Utjecaj pH želučanog sadržaja na čvrstoću kirurške rane želučane stijenke

Kostanjšak, Tara

Master's thesis / Diplomski rad

2019

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Veterinary Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:178:742447

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Veterinary Medicine - Repository of PHD, master's thesis

zir.nsk.hr

DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

VETERINARSKI FAKULTET

SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

TARA KOSTANJŠAK

UTJECAJ pH ŽELUČANOG SADRŽAJA NA ČVRSTOĆU KIRURŠKE RANE ŽELUČANE STIJENKE

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2019.

KLINIKA ZA KIRURGIJU, ORTOPEDIJU I OFTALMOLOGIJU

Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

PREDSTOJNIK: prof. dr. sc. Boris Pirkić dr. med. vet.

MENTOR: prof. dr. sc. Dražen Vnuk dr. med. vet.

Članovi povjerenstva za obranu diplomskog rada:

1. Doc.dr.sc.Andrija Musulin
2. Prof.dr.sc.Darko Capak
3. Prof.dr.sc. Dražen Vnuk (mentor)
4. Prof.dr.sc. Ozren Smolec (zamjena)

Zahvala:

Zahvaljujem se, u prvom redu svom mentoru prof. dr. sc. Draženu Vnuku na pomoći i strpljenju prilikom izrade ovog diplomskog rada.

Posebnu zahvalu dugujem i dr.med.vet. Valentini Plichti koja je odvojila svoje vrijeme i zbog koje danas imamo rezultate pomoću kojih je ovaj diplomski rad napisan.

Želim se zahvaliti svim djelatnicima Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu koji su mi svojim radom pomogli u stjecanju znanja u području veterinarske medicine i zbog kojih će mi studiranje ostati u lijepom sjećanju.

Zahvaljujem svojim prijateljima koji su kroz ovih 6 godina studiranja pretrpjeli sa mnom sve loše trenutke i podijelili one dobre.

Na kraju najviše zahvaljujem svojoj obitelji koja je bila uz mene od samih početaka i koja je bila uvjerena da ću ostvariti svoj cilj.

Hvala vam!

Prilog slika:

Slika 1. pH-metar Mettler Toledo Seven Easy
Slika 2. Veličina kirurške rane
Slika 3. Punjenje želuca tekućinom i mjerenje tlaka unutar želuca

Popis tablica:

Tablica 1. Podaci prikupljeni prilikom izvođenja istraživanja
Tablica 2. Tablični prikaz deskriptivne statistike za volumen tekućine prisutan u želučanoj šupljini prilikom popuštanja šavova kirurške rane želučane stijenke
Tablica 3. Korelacija između volumena tekućine prilikom popuštanja šavova kirurške rane želučane stijenke skupina 1 i 2
Tablica 4. Korelacija između volumena tekućine prilikom popuštanja šavova kirurške rane želučane stijenke skupina 3 i 4
Tablica 5. Srednje vrijednosti tlaka prilikom popuštanja šavova kirurške rane želučane stijenke

Popis dijagrama:

Dijagram 1. Grafički prikaz mjesta popuštanja šavova kirurške rane

Popis kratica:

GRP – gastrin-otpuštajući peptid (gastrin releasing peptide)
ECL – enterokromafin nalik stanice
HCl – klorovodična kiselina
H^+ – vodikov kation
OH^- – hidroksid
K^+ – kation kalija
Na^+ – natrijev kation
HCO_3 – bikarbonatni ion
H_2S – sumporovodik
HDC – L-histidin dekarboksilaza
cAMP – ciklički adenozin monofosfat
Cl^- – anion klora
G – glikomer 631
P – poliglikonat
N – broj uzoraka
Min. – minimum
Max. – maximum

SADRŽAJ

1. UVOD 7
2. PREGLED DOSADAŠNJIH SPOZNAJA 9
2.1. Anatomska razmatranja 9
2.2. Histološka razmatranja 10
2.3. Fiziološka razmatranja 12
2.3.1. Stvaranje i lučenje klorovodične kiseline 13
2.4. Zatvaranje želučane rane 15
2.5. Utjecaj pH na hidrolitičku razgradnju monofilamentnih šivaćih materijala 16
3. MATERIJAL I METODE 18
3.1. Materijal potreban za provedbu istraživanja 18
3.2. Provođenje istraživanja 19
3.3. Obrada i analiza podataka 20
4. REZULTATI 21
4.1. Volumen tekućine 21
4.2. Šivanje želučane stijenke i broj uboda iglom 24
4.3. Mjesto popuštanja šavova 24
4.4. Intragastrični tlak 25
5. Rasprava 28
6. ZAKLJUČAK 30
7. LITERATURA 31
8. SAŽETAK 33
9. SUMMARY 34

1. UVOD

Prilikom izvođenja kirurških zahvata u životinja prilikom šivanja bitne su osobine šivaćeg materijala. Neke od osobina konaca potrebnih za sigurno izvođenje kirurških zahvata su: lagano rukovanje šivaćim materijalom, sigurnost čvorova, minimalno draženje tkiva i dugotrajna vlačna čvrstoća. Izbor šivaćeg materijala ovisi o mnogobrojnim čimbenicima od kojih su najbitniji fizikalna i biomehanička svojstva šivaćeg materijala, vrsta zahvata i tkivo na kojima se kirurški zahvat izvodi te subjektivni kriteriji poput lakoće manipuliranja materijalom i osobne sklonosti (DEBUS i sur., 1997). Do razgradnje resorbirajućih konaca najčešće dolazi zbog hidrolize alifatičnih esterskih veza. Dokazano je da brzina hidrolize ovisi o temperaturi i pH tkiva te tekućine koja okružuje šivaći materijal (TOMIHATA i SUZUKI, 2001).

Commented [V1]: Ide li točka ili ne ide nakon godine, uskladiti u cijelom tekstu ima i ovako i onako, otvoriti vet arhiv

Commented [V2]: U tražilicu uzeti šivač i zamijeniti u cijelom tekstu u šivać

Commented [V3R2]:

Zahvati koji se relativno često izvode na želucu su: gastrotomija, parcijalna gastrektomija, gastrektomija, gastroduodenostomija, gastrojejunostomija, piloromiotomija i piloroplastika. Operacije želuca u većini slučajeva izvode se zbog prisutnosti stranih tijela i zbog proširenja i zavrnuća želuca u pasa. Od navedenih zahvata najčešće se izvodi gastrotomija. Gastrotomija je operacijski zahvat prilikom kojega se rezom kroz stijenku želuca ulazi u njegov lumen. (WELCH FOSSUM, 2018). Ovaj zahvat je jedan od najčešće izvođenih zahvata na želucu upravo zbog učestalosti nastajanja ranije navedenih stanja. Strana tijela u želucu predstavljaju 16% do 50% pronađenih stranih tijela u probavnom sustavu. Najčešća strana tijela su plastika, kosti, oštra strana tijela (kao na primjer udica), drvo i organski materijal. U nekim slučajevima, progutani materijal mijenja se nakon ingestije, nakon čega može postati opstruktivno strano tijelo unutar želuca (CORNELL, 2012). Neke od mogućih nuspojava zahvata izvedenih na želucu, koje ovise o čvrstoći i postojanosti šivaćeg materijala, su djelomična i potpuna dehiscencija rane i posljedični peritonitis koji može dovesti do smrti životinje koje, kao što je ranije navedeno, uvelike ovise o pH želučanog sadržaja koji okružuje šivaći materijal.

Commented [V4]: Ne ide ime

U ovome radu uspoređivat će se izdržljivost dvaju šivaćih materijala najčešće korištenih prilikom izvođenja gastrotomije – poliglikonata i glikomera 631 te utjecaj pH želučanog sadržaja na njihove karakteristike. Glikomer 631 pripada skupini brzoresorbirajućih monofilamentnih materijala. Obilježava ga brza razgradnja, brz gubitak vlačne čvrstoće, tj. kratko razdoblje podržavanja rane, do četiri tjedna. Građen je od sintetičkog poliestera, glikomera 631, sastavljenog od glikolida (60%), dioksanona (14%) i trimetil karbonata (26%). Poliglikonat pripada skupini spororesorbirajućih monofilamentnih materijala. Građen je od

poliglikonata, kopolimera glikolne kiseline i trimetil karbonata. Karakterizira ga spora razgradnja, dugo razdoblje podržavanja rane, postupan gubitak vlačne čvrstoće i resorpcija u predvidivom vremenu. Resorbirajući konci većinu vlačne čvrstoće izgube unutar 60 dana od implantacije u tkivo. Načinjeni su od materijala koji se razgrađuju i na kraju resorbiraju. Početna ili inicijalna vlačna čvrstoća konca zbog toga se smanjuje. Razgradnja se događa hidrolizom, fiziološkim procesom u predvidivom, poznatom razdoblju (MATIČIĆ i VNUK, 2010).

Commented [V5]: Dva su autora

Konačni cilj ovoga istraživanja je usporediti postojanost i izdržljivost glikomera 631 i poliglikonata te dokazati koliki je utjecaj pH želučanog sadržaja na njihovu vlačnu čvrstoću. Dobiveni rezultati u budućnosti će kirurzima olakšati izbor između navedenih materijala prilikom izvođenja gastrotomije te će smanjiti moguće nuspojave koje o njima ovise.

2. PREGLED DOSADAŠNJIH SPOZNAJA

2.1. Anatomska razmatranja

Želudac (*ventriculus, gaster*) je organ probavnoga sustava smješten između jednjaka i tankoga crijeva. U svinja se nalazi kaudalno od lijevog dijela dijafragme te se još naziva jednostavnim želucem. Jednostavni želudac sastoji se od *pars cardia* (kardijačni dio, ulaz u želudac), *pars fundica* (želučano dno ili *fundus*), *corpus ventriculi* (želučani trup) i *pars pylorica* (pilorični dio, izlaz iz želuca).

U kardijačnom dijelu se jednjak spaja sa želucem. Četiri sloja oba organa spajaju se jedan sa drugime. Najveće razlike uočavaju se u muskularnom sloju i sluznici. U tom dijelu nalazi se zadebljanje koje formira funkcionalni sfinkter zvan kardija *(cardia)*

Želučano dno veliki je dio želuca. Nalazi se lijevo i dorzalno od kardije. Jednjak se spaja sa želucem na takav način da se na desnoj strani njegova površina nastavlja površinom male krivine želuca bez definirane demarkacije. Na lijevoj strani između kardije i fundusa želuca formira se *incisura cardiaca.*

Želučani trup najveći je dio želuca koji je ujedno i sredina organa. Proteže se od fundusa s lijeve strane do kardije s desne strane.

Pilorični dio želuca ujedno je i njegova distalna trećina. Može se reći da on ujedinjuje želudac i duodenum. Pilorični dio je nepravilnog ljevkastog oblika usmjerenog prema pilorusu. Njegove početne dvije trećine tanke su građe te se šireći formiraju piloričnо predvorje (*antrum pyloricum*). Distalna trećina je kontrahirana i savijena tako da je velika krivina želuca (njena kaudalna strana) 3 do 4 puta dulja od kranijalne strane. Jaka mišićnica koja ga okružuje formira sfinkter čija je uloga propuštanje želučanog sadržaja u duodenum (EVANS i DE LAHUNTA, 2012).

Kardija i pilorus nalaze se u relativnoj blizini što želucu daje oblik slova C. Ovaj anatomski raspored rezultira vrlo kratkom konkavnom površinom između kardije i pilorusa, malom krivinom želuca, i mnogo većom konveksnom stranom, velikom krivinom želuca (FAILS i MAGEE, 2018).

Opskrba krvlju jednostavnog želuca potječe od tri glavne grane celijačne arterije (*arteria celiaca*):

1. *a.gastrica sinistra* (lijeve želučane arterije),

2. *a.hepatica* (jetrene arterije) iz koje se granaju *a.gastrica dextra* i *a.gastroepiploica* (desna želučana arterija i desna želučano-omentalna arterija) i

3. *a.lienalis* (slezenske arterije) iz koje izlazi *a.gastroepiploica sinistra* (lijeva želučano omentalna arterija).

A.gastrica sinistra i dextra idu duž male krivine želuca, a *a.gastroepiploica sinistra i dextra* idu oko velike krivine želuca. Zbog ovakvog rasporeda krvnih žila vaskularizacija je prilično obilna duž velike i male krivine želuca, ali je slabija u sredini parijetalne i visceralne površine želuca.

Želudac inerviraju parasimpatička vlakna iz *truncusa nn. vagi* i simpatička vlakna koja dolaze do želuca duž arterija. *N. vagus* stimulira želučanu sekreciju (KÖNIG i LIEBLICH, 2009).

2.2. Histološka razmatranja

Probavni sustav sastoji se od probavne cijevi (kanala) i probavnoj cijevi pridodanih organa kao što su žlijezde slinovnice, jetra i gušterača. Probavna cijev, pa tako i želudac, tubularne je građe, a razvija se iz svih triju zametnih listića. Građa želuca podliježe jedinstvenoj shemi, pa se tako stijenka sastoji od četiri osnovna sloja. S unutrašnje strane nalazi se sluznica (*tunica mucosa*), koju čine epitelna prevlaka (*lamina epithelialis mucosa*), vezivnotkivni dio sluznice (*lamina propria*) i mišićni dio sluznice (*lamina muscularis*). Ispod sluznice leži podsluznica (*tunica submucosa*), a iza nje slijede mišićnica (*tunica muscularis*) i seroza (*tunica serosa*) (KOZARIĆ, 1998).

Mišićni dio želuca podijeljen je u tri dijela. Uzdužni sloj prolazi uzdužno od jednjaka do duodenuma duž velike krivine želuca. Longitudinalna vlakna završavaju neposredno prije nego što dosegnu sredinu tijela želuca u blizini male krivine želuca na njegovoj dorzalnoj i ventralnoj površini. Unutarnji cirkularni sloj započinje u kardijačnom dijelu gdje sudjeluje u formiranju gastroezofagealnog sfinktera, kardije. Proteže se kroz veliku krivinu želuca te postupno širi

prema pilorusu u čijem predvorju ima ulogu usitnjavanja želučanog sadržaja. Cirkularni sloj nije prisutan u fundusu. Kosa mišićna vlakna, koja se primarno nalaze u području tijela i fundusa želuca, priliježu na submukozu. U neposrednoj blizini kardijačnog otvora protežu se prema pilorusu i velikoj krivini želuca (CORNELL, 2012).

Sluznica želuca sastoji se od mnogobrojnih želučanih nabora, koji širenjem želuca prelaze u ravnu površinu. Njezina površina prekrivena je mnogobrojnim invaginacijama, takozvanim želučanim jamama, koje su povezane sa želučanim žlijezdama čije sekretorne proizvode sakupljaju. Uz želučane jame sluznica je obložena slojem epitelnih stanica i mukoznim sekretom koji služi kao zaštitni sloj koji štiti sluznicu od probavnih produkata.

Žljezdana regija sluznice želuca podijeljena je u tri manje regije ovisno o tipu žljezdanih stanica koje se tamo nalaze: kardijačnu žljezdanu regiju, pravu želučanu (fundusnu) žljezdanu regiju i piloričnu žljezdanu regiju.

Kardijačna žljezdana regija u svinja, za razliku od ostalih životinja, prekriva gotovo pola želuca, uključujući i većinu slijepe vreće (*diverticulum ventriculi*). Kardijačne žlijezde su relativno kratke, jednostavne i tubularnog oblika, a uloga im je stvaranje mukoznog sekreta. Stanice kardijačnih žlijezdi kubičnog su oblika, a jezgra im se nalazi u bazalnom dijelu stanice. Sekret otpuštaju u želučane jame.

Prava želučana (fundusna) žljezdana regija dobro je razvijena u svih domaćih sisavaca. U svinja prekriva jednu četvrtinu fundusa. Prave, želučane žlijezde (oksintične žlijezde) jednostavnog su, ravnog tubularnog oblika te se protežu do *lamine muscularis.* Žlijezde se sastoje od kratkoga vrata, dugačkog tijela i lagano proširenog slijepoga kraja u fundusu. Sekretorni epitel sadrži četiri strukturno i funkcionalno različite vrste stanica: glavne stanice, parijetalne stanice, mukozne stanice vrata i endokrine stanice. Glavne stanice izlučuju pepsinogen koji se u doticaju sa klorovodičnom kiselinom pretvara u pepsin. Parijetalne stanice imaju dvije funkcije. Odgovorne su za sekreciju klorovodične kiseline i održavanje razine pH želuca (pH 2-3) a izlučuju i unutrašnji čimbenik koji sudjeluje u apsorpciji vitamina B_{12}. Mukozne stanice luče mukozni sekret bogat kiselim glikozaminoglikanima dok enteroendokrine žlijezde luče histamin, serotonin i gastrin. Ovi hormoni utječu na mišićnu i sekretornu aktivost u probavnom sustavu.

Pilorična žlijezdana regija u svinja je mala te zauzima tek jednu četvrtinu sluznice. Pilorične žlijezde su jednostavnog, tubularnog oblika i relativno kratke u usporedbi s ostalim

žlijezdama. Njihova uloga je lučenje blijede sluzi i granula koje u sebi sadrže lizosome (KIERSZENBAUM i TRES, 2016) Želučane jame mnogo su dublje nego u kardijačnoj i fundusnoj regiji i protežu se kroz pola debljine sluznice (EURELL i FRAPPIER, 2006).

2.3. Fiziološka razmatranja

Nekoliko minuta nakon što hrana jednjakom uđe u želudac dolazi do nastanka nježnih peristaltičkih valova koji se šire u intervalima od 15 do 20 sekundi. Ovi valovi maceriraju hranu, miješaju je sa sekretima želučanih žlijezda i reduciraju je u tekući sadržaj zvan *himus*. Kada sadržaj dospije do pilorusa, svaki od peristaltičkih valova periodično ubacuje himus kroz pilorični sfinkter u duodenum (EHRLEIN i sur., 2005). Ova radnja znana je kao želučano pražnjenje. Većina himusa prisiljena je vratiti se u fundus želuca gdje se nastavlja njegovo miješanje do dolaska slijedećeg peristaltičkog vala (TORTORA i DERRICKSON, 2009).

Commented [DV6]: ovo je u svinja ili?

Sluznica želuca sadrži dva važna tipa tubularnih žlijezdi: oksintične žlijezde i pilorične žlijezde. Oksintične žlijezde luče klorovodičnu kiselinu, pepsinogen, intrinzični faktor i sluz. Pilorične žlijezde uglavnom luče sluz koja služi kao zaštita želučane sluznice od želučane kiseline.

Oksintična žlijezda sastavljena je od tri vrste stanica: mukoznog vrata stanice, koji luči sluz; peptičnih (glavnih) stanica koje u velikoj količini luče pepsinogen i parijetalnih (oksintičnih) stanica koje luče klorovodičnu kiselinu i intrinzični faktor (HALL, 2016)

Postoje tri primarna stimulansa želučane sekrecije, svaki sa specifičnom ulogom u usklađivanju brzine izlučivanja sa funkcionalnim zahtjevima. Živčano poticanje želučanog izlučivanja može započeti signalima koji potječu iz mozga (posebice iz limbičnog sustava) ili iz samog želuca. Podražaji koji mogu potaknuti vlastite želučane reflekse jesu: rastezanje želuca, taktilni podražaji površine želučane sluznice i kemijski podražaji, posebice aminokiseline (GUYTON, 1994)

Gastrin je hormon kojega otpuštaju antralne G stanice kao odgovor na specifični neuroprijenosnik, gastrin-otpuštajući peptid (GRP), otpušten u enteričkim živčanim završecima i kao odgovor na prisutnost oligopeptida u želučanom lumenu. On se krvlju širi do fundusnih žlijezdi gdje se veže za receptore ne samo parijetalnih stanica čiju sekreciju aktivira, već i na takozvane enterokromafin nalik stanice (ECL stanice) koje se nalaze u žlijezdama i izlučuju histamin. Izlučeni histamin je aktivator sekrecije parijetalnih stanica vezanjem na H_2

receptore. Konačno, peptične i parijetalne stanice mogu biti stimulirane i acetilkolinom, koji se enteričnim živčanim završecima otpušta u fundus želuca (BARRET i sur., 2016.).

Budući da primarni stimulatori parijetalnih stanica – acetilkolin, gastrin i histamin – mogu, svaki za sebe, uzrokovati slabo izlučivanje kiseline, smatra se da moraju biti aktivirani istodobno, kako bi se postigao zadovoljavajući podražaj za izlučivanje kiseline (GUYTON, 1994).

Izlučeni HCl djelomično denaturira proteine u hrani i stimulira sekreciju hormona koji promoviraju lučenje žući i pankreasnog soka. Enzimatska probava proteina također započinje u želucu. Jedini proteolitički enzim u želucu je pepsin, kojega luče glavne stanice. Pepsin prekida određene peptidne veze između aminokiselina cijepajući proteinske lance aminokiselina na manje peptidne fragmente. Najučinkovitiji je u vrlo kiselom mediju – pH 2, na većem pH se inaktivira.

Drugi želučani enzim je želučana lipaza koja cijepa kratko-lančane trigliceride u molekulama masti u masne kiseline i monogliceride. Ovaj enzim, koji ima ograničenu ulogu u želucu odraslih jedinki, najbolje djeluje na pH 5-6.

Za 2-4 sata nakon pojedenog obroka, želučani sadržaj u potpunosti je ispražnjen u duodenum. Hrana bogata ugljikohidratima provodi manje vremena u želucu dok hrana bogata proteinima u želucu ostaje nešto dulje (TORTORA i DERRICKSON, 2009).

2.3.1. Stvaranje i lučenje klorovodične kiseline

Želučana kiselina nastaje u parijetalnim stanicama ima mnogo uloga uključujući: uništavanje mikroorganizama, sprječavanje prekomjernog umnažanja bakterija, moduliranje mikrobioma, razgradnju bjelančevina te pomoć prilikom apsorpcije željeza, kalcija i vitamina B_{12}.

Proces nastanka HCl-a započinje kada voda unutar parijetalnih stanica disocira na H^+ i hidroksid (OH^-) u citoplazmi stanica. Vodikovi ioni se aktivno luče u kanaliće parijetalnih stanica u zamjenu za kalij (K^+), što je aktivni proces koji katalizira H,K-ATPaza. Kalijevi ioni preneseni u stanicu natrijem (Na^+) pomoću Na, K-ATPaze na ekstracelularnoj strani membrane

ima tendenciju ispuštanja u lumen, međutim u stanicu se vraćaju H,K-ATPazom. Bazolateralna Na, K-ATPaza stvara niski intracelularni Na^+, koji pridonosi reapsorpciji Na^+. Zbog toga, većina K^+ i Na^+ u kanalićima reapsorbira se u citoplazmu stanice, a njihovo mjesto u kanalićima parijetalnih stanica zauzima H^+.

Ispuštanje H^+ iz stanice H,K-ATPazom dopušta akumulaciju OH^- i formiranje bikarbonata (HCO_{3-}) iz ugljikovog dioksida (CO_2) dobivenog metabolizmom stanica ili iz krvi. Ova reakcija je katalizirana ugljičnom anhidrazom. Bikarbonatni ion- je transportiran preko bazolateralne membrane u vanstaničnu tekućinu u zamjenu za ione klora, koji ulaze u stanicu i izlučuju se kanalima klora u kanaliće parijetalnih stanica, stvarajući snažnu otopinu klorovodične kiseline. Klorovodična kiselina se potom izlučuje izvodnim kanalićima u lumen žlijezda (GUYTON, 1994)

Glavni hormonalni i parakrini stimulansi izlučivanja HCl-a su gastrin, kojega otpuštaju antralne G stanice i histamin, kojega otpuštaju ECL stanice. U ostale stimulanse ubrajamo acetilkolin, grelin, motilin i sumporovodik (H_2S). Glavni inhibitor izlučivanja HCl-a je somatostatin, kojega otpuštaju oksintične i antralne D stanice. Grelin i motilin stimuliraju lučenje HCl-a potičući otpuštanje histamina. Sumporovodik stimulira sekreciju djelujući izravno na parijetalne stanice.

Gastrin je prisutan u G stanicama želučanog predvorja i u duodenumu te je glavni hormonalni stimulans sekrecije HCl-a tijekom obroka. Tijekom obroka, sekrecija gastrina je stimulirana mehanički rastezanjem i kemijski proteinima. U isto vrijeme hrana ima ulogu pufera u izlučenoj kiselini te dolazi do povećanja luminalnog pH i inhibicije somatostatina, što dalje potiće lučenje gastrina.

U želucu, histamin se pomoću L-histidin dekarboksilaze (HDC-a) sintetizira iz L-histidina. Sinteza se odvija u ECL stanicama koje se nalaze u mukozi tijela želuca i fundusa. Do sada su identificirana četiri podtipa histaminskih receptora: H1-R, H2-R, H3-R i H4-R. H1-R i H2-R imaju relativno mali afinitet prema histaminu u usporedbi sa H3-R i H4-R. Histamin otpušten i ECL stanica kao odgovor na gastrin, stimulira parijetalne stanice direktno preko H2-R. Histaminski H3 receptor pojačava sekreciju želučane kiseline inhibirajući sekreciju somatostatina u sluznici.

Motilin potiče treću fazu želučanih kontrakcija. On ujedno stimulira sekreciju kiseline na način ovisan o dozi.

Sumporovodik, plinoviti medijator, pridonosi zaštiti sluznice i stimulira sekreciju želučane kiseline.

Somatostatin, glavni inhibitor lučenja želučane kiseline, prisutan je u D stanicama i u sluznici. Somatostatin stanice imaju citoplazmatske procese koji se odvijaju u blizini njihovih ciljnih stanica (parijetalnih, ECL, Gr i G stanica). Somatostatin, djelujući preko parakrinih puteva, inhibira sekreciju parijetalnih stanica direktno i indirektno inhibirajući sekreciju histamina, gerlina i gastrina.

U parijetalnim stanicama, sekrecija želučane kiseline povećava se aktivacijom intracelularnog o cikličkom adenozin monofosfatu (cAMP) ovisnom i kalcij ovisnom signalnom putu koji aktiviraju proteinske kinaze, naposlijetku vodeći do fuzije i aktivacije H,K-ATPaze, protonske pumpe. Istovremeno, apikalni K^+ kanali opskrbljuju luminalnu tekućinu sa K^+, a kanali klora (Cl^-) služe kao izvor aniona za lučenje H^+ (SCHUBERT, 2016).

2.4. Zatvaranje želučane rane

Najčešće izvođen zahvat na želucu je gastrotomija. Najčešća indikacija za izvođenje gastrotomije u životinja je uklanjanje stranog tijela. Zahvat se izvodi tako da se, nakon što se otvori trbušna šupljina, želudac izolira od ostatka probavnog sustava vlažnim, sterilnim kompresama (CORNELL, 2012). Nakon što se želudac izolira postavljaju se podržavne niti koje olakšavaju manipulaciju želucem i koje sprječavaju izlijevanje želučanog sadržaja u trbušnu šupljinu. Rez na želucu treba se nalaziti u hipovaskularnom području ventralnog dijela želuca, između male i velike krivine želuca. Rez se započinje ubodom skalpela te se proširuje Metzenbaum škarama. Prilikom zatvaranja želučane rane uobičajeno se koristi dvoslojno šivanje. Prvi sloj može se zatvoriti jednostavnim produžnim, apozicijskim šavom ili invertrirajućim poput Cushingovog šava. Drugi sloj šije se iznad prvog i uključuje serozu i mišićnicu. Prilikom zatvaranja želuca poželjno je koristiti resorbirajući šivaći materijal (kao na primjer polidioksanon [PDS], poliglikonat [Maxon] ili poliglekapron 25 [Monocryl]). Navedeni šivaći materijal su snažni, minimalno draže tkiva i zadržavaju vlačnu čvrstoću dulje od 10 dana. Neresorbirajući materijal koji penetrira u lumen može uzrokovati želučane čireve koji se formiraju uzduž linije šivanja (ukoliko je rana šivana produžnom tehnikom). Zbog toga

bi se uporaba neresorbirajućih materijala za želučane kirurške rane trebala izbjegavati (RADLINSKY, 2018).

2.5. Utjecaj pH na hidrolitičku razgradnju monofilamentnih šivaćih materijala

TIMOHATA i sur. (2001) istražili su hidrolitičku razgradnju šivaćeg materijala. U istraživanje su uključili monofilamentne šivaće materijale resorbirajućih i neresorbirajućih karakteristika. U skupinu resorbirajućih materijala uključili su poliglikonat, glikomer 631, poliglekapron 25, polidioksanon te kopolimer laktid-e-kaprolaktona, a u skupinu neresorbirajućih materijala polietilen i polipropilen. U živom organizmu svaki od navedenih materijala podliježe neenzimatskoj razgradnji – hidrolitičkoj razgradnji. Istraživanje je provedeno na način da su navedeni materijali podvrgnuti *in vitro* razgradnji prilikom čega su uronjeni u otopinu pH 1.0, 7.4, 8.5 i 10.5. te su inkubirani na temperaturi od 37 °C. Nakon inkubacije slijedio je mehanički test vlačne čvrstoće. Navedenim postupcima dokazano je da se šivaći materijali koji sadrže glikolid kao komonomer brže razgrađuju u alkalnim medijima nego u kiselim ili fiziološkim otopinama. Brzina razgradnje materijala koji sadrže glikolid ovisi ne samo o njegovom udjelu nego i o drugim materijalima, njihovim kemijskim svojstvima i duljini lanaca. Općenito, 75% snage želučane stijenke, koja je potrebna kako bi se spriječilo otvaranje kirurške rane, prisutno je 3 tjedna nakon operacijskog zahvata. Da bi se šivaći materijal smatrao podobnim za zatvaranje želučane stijenke trebao bi preuzeti 25% snage nezarasle rane 3 tjedna nakon operacijskog zahvata. Nakon što su poliglekapron 25, glikomer 631 i polidioksanon uronjeni u kiselu otopinu pH 1.0 korz tri tjedna, izgubili su približno 50% svoje originalne vlačne čvrstoće, dok poliglikonat (iako sadrži jedinice glikolida) nije pokazao veće promjene u vlačnoj čvrstoći, bez obzira na pH u koji je bio uronjen. Ovo istraživanje ukazuje na to da poliglekapron 25, glikomer 631 i polidioksanon nisu pogodna za šivanje u okolini kiselog pH poput klorovodične kiseline, dok se poliglikonat smatra pogodnim.

Međutim istraživanje koje su proveli KARABULUT i sur. (2010) na 7 različitih šivaćih materijala (poliglikonatu, glikomeru 631, poliglaktinu 910, Catgutu, kirurškoj svili, polipropilenu i poliglitonu 621) pokazuje drugačije rezultate. U istraživanju su, kroz rez veličine 3 mm, šivaći materijali stavljeni u želudac. Rez na mjestu gastrotomije potom je zatvoren poliprolenom debljine 6-0. Nakon 5 dana u intragastričnim uvjetima mjerena je snaga ispitivanog šivaćeg materijala. Rezultati su pokazali da glikomer 631 nije pretrpio statistički

bitan gubitak vlačne čvrstoće u intragastričnim uvjetima isto kao i poliglikonat. Ovi rezultati pokazuju kako glikomer 631 može biti korišten u zahvatima koji zahtijevaju šivanje želučane stijenke.

3. MATERIJAL I METODE

3.1. Materijal potreban za provedbu istraživanja

Istraživanje je izvođeno na svinjskim želucima podrijetlom od tovnih svinja mase oko 100 kg, oba spola zaklanih u klaonici za proizvodnju i preradu mesa. Želuci su uzeti u vremenu do 3 sata nakon klanja kako bi se osigurala njihova svježina te su transportirani u hladnoj fiziološkoj otopini. Istraživanje je provedeno na 16 želudaca.

Uspoređivani šivaći materijal, poliglikonat i glikomer 631, podijeljeni su u četiri skupine. U prvoj skupini korišten je poliglikonat koji nije bio izložen HCl-u, u drugoj skupini poliglikonat koji je bio izložen HCl-u pet dana, u trećoj skupini glikomer 631 koji nije bio izložen HCl-u, a u četvrtoj skupini korišten je glikomer 631 koji je bio izložen HCl-u isto pet dana. Vrijeme izloženosti HCl-u određeno je na temelju spoznaje da želučane rane postižu maksimalnu snagu 14 do 21 dan nakon operacijskog zahvata, međutim vrhunac sinteze kolagena događa se nakon svega 5 dana. U tom periodu, formacija kolagena povećava snagu tkiva dok se vlačna čvrstoća korištenog šivaćeg materijala postepeno smanjuje (KRESZINGER i sur., 2018)

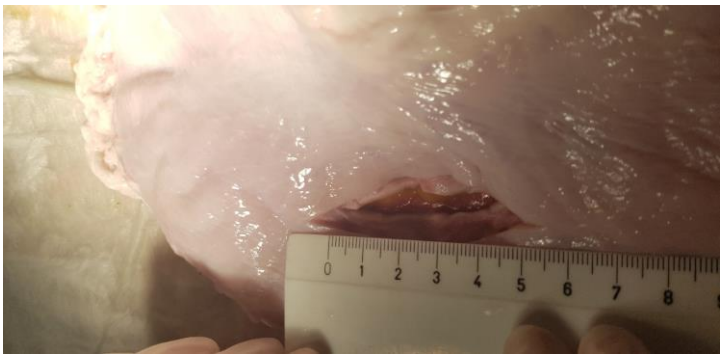
Kiselina kojoj je bio izložen šivaći materijal razrijeđena je na Zavodu za kemiju i biokemiju Veterinarskog fakulteta u Zagrebu. Na temelju anatomskih i histoloških karakteristika svinjskog želuca i njegove probave odlučeno je da će se upotrebljavati HCl čiji pH iznosi 3. Vrijednost pH pripremljenog HCl-a mjeren je pH-metrom (Mettler Toledo Seven Easy, Kina) koji mjeri sa točnošću ± 0.01 pH.



Slika 1. pH-metar

3.2. Provođenje istraživanja

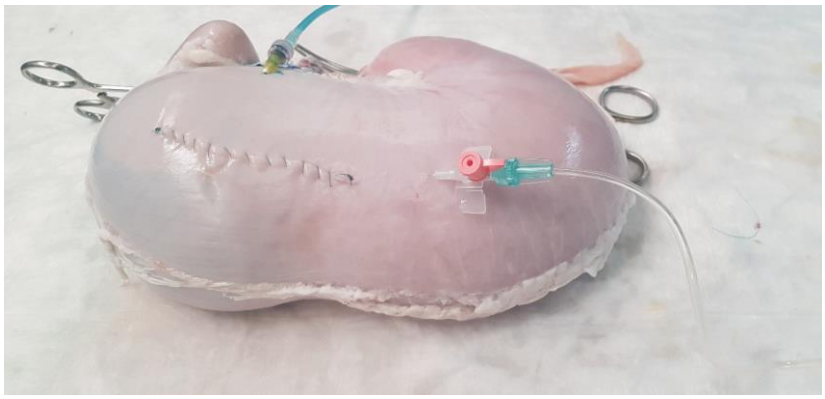
Na ventralnom, hipovaskularnom dijelu svinjskog želuca napravljena je kirurška rana veličine 5 cm, između male i velike krivine, koja je potom bila šivana dvoslojno. U prvom sloju šivani su seroza, mišićnica i submukoza dok su u drugom sloju bili šivani mišićnica i seroza (seromuskularni sloj). Oba sloja šivana su jednostavnim produžnim šavom.



Slika 2. Veličina kirurške rane

Vlačna čvrstoća šivaćeg materijala, u ovome istraživanju, testirana je izdržljivošću materijala prilikom povećanja tlaka unutar želuca. Tlak uzet kao tlak popuštanja šavova bio je bilježen u trenutku istjecanja tekućine između šavova kirurške rane želučane stijenke. Tlak je komoricom za mjerenje arterijskog tlaka koja je spojena na anesteziološki monitor. Kako bi se primijetilo istjecanja tekućine u istu je dodano cijanovo modrilo. Svi želuci bili su punjeni tekućinom puštenom preko infuzijske pumpe brzinom 1500 ml/h.

Dobiveni rezultati bilježili su se te je na njima provedena statistička obrada.



Slika 3. Punjenje želuca tekućinom i mjerenje tlaka unutar želuca

3.3. Obrada i analiza podataka

Vrijednosti tlaka zabilježene prilikom popuštanja šavova kirurške rane želučane stijenke, broj uboda potrebnih za šivanje prvog i drugog sloja kirurške rane, mjesto popuštanja šavova kirurške rane želučane stijenke i volumen tekućine potreban kako bi se razvio tlak potreban za popuštanje šavova upisani su u računalni program (Excell for Windows i SPSS Software), u kojem su izračunate prosječne srednje vrijednosti, minimalne i maksimalne vrijednosti tlaka,korelacija i deskriptivna statistika.

4. REZULTATI

4.1. Volumen tekućine

Deskriptivnom statistikom, iz podataka prikazanih u Tablici 1. određeni su minimum, maksimum, srednja vrijednost i standardna devijacija za volumen tekućine kojim je punjen želudac i intragastrični tlak pri kojem je došlo do popuštanja šavova želučane stijenke.

Tablica 1. Podaci prikupljeni prilikom izvođenja istraživanja

Uzorak	*HCl 5 dana*	*Volumen tekućine (ml)*	*Broj uboda 1. sloj*	*Broj uboda 2. sloj*	*Tlak komorice pri pucanju (mm Hg)*	*Mjesto pucanja (koji šav)*
G 1	ne	5088 ml	10	10	10	1
G 2	ne	4,107 ml	13	11	3	9
G 3	ne	4,313 ml	9	11	9	3,4
G 4	ne	5518 ml	13	14	11	1,2,3,4
G 5	da	2970 ml	12	11	4	3
G 6	da	3319 ml	12	13	3	5
G 7	da	3362 ml	11	13	11	11,12
G 8	da	4266 ml	13	14	5	9,10
P 1	ne	3621 ml	13	14	12	3,4
P 2	ne	2000ml	12	10	11	1,2
P 3	ne	3184 ml	12	12	10	1,2
P 4	ne	5265 ml	11	10	12	3
P 5	da	3625 ml	13	13	12	1,2
P 6	da	4528 ml	11	12	9	3,4
P 7	da	3600 ml	12	12	6	1,2,3
P 8	da	3621 ml	12	11	8	3,4

**G*- označava glikomer 631; *P*- označava poliglikonat

Volumen tekućine (izražen u ml), kojim su punjeni želuci, mjeren je na 16 uzoraka. Minimalna količina tekućine kojom je ispunjena želučana šupljina prije popuštanja šavova na mjestu kirurške rane iznosila je 2000 ml, dok je maksimalna količina iznosila 5518 ml. U prosjeku je volumen tekućine u želucima prilikom pucanja šavova bio 3899,19 ± 915,43 ml. Izračunata varijanca iznosila je 838003,229.

Commented [DV7]: ako pišete želuca onda je podaci

Commented [DV8]: naslov tablice piše se iznad tablice, a naslov slike ispod slike. Ispod tablice može se objasniti nešto iz tablice

Tablica 2. Tablični prikaz deskriptivne statistike za volumen tekućine prisutan u želučanoj šupljini prilikom popuštanja šavova kirurške rane želučane stijenke

	N	*Min.*	*Max.*	*srednja vrijednost*	*Standardna devijacija*
Skupina 1	*4*	*2000*	*5265*	*3517,50*	*1351,357*
Skupina 2	*4*	*3600*	*4528*	*3843,50*	*456,465*
Skupina 3	*4*	*2970*	*4266*	*3479,25*	*553,094*
Skupina 4	*4*	*4107*	*5518*	*4756,50*	*660,383*

**N*: broj uzoraka; *Min.*- minimum; *Max.*- maximum;

Na temelju standardne devijacije volumena tekućine prilikom popuštanja šavova kirurške rane želučane stijenke i određenih skupina dobivene su slijedeće korelacije dok je dvosmjernim testom dobivena *p* vrijednost.

Pearsonov koeficijent korelacije, koeficijent koji pokazuje statističku povezanost između dvije povezane varijable, volumena tekuće potrebnog da dođe do pucanja šavova između skupina 1 i 2 iznosi -0.740, a *p* vrijednost 0,260 dok između skupina 3 i 4 Pearsonov koeficijent iznosi 0,535, a *p* vrijednost 0,465.

Tablica 3. Korelacija između volumena tekućine prilikom popuštanja šavova kirurške rane želučane stijenke skupina 1 i 2 iznad

		Volumen tekućine - Skupina 2
Volumen tekućine – Skupina 1	Pearsonov koeficijent	-,740
	p vrijednost	,260
	N	4

Tablica 4. Korelacija između volumena tekućine prilikom popuštanja šavova kirurške rane želučane stijenke skupina 3 i 4 iznad

		Volumen tekućine - Skupina 4
Volumen tekućine – Skupina 3	Pearsonov koeficijent	0,535
	P vrijednost	0,465
	N	4

Commented [DV9]: ovo je srednje jaka korelacija

Commented [DV10]: ovo znali da nisu statistički značajne razlike

Dobiveni rezultati govore kako postoji niski stupanj povezanosti između volumena u trenutku popuštanja šavova kirurške rane želučane stijenke između skupina 1 i 2, tj. da je korelacija između navedenih skupina srednje jaka. *P* vrijednost (0,260) nam govori kako korelacija između dvije skupine nisu statistički značajne.

Pearsonov koeficijent između skupina 3 i 4, koji iznosi, 0,535 govori nam kako postoji srednje jaki stupanj povezanosti između volumena u trenutku popuštanja šavova kirurške rane želučane stijenke između skupina 3 i 4, no dobivena *p* vrijednost (0,465) dokazuje kako ova korelacija nije statistički značajna.

4.2. Šivanje želučane stijenke i broj uboda iglom

Želučana stijenka šivana je u dva sloja. U prvom sloju šivani su seroza, mišićnica i submukoza dok je u drugom sloju šivan seromuskularni sloj. Statističkom obradom podataka dokazivalo se postoji li povezanost broja uboda igle i popuštanja šavova kirurške rane želučane stijenke. Prosječni broj uboda u prvom sloju bio je 11.8, minimalni broj uboda 9, a maksimalni 13. U drugom sloju prosječni broj uboda bio je 11.9, minimalni broj uboda 10, a maksimalni 14. Statističkom obradom podataka izračunata je korelacija između broja uboda u prvom sloju i tlaka pucanja te *p* vrijednost. Dobiveni Pearsonov koeficijent veličine -0,19 za korelaciju između broja uboda igle u prvom sloju govori nam da je prisutna blaga negativna korelacija, a *p* vrijednost od 0.184 da ona nije statistički značajna. Pearsonov koeficijen od 0.154 pokazuje kako postoji blaga pozitivna korelacija između uboda igle u drugom sloju i tlaka pucanja želudaca, dok *p* vrijednost za istu korelaciju iznosi 0.007 te nam govori kako je ona statistički značajna. Ovi izračuni nam govore kako nema statistički značajne povezanosti između popuštanja šavova kirurške rane želučane stijenke i broja uboda iglom u 1.sloju, ali kako postoji statistički značajna povezanost između popuštanja šavova kirurške rane želučane stijenke i broja uboda iglom u 2. sloju.

Commented [V11]: gore ste napisali drugačije

Commented [DV12]: ovdje nešto ne štima za korelaciju ne koristite p nego Pearsona ili?

4.3. Mjesto popuštanja šavova

U prvom sloju rane u prosjeku je bilo potrebno 11,8 uboda iglom kako bi se zatvorili seroza, mišićnica i submukoza, a u drugom sloju je bilo potrebno 11,9 uboda iglom kako bi se zatvorio seromuskularni sloj. Ako uzmemo da su na početku, sredini i kraju kirurške rane bila po 4 uboda iglom, obradom podataka može se dobiti u kojem dijelu rane najčešće dolazi do popuštanja šavova.

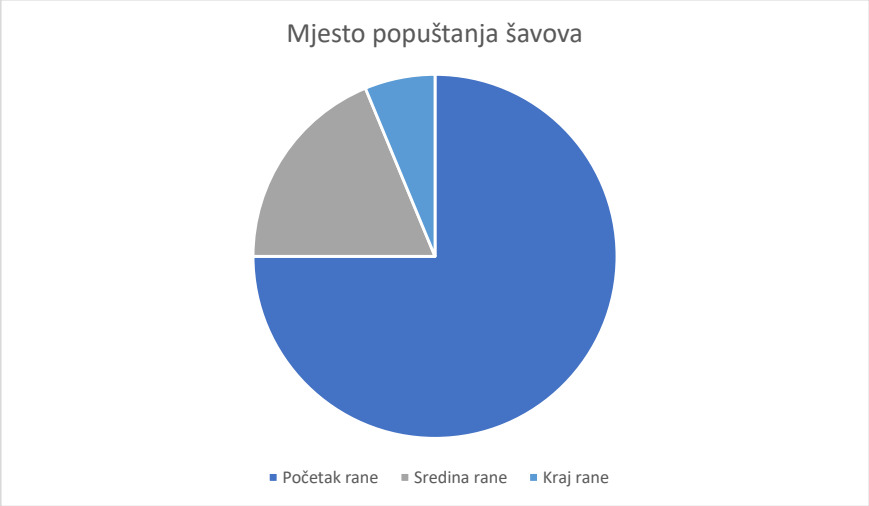
Commented [DV13]: ovako ste šivali? kako ste razlikovali samo submukozu od ostalih slojeva, to je jako teško? Mukozu niste šivali?

Ako se zanemari utjecaj HCl-a na šivaći materijal 75% šavova popušta na početku kirurške rane, 18,75% na sredini, dok svega 6,25% rana popušta na svom kraju (Dijagram 1.). Ako se gledaju skupine 2 i 4 rezultati se ne razlikuju značajno. U skupinama u kojima je šivaći materijal bio izložen HCl-u 62,5% uzoraka popušta na početku rane, 12,5% uzoraka popušta na sredini rane dok 25% uzoraka popušta na kraju. U skupinama 1 i 3, koje nisu bile izložene kiselini 87,5% uzoraka popustilo je na početku kirurške rane dok je svega 12,5% uzoraka popustilo na svom kraju.

Commented [V14]: Ujednačiti uvlake u cijelom tekstu

Commented [DV15]: ne može broj na početak rečenice

Ovime je dokazano kako mjesto popuštanja kirurške rane ne ovisi o utjecaju HCl-a na šivaći materijal.



Dijagram 1. Grafički prikaz mjesta popuštanja šavova kirurške rane

4.4. Intragastrični tlak

U skupini 1 izmjereni su slijedeći tlakovi pucanja: 10, 3, 9 i 11 mmHg. Srednja vrijednost tlaka prilikom pucanja šavova bila je 8,25 mmHg mjerena na 4 uzorka.

U skupini 3 tlakovi izmjereni prilikom popuštanja šavova kirurške rane želučane stijenke bili su 4, 3, 11 i 5. Srednja vrijednost tlaka, izmjerena prilikom popuštanja šavova na 4 uzoraka, bila je 5,75 mmHg.

U skupini 4 izmjereni su slijedeći tlakovi pucanja: 12, 10, 11, 12 mmHg. Srednja vrijednost tlaka prilikom pucanja šavova bila je 11,25 mmHg mjerena na 4 uzorka.

U skupini 4 tlakovi izmjereni prilikom popuštanja šavova kirurške rane želučane stijenke bili su 12,9, 6, 8. Srednja vrijednost tlaka, izmjerena prilikom popuštanja šavova na 4 uzoraka, bila je 8,75 mmHg.

U skupini 1 do popuštanja šavova u prosjeku dolazi na tlaku od 8,25 mmHg, dok u skupini 2 do pucanja dolazi na tlaku 5,75 mmHg. Ovim mjerenjima dokazano je da u prosjeku, glikomer 631 koji nije bio izložen HCl-u 5 dana, puca na tlaku koji je za 2,5 mmHg viši od onoga pri popuštanju šavova kirurške rane želučane stijenke zatvorene glikomerom 631 koji je bio izložen HCl-u. Nadalje, u skupini 3 do popuštanja šavova u prosjeku dolazi na tlaku od 11,25 mmHg, dok u skupini 4 do pucanja dolazi na tlaku 8,75 mmHg. Ovim mjerenjima dokazano je da u prosjeku poliglikonat koji nije bio izložen HCl-u 5 dana puca na tlaku koji je za 2,5 mmHg viši od onoga pri popuštanju šavova kirurške rane želučane stijenke zatvorene poliglikonatom koji je bio izložen HCl-u. Standardna devijacija za prve dvije skupine iznosila je 3.59, za treću skupinu 0,95, dok je za četvrtu skupinu iznosila 2.5.

Tablica 5. Srednje vrijednosti tlaka prilikom popuštanja šavova kirurške rane želučane stijenke iznad tabliceb zašto tu nemamo standardnu devijaciju u tekstu?

	Skupina 1	*Skupina 2*	*Skupina 3*	*Skupina 4*
Srednja vrijednost tlaka prilikom popuštanja šavova (mmHg)	8.25	5.75	11.25	8.75
Standardna devijacija	3.59	3.59	0.95	2.5

Usporedbom ovih rezultata vidljivo je kako je tlak prilikom popuštanja šavova kirurške rane u prosjeku za 3 mmHg manji kod glikomera 631 koji nije bio izložen HCl-u nego onaj koji se razvija unutar želuca prilikom popuštanja kirurške rane kod šivanja poliglikonatom koji nije bio izložen HCl-u. Kod skupina koje su bile izložene HCl-u vidljivo je kako je skupina u kojoj se koristio glikomer 631 došlo do popuštanja šavova na tlaku od 5.75 mmHg što je za 3 mmHg niži tlak nego kod skupine u kojoj su kirurške rane zatvorene poliglikonatom. Izvođenjem Hi-kvadrat testa između skupina 2 i 4 dobivena je *p* vrijednost od 0.07 koja nam

govori kako je razlika između glikomera 631 izloženog HCl-u i poliglikonata izloženog HCl-u statistički značajna, dok *p* vrijednost izračunata za skupine 1 i 3 iznosi 0.38 što ukazuje na to da ne postoji statistički značajna razlika između glikomera 631 i poliglikonata koji nisu bili izloženi HCl-u.

5. Rasprava

Usprkos znanju i stručnosti kirurga u pojedinim slučajevima dolazi do popuštanja šivaćeg materijala prilikom zatvaranja kirurške rane želučane stijenke. Prilikom odabira pogodnog šivaćeg materijala kirurg mora obratiti pažnju na njihovu postojanost u različitim medijima i njihovu vlačnu čvrstoću.

Glikomer 631 i poliglikonat pripadaju skupini resorbirajućih monofilamentnih šivaćih materijala. Provedenim istraživanjem ispitivana su njihova svojstva nakon što su bili izloženi klorovodičnoj kiselini koja svojim pH odgovara pH-u želučanog sadržaja u svinja. Dobivenim rezultatima dokazalo se da postoji razlika u njihovoj postojanosti i vlačnoj čvrstoći nakon izloženosti niskom pH koja bi mogla olakšati prilikom odabira šivaćeg materijala za zatvaranje kirurške rane želučane stijenke.

HCl se u želučanu šupljinu luči preko parijetalnih stanica gdje, zajedno sa probavnim enzimima, čini želučani sok čiji pH iznosi 3. Osim što sudjeluje u denaturaciji proteina smatra se da utječe na hidrolitičku razgradnju šivaćeg materijala kojim se zatvara kirurška rana želučane stijenke.

Na ventralnom, hipovaskularnom dijelu 16 svinjskih želudaca napravljena je kirurška rana veličine 5 cm koja je potom šivana dvoslojno. Vlačna čvrstoća šivaćeg materijala, u ovom istraživanju, ispitivana je izdržljivošću šivaćeg materijala prilikom povećanja intragastričnog tlaka. Tlak uzet kao tlak popuštanja šavova kirurške rane uzimao se kao tlak prilikom kojeg je došlo do istjecanja tekućine između šavova kirurške rane želučane stijenke.

U prvom dijelu istraživanja bilježen je volumen tekućine (ml) prilikom popuštanja šavova te je preko njegovih minimalnih, maksimalnih i srednjih vrijednosti računata standardna devijacija i korelacija. Ovim vrijednostima dokazano je kako samo između skupina 3 i 4 (u kojima je ispitivana vlačna čvrstoća poliglikonata) postoji srednje jaka povezanost između volumena tekućine i tlaka prilikom kojega je došlo do popuštanja šavova, no da ta korelacija nije statistički značajna.

U drugom dijelu istraživanja dokazano je kako, ovisno o sloju želučane stijenke koji se šiva, postoji statistički značajna povezanost između broja uboda iglom prilikom zatvaranja želučane stijenke i intragastričnog tlaka prilikom popuštanja šavova. Statistički značajna korelacija između broja uboda igle i tlaka prilikom kojega popuštaju šavovi želučane stijenke

prisutna je prilikom šivanja drugog sloja, dok izostaje prilikom zatvaranja prvog sloja. Ovi rezultati nam govore kako je prilikom zatvaranja želučane stijenke bitno obratiti pozornost na šivanje drugoga sloja želučane stijenke. Osim što je dokazano kako je broj uboda igle napravljen u drugome sloju u povezanosti sa tlakom prilikom popuštanja šavova uočilo se kako većina kirurških rana popušta na svome početku (između prvog i četvrtog šava) neovisno o tome je li šivaći materijal bio izložen HCl-u ili ne.

U završnom dijelu istraživanja kojim se dokazalo kako je poliglikonat pogodniji za šivanje želučane stijenke od glikomera 631 vidljivo je kako nakon 5 dana izloženosti HCl-u glikomer 631 puca na manjem tlaku od poliglikonata i to za 3 mmHg. Značajnost ove razlike u popuštanju šavova želučane stijenke dokazana je izvođenjem hi-kvadrat testa čija *p* vrijednost od 0.07 govori su dobiveni rezultati između ovih dviju skupina statistički značajni.

Dobiveni rezultati podržavaju rezultate koje su dobili TIMOHATA i sur. (2001) provedbom istraživanja o hidrolitičkoj razgradnji šivaćeg materijala. Svojim istraživanjem dokazali su da glikomer 631 nije pogodan za šivanje tkiva u okolini kiselog pH. Nakon izloženosti niskome pH, u trajanju od 3 tjedna, glikomer 631 izgubio je 50% vlačne čvrstoće što ga čini nepogodnim za šivanje želučane stijenke. Istim istraživanjem dokazano je da i nakon tri tjedna izloženosti niskome pH poliglikonat nije uvelike promijenio svoja svojstva te kako je pogodan za zatvaranje rana želučane stijenke.

Istraživanje koje su proveli su proveli KARABULUT i sur. (2010) u rezultatima se razlikuje od ovog istraživanja. Naime, njime je dokazano kako su i glikomer 631 i poliglikonat oboje pogodni za zatvaranje rana koje su izložene niskome pH te da šivaći materijal, nakon što je bio izložen intragastričnim uvjetima, nije pretrpio statistički bitan gubitak vlačne čvrstoće.

Rezultati dobiveni ovim istraživanjem pokazuju kako postoje statistički značajne razlike između glikomera 631 i poliglikonata nakon izloženosti HCl-u, no da na njihovu postojanost i vlačnu čvrstoću utječu i drugi čimbenici. Ovaj rad postavlja bazu budućim istraživanjima koja bi trebalo provesti ne bi li se bi sa još većom sigurnošću ispitalo koji od ova dva šivaća materijala je pogodniji za zatvaranje kirurške rane želučane stijenke. Preporuka za buduća istraživanja je da se provedu u kontroliranim uvjetima na većem broju uzoraka te da se obrati pažnja na ostale čimbenike koji imaju utjecaja na svojstva šivaćeg materijala poput želučanih enzima, temperature i promjena pH unutar želuca.

6. ZAKLJUČAK

Poznavanjem utjecaja HCl-a na monofilamentne šivaće materijale – glikomer 631 i poliglikonat omogućena je lakša odluka kirurzima prilikom izvođenja zahvata koji uključuju zatvaranje kirurške rane želučane stijenke. U prijašnjim istraživanjima prikazani su različiti zaključci oko primjene glikomera 631 u dijelovima tijela gdje je prisutan niski pH. Kako bi se dobili točniji rezultati i kako bi se spriječio utjecaj drugih čimbenika na popuštanje kirurške rane i popuštanje šavova potrebno je provesti istraživanje u kontroliranim uvjetima. Ovim istraživanjem dokazano je kako poliglikonat zadržava vlačnu čvrstoću dulje od glikomera 631 te kako je on pogodniji za zatvaranje želučane stijenke usprkos ostalim čimbenicima.

7. LITERATURA:

1. BARRET, K.E., (2016): The Digestive System. U: Ganong's review of medical physiology, 25th ed. (Barrett, K. E., M. Barma, S. Boitano, H. L. Brooks, ured.), Mcgraw-Hill Education, SAD, str. 457-458.
2. CORNELL, K. (2012):Stomach. U: Veterinary surgery, small animal: Volume two. (Tobias K. M., S. A. Johnston, ured.), Elsevier Saunders. St. Louis, Missouri, str. 1484, 1485, 1490.
3. DEBUS, E.S., D.GEIGER, M. SAILER, J. EDERER, A. THIEDE (1997) Physical, biological and handling characteristics of surgical suture material: a comparison of four different multifilament absorbable sutures, Eur Surg Res. 29(1):52–61.
4. EHRLEIN, H. J., J. SCHEMANN (2005): Gastrointestinal Motility, Technische Universität München, Munich, Njemačka.
5. EVANS, E.H., DE LAHUNTA A. (2012): The Digestive Apparatus and Abdomen. U: Miller's anatomy of the dog, 4th Edition. (Rudolph P., S. Stringer, ured.), Elsevier Saunders, St. Louis, Missouri, str. 316, 318-319.
6. FAILS, A.D., C. MAGEE (2018): Anamtomy of the Digestive System. U: Anatomy and physiology of farm animals, 8th edition. (Editorial Office, USA, ured.), John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New York, str. 380-381.
7. FRAPPIER, B.L. (2006): Digestive System. U: Dellmann's textbook of veterinary histology, 6th Edition. (J. A., Eurell, B. Frappier, ured.), Blackwell Publishing, Ames, Iowa, str. 187-189.
8. GUYTON, A.C. (1994): Probava i apsorpcija u gastrointestinalnom sustavu; Probavni poremećaji. U: Fiziologija čovjeka i mehanizmi bolesti, peto izdanje. (Andreis, I., A. Andreis, ured.), Medicinska Naklada, Zagreb, str. 469, 470.
9. HALL, J.E. (2016): General Principles of Gastrointestinal Function – Motility, Nervous Control and Blood Circulation. U: Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology, 13th ed. (O'Grady, E., R. Gruliow, ured.), Elsevier Saunders, St. Louis, Missouri, str. 822.
10. KARABULUT, R., K. SONMEZ, Z. TURKYILMAZ, B. BAGBANCI, A. C. BASAKLAR, N. KALE (2010): An in vitro and in vivo evaluation of tensile strength an durability of seven suture materials in various pH an different conditions: an experimental study in rats. Indian J Surg. 72 (5) :386-90.

Commented [V16]: pisanje referenci je krivo, otvoriti upute u arhivu i uskladiti, prvi autor ide prezime zarez pa ime pa zarez, pa ime pa točka pa prezime i tako do kraja

Commented [V17]: poredati po abecedi

Commented [V18]: ovako se ne piše poglavlje

11. KIERSZENBAUM, A.L., L.L. TRES (2016): Lower Digestive System. U: Histology and cell biology: an introduction to pathology. (Ziegler, M., J. Milnes, ured.), 4th ed., Elsevier Saunders, St. Louis, Missouri, str. 494.
12. KŐNIG, H. E., J. STAUTET, H-G. LIEBICH (2009): Probavni sustav (apparatus digestorius). U: Anatomija domaćih sisavaca. (Zobundžija M., K. Babić, V. Gjurčević Kantura, ured.), Slap, Zagreb, str. 343.
13. KRESZINGER, M., B. TOHOLJ, A. AČANSKI, S. BALOŠ, M. CINCOVIĆ, M. PEĆIN, M. LIPAR, O. SMOLEC (2018): Tensile strength retention of resorptive suture materials applied in the stomach wall - an in vitro study. Veterinarski arhiv. 88 (2), 235-243.
14. MATIČIĆ D., D. VNUK (2009): Kirurški šivaći materijal. U:Veterinarska kirurgija i anesteziologija. (Matičić D., D. Vnuk, ured.), Medicinska Naklada, Zagreb, str. 76-77.
15. RADLINSKY, M. G. (2018): Surgery of the Digestive System. U: Small animal surgery, 5th Edition. (Fossum T. W., J. Cho, C. W. Dewey, K. Hayashi, J. L. Huntingford, C. M. MacPhail, J. E. Quandt, M. G. Radlinsky, K. S. Schutz, M. D. Willard, A. Yu-Speight ured.), Elsevier Saunders, St. Louis, Missouri, str. 398, 401, 415.
16. SCHUBERT, M.L. (2016): Gastric acid secretion, Current Opinion in Gastroenterology. 32 (6), 452-460.
17. SEMBULINGAM, K. (2012): Stomach. U: Essentials of medical physiology, 6th ed. (Sembulingam, K. P. Sembulingam, ured.), Jaypee Brothers Medical Publishers, Daryaganj, Indija, str. 234.
18. SINGH, B. (2018): The Digestive Apparatus. U: Dyce, Sack and Wensing's textbook of veterinary anatomy, 5th edition. (Rudolph P., E. Wurm-Cutter, ured.), Elsevier Saunders, St. Louis, Missouri, str. 740.
19. TOMIHATA, K., M. SUZIKI, Z. IKADA (2002): The pH dependence of Monofilament Sutures on Hydrolitic Degradation. J Biomed Mater Res. 58 (5): 511-8.
20. TOMIHATA, K., M. SUZUKI, Y. IKADA (2001): The pH dependence of monofilament sutures on hydrolytic degradation. J Biomed Mater Res. 58:511–518.
21. TORTORA, G.J., B. DERRICKSON (2009): The Digestive System. U: Principles of anatomy and physiology, 12th ed. (Roesch, B., ured.), John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New York, str. 967.

Commented [V19]: otvoriti arhiv- pisanje članka iz knjige, nedostaju urednici knjige

8. SAŽETAK

U ovome radu uspoređivana je izdržljivost dvaju šivaćih materijala najčešće korištenih prilikom izvođenja gastrotomije – glikomera 631 i poliglikonata te utjecaj pH želučanog sadržaja na njihove karakteristike. Ispitivani šivaći materijal podijeljen je u 4 skupine, a u svakoj skupini nalazi se 4 ispitivanih uzoraka. U skupinama 1 i 3 nalaze se šivaći materijali koj nisu bili izloženi HCl-u dok su se u skupinama 2 i 4 nalazile šivaći materijali koji su bili izloženi HCl-u 5 dana. U skupinama 1 i 2 ispituju se svojstva glikomera 631 dok se u skupina 3 i 4 ispituju svojstva poliglikonata. Vrijednosti tlaka zabilježene prilikom popuštanja šavova kirurške rane želučane stijenke, broj uboda potrebnih za šivanje prvog i drugog sloja kirurške rane, mjesto popuštanja šavova kirurške rane želučane stijenke i volumen tekućine potreban kako bi se razvio tlak potreban za popuštanje šavova upisani su u računalne programe Excel for Windows, SPSS Software i Statistica 13.3 gdje su analizirani i statistički obrađeni. Na temelju dobivenih rezultata može se zaključiti kako HCl ima utjecaj na popuštanje šavova kirurške rane želučane stijenke.

Ključne riječi: gastrotomija, HCl, tlak, šavovi, kirurška rana, gubitak vlačne čvrstoće

9. SUMMARY

In this paper the tensile strength and durability of two suture materials – Glycomer 631 and Polygliconate, were compared. Characteristics of this materials were also compared under the influence of HCl. Tested sutures were divides into four groups. Each group consisted of four samples. Groups one and three consisted of sutures which were not exposed to HCl, while sutures in groups two and four were exposed to HCl for five days. In groups one and two the properties of Glycomer 631 were tested, while in groups three and four we tested properties of Polygliconate. The recored values were pressure at the moment surgical wound broke, number of sutures on the first and second layer, volume of the liquid at the moment of wound breakage, and place where the sutures broke. The information sustained was entered into Excel, SPSS Software and Statistica 13.3 programme where they were analysed. Based on the results obtained, it can be concluded that HCl has an effect on loss of the tensile strength of Glycomer 631 and Polygliconate used for suturing gastric wounds.

Key words: gastrotomy, HCl, pressure, sutures, surgical wound, loss of tensile strength