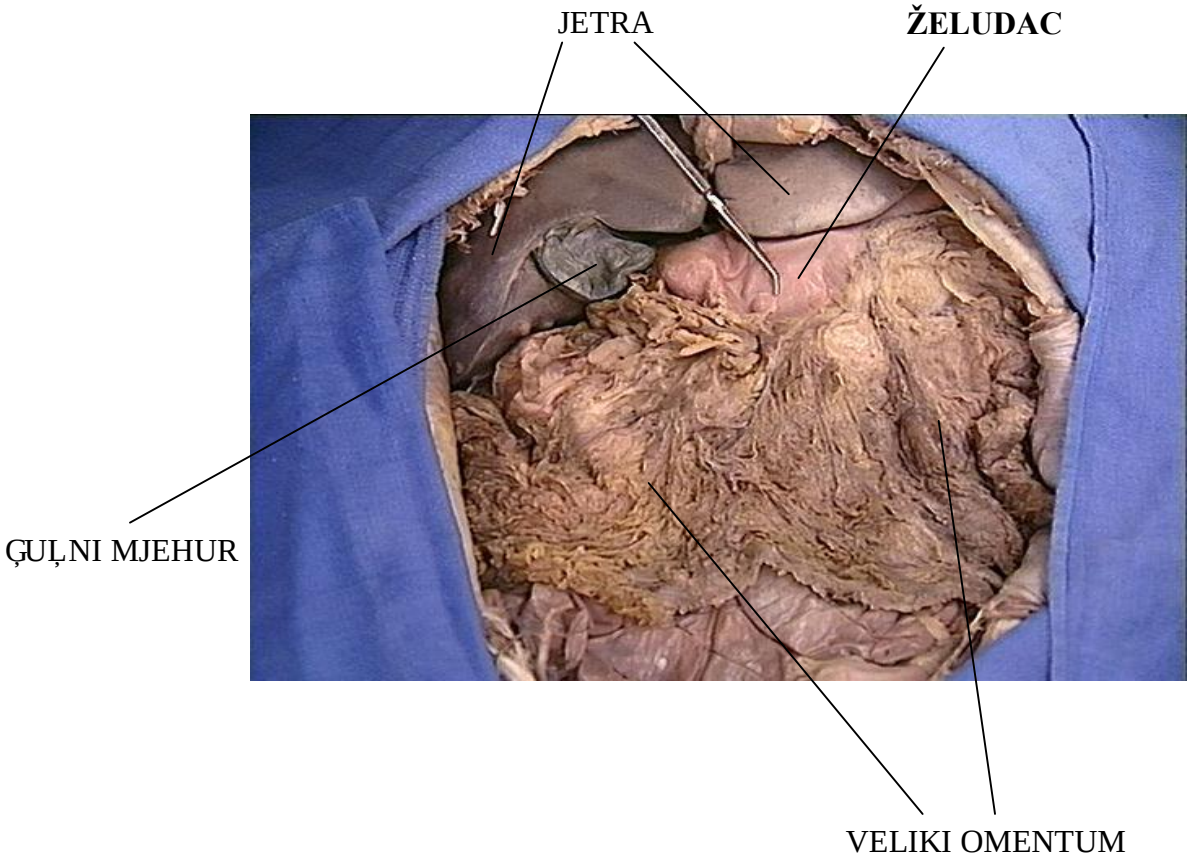
Želudac, ventriculus ili gaster (slika 2) najveći je šuplji organ smješten parijetalno, leži većim djelom u lijevoj hipohondrijalnoj regiji ali zauzima i dio epigastrilnog prostora. Oblik mu je promjenjiv ovisno o konstituciji, spolu, položaju tijela, ispunjenosti ali ga većinom zamišljamo u obliku udice 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.



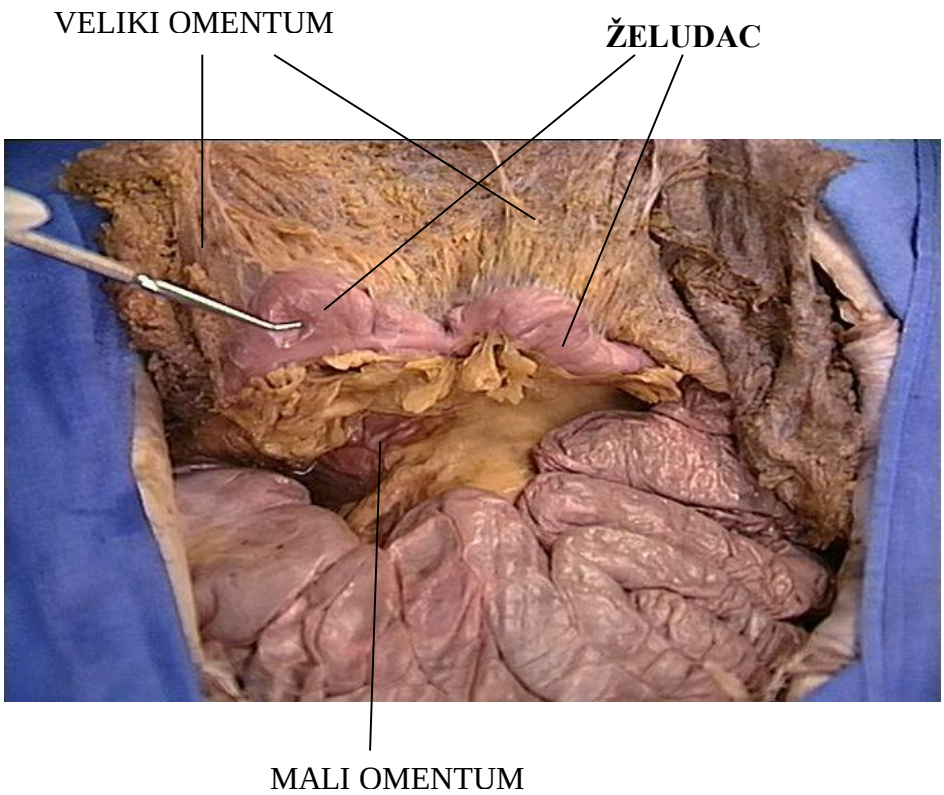
1. korpus
2. fundus
3. prednja stijenka
4. velika krivina
5. mala krivina
6. kardija
7. pilorilni sfinkter
8. antrum
9. nabori sluznice
10. nabori sluznice

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

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



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



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

FIZIOLOGIJA

Funkcionalno, želudac je spremište veĺe količine hrane koja se može uzeti jednim obrokom. Usitnjavanje hrane i njeno miješanje s želučanim sekretima čine zapravo početak probave. Pražnjenje 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 usklaĽeno 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 gangliji nalaze paravertebralno i prevertebralno te parasimpatičku inervaciju koju čine vagusna vlakna preganglijskog tipa jer se njihovi gangliji nalaze u samoj stijenci želuca. Aktivacijom simpatičkih živaca koji samo prolaze kroz intramuralne ganglije djeluje se inhibicijski na sinaptički prijenos unutar samog

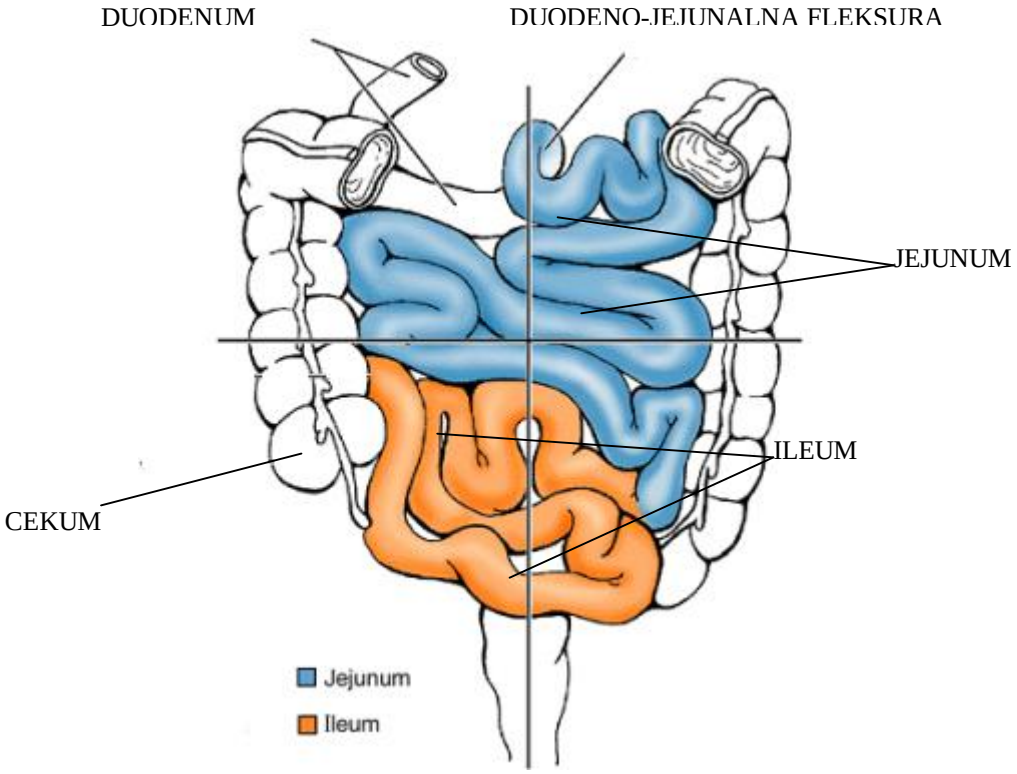
ganglija, dok neka simpatiļka vlakna koja inerviraju krvne ģile djeluju vazokonstriktorno. Globalno, simpatikus djeluje kao inhibitor kontrakcije uzduģnog miģiĺnog sloja ģeluca uz istodobnu stimulaciju kontrakcije miģiĺnog sloja sluznice i nekih sfinktera (potpomognuto je vazokonstriktornim uļinkom simptikusa). 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 zaključiti 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 pilorinog sfinktera istovremeno ne utječu i na kontraktilnost mišićnice želuca. Hipertonian sadržaj u dvanaesniku obično usporava pražnjenje želuca kao i pad pH želuca na vrijednosti niže od 3,5. Ovakvim međudjelovanjem živčanih i hormonskih mehanizama regulirana je brzina propuštanja želučanog sadržaja u tanko crijevo, upravo u mjeri u kakvoj ga ono može preraditi. Ukoliko je želudac prazan nekoliko sati, klorovodična kiselina želuca (HCl) luči se kao i pri bazalnim uvjetima što je oko 10% od njegove maksimalne sekrecije. Bazalno lučenje HCl-a pokazuje i razlike na dnevnoj razini pa je ono najveće u večernjim satima, a najmanje ujutro. Nakon obroka, HCl se luči u tri faze: cefalična faza (potaknuta gledanjem hrane, mirisom i okusom), gastrična faza (potaknuta prisutnošću hrane u želucu), intestinalna faza (potaknuta prisutnošću himusa u dvanaesniku) (15,16,17).

1.1.3. TOPOGRAFSKA ANATOMIJA I FIZIOLOGIJA TANKOG CRIJEVA

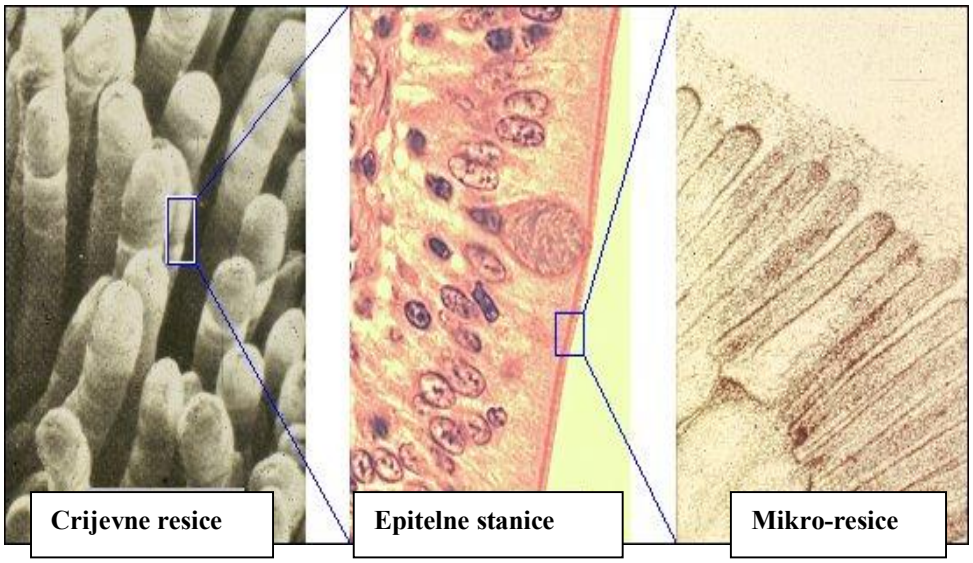
ANATOMIJA

Tanko crijevo svojom duđinom od oko 5 metara podijeljeno je na tašto (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 stražnji zid i na taj naļin dobro pokretljivo unutar peritonalne šupljine (slika 7). Poļetak tankog crijeva oznaļava duodenojejunalna fleksura ili prelazak duodenuma u poļetak jejunuma. Tanko crijevo završava s ileocekalnom valvulom koja ļini prijelaz ileuma u cekum ili poļetni dio debelog crijeva. Veĺim dijelom jejunum je smješten u gornjem lijevom trbušnom kvadrantu dok je veĺi dio ileuma pozicioniran u donjem desnom kvadrantu trbušne šupljine (slika 5).



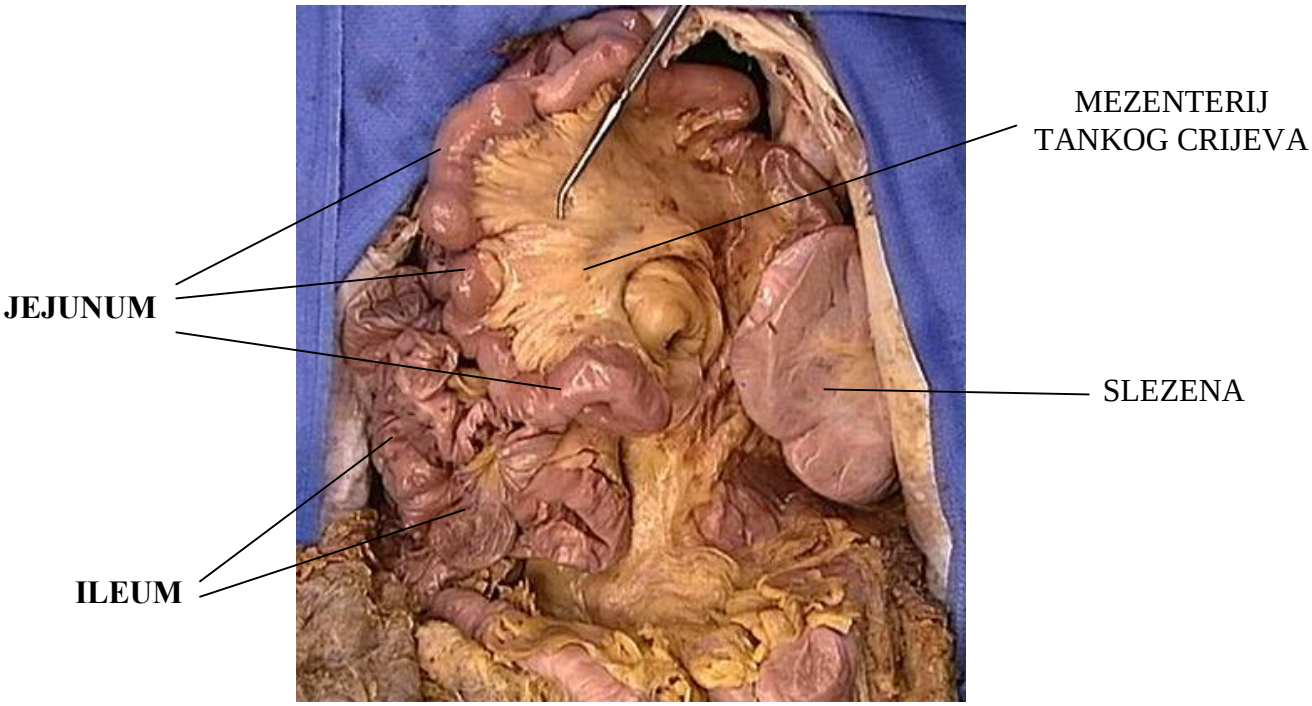
Slika 5. Tanko crijevo ï glavni djelovi (prilagoĽeno iz http://www.perpetuum-lab.com.hr/w/index.php?title=Anatomija:Jejunum_et_Ileum)

Jejunum je dimenzijama nešto širi od ileuma i karakteriziraju ga stalni kružni nabori, dok ileum sadrži izravnanu sluznicu s većim nakupinama limfatičnog tkiva. Stijenka tankog crijeva slične je građe kao želuca, a čine je tri glavna sloja: seroza, mišićnica i mukoza, između kojih se nalaze dva međusloja rahlog veziva. Serozna ovojnica je glatka, sjajna i vlažna, obilaže cijelu cirkumferenciju tankog crijeva osim hvatišta mezenterija. Mišićnica sadrži dva sloja, vanjski longitudinalni i unutrašnji cirkularni između kojih se nalazi autonomni živčani splet *plexux myentericus*. U submukozni međusloj rahlog veziva uložene su mreže žilnih ogranaka odgovornih za transport resorbiranih tvari iz crijeva te submukozni autonomni živčani splet. Izolirani ili gusto zbijeni limfni čvorići (Peyerove ploče) u submukoznom sloju karakteristika su ileuma. Oni su odgovorni za sprječavanje translokacije bakterija iz lumena crijeva u cirkulaciju u slučaju poremećaja rada crijeva ili upalne reakcije što bi za posljedicu moglo imati sustavnu infekciju. Sluznica (mukoza) nije ravna površina već čini stalne kružne crijevne nabore u području 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 cilindričnim epitelnim stanicama. Raspoređene su po cijelom tankom crijevu i odgovorne za resorpciju ugljikohidrata, bjelančevina 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

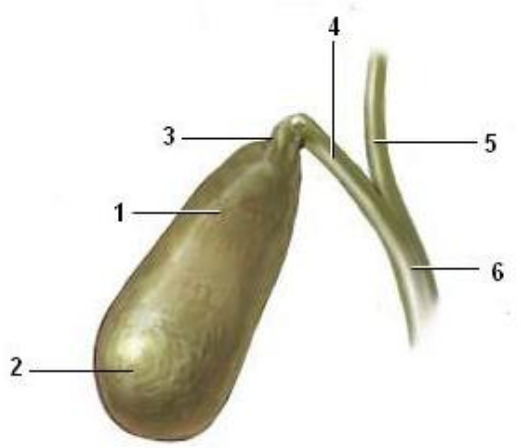
Vrijeme potrebno kako bi sadrćaj (himus) proćao kroz cijelu dućinu od pet metara tankog crijeva je dva do ļetiri sata. Mjećanjem himusa, veĺim djelom u jejunumu, omoguĺava se kontakt ukupnog sadrćaja himusa s apsorpcijskom povrćinom crijevnih resica. Najļećĺi oblik kretanja sadrćaja unutar tankog crijeva naziva se segmentacija. Radi se o rimiļnim kontrakcijama krućnog mićiĺnog sloja kada se izmjenjuju kontrakcija i opućtanje bliskih segmenata tankog crijeva. Progresivna kontrakcija uzastopnih odsjeļaka krućnog sloja glatke muskulature u distalnom smjeru naziva se peristaltika. Spori pravilni elektriļni valovi koji ļine osnovni impuls za nastajanje peristaltiļkog vala imaju dinamiku od 10 u minuti u područļju jejunuma te do 8 u minuti pri zavrćetku ileuma. Peristaltiļka kontrakcija obiļno prestaje nakon ćto je proćla oko 10 cm tankog crijeva. Istezanje ileuma moće refleksno utjecati na smanjivanje ćeluļanih kontrakcija ćto se naziva ileogastriļni refleks. Istovremeno poveĺanjem sekrecijskih i motoriļkih funkcija ćeluca pojaļava se pokretljivost krajnjeg dijela ileuma uz opućtanje ileocekalnog sfinktera (pretpostavka da se radi o utjecaju gastrina) ćto se naziva gastroilealni refleks (15,16,17).

1.1.4. TOPOGRAFSKA ANATOMIJA I FIZIOLOGIJA ŽUČNOG MJEHURA

ANATOMIJA

Žučni 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* žučnog mjehura. Vrat žučnog mjehura nastavlja se na *ductus cysticus* koji je ujedno i odvodni kanal iz žučnog mjehura (slika 8). Žučni 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 već i dio žučnog mjehura koji nije fiksiran za jetru, mišićnog sloja sastavljenog od glatkih mišićnih vlakana kružnog uzdužnog i kosog smjera te sluznice sastavljene od jednoslojnog pločastog epitela formiranog u sitne nabore povezane u mrežu. Projekcija fundusa žučnog 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* žučnog mjehura je gornjim dijelom prirastao za jetru, a kaudalno komunicira s transferzalnim kolonom (slika 9) (14).

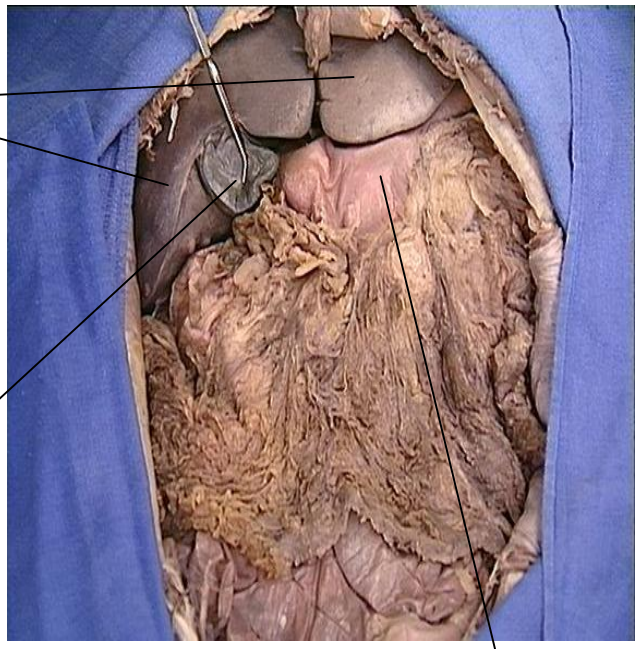


1 - corpus, 2 - fundus, 3 - collum,

4 - ductus cysticus, 5 - ductus hepaticus,

6 - ductus choledochus

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



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

FIZIOLOGIJA

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

1.2. PROBAVA I APSORPCIJA UGLJIKOHIDRATA

Prema molekularnoj graĽi ugljikohidrati se dijele na *monosaharide* (jednostavni ġeĺeri): glukoza, fruktoza, galaktoza; *disaharide* (dvostruki ġeĺeri): saharoza, laktoza, maltoza; *polisaharide* (mnogostruki ġeĺeri): ġkrob, celuloza, glikogen, pektin. Prema probavljivosti dijele se na probavljive i neprobavljive. Probavljivi uglikohidrati su ġkrob i ġeĺeri koji se u organizmu prerade do jednostavnih ġeĺera te se prenose iz tankog crijeva u krv. Viġak ugljikohidrata odlaġe se u miġiĺima i jetri u obliku glikogena, a nakon popunjavanja tih rezervi ġeĺer 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 moġe iskoristiti energija, vrlo je vaġna njihova uloga u prehrani. Upravo ti nerazgraĽeni ugljikohidrati poveĺavaju volumen stolice i pojaļavaju transport probavljivih tvari kroz crijeva te olakġavaju praġnjenje crijeva. Vaġan je njihov utjecaj na probavu i resorpciju drugih hranjivih tvari, tako na primjer mogu usporiti ulazak glukoze u krv ili usporiti resorpciju lipida. Preveliko unoġenje neprobavljivih ugljikohidrata moġe smanjiti resorpciju kalcija, magnezija, ġeljeza i cinka. Probava ugljikohidrata zapoļinje u ustima aktivnoġĺu Ŭ-amilaze ġto omoguĺava razgradnju i resorpciju manje koliļine ugljikohidrata veĺ preko sluznice usne ġupljine. Nadalje aktivnost Ŭ-amilaze traje do mijeġanja hrane s ġeluļanom kiselinom kada postaje inaktivirana i na taj naļin prestaje razgradnja ugljikohidrata u ġelucu. Daljnja razgradnja ugljikohidrata nastavlja se pod utjecajem vrlo aktivne Ŭ-amilaze iz guġteraļe u dvanaesniku, pa se tako na primjer ġkrob deset minuta nakon ulaska u dvanaesnik potpuno razgradi na manje oligosaharide. Probava takvih oligosaharida nastavlja se u resiļastoj i naboranoj sluznici dvanaesnika i jejunuma. Sposobnost apsorpcije ugljikohidrata najveĺa 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.

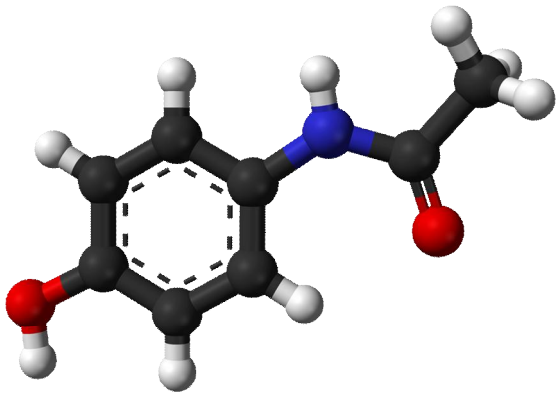
Hormonski status inzulina i glukogona utječe na ravnotežu glukoze u krvi, pa je fiziološki omjer inzulina i glukagona u tijelu ljovjeka 2:1. U slučaju gladovanja, što podrazumijeva ne uzimanje energijom bogate tekuće ili krute hrane duže od vremena noćnog gladovanja, dolazi do inverzije njihovog omjera 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 lega nastaju masne kiseline upotrebljive za oksidaciju u skeletnim mišima i miokardu te za proizvodnju ketokiselina u jetri. U zdrave je osobe u obliku masti pohranjeno oko 100 puta više energije nego što to line ugljikohidratne rezerve. Ketokiseline koje se stvaraju oksidacijom masnih kiselina postaju važan izvor energije za organizam u periodu gladovanja. One poput glukoze mogu prijeći krvno-moždanu barijeru i biti upotrijebljene za energiju u stanicama mozga. Produženim gladovanjem na nekoliko dana dolazi do smanjivanja ukupnog bazalnog metabolizma za 15-20% štedeći sve oblike zalihe energije u tijelu. Iskorištavanje glukoze u središnjem živlanom sustavu smanjuje se na 30%, a upravo ketokiseline postaju važan dio iskoristive energije središnjeg živlanog sustava. Međutim, ukoliko stvaranje ketokiselina postaje veće od njihove potrošnje, povećava se njihova koncentracija u tjelesnim tekućinama što za posljedicu ima dekompenzaciju metabolizma i nastank ketoze opasne po život.

Dakle, uvjeti za nastanak ketoze su stanja u kojima dolazi do smanjenog iskorištavanja (šećerna bolest) ili manjka (gladovanje) ugljikohidrata. Povišenje koncentracije ketokiselina dolazi već nakon noćnog gladovanja, pogotovo ako je ono produljeno. Takva metabolička prilagodba organizma u smislu značajnog korištenja masti kao izvora energije omogućava smanjivanje glukoneogeneze. Smanjena glukoneogneza znači i manju razgradnju mišićnih bjelančevina koje tijekom produženog gladovanja padnu na ¼ od početnih vrijednosti (sa 75-100 g/dan na 20-25 g/dan). Iako je razgradnja mišićnih bjelančevina u produženom gladovanju manja, nedostatan unos bjelančevina polako ali sigurno će dovesti do gubitka mišićne mase cijelog organizma. U konačnici, smanjivanje tjelesnih bjelančevina 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 trgištu u SAD-u 1953. kada je promoviran kao pogeljniji lijek od aspirina za djecu i bolesnike s ljirom na želucu (18). Pod imnom Panadol dostupan je samo na recept liječnika kao analgetik i antipiretik s naznakom da je ñnježniji za želudacò od dotadašnjih analgetika i antipiretika. Godine 1963. paracetamol je dodan u ĂBritish Pharmacopoeaañ ljime dobiva dodatnu popularnost kao lijek s minimalnim nuspojavama i malim interakcijama s ostalim lijekovima (19). Danas spada meĽu popularnije ĂkuĺŇne lijekoveñ. Analgetski uljinak paractamola isti je kao i onaj acetilsalicilne kiseline, meĽutim u kliniljkim dozama nema korisnog protuupalnog djelovanja iz razloga što inhibira sintezu prostaglandina u mozgu ali ne i na periferiji. Paracetamol je sastavljen od jezgre koju saljinjava 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. Zajedniljka pojedinaljna 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 postige analgetski uljinak. Antipiretiljki uljinak paracetamol ostvaruje djelovanjem na centar za termoregulaciju u hipotalamusu, gto dovodi do periferne vazodilatacije, povećanja protoka krvi kroz kogu, znojenja i snigavanja 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 geludac 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 postige 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) četiri sata nakon uzimanja ili manje od 50 mg/l (0,33 mmol/l) poslije 12 sati, tada je oštećenje jetre manje vjerojatno. Navedeno mjerenje koncentracije paracetamola pokazalo se korisno u kliničkim ispitivanjima motiliteta gastroduodenalnog segmenta, a poznatije je pod nazivom paracetamolski test (21).

1.5. ANESTEZIJA I PRIJEOPERACIJSKA PRIPREMA BOLESNIKA

1.5.1. PRIJEOPERACIJSKO OCJENJIVANJE BOLESNIKA

Prijeoperacijska procjena bolesnika potrebna je zbog:

- 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 područaj.
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 prošlosti, u svrhu prijeoperacijske sedacije najčešće su se koristili barbiturati i antihistaminici, dok su danas pretežito u upotrebi benzodiazepinski preparati. Osnovni princip djelovanja benzodiazepina je vezivanje za GABA (gama amino butirična kiselina) receptore u mozgu i u leđnoj moždini te inhibicaja gama-aminobuterne kiseline.

Midazolam je najprihvaćeniji od svih benzodiazepina. Prednost mu je topivost u vodi, kratko vrijeme distribucije od 7,2 min te poluživot od 2,5 sata (kod starijih se vrijeme poluživota u plazmi povećava na 5,6, a kod pretilih i do 8,4 sata). Midazolam je dobar anksiolitik koji ima izvrsno amnestično djelovanje, a u visokim dozama može izazvati kardiovaskularnu ili respiratornu depresiju i rijetko mučninu. *Diazepam* je vrlo efikasan u prijeoperacijskom smanjenju anksioznosti, ali mu je amnestično 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).

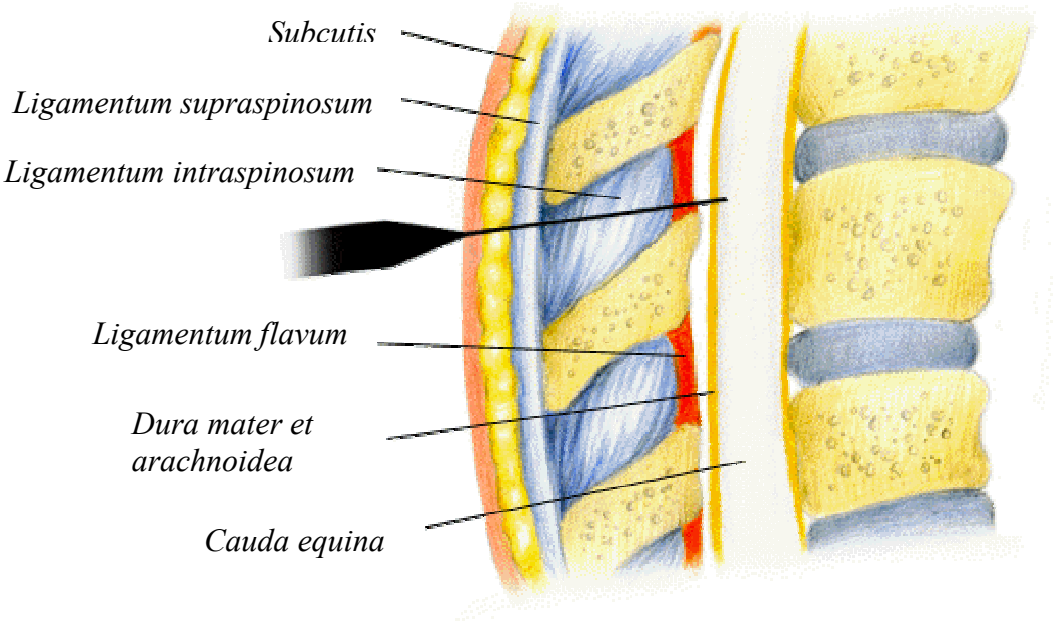
1.5.2.2. Prijeoperacijsko hranjenje

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 kroničnih 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 ġivca nastup potpune senzorne i motorilke blokade je za 2-7 minuta. Simpatektomija koja prati ovu tehniku anestezije dovodi do hipotenzije zbog arterijske i venske dilatacije. Simpatektomija pri spinalnoj anesteziji zahvaća 2-6 dermatoma iznad razine senzorne analgezije, dok je pri epiduralnoj anesteziji simpatilka blokada u razini senzorne blokade, lime se objaġnjava veća 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 Ŭ i ƀ adrenergijskih receptora. Incidencija postpunkcijske glavobolje je proporcionalna s promjerom igle i ovisna je o zadovoljavajućoj hidraciji bolesnika u perioperacijskom periodu. Meningitis je rijetka komplikacija spinalne anestezije, a sprječava se aseptilnom tehnikom punkcije spinalnog prostora. Zbog komunikacije subarahnoidalnog prostora s ventrikularnim sustavom mozga, moġe doći do potpunog spinalnog bloka s pratećim respiratornim i kardiovaskularnim uruġavanjem ġto zahtjeva hitne mjere kardiopulmonalne reanimacije (30,31).



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

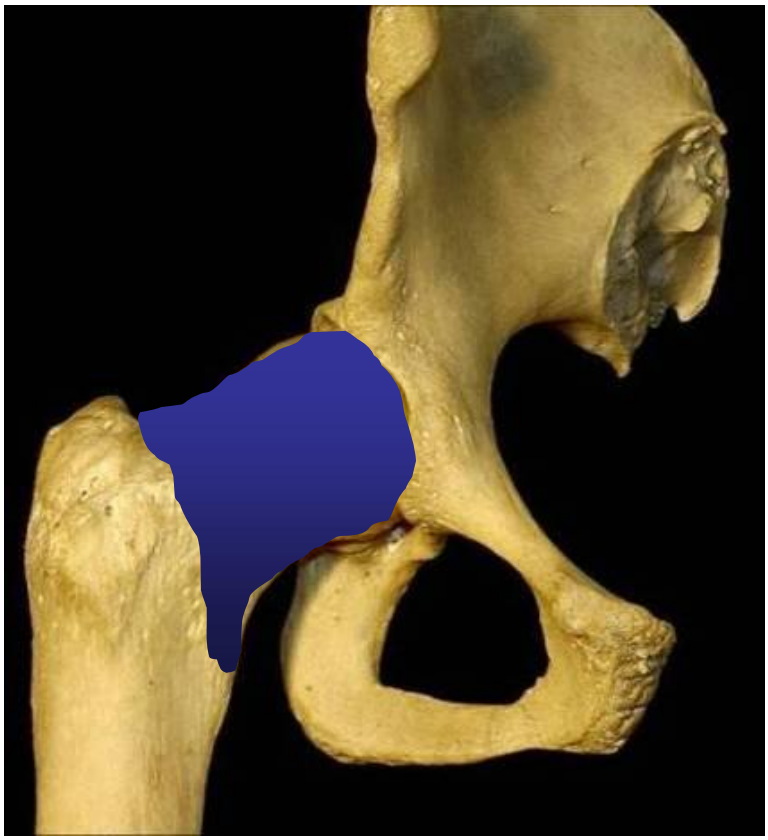
(preuzeto iz http://www.pharmacology2000.com/Central/Local_Anes/LAobj1.htm)

1.6. PRIJELOM VRATA BEDRENE KOSTI I OPERACIJSKI ZAHVAT

1.6.1. PRIJELOM VRATA BEDRENE KOSTI

Bedrena kost je najveća i jedna od najčvršćih 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 hvatište mišića kuka i natkoljenice (14).



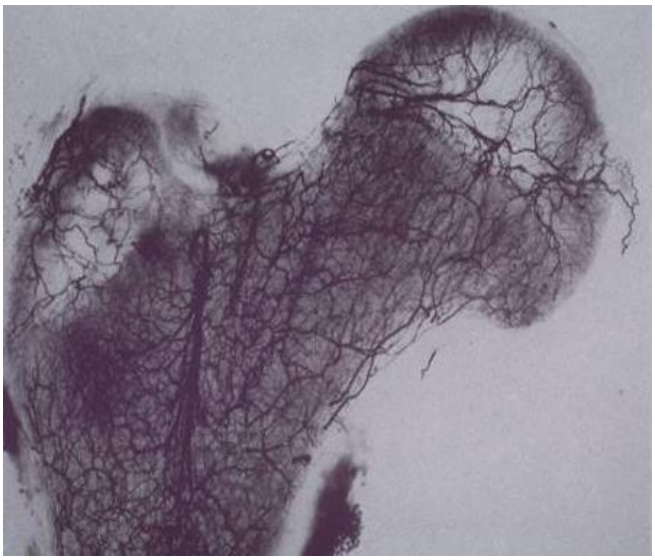
Slika 12. Kosti koje formiraju zglob kuka s označenim hvatištem zglobe čahure

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

Kako organizam čovjeka 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 čak 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 udruženi s ozljedama drugih kostiju ili drugih organskih sustava (33,34). Prevalencija navedenih prijeloma je u ženskog spola oko 66-75%, a razlozi leže u većoj incidenciji osteoporoze u žena nego li u muškaraca te u promjenama cirkulacije krvnih žila koje opskrbljuju glavicu bedrene kosti (33). Glavica bedrene kosti nema svoga periosta već se dio vrata i cijela glavica opskrbljuju preko zglobne čahure koja se hvata na rubu acetabuluma i intertrohanternoj liniji (14). Kroz zglobnu čahuru, istovremeno čine i kapilarnu mrežu prolaze arterije: *a. cirkumflexa femoris medialis* i *lateralis,* kao ogranci *a. profunde femoris* na mjestu oko 1 cm od mjesta prijelaza glavice u vrat bedrene kosti (slika 13). Dok drugi dio glavice femura opskrbu krvlju dobiva preko *lig. capitis femoris* 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).



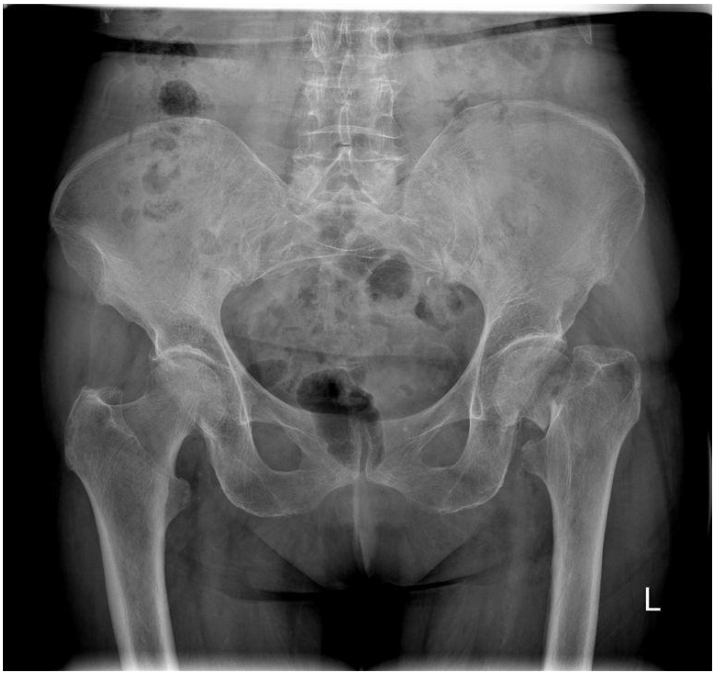
Slika 13. Angiografski prikaz vaskularizacije proksimalnog okrajka femura

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

Klinińkom 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. Klinińki prikaz prijeloma proksimalnog dijela bedrene kosti (vlastita fotografija)

Definitivna diagnoza 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 i 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.

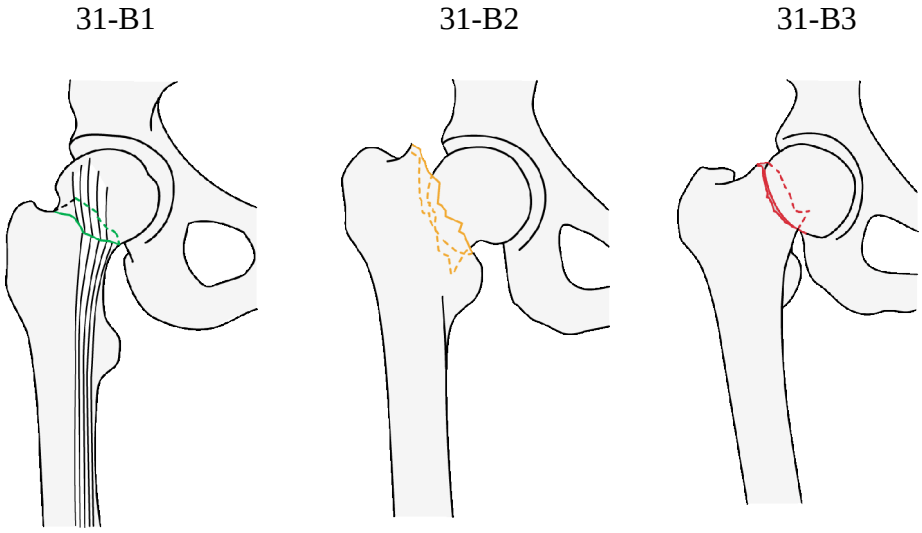
Pouwels III ima najlošije biomehaničke uvjete te je jedini način stabilizacije ulomaka korištenjem jedne od metoda osteosinteze.

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

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

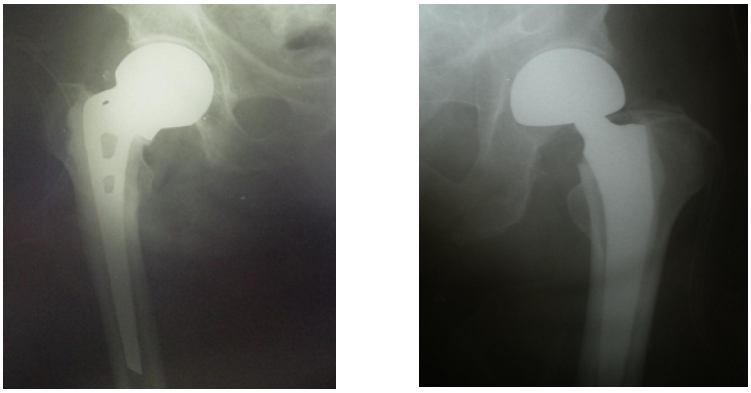
Slika 17. Mooreov i Thompsonov tip jednodijelnih proteza

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 podloškom ispod glutealne regije. Učini se rez kože i potkožja od *spina iliacae anterior superior* ručno preko projekcije vrha velikog trohantera te se nastavi ručno 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. Čivac 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 mješanje 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).



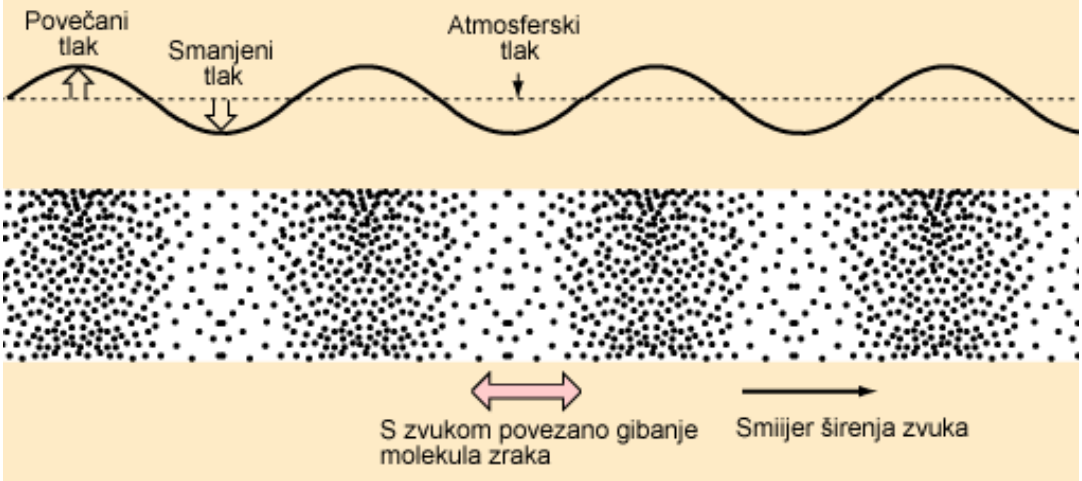
Slika 18. Kontrolne rendgenske snimke parcijalne proteze zgloba kuka

(ljubaznošću Klinike za radiologiju KBC Rijeka)

1.7. FIZIKA ULTRAZVUKA I OSNOVNI ULTRAZVUĻNI PRINCIPI

1.7.1. FIZIKA ULTRAZVUKA

Ultrazvuļni valovi su mehaniļki, longitudinalni valovi frekvencije veĺe od 20 kHz, ļije se ġirenje svodi na naizmjeniļno zguġnjavanje i razrjeĽivanje sredstva kroz koje se zvuk ġiri. Ļestice sredstva titraju u smjeru ġirenja vala, zbog ļega brzina ġirenja ultrazvuka u nekom sredstvu ovisi o kompresibilnosti i gustoĺi istog sredstva. Brzine ġirenja ultrazvuka u razliļitim mekim tkivima u prosjeku iznose oko 1540 m/s. Priroda ultrazvuka jednaka je ļujnom zvuku, samo ġto mu je frekvencija veĺa od granice ļujnosti ljudskog uha (36).



Slika 19. Ġirenje ultrazvuļnog vala (preuzeto iz predavanja doc.dr.sc. Ģauhar G. Katedra za fiziku Medicinski fakultet u Rijeci)

Ultrazvuļni valovi koji se koriste u medicini proizvode se pomoĺu sonde (pretvaraļa). Osnovni dio svake sonde je piezoelektriļna ploļica na kojoj se stvara piezoelektriļni efekt. Piezoelektriļni efekt je pojava stvaranja elektriļnog napona na krajevima piezoelektriļnog kristala pri mehaniļkom pritisku na njega. Suprotan sluļaj je kad se na kristal dovede vanjski napon - tada dolazi do njegove mehaniļke deformacije. Zbog djelovanja elektriļnog polja ploļica piezoelektriļnog materijala se malo deformira (proġiruje ako je polje u jednom smjeru, a steġe pri polju suprotnog smjera) te tu pojavu, tzv. inverzni piezoelektriļni efekt,

koristimo za dobivanje mehanilkih vibracija plolice visoke frekvencije (36,37). Sonda, koja se prisloni uz tijelo, prenosi u tijelo ultrazvulne vibracije. Ista sonda mogće se koristiti i kao prijamnik ultrazvulnih valova radeći pri tom na inverzan nalin. Kod ultrazvulnih ehoskopa u sondu se periodilki dovode elektrilni impulsi koji uzrokuju odagiljanje impulsa ultrazvuka. Nakon refleksije na granicama tkiva odjeci se vraćaju do sonde koja ih detektira. Vrijeme dolaska odjeka ultrazvulnog vala ovisi o dubini na kojoj se nalazi granica tkiva od koje se ultrazvuk reflektirao. Iz vremena vraćanja odjeka mogće se odrediti udaljenost reflektora ako je poznata brzina girenja ultrazvuka u tijelu (u mekim tkivima je u prosjeku 1540 m/s). Povezivanjem podataka o pologaju i orijentaciji snopa s podacima o udaljenosti reflektora od sonde izralunava se tolan pologaj reflektirajuće strukture (37).

U medicini se u dijagnostilke svrhe najlegće upotrebljava ultrazvuk frekvencije izmeĽu 3 i 12 MHz. Ultrazvulni valovi se pri prolazu kroz tkivo reflektiraju, rasprguju i apsorbiraju. Kao posljedica toga dolazi do atenuacije ili oslabljivanja i apsorpcije ili upijanja ultrazvulnog snopa. Atenuacija i apsorpcija rastu s frekvencijom, dakle gto je viga frekvencija manja je prodornost ultrazvulnog snopa. Zbog toga je odabir najbolje frekvencije sonde kompromis izmeĽu potrebe za gto boljom rezolucijom i zadovoljavajućom dubinom strukture koju treba prikazati. Iz toga proizlazi da vige frekvencije koriste za pregled povrginskih struktura i organa, dok se za dublje strukture koriste nige frekvencije (38).

U danagnjoj ultrazvulnoj dijagnostici upotrebljavaju se dva osnovna tipa ureĽaja: impulsni ehoskopi za dobivanje slojnih slika unutragnjosti tijela i ureĽaji na Dopplerovom principu za mjerenje ili prikazivanje pokreta struktura u tijelu (srlani zalisci, tok krvi) te kombinacije ova dva tipa.

B-prikaz je najlegće korigteni dvodimenzionalni prikaz organa ili struktura u tijelu. Odjeci se na njemu vide kao svijetle tolke koje prikazuju reflektore u dvodimenzionalnoj slici unutragnjosti tijela. Svjetlina tolaka koje predstavljaju odjeke proporcionalna je njihovoj

amplitudi pa se to naziva prikazom sa sivom skalom. Položaj točke određen je orjentacijom snopa i vremenom dolaska odjeka. Ako se snop pomiče slaganjem točaka dobiva se dvodimenzionalna slika (38).

Doppler u sklopu ultrazvučnog aparata prije svega služi za mjerenje brzine strujanja krvi, što se koristi kao pokazatelj stanja krvne žile. Što je krvna žila uža, brzina strujanja krvi je veća jer u jedinici vremena ista količina krvi mora proći kroz suženi presjek krvne žile kao što prolazi kroz normalni presjek krvne žile. Uređaji na Dopplerovom principu mogu biti kontinuirani ili impulsni. Uređaji koji koriste kontinuiranu emisiju ultrazvučnih valova imaju dva piezoelektrična kristala (odašiljač i prijamnik) oba smještena u zajedničkoj sondi. Odašiljač emitira ultrazvučne valove kontinuirano, a prijamnik detektira reflektirane valove i njihovu frekvenciju uspoređuje s frekvencijom upadnog vala. Ukoliko postoji razlika između njih, znači da se ultrazvuk odbio od nekog pokretnog reflektora (npr. eritrocita) (38,39).

Duplex skeneri su kombinacija ultrazvučnih ehoskopa s živom slikom i uređaja na Dopplerovom principu. Ti uređaji omogućuju istovremeni anatomski prikaz krvnih žila i Dopplerski prikaz brzine toka krvi na određenom mjestu krvne žile. Na dvodimenzionalnom B-prikazu može se usmjeriti Dopplerski snop na točno određeno mjesto na krvnoj žili gdje se želi izvršiti detaljna analiza Dopplerskog signala (39).

Napredniju tehnologiju uređaja predstavljaju Color Doppler uređaji. Oni omogućuju zorniji prikaz protoka krvi tako što na crno-bijeloj "real-time" slici bojom prikazuju samo one točke 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 obično preklopljene preko normalnih ehoskopskih slika u sivoj skali. Obično se brzine prema pretvaraču kodiraju crvenom bojom, a od pretvarača 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. pokuġao uvesti ultrazvuk u medicinu. Ian Donald je otac modernog ultrazvuka u medicini. Od 1956. do 1978. postavlja danaġnje temelje ultrazvuļne dijagnostike i uvodi ga u gotovo sva područja medicine (na starim generacijama aparata).

OSNOVNA PODJELA SONOGRAFIJE

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

Endosonografija predstavlja ulaz posebno dizajniranih ultrazvuļnih sondi u pojedine ġupljine 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 ġile, koriste nam: Doppler i kolor Doppler, kontrastni tipovi ultrazvuka koji nam sluġe za pregled vaskularnog sustava abdomena, urogenitala, vrata, ekstremiteta, srca.

Intervencijski ultrazvuk:

- Dijagnostiļki, u smislu punkcija ili manjih biopsija, aspiracije razliļitih kolekcija za citoloġku, histoloġku i mikrobioloġku analizu.
- Terapijski u smislu aspiracija, drenaġa, 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 kirurġkog 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 ġto su: abdominalna dijagnostika, retroperitoneum (bubreg), ġenski genitali, srce, te sonde koje nam sluġe za sonografski pregled povrġnih struktura do 5 cm (5 - 12 MHz) kao ġto su: vrat, testisi, stjenka abdomena, krvne ġile vrata i ekstremiteta, miġiĺne i ligamentarne strukture (slika 20).

AKUSTIĻNA IMPEDANCIJA

Vaġan ļimbenik u ponaġanju 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 povrġinskim 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).

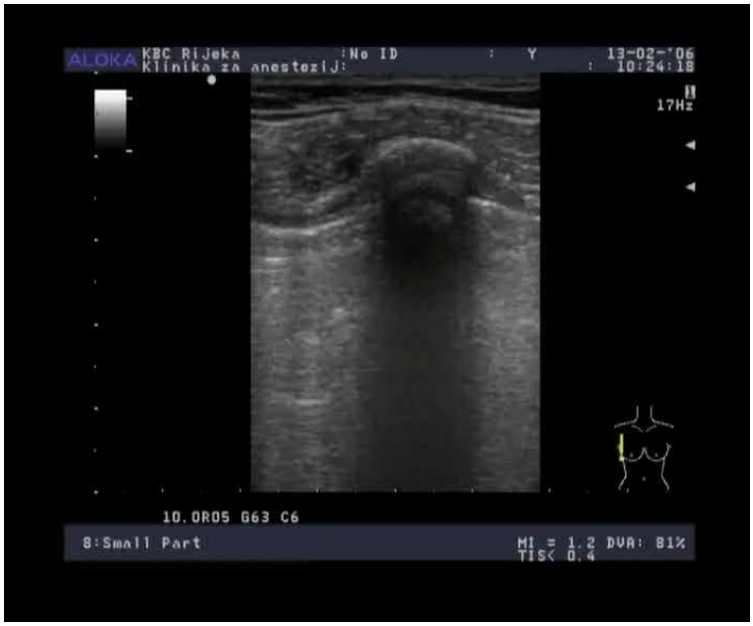
EFEKT REVERBERACIJE

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 g k o - 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 naizmjenične 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. ĢUĻNI MJEHUR

Ģuļni mjehur se ultrazvukom najbolje prikaģe nakon gladovanja kada je distendiran.

Trebao bi davati hiperehogeni odjek stijenke ģuļnog mjehura te anehogeni odjek unutraģnjosti ģuļne vreĺe. Nakon ģest sati gladovanja ģuļni mjehur bi trebao imati izduģeni kruģkoliki oblik (slika 23).

Zbog varijabilnosti oblika i poloģaja nije uvijek moguĺe precizno procijeniti veliļinu ģuļnog mjehura pa postoje odreĽena pravila kako ga je najbolje prikazati:

- frekvencija za dobro prikazivanje ģuļnog mjehura je oko 5 MHz,
- varijacijama pojaļavanja i smanjivanja jaļine osvjetljenja (ñgainò) eliminiraju se artefakti u ģuļnom mjehuru,
- analizirati ģuļni mjehur u dva presjeka, pokuģavajuĺi istovremeno prikazati u longitudinalnom presjeku fundus i vrat,
- analizirati interne odjeke, odjeke granica ģuļnog mjehura i posteriorne efekte ultrazvuļnog snopa,
- uļiniti kolor-Doppler analizu radi izoģtravanja slike i eliminiranja pogreģke u smislu zamjene ģuļnog mjehura s velikom krvnom ģilom,
- zbog varijacije ģuļnog mjehura u smislu frigijske kape ili Ąpadajuĺegñ ģuļnog mjehura potrebno je bolesnika okrenuti na desni bok ili ļak uspraviti,
- zrak u crijevima je promjenom poloģaja moguĺe izbjeĺi kako ne bi smetao prikazu ģuļnog mjehura.

Slika 23. Uredan ultrazvuĺni prikaz ǵuĺnog mjehura

Priraġtenost ǵuĺnog mjehura s dijelom mezenterija za donju povrġinu jetre varira u duǵini i poziciji, pa tako nalazimo ǵuĺni mjehur koji je samo s vratom vezan za jetru, lako ga je odvojiti, a veliĺinom i poloǵajem moǵe doseĺi i malu zdjelicu. Postoje varijacije ǵuĺnog mjehura koji leǵi gotovo intrahepatalno i okruǵen je sa svih strana jetrenim parenhimom. Septum ǵuĺnog mjehura moǵe biti prisutan meĽutim vrlo je rijedak nalaz kojega se moǵe vidjeti kod Ăpadajuĺegñ ǵuĺnog mjehura. Septum razdvaja ǵuĺnjak na dva dijela i moǵe se diferncijalno dijagnostiĺki zamijeniti s patoloġkom izraslinom u ǵuĺnom mjehuru.

Razlozi nemoguĺnosti prikazivanja ǵuĺnog mjehura ultrazvukom mogu biti razliĺiti i treba ih traǵiti u slijedeĺem:

- odstranjen ǵuĺni mjehur ï uzeti odgovarajuĺu anamnezu, pokuġati pronaĺi oǵiljke od operacijskog reza ili male oǵiljke od laparoskopske operacije, ġto se ĺesto u mraĺnoj ultrazvuĺnoj prostoriji moǵe previdjeti,
- bolesnik nije nataġte, ǵuĺni mjehur je postprandijalno kontrahiran (slika 24),
- postoji ektopiĺni ǵuĺni mjehur, npr. u maloj zdjelici,
- okolne strukture rade artefakte koji smetaju u prikazivanju ǵuĺnog mjehura,

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

Slika 24. Ultrazvučni prikaz kontrahiranog žučnog mjehura

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

Slika 25. Ultrazvučni prikaz utisnutog dvanaesnik u žučni mjehur

1.7.4. TANKO CRIJEVO

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

1.8. PREHRANA BOLESNIKA

Cilj je svakog nutricijskog programa pa tako i u bolesnika koji se pripremaju za operacijski zahvat ili se oporavljaju od njega, isporuĮiti optimalnu energetsku i metabolĮku kolĮinu hranjivih sastojaka. Dakle, cilj je izbjeĆi gladovanje ili deficit elementarnih sastojaka prehrane, ali i nepotrebno opterećenje organizma odreĽenim nutricijskim substratima. UnatoĮ sofisticiranim metodama za procjenu energetskih potreba organizma, u rutinskoj klinĮkoj praksi uzima se 25 kcal/kg/dan kao baziĮna potreba za energijom kod odraslog Įovjeka u mirovanju. Obzirom na povećan katabolizam i nerijetko patological ili alternativni energetski metabolizam u bolesnika tijekom perioperacijskog perioda, energetske potrebe mogu biti nešto veće (do 35 kcal/kg/dan). Energetske potrebe moraju biti zadovoljene s kalorijama oba porijekla: neproteinskog i proteinskog. Neproteinski izvor energije Įine ugljikohidrati, Įija 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 ugljiĮnog dioksida i iskorištenog kisika), ne bi smjeli prelaziti 50% energetskih potreba. Lipidi imaju najveću kalorijsku vrijednost od tri navedene baziĮne 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. BjelanĮevine imaju energetsku vrijednost od oko 4 kcal/g meĽutim, osim energetske, predstavljaju i baziĮnu metabolĮku 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 metabolĮki 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 prateća i potpuni zastoj peristaltike (ileus), stanja po ekstremno radikalnim resekcijama crijeva s posljediļnim razvojem sindroma ñkratkog crijevaò te u teģke fistulirajuća 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 nemogućа ili kontraindicirana. U tim sluļajevima parenteralni pripravci moraju biti ģto je mogućе manjeg osmolaliteteta i većeg razrijeĻenja 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 rješenje za ovakve bolesnike, postoji potencijalni rizik od proceduralnih

komplikacija kao što su: pneumotoraks, hematotoraks, srčane aritmije, zračna embolija, slučajna punkcija ili laceracija susjedne arterije subklavije ili zajedničke karotidne arterije (53). Otopine koje se koriste u parenteralnoj prehrani danas su pretežno (ili isključivo) već tvorničke 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. ñcrijevne barijereò (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 moġe biti pomijeġana u jednu vreĺu i infundirana bolesniku kroz 24 sata brzinom od pribliġno 100 ml/h.

1.8.2. ENTERALNA PREHRANA

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

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

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

Enteralna prehrana može biti aplicirana na slijedeće načine: peroralno putem slamčice („sipingo"-isključivo dohrana), nazogastričnom, nazoduodenalnom ili nazojejunalnom sondom za kratkotrajnu (< 1 mj.) ili srednje dugotrajnu enteralnu prehranu (1-3 mj.) te putem faringostomije, ezofagostomije, gastrostomije (perkutana endoskopska ili kirurška), perkutane endoskopske gastrojejunostomije ili kirurške jejunostomije pri dugotrajnoj ili trajnoj enteralnoj prehrani. Prema načinu aplikacije, u jedinici intenzivnog liječenja isključivo se koristi kontinuirana metoda hranjenja (u rasponu od 10 do 150 ml/h), za razliku od bolničkih odjela ili u kućnoj njezi gdje se koriste tehnike višekratnog bolusa ili intermitentna (noćna) 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 formulacija te razne metaboličke komplikacije (54,55).

U jednom od naših istraživanja ispitivali smo utjecaj enteralne prehrane na volumen mokraćnog mjehura te na brzinu pražnjenja želuca u bolesnika podvrgnutih većem operacijskom zahvatu (56). Dokazali smo kako rana poslijeoperacijska enteralna prehrana smanjuje volumen mokraćnog 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 mokraćnog mjehura glavni je preduvjet za sprječavanje zastoja mokraće i tijekom poslijeoperacijskog perioda u bolesnika podvrgnutih većem operacijskom zahvatu.

U dosadašnjim radovima ispitivali smo utjecaj metoklopramida na pražnjenje želuca i kontraktilnost mokraćnog 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 mokraćnog 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 žučnog 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 klinički studiju uključeno je 120 bolesnika s odjela traumatologije Kliničkog bolničkog centra Rijeka u razdoblju od tri godine. Radilo se o bolesnicima koji su zbog traume (uglavnom prilikom pada) zadobili prijelom vrata bedrene kosti te su iz tog razloga bili predviđeni za operacijski zahvat ugradnje parcijalne proteze zgloba kuka. Operacijski zahvat navedenih bolesnika učinio se u sklopu jutarnjeg elektivnog programa jer tehnički i organizacijski nisu mogli biti operirani u hitnoći. Vrsta anestezije koja je odabrana za navedeni operacijski zahvat je spinalna anestezija, a bolesnici su u sklopu prijeoperacijske anestezиološke pripreme klasificirani kao ASA II i ASA III (anestezиološki bodovni sustav klasifikacije komorbiditeta bolesnika prije operacijskog zahvata prikazan u tablici 1). Bolesnici su slučajnim odabirom uz pomoć računalnog programa randomizirani u dvije skupine. Anesteziolozi koji su davali anesteziju nisu sudjelovali u postavljanju ciljeva istraživanja kao niti u obradi podataka, kao što istraživači i koji su postavljali ciljeve istraživanja i obrađivali rezultate nisu sudjelovali u perioperacijskim postupcima. Obzirom na većinom stariju životnu dob ispitivanih bolesnika vrlo je važna bila temeljita prijeoperacijska procjena u smislu potencijalnog isključivanja bolesnika iz studije. Shodno tome 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 kronična bubrežna bolest, kronične gastrointestinalne bolesti, prijašnja operacija želuca ili dvanaesnika, bolesti jetre, holecistektomirani bolesnici, trudnice, bolesnici koji koriste lijekove koji utječu na motilitet želuca, ispitanici alergični na bupivacain ili paracetamol. Nadalje iz studije su bili isključeni bolesnici koji su tijekom operacijskog zahvata imali potrebu za dodatnom analgezijom ili su bili u općoj anesteziji, bolesnici koji su

primili transfuziju u perioperacijskom periodu. Bolesti jetre i probavnog sustava isključili smo na osnovu upitnika sa slijedećim pitanjima:

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

Da li vam je ikada rečeno da imate hijatalnu (gležnjačnu) kilu?

Da li ste u posljednjih šest mjeseci povraćali krv?

Da li ste u posljednjih šest mjeseci povraćali sadržaj sličan talogu kave?

Da li imate česte mučnine?

Da li često povraćate?

Da li vam se u posljednjih godinu dana promijenio apetit?

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

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

Da li ste u posljednjih mjesec dana imali žgaravicu?

Da li ste ikada liječeni zbog vrijeda (čira) želuca?

Da li trenutno uzimate bilo kakav lijek za želudac?

Da li uzimate aspirin ili lijekove protiv zgrušavanja krvi?

Da li vam je stolica ikada bila krvava?

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

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

Da li se u posljednjih godinu dana vašritam pražnjenja crijeva promijenio?

Da li imate česte proljeve?

Da li ste ikada imali žuticu?

Da li ste ikada liječeni radi jetrene bolesti?

Da li ste ikada imali malariju?

Da li vam je poznato da imate žučne kamence?

Da li ste operirali žučni mjehur?

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

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

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

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

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

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

Slika 26. Ambalaža i sastav ñPreOpò enteralnog pripravka

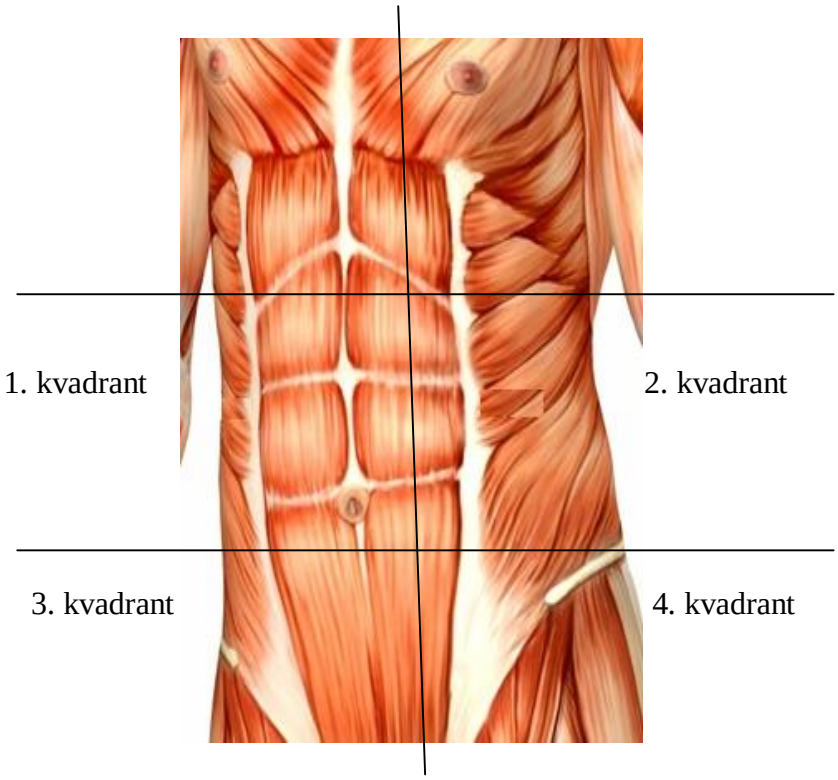
U svih bolesnika primjenila se spinalna, unilateralna anestezija (bupivacain 0,5% + glukoza 50%) s iglom od 25 ili 26 G u visini L2/L3 ili L3/L4 lumbalnog dijela kralježnice. Svi su bolesnici u sklopu kliničkog protokola za prijeoperacijsku sedaciju dobili midazolam 7,5 mg na usta. Infuzijska otopina 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 pražnjenja želuca. Koncentracija paracetamola određuje se metodom fluorescentne polarizacije. Algoritam se bazira na odnosima vrijednosti maksimalne koncentracije paracetamola u krvi (C max) u odnosu na površinu ispod krivulje svih koncentracija izmjerenih tijekom određenog razdoblja vremena (AUC) te vremena kada je postignuta maksimalna koncentracija paracetamola u krvi (t max). Različitim studijama dokazana je pouzdanost t max i C max / AUC u procjeni brzine pražnjenja želuca s naznakom veće senzitivnosti vrijednosti t max osim kod izrazito brzog pražnjenja želuca (59). Radovi koji su ispitivali kvalitetu i vjerodostojnost paracetamolske apsorpcijske tehnike uspoređujući i ga sa scintigrafskom tehnikom mjerenja pražnjenja želuca, pokazali su dobru korelaciju dviju tehnika pri mjerenju pražnjenja želuca nakon opterećenja tekućinom (60).

Paracetamolski test apsorpcije primijenjen je u svih bolesnika u studiji kao indirektni pokazatelj brzine pražnjenja želuca (59,61). Paracetamol se u želucu ne resorbira, već njegova pojačana resorpcija počinje u tankom crijevu. Brzinu pražnjenja želuca određuje brzina resorpcije paracetamola u tankom crijevu (60,62). Bolesnicima se postavio intravenski put na ekstremitetu koji je služio isključivo 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 određivala 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,računano prema trapezoidnom modelu (59,60,61).

Svim bolesnicima poslijeoperacijski, po dolasku u «sobu za buĽenje», uļinjen je ultrazvuk tankog crijeva i ǵuļnog mjehura. Pomoĺu ultrazvuļne sonde 3,5-5 MHz marke Aloka SSD-3500, Doppler metodom utvrdilo se postojanje ili nepostojanje peristaltike tankog crijeva (52). Pregled se izvrġio na naļin da se abdomen podijelio na ļetiri jednaka kvadranta (slika 27) u kojima se utvrĽivalo postojanje ili nepostojanje peristaltike tankog crijeva (+/-). Duǵina 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

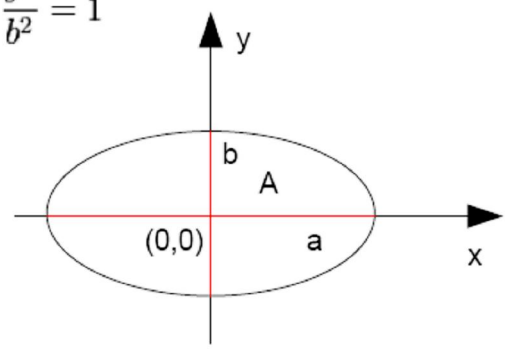
Ultrazvukom se po procjeni peristaltike tankog crijeva u tri uzastopna mjerenja izmjerila najveĺa duljina i ġirina ǵuļnog mjehura. Koristio se transabdominalni pristup ispod desnog rebrenog luka ili u sluļaju jaļeg meteorizma crijeva desni interkostalni pristup s

prikazom ćulnjaka kroz tkivo jetre. Zbog mogućnje pogreške u mjerenju i točnijeg prikaza uzeta su tri mjerenja duljine i širine ćulnjaka te je izračunata aritmetička sredina navedenih vrijednosti. Uspoređivali su se rezultati između dvije skupine. Pojedinačno su uspoređivane duljine ćulnjaka, omjeri duljine i širine ćulnjaka te površine ćulnjaka prema matematičkoj formuli za elipsu kojoj je ćulnjak najsličniji u dvodimenzionalnom prikazu.

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

Izraz je implicitna kanonska jednadžba elipse gdje je ishodište koordinatnog sustava izabrano tako da leži na središtu krivulje.

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



Površinu elipse izračunavamo integrirajući funkciju y(x) dobivenu eksplicitno izražavajući 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 pomnožiti sa četiri da bi dobili ukupnu površinu elipse:

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

Parametarskom zamjenom **x = a cos(t); dx = -asin(t)dt gdje t ε [0.2π]** te korištenjem trigonometrijskih jednakosti dobijamo:

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

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

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

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

Iz razloga trodimenzionalnosti žučnog mjehura i znanstvene vjerodostojnosti koristili smo već u prijašnjim studijama poznatu metodu izračunavanja volumena žučnog mjehura. Nakon ranije spomenutog mjerenja duljine i širine žučnog 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 širine (jednako orijentiran na ultrazvučnom prikazu kao u mjerenjima površine) i novi parametar dubine žučnog mjehura. Sve tri dimenzije uvrstili smo u formulu za volumen žučnog mjehura V = ´/6 (duljina x širina 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 šupljnog 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 statistiļ ki znaļ ajnom ako je razlika izmeĽu opaģenih i oļ ekivanih frekvencija odreĽena na razini statistiļ ke znaļ ajnosti $p<0,05$.

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 najļeģćih 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 kraći boravak na odjelu u odnosu na kontrolnu skupinu; 12 (9-19) dana prema 16 (11-22) dana ($p<0,001$). Rezultati su prikazani u tablici 9.

Tablica 4. Usporedba demografskih podataka bolesnika i podataka 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.

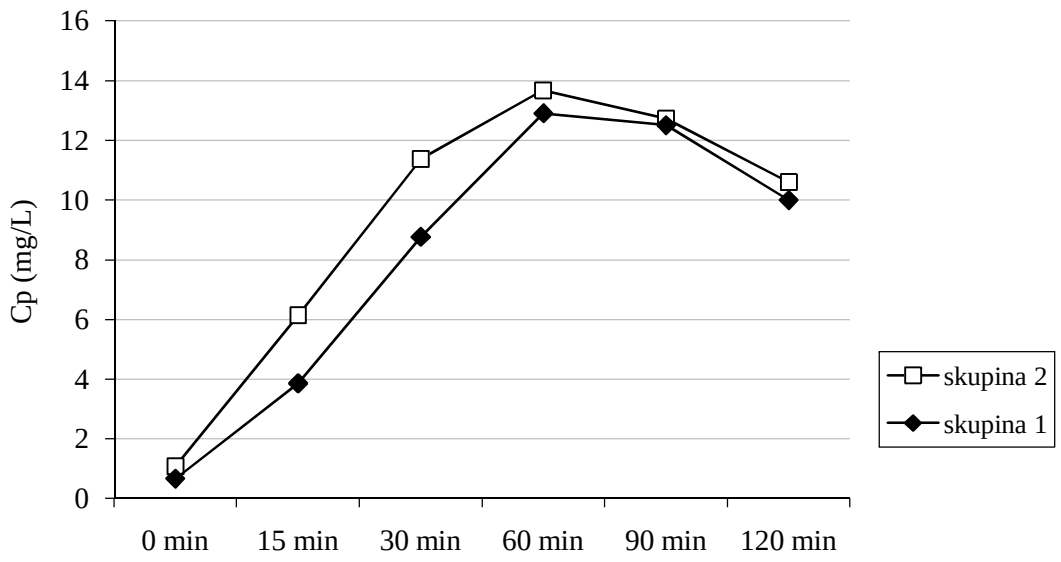
Dob bolesnika i trajanje spinalne anestezije prikazani su medijanom s 10-tom i 90-tom percentilom (podatci nisu normalno distribuirani, Kolmogorov-Smirnov test, p<0,010). Razina statistiļke znaļajnosti *p* usporedbe dobi i duģine trajanja spinalne analgezije meĽu skupinama odreĽena je K-W ANOVA testom,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

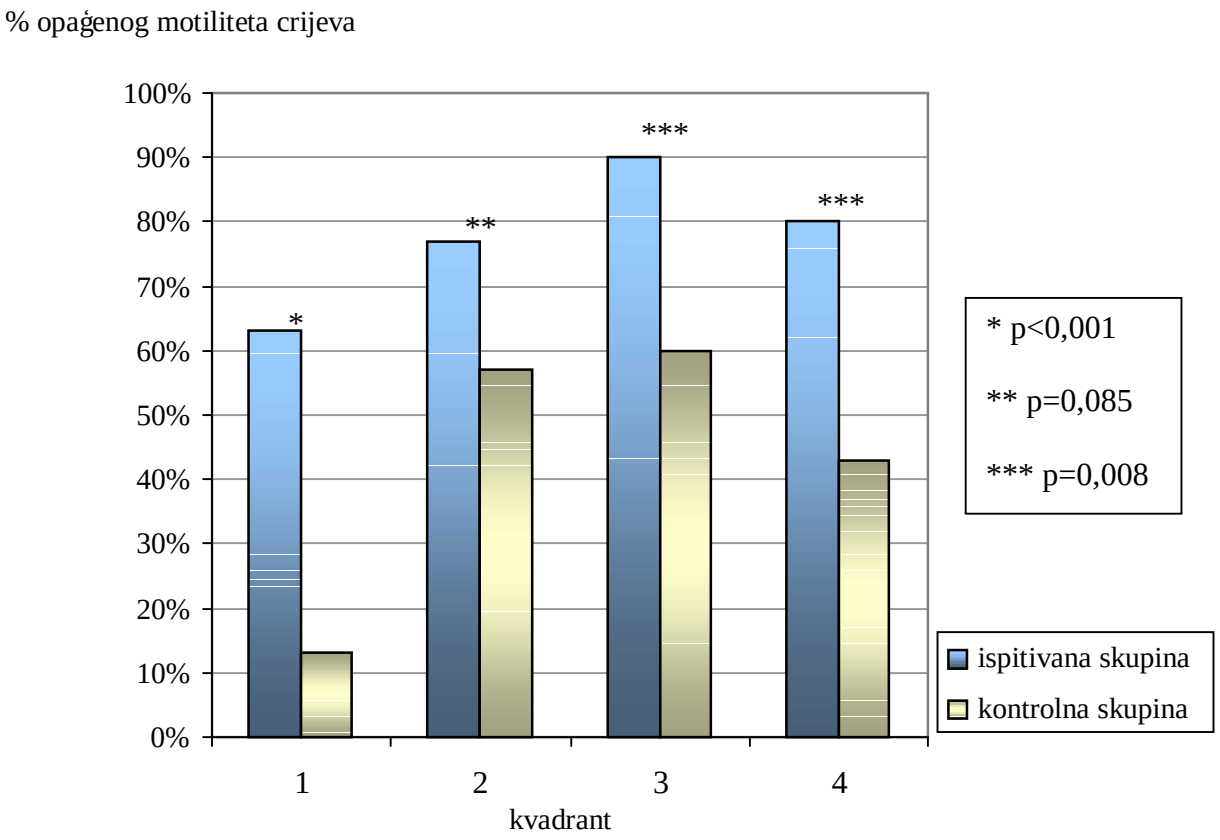
	Skupina 1	Skupina 2	*p*
C max	12,90 (2,94-24,00)	13,66 (5,22-21,40)	0,469
AUC 120	709 (486-958)	687 (405-896)	0,514

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

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

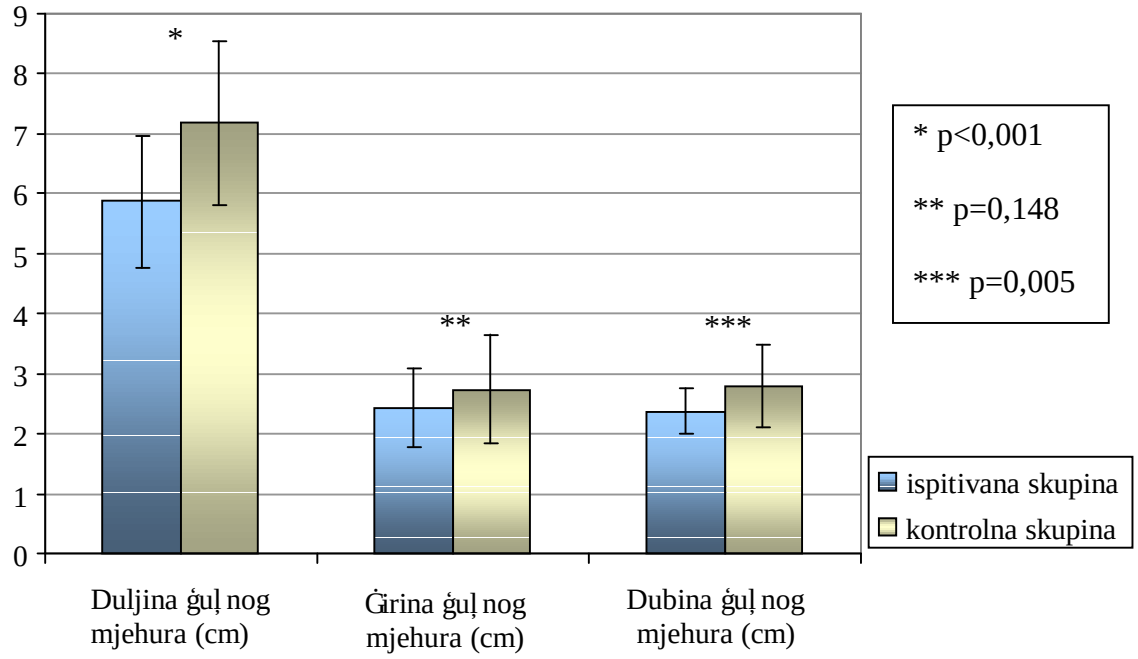
	ispitivana skupina : kontrolna skupina			
kvadrant	1:1	2:2	3:3	4:4
% vidljivog motiliteta crijeva	63% :13%	77% : 57%	90% : 60%	80% : 43%
p (Fisher egzaktni test)	<0,001	0,085	0,008	0,008



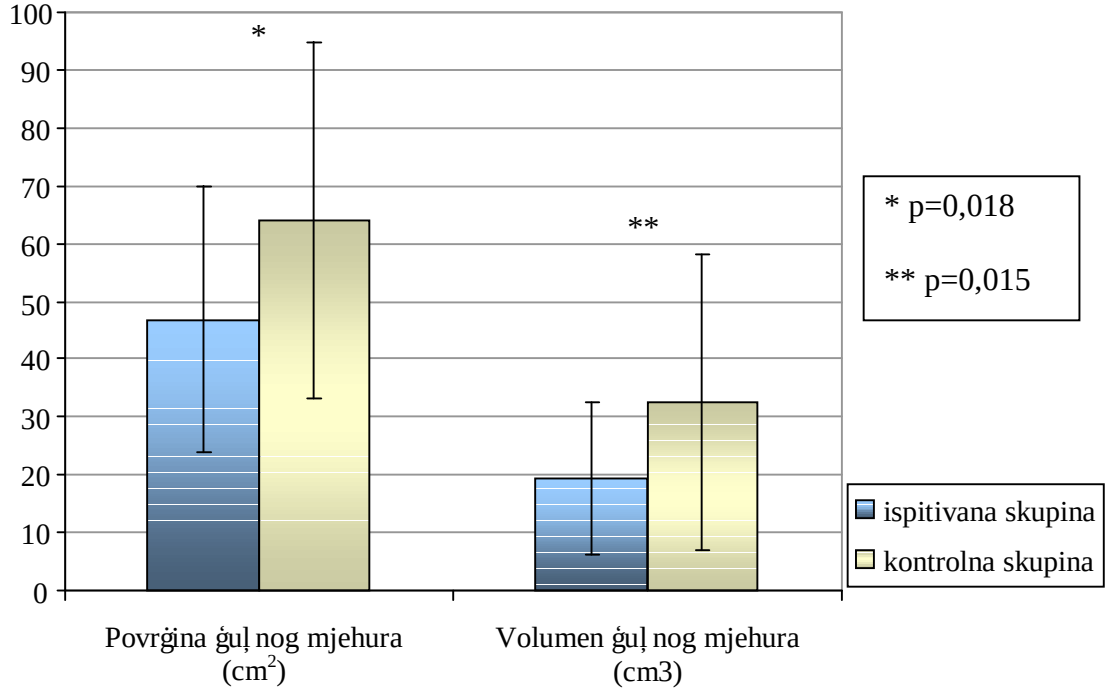
Slika 29. Grafiļki prikaz u postotcima prikazanih vrijednosti opaģenog motiliteta tankog crijeva usporeĽujuĺi istovrsne trbuģne kvadrante ispitivane i kontrolne skupine.

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

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



Slika 30. Grafiḷki prikaz usporedbe istovrsnih ultrazvuḷno izmjerenih parametara ǵuḷnog mjehura (duljine, ġirine i dubine) promatranih u prostoru u ispitivane i kontrolne skupine.



Slika 31. Grafiļki prikaz usporedbe matematiļki izraļunatih vrijednosti površine i volumena ćuļnog mjehura pomoĺu ultrazvuļno izmjerenih parametara: duljine, širine i dubine ćuļnog 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 vaćeća u velikom broju zemalja u svijetu. Iako je prijeoperacijsko noćno gladovanje ļvrsto ukorijenjeno pravilo, ono zapravo nema ļvrstu znanstvenu osnovu (66). Postepeno uvoĽenje novih protokola u kojima se vrijeme gladovanja pokuġavalo smanjiti, kako bi se smanjila prijeoperacijska nelagoda, pratile su studije na animalnim modelima koje su sustavno dokazivale izrazito brzo praćnjenje glikogenskih rezervi (67,68). Ideje koje su nastajale, bazirale su se na ļinjenici da je potrebno u prijeoperacijskoj fazi ġto je moguće bolje održati stabilan metabolizam u bolesnika. Ugljikohidratnim pripravcima koji su prvi puta primijenjeni u obliku intravenske infuzije tijekom noći prije operacijskog zahvata dokazano je smanjenje inzulinske rezistencije u bolesnika (69). Ne dugo zatim ugljikohidratni pripravci poļeli su se davati na usta tijekom noći prije operacije, ļime se izbjegla nelagoda zbog davanja 20% glukoze putem periferne vene, a ujedno se dobilo na znaļajnom poboljġanju općeg zadovoljstva bolesnika samim prijeoperacijskim postupcima (70,71). Novija studija usporedila je upravo oba naļina prijeoperacijskog davanja ugljikohidrata te je po prvi puta direktno dokazala poboljġanje općeg zadovoljstva medicinskim postupcima u bolesnika kojima su ugljikohidratni pripravci davani na usta prije operacijskog zahvata (72).

Potaknuti naġim prijaćnjim istraćivanjima navedenim u poglavlju 1.8.2 ĂEnteralna prehranañ te dosadaćnjim pozitivnim rezultatima i zaključcima prijeoperacijskog hranjenja ugljikohidratima obogaćenim tekućinama, u ovom istraćivanju usredotoļili smo se na nekoliko ključnih pitanja: 1. da li prijeoperacijsko hranjenje ima utjecaj na brzinu praćnjenja ćeluca tijekom spinalne anestezije? 2. da li prijeoperacijsko hranjenje bistrom tekućinom obogaćenom ugljikohidratima neposredno nakon operacijskog zahvata u spinalnoj anesteziji ima utjecaj na veliļinu ćuļnog 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?

Vaćno je naglasiti kako u bolesnika ļije smo rezultate analizirali tijekom ove studije nije bilo nikakvih znaļajnih komplikacija u smislu ozbiljnijih bolniļkih infekcija, potrebe za ponovnim operacijskim zahvatom ili pogorđanja bolesnikovog opĺeg stanja zbog komorbiditeta.

Veĺina je studija dizajnirana na naļin da omoguĺi bolje medicinske uvjete za bolesnika uz đto je moguĺe veĺu sigurnost tijekom izvoĽenja anesteziolođkih postupaka. Istrađivanje koje je usporeĽivalo prađnjenje đeluca nakon uzimanja vode u odnosu na skupinu koja je uzimala istu koliļinu bistre tekuĺine obogaĺene ugljikohidratima, pokazalo je statistiļki znaļajno ubrzano prađnjenje samo u prvih 60 minuta, da bi koliļina zaostale tekuĺine u đelucu nakon 90 minuta bila bez znaļajne razlike (70). Studija u kojoj se ispitivalo uļinak manje koncentracije ugljikohidrata u bistroj tekuĺini na brzinu prađnjenja đeluca nije pokazala nikakve znaļajnije promjene u odnosu na prethodno istrađivanje (73). Rezultati procjene prađnjenja đeluca zdravih ispitanika nakon lakđeg bolniļkog obroka u obliku kombinacije krute i tekuĺe hrane, pokazali su kako se đeludac ne mođe smatrati prazan u prva 4 sata poslije uzimanja takvog obroka (74). Procjena utjecaja prijeoperacijskog stresa na brzinu prađnjenja đeluca dokazala je kako takav oblik stresa ne utjeļe na brzinu prađnjenja đeluca (9). Ļest oblik testiranja brzine prađnjenja đeluca je Ăparacetamolski testñ kojega i mi u nađoj studiji koristimo. Upravo jedno od nađih prijađnjih istrađivanja primijenilo je paracetamolski test radi procjene brzine prađnjenja đeluca u bolesnika koji su podvrgnuti operacijskom zahvatu postavljanja aorto-koronarnih premosnica. Ispitivao se utjecaj rane poslijeoperacijske enteralne prehrane na brzinu prađnjenja đeluca te se uz pomoĺ paracetamolskog testa dokazalo kako se upravo ranom poslijeoperacijskom enteralnom prehranom potiļe motilitet đeluca ļak i u velikih operacija kao đto 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. Anestezološki 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 sličnu našoj, 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 pražnjenje želuca za vrijeme utjecaja spinalne anstezije već bi brzina pražnjenja želuca morala ostati na istoj razini ili se čak ubrzati.

Prijeoperacijsko gladovanje može uzrokovati ishemijsko-reperfuzijsku ozljedu tankog crijeva, a u prilog tome govori studija na animalnom modelu u kojoj je prijeoperacijskim davanjem na usta tekućine obogaćene ugljikohidratima dokazana bolja očuvanost barijere tankog crijeva uz smanjenu translokaciju bakterija (82). Brži 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 što uzrokuje nakupljanje različitih sekreta i plinova koji kao rezultat imaju mučninu, povraćanje, distenziju i bolove u trbuhu. Takva inhibicija pravilnog rada crijeva može trajati danima pa i tjednima što može dovesti do poslijeoperacijskog paralitičnog ileusa (84). Imajući i u vidu poslijeoperacijske smetnje peristaltike crijeva, smatra se da rano poslijeoperacijsko uzimanje hrane na usta skraćuje boravak u bolnici zbog stimuliranja peristaltike tankog i debelog crijeva unutražnjim 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 ključna je za regulaciju kontraktilnosti žučnog mjehura, međutim posljednja istraživanja govore u prilog tome kako ugljikohidratna dijeta smanjuje volumen žučnog mjehura (86,87). Rana poslijeoperacijska enteralna prehrana poslije većeg kirurškog zahvata smanjuje volumen žučnog mjehura iz čega se može zaključiti da stimulira njegov motilitet (60). Utjecaj prijeoperacijskog hranjenja bistrom tekućinom obogaćenom ugljikohidratima na veličinu žučnog 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 živčevlja 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 šećera, 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.

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

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

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

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

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

Konačno, duġina boravka u bolnici hranjene skupine bolesnika pokazala je statistički značajno 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 ġužnog mjehura i na neki način otvorilo put ovom istraġivanju (58,60). Upravo ovo istraġivanje je postavljeno na način da pokuġa učiniti daljnji iskorak u perioperacijskoj prehrani bolesnika. Konačna primjena optimalnog prijeoperacijskog hranjenja morala bi rezultirati brġem oporavku od operacijskog zahvata, ranijem izlasku iz bolnice te čim ranijem početku rehabilitacije ġto je posljednja postaja prema ozdravljenju kirurġkog bolesnika.

Naġe su grupe sastavljene uglavnom od bolesnika starije ġivotne dobi (prosječna 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 metabolitičkog 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 klinički kog 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 žučnog 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, Dujmović M. Osnove anatomije. Rijeka: Glosa Rijeka; 2003, str. 115-125.

14. Krigan Z. Kompendij anatomije čovjeka III dio: Pregled građe grudi, trbuha, zdjelice, noge i ruke. Zagreb: Školska 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, udžbenik, jedanaesto izdanje. Urednici hrvatskog izdanja Kukolja Tardi S, Andreis I. Zagreb: Medicinska naklada Zagreb; 2006, str. 874-5.

17. Gamulin S, Marušić M, Kovač Z i sur. Patofiziologija, šesto 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. Klinička 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-PoliĹ 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, Ģupan Ģ, 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. Sustiĺ A, Krznariĺ Z, Uraviĺ M, Fuĺkar 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

Drđava: Hrvatska

Drđavljanstvo: Hrvatsko i Slovensko

Aktivno sluđenje stranim jezicima: Engleski, Talijanski i Slovenski

Pasivno sluđenje stranim jezicima: Francuski

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

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

E-mail adresa: alenp@medri.hr

ŠKOLOVANJE:

1980 ï 1988. osnovna đkola «Josip Brusić» u Rijeci.

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

1988 ï 1992. Prirodoslovno- matematiļka gimnazija «Andrija Mohoroviļić» u Rijeci i srednja glazbena đkola «I. M. Ronjgov» u Rijeci (instrument klarinet).

1992 ï 1998. Medicinski fakultet Sveuļilišta u Rijeci ï studij medicine.

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

1999 ï 2000. pripravniļki stađ pri Domu zdravlja Krk (30. studeni 2000. ï drđavni ispit).

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

AKADEMSKI STUPNJEVI:

30. studeni 1998. Doktor medicne, Medicinski fakultet Sveuļilišta 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 (đurstvo 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 òBala medicinaraò 1996. i 1997.
3. Dopredsjednik organizacijskog odbora tri humanitarne akcije dobrovoljnog darivanja krvi na Medicinskom fakultetu u Rijeci ñKapi životaò, te donacije prikupljenih

sredstava u istoj akciji; Hitnoj medicinskoj sluźbi 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 liječnike u Berlinu 19-21. listopada 1995. pod nazivom: ĂMorfometrija fetalne hrskavice koljenog zgloba.ñ
- **Koautor** znanstvenog rada objavljenog u časopisu Signa vitae 2008; 3(2):24-8.

  A brief reeducation in cardiopulmonary resuscitation after six months-the benefit from timely repetition.
- **Koautor** znanstvenog rada objavljenog u časopisu Medicina 2009 Jun; Vol. 45 No. 2. p. 192-6. Ultrazvučno vođena minimalno invazivna kirurška tehnika vađenja konaca kao uzroka sekundarnog infekta na mjestu tendorafije rupturirane Ahilove tetive.
- **Koautor** znanstvenog rada objavljenog u časopisu Liječnički Vjesnik 2009 Sep-Oct;131(9-10):251-3. Ultrasound-guided thrombin injection for the treatment of femoral artery pseudoaneurysms--report of three cases].

CC radovi

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

- **Koautor** znanstvenog rada objavljenog u 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 (Portoroǵ, lipanj 2000.)
- TPM (Transplant Procurement Management) ï Advanced international training course in transplant coordination, Barcelona 2005. teļaj za koordinatora transplantacijskog programa.
- ALPE - ADRIA anesteziologki 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 anesteziologki 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 ġeste godine studija medicine izdane u svibnju 1998.
- Pomoĺnik glavnog i odgovornog urednika Kompendija iz anestziologije, ranimatologije i intenzivnog lijeļenja za studente medicine i stomatologije izdanog u svibnju 2002.
- Od 2003. instruktror uznapredovalog odrġavanja ġivota (ALS) pri ERC-u (European Resuscitation Council).
- Od 2005. instruktror uznapredovalog odrġavanja ġivota za djecu (APLS).
- Od 2008. instruktor ETC (European Trauma Course).
- Od 2002. do danas - zamjenik voditelja «Kabineta vjeġtina» sa sudjelovanjem u rekonstrukciji, opremanju, edukaciji instruktorskih kadrova nastavne baze Katedre za anesteziologiju, reanimatologiju i intenzivno lijeļenje.

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 ǵenske kadetske karate reprezentacije Republike Hrvatske.

Hobi sportovi: kajakarenje, trļanje, skijanje.