

Sprječavanje kirurških infekcija u domaćih mesojeda

Stojanović, Krešimir

Master's thesis / Diplomski rad

2020

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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:178:559847>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-05-05**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Veterinary Medicine -
Repository of PHD, master's thesis](#)



Sveučilište u Zagrebu

Veterinarski fakultet

Krešimir Stojanović

SPRJEČAVANJE KIRURŠKIH INFEKCIJA U DOMAĆIH MESOJEDA

Diplomski rad

Zagreb 2020.

KLINIKA ZA KIRURGIJU, ORTOPEDIJU I OFTALMOLOGIJU

Predstojnik: prof.dr.sc. Boris Pirkić

Mentor: izv. prof. dr. sc. Ozren Smolec

Članovi povjerenstva:

1. doc. dr. sc. Jelena Šuran
2. doc. dr. sc. Marko Pećin
3. izv. prof. dr. sc. Ozren Smolec
4. prof. dr. sc. Mario Kreszinger

Zahvala:

Zahvaljujem se mentoru izv. prof. dr. sc. Ozrenu Smolecu na pruženoj mogućnosti izrade diplomskog rada te na savjetima, strpljenju i susretljivosti pri izradi istog. Isto tako zahvaljujem se svim kolegama koji su bili uz mene tijekom studiranja, a osobito roditeljima koji su me uvijek podržavali.

POPIS PRILOGA:

Slika 1: Priprema operacijskog polja, preuzeto s:

(https://files.brief.vet/migration/article/35796/surgical-prep_header-35796-article.png)

Slika 2: Pranje ruku, preuzeto s: ([https://teachmesurgery.com/wp-](https://teachmesurgery.com/wp-content/uploads/2015/02/Scrubbing-Gowning-and-Gloving-Scrubbing-In-1024x705.png)

[content/uploads/2015/02/Scrubbing-Gowning-and-Gloving-Scrubbing-In-1024x705.png](https://teachmesurgery.com/wp-content/uploads/2015/02/Scrubbing-Gowning-and-Gloving-Scrubbing-In-1024x705.png))

Slika 3: Jednokratna kirurška odjeća i pokrivke , preuzeto s ([https://cdn10.bigcommerce.com/s-](https://cdn10.bigcommerce.com/s-p10g1rn/product_images/uploaded_images/surgical-drapes.jpg)

[p10g1rn/product_images/uploaded_images/surgical-drapes.jpg](https://cdn10.bigcommerce.com/s-p10g1rn/product_images/uploaded_images/surgical-drapes.jpg))

Slika 4: Kirurški dren, preuzeto s ([https://files.brief.vet/migration/article/35426/prop_wound-](https://files.brief.vet/migration/article/35426/prop_wound-drain_step6-35426-article.png)

[drain_step6-35426-article.png](https://files.brief.vet/migration/article/35426/prop_wound-drain_step6-35426-article.png))

Slika 5: Lavaža grijanom vodom, preuzeto s

(<https://veterinaryrecord.bmj.com/content/vetrec/180/20/495/F1.large.jpg>)

POPIS KRATICA:

ASA - American Society of Anesthesiology

MRSA - Meticilin-rezistentni *Staphylococcus aureus*

MRSP - Meticilin-rezistentni *Staphylococcus pseudintermedius*

AMP - antimikrobna profilaksa

Sadržaj

1. UVOD.....	1
2. STANDARDNE DEFINICIJE I KLASIFIKACIJA.....	2
3. STRATEGIJE ZA SPRJEČAVANJE KIRURŠKIH INFEKCIJA.....	7
3.1. PREOPERATIVNE MJERE.....	8
3.1.1. PRIPREMA PACIJENTA.....	8
3.1.2. PRIPREMA KIRURŠKOG TIMA.....	9
3.1.3. UPORABA ANTIMIKROBNIH SREDSTAVA.....	11
3.2. INTRAOPERATIVNE MJERE.....	13
3.2.1. ASEPSA U OPERACIJSKOJ SALI.....	13
3.2.2. KIRURŠKA TEHNIKA.....	15
3.2.3. BRIGA O PACIJENTIMA.....	17
3.3. POSTOPERATIVNE MJERE.....	18
3.3.1. POSTOPERATIVNA SKRB.....	18
3.3.2. NADZOR.....	18
4. MANAGEMENT KIRURŠKIH INFEKCIJA.....	19
5. MULTIREZISTENTNI PATOGENI POVEZANI S KIRURŠKIM INFEKCIJAMA.....	20
5.1. MRSA – METICILIN-REZISTENTNI STAPHYLOCOCCUS AUREUS.....	20
5.2. OSTALI STAFILOKOKI OTPORNI NA METICILIN.....	21
5.3. ENTEROKOKI.....	21
5.4. PSEUDOMONAS.....	21
6. POTENCIJALNI NOVI SMJEROVI U PREVENCIJI KIRURŠKIH INFEKCIJA U VETERINARSKOJ MEDICINI.....	22
6.1. PRETRAGA POTENCIJALNIH NOSITELJA MULTIREZISTENTNIH STAFILOKOKA ZA VRIJEME PRIJEMA PACIJENTA.....	22
6.2. KONTROLA GLUKOZE.....	22
6.3. OKSIGENACIJA.....	23
6.4. TRANSFUZIJA KRVI.....	23
6.5. NADOMJESTAK TEKUĆINE.....	23

7. RASPRAVA.....	24
8. ZAKLJUČAK.....	25
9. LITERATURA.....	26
10. SAŽETAK.....	30
11. SUMMARY.....	31
12. ŽIVOTOPIS.....	32

1. UVOD

Infekcije nastale na mjestu kirurških zahvata među najčešćim su bolničkim infekcijama u ljudi, čine 16% takvih infekcija kod svih pacijenata i 38% bolničkih infekcija među kirurškim bolesnicima u Sjedinjenim Američkim Državama (MANGRAM i sur., 1999). Iako slični podaci ne postoje za veterinarsku medicinu, infekcije nastale na mjestu kirurških zahvata pojavljuju se kao komplikacije u 0,8% do 18,1% kirurških zahvata na malim životinjama (EUGSTER i sur. 2004). Razvoj ovakvih infekcija može rezultirati raznim posljedicama kao što su povećani troškovi liječenja, produljeno vrijeme oporavka, uništavanje tkiva, rizik od nuspojava lijekova te smrću. I u humanoj i u veterinarskoj medicini kirurške infekcije i druge bolničke infekcije postaju sve složenije zbog pojave multirezistentnih patogena, koji se šire zanemarivanjem izolacijskih i barijerskih protokola (GIBSON i sur. 2008). Iako oboljenja i smrtnost povezani s multirezistentnim patogenima nisu detaljno istraženi u veterinarskoj praksi, povezane su s lošijim ishodima liječenja u ljudi (TOMLIN i sur. 1999). Kirurške infekcije se ne mogu u potpunosti suzbiti, ali preventivne mjere predstavljaju najekonomičnije i najučinkovitije sredstvo za smanjenje njihovog nastanka. Neke od ovih mjera uključuju poštivanje aseptičnih principa tijekom operacije, razboritu uporabu antimikrobne profilakse, identificiranje populacije rizičnih pacijenata i zaštitu kirurških rana u postoperativnom razdoblju. Ako se kirurška infekcija razvije, važni su točna i pravodobna identifikacija infekcije, odgovarajuća procjena njenog opsega, primjena terapije prema prisutnom uzročniku, odgovarajuća obrada i tretiranje rane te provođenje protokola za kontrolu infekcije, kako bi se osigurao najbolji mogući ishod. Ovim radom obraditi će se klasifikacija i definicije kirurških infekcija nastalih na mjestu zahvata, procijeniti čimbenike rizika nastajanja samih infekcija te istražiti strategije prevencije i liječenja.

2. STANDARDNE DEFINICIJE I KLASIFIKACIJA

Dijagnoza kirurških infekcija zahtjeva tumačenje i kliničkih i laboratorijskih podataka te je podložna određenom stupnju subjektivnosti. Standardne definicije kirurških infekcija razvijene su kako bi se poboljšala dosljednost u dijagnozi i izvještavanju, bez kojih je nadzorne podatke teško ili nemoguće protumačiti. Američki Nacionalni sustav za nadzor bolničkih infekcija pri Centru za kontrolu i prevenciju bolesti razvio je standardizirani nadzor kriterija za definiranje kirurških infekcija (Tablica 1). Ovaj sustav klasifikacije može se primijeniti i na veterinarskim pacijentima. Iako je subjektivna dijagnoza kirurških infekcija od strane kliničara ili kirurga dovoljna na temelju ove klasifikacijske sheme, u svim slučajevima trebalo bi se provesti ispitivanje bakterijskih kultura i antimikrobne osjetljivosti, kako bi se potvrdila prisutnost bakterijske infekcije. Bitno od kirurških infekcija je razlikovati upalne procese, infekcije već prisutne u vrijeme primitka pacijenta te druge infekcije koje se pojavljuju u zdravstvenom sustavu. Prema tome, na temeljnoj razini, kirurška infekcija je infekcija koja je vezana uz određeni operativni zahvat ili prostor u kojem se zahvat izvodio. Sam operativni zahvat opisujemo kao radnju u kojoj je učinjen najmanje jedan rez kroz kožu ili sluznicu ili kao opetovanu operaciju na mjestu prvotnog reza. (MANGRAM i sur., 1999).

Tablica 1 Kriteriji za definiranje kirurških infekcija	
Površinske incizijske	Infekcija se javlja u roku od 30 dana nakon zahvata i uključuje samo kožu ili potkožno tkivo reza i najmanje jednu od sljedećih stavki: 1. Gnojnu drenažu, s ili bez laboratorijske potvrde, iz površinskog reza 2. Organizme izolirane iz aseptički dobivene kulture, iz tekućine ili tkiva površinskog reza 3. Barem jedan od sljedećih znakova ili simptoma infekcije: bol ili osjetljivost, lokalizirano oticanje, crvenilo, temperiranost 4. Dijagnozu kirurške infekcije površinskog reza od strane kirurga ili kliničara koji liječi pacijenta
Duboke incizijske	Infekcija se javlja u roku od 30 dana nakon operacije (u roku od jedne godine ako je implantat ostavljen na mjestu), smatra se da je povezana s dubokim mekim tkivima (fascije, mišići) i obuhvaća najmanje jednu od sljedećih stavki: 1. Gnojnu drenažu iz dubokog reza, ali ne i iz organa / tjelesne šupljine operacijskog područja 2. Spontanu dehiscenciju dubokog reza ili namjerno ostavljanje reza otvorenog, od strane kirurga, kada pacijent ima najmanje jedan od idućih znakova ili simptoma: vrućica, lokalizirana bol ili osjetljivost 3. Apsces ili drugi dokaz infekcije koji uključuje duboke rezne rane, uočen izravnim pregledom, prilikom reoperacije ili histopatološke pretrage 4. Dijagnozu kirurške infekcije dubokog reza od strane kirurga ili kliničara koji liječi pacijenta
Organi / tjelesne šupljine	Infekcija se javlja u roku od 30 dana nakon operacije (u roku od jedne godine ako je implantat ostavljen na mjestu) i uključuje bilo koji dio tijela (npr. organe, tjelesne šupljine), osim reza koji je učinjen tijekom operacije i obuhvaća najmanje jednu od sljedećih stavki: 1. Gnojnu drenažu iz ubodne rane koja zahvaća organ ili tjelesnu šupljinu 2. Organizme izolirane iz aseptički dobivene kulture stanica iz tekućine ili tkiva organa ili tjelesnih šupljina 3. Apsces ili drugi dokaz infekcije koji uključuje duboke rezne rane, uočen izravnim pregledom, prilikom reoperacije ili histopatološke pretrage 4. Dijagnozu kirurške infekcije organa / tjelesne šupljine od strane kirurga ili kliničara koji liječi pacijenta

Rizik od kirurških infekcija za određenu operaciju dinamičan je odnos između veličine bakterijskog inokuluma, virulencije bakterija i rezistencije domaćina, kako je opisano u ovoj formuli (CHEADLE, 2006).

$$\text{Rizik od infekcije} = \frac{\text{Kontaminacija} \times \text{Virulencija}}{\text{Otpornost domaćina}}$$

Svaki od ovih čimbenika zaslužuje razmatranje u procjeni rizika i razvoju preventivnih protokola vezanih uz kirurške infekcije.

Očekivani stupanj kontaminacije rana definiran je pomoću kirurške klasifikacije rana, koja koristi opisne značajke kako bi ocjenili stupanj samih kirurških kontaminacija (Tablica 2). (BARIE i EACHEMPATI, 2005).

Tablica 2 Klasifikacija rana	
Čiste	Netraumatske, neinficirane operativne rane koje zahvaćaju samo pokrovno i mišićno-koštano meko tkivo
Čiste kontaminirane	Operativne rane kod kojih se u kontroliranim uvjetima otvaraju unutarnji organi (gastrointestinalni, spolnomokraćni i dišni trakt), prilikom npr. enterotomije ili cistotomije
Kontaminirane	Bakterije su opsežno unesene u inače sterilnu tjelesnu šupljinu, ali u periodu u kojem nisu mogle uzrokovati infekciju tokom operacije (akutna penetrirajuća ozljeda u abdomenu, veće kršenje protokola asepse tijekom operacije crijeva).
Prljave	Izvodi se kako bi se suzbila trenutno aktivna infekcija (peritonitis uslijed dehiscencije posljedično enterotomiji, totalna ablacija ušnog kanala).

Ova je klasifikacija ograničena nemogućnošću obuhvaćanja velike razlike između kirurških zahvata unutar pojedine kategorije i svojim manjkavostima u korištenju preoperativno za predviđanje intraoperativne kontaminacije. Svoju ulogu u predviđanju rizika od kirurških infekcija klinički najbolje pokazuje u definiranju odgovarajuće upotrebe antibiotika, bilo profilaktički ili terapijski te u odabiru strategije zatvaranja rana; primarnog zatvaranja nasuprot otvorenom upravljanju ranom.

Učestalost nastanka kirurških infekcija s obzirom na klasifikaciju rana prikazana je u sljedećoj tablici (Tablica 3) (VASSEUR i sur., 1988).

Tablica 3	
Rizik nastanka kirurških infekcija vezanih uz klasifikaciju kirurških rana	
Klasifikacija kirurških rana	Stope infekcije
Čiste	2,0%-4,9%
Čiste kontaminirane	3,5%-4,5%
Kontaminirane	4,6%-9,1%
Prljave	6,7%-17,8%

Unatoč logičnoj povezanosti kontaminacije rana sa učestalošću kirurških infekcija, neki čimbenici vezani uz same pacijente također su od značaja pri razvoju kirurških infekcija. Američki Nacionalni sustav za nadzor bolničkih infekcija opisuje tri kategorije čimbenika za koje se pokazalo da pouzdano predviđaju rizike nastanka kirurških infekcija:

1. Procjene stupnja unutarnje kontaminacije na mjestu izvođenja kirurškog zahvata
2. Mjerenje trajanja kirurškog zahvata
3. Marker za podložnost domaćina infekciji

Američko Društvo za anesteziologiju (American Society of Anesthesiology – ASA) klasificira pacijente prema ocjeni tjelesnog statusa, koja je poslužila kao koristan pokazatelj podložnosti domaćina infekciji (MANGRAM i sur., 1999).

Tablica 4 Sustav klasifikacije zdravstvenog statusa Američkog Društva za Anesteziologiju (ASA)	
ASA 1	Normalan, zdrav pacijent
ASA 2	Pacijent s blagom sustavnom bolešću
ASA 3	Pacijent s teškom sustavnom bolešću
ASA 4	Pacijent s teškom sustavnom bolešću koja je stalna prijetnja po život
ASA 5	Umirući pacijent za kojeg se ne očekuje da će preživjeti bez operacije
ASA 6	Pacijent koji je proglašen mrtvim čiji se organi uklanjaju u donatorske svrhe

Pacijentov takozvani ASA status za vrijeme operacije značajan je indikator rizika od kirurških infekcija u ljudi. Podaci o rizicima kirurških infekcija s obzirom na status pacijenta i komorbiditet u veterinarskoj medicini nisu dovoljno istraženi, ali smatra se da postoji poveznica s humanom medicinom. U veterinarskoj medicini čimbenici koji obuhvaćaju tijek i način liječenja uz povećan rizik od nastajanja kirurških infekcija mogu uključivati produženo vrijeme anestezije i kirurškog zahvata, broj ljudi u operacijskoj sali, trajanje hospitalizacije, postavljanje drena te prerano uklanjanje šavova. Ovi čimbenici povećavaju rizik od kirurških infekcija tako što utječu na kontaminaciju rane, smanjenu otpornost domaćina ili oboje. Popis čimbenika rizika za razvoj kirurških infekcija u ljudi, okolišni i čimbenici liječenja prikazani su u sljedećoj tablici (Tablica 5) (BEAL i sur., 2000).

Tablica 5 Čimbenici rizika za razvoj kirurških infekcija	
Čimbenici vezani uz pacijenta	Ascites, kronična upala, pretilost, dijabetes, hipokolesterolemija, hipoksija, postoperativna anemija, nedavna operacija, kožne bolesti u području kirurškog reza
Okolišni čimbenici	Kontaminirani lijekovi, neadekvatna dezinfekcija / antisepsa, neadekvatna antisepsa kože, neadekvatna ventilacija
Čimbenici povezani s liječenjem	Drenaža, hitni postupci, hipotermija, neadekvatna antibiotska profilaksa, oksigenacija, preduga poslijeoperativna hospitalizacija

3. STRATEGIJE ZA SPRJEČAVANJE KIRURŠKIH INFEKCIJA

Zbog morbiditeta i troškova vezanih uz razvoj kirurških infekcija, naglasak se stavlja na poduzimanje preventivnih strategija. Nekoliko preventivnih mjera koje će se spominjati u daljnjem tekstu potvrđene su za veterinarsku medicinu, ali su prilagođene prema preporukama na temelju dokaza iz humane medicine (MANGRAM i sur., 1999). Napravljen je sustav bodovanja za kategoriju svake preporuke, što će biti označeno i u daljnjem tekstu. Tako npr. kategorija IA predstavlja najsnažniju preporuku dok je manje potkrijepljenim rizicima dodijeljen status "neriješenog pitanja" (Tablica 6).

Tablica 6
Sustav bodovanja
Kategorija IA: Snažno preporučena provedba, dobro podržana osmišljenim eksperimentalnim, kliničkim ili epidemiološkim studijama
Kategorija IB: Snažno preporučena provedba, podržana manjim opsegom eksperimentalnih, kliničkih i epidemioloških studija ili teorijskim znanjem
Kategorija II: Preporučena provedba, podržana sugestivnim kliničkim i epidemiološkim studijama ili teorijskim znanjem
Bez preporuke: Mjere za koje nema dovoljno dokaza ili ne postoji konsenzus u pogledu učinkovitosti

3.1. Preoperativne mjere

3.1.1. Priprema pacijenta

Prije operacije, pacijenta treba pregledati radi utvrđivanja postojanja bakterijske infekcije, uključujući procjenu stanja kože te mokraćnih puteva, a operaciju odgoditi u slučaju potrebe suzbijanja infekcije (IA). Nekontrolirane bolesti i stanja poput dijabetes melitusa (IB), hiperadrenokorticisma, pretilosti, pothranjenosti, anemije (IB), parazitarne invazije ili hipovolemije trebaju se rješavati u onoj mjeri u kojoj je to moguće prije same operacije. Poboljšanje kvalitete prehrane ili ukidanje terapije kortikosteroidima samo kao sredstvo prevencije kirurških infekcija je upitno. Kupanje kirurških pacijenata antispetikom u humanoj medicini 24 sata prije operacije je preporučeno, ali učinci u veterinarskoj medicini nisu utvrđeni. Ako je krzno životinja značajno uprljano ili postoje naznake prisutnosti ektoparazita poželjno je prijeoperativno kupanje i primjena odgovarajućeg antiparazitika. Treba voditi računa da se životinje s gustom i dugom dlakom u potpunosti osuše kako bi se spriječila iritacija kože. Uklanjanje dlake treba izvoditi čistim priborom nakon uvođenja u anesteziju i neposredno prije kirurškog postupka (IA). Uklanjanje dlake prije uvođenja u anesteziju povezano je s većim rizikom od razvoja kirurških infekcija u pasa.

Nakon uklanjanja dlake, mjesto reza temeljito se pere kako bi se uklonila gruba nečistoća prije antispetičke pripreme kože (IB). Nakon uklanjanja grube nečistoće, upotrebljava se odgovarajući antiseptik za konačnu pripremu kože (IB) kojeg se primjenjuje u koncentričnim krugovima prema periferiji pripremljenog područja (II). (BROWN i sur., 1997).



Slika 1: Priprema operacijskog polja, preuzeto s: (https://files.brief.vet/migration/article/35796/surgical-prep_header-35796-article.png)

3.1.2. Priprema kirurškog tima

Članovi kirurškog tima trebali bi držati nokte kratkima te izbjegavati uporabu umjetnih noktiju (IB). Također, treba ukloniti lak i sav nakit (II). Prije antiseptičke pripreme, oprati ruke nemedicinskim sapunom i vodom kako bi se uklonila grublja nečistoća. Ruke i podlaktice do laktova tretirati odgovarajućim vodenim pilingom tijekom 2 do 5 minuta, vodeći računa da se ruke drže podalje od tijela i iznad laktova prije nego se obuku kirurški ogrtač i rukavice (IB). Korištenje četkice se ne preporučuje, jer se smatra da je ribanje spužvicom podjednako učinkovito i manje



Slika 2: Pranje ruku, preuzeto s: (<https://teachmesurgery.com/wp-content/uploads/2015/02/Scrubbing-Gowning-and-Gloving-Scrubbing-In-1024x705.png>)

oštećuje kožu. Rekontaminacija ruku tijekom ispiranja, u slučaju da su slavine kontaminirane bakterijama, osobito *Pseudomonas spp.*, uzeta je u obzir kao potencijalno ograničavajući čimbenik u uporabi vodenih pilinga (WIDMER i sur., 2010). Iako odabir antiseptika ostaje na izbor samom kirurgu, pokazalo se da je klorheksidin glukonat superiorniji od povidon-joda u prevenciji kirurških infekcija povezanih s čistim-kontaminiranim ranama. Kirurški preparati na bazi alkohola uvedeni su kao antiseptička alternativa tradicionalnim vodenim pilinzima. U usporedbi s preparatima na bazi alkohola, vodeni pilinzi povezani su s većom iritacijom kože i dermatitisom, što može rezultirati većim postotkom bakterija na koži. Uz to, alkoholni preparati imaju ukupno veću antimikrobnu djelotvornost od trenutno dostupnih vodenih pilinga. Kombinacija alkohonih

preparata s dugotrajnim spojevima poput klorheksidin glukonata ili heksaklorofena ograničava rast bakterija na rukama u rukavicama, iako je i stupanj početnog smanjenja kožne flore nakon nanošenja alkohola dovoljan da spriječi ponovni rast bakterija tijekom šest sati. Ruke moraju biti čiste od grube nečistoće i suhe prije nanošenja odobrenog sredstva. Cilj kirurške pripreme ruku je smanjiti moguću bakterijsku kontaminaciju u slučaju puknuća rukavice. Kirurške rukavice pucaju u do 35% posto slučajeva nakon dva sata od početka operacije, a 80% puknuća kirurg niti ne primjeti. Stoga, perforacija kirurških rukavica povećava rizik od kirurških infekcija, posebno u pacijenata koji nisu zaprimili odgovarajuću antimikrobnu profilaksu (CHARACTER i sur., 2003). Velika prevalencije multirezistentnih bakterija na rukama medicinskih stručnjaka, uključujući veterinarske kirurge, čini prevenciju prijenosa kožnih bakterija na kirurške rane posebno važnom (BURSTINER i sur., 2010). Pojava meticilin-rezistentnih *Staphylococcus aureus* (MRSA) u veterinarskih pacijenata povezana je kolonijama prisutnim u veterinarskih kirurga i osoblja. Preporuka je da se takve osobe udalje s posla, dok se infekcija ne izliječi (IB) (McLEAN i NESS, 2008).

3.1.3. Uporaba antimikrobnih sredstava

Američki Nacionalni sustav za nadzor bolničkih infekcija preporučuje da se profilaktička antimikroba sredstva primjenjuju samo kada je indicirano i kada su odabrana na temelju učinkovitosti protiv najčešćih patogena koji uzrokuju kirurške infekcije (IA). Antimikrobnu profilaksu treba primijeniti intravenozno tako da se baktericidne koncentracije postignute u serumu i tkivima tijekom operacije održavaju na terapijskoj razini do nekoliko sati nakon zatvaranja rane u operacijskoj sali (IA). Odgovarajuća primjena AMP-a u čistoj veterinarskoj ortopedskoj kirurgiji istražena je temeljitije nego za druge vrste operacija, iako su zaključci takvih studija povremeno oprečni (WEESE, 2008). Zbog toga i nedostatka jasnih smjernica za uporabu AMP-a u veterinarskoj kirurgiji predložene su sljedeće preporuke temeljene na trenutnoj praksi u ljudskoj medicini:

1. Čisti postupci: AMP treba razmotriti tamo gdje je zarezana kost, umetnuta proteza, gdje bi infekcija mogla postati pogubna, u visokorizičnih pacijenata ili kada će operacijski zahvat trajati duže od 90 minuta. Takva terapija treba započeti u roku 60 minuta od početka operacije s ponovnom aplikacijom kako je indicirano prema samom preparatu. Terapiju antibioticima treba prekinuti nakon ne više od 12 do 24 sata nakon operacije.

2. Čisti kontaminirani postupci: Upotrebljava se profilaksa na temelju očekivane mikroflore na mjestu samog onečišćenja (gastrointestinalni trakt, urogenitalni trakt itd.). Ostale smjernice koriste se prema nalogu za čistu operaciju.

3. Kontaminirani postupci: Primjenjuju se iste opće smjernice kao i za čiste kontaminirane postupke. Ako se u vrijeme operacije posumnja na postojeću infekciju ili gnojni eksudat, postupak treba smatrati prljavim te provesti terapijsku, a ne profilaktičku antimikrobnu terapiju.

4. Prljavi postupci: Antibiotiku terapiju širokog spektra prikladnu za vjerojatne patogene treba primijeniti prije operacije i nastaviti u postoperativnom razdoblju dok rezultati kulture i osjetljivosti ne omoguće sužavanje antimikrobnog spektra.

Dobivanje uzoraka za kulturu i osjetljivost idelano je provesti prije antibiotске terapije, ali takva terapija ne bi trebala biti uskraćena pacijentima prije operacije, osobito ako pokazuju znakove sepse ili sindroma sistemskog upalnog odgovora. (GREENE, 2006)

U tablici 7 navesti će se neki konkretni primjeri očekivanih patogena koji se pojavljuju uz određeni operacijski zahvat te koje antimikrobne lijekove primijeniti.

Tablica 7 Popis kirurških zahvata u maloj praksi, očekivani patogeni i preporučena antimikrobna terapija		
Zahvat	Očekivani patogen	Preporučena antimikrobna terapija
Koža i rekonstrukcijska kirurgija	Staphylococcus spp (S pseudintermedius najčešće)	Cefazolin
Kirurgija glave i vrata	Staphylococcus spp Streptococcus spp anaerobi	Clindamycin, cefazolin
Ortopedski i neurološki zahvati (Zatvoreni prijelomi, kralježnična dekompresija, otvoreni prijelomi)	Staphylococcus spp Streptococcus spp anaerobi	Cefazolin
Zahvati na srcu i grudnoj šupljini	Staphylococcus spp	Cefazolin
Gastro-intestinalna kirurgija 1. Hepatobilijarni sustav 2. Gornji GI trakt 3. Donji GI trakt 4. Ruptura crijeva	1. Clostridium sp, gram-negativni bacilli, anaerobi 2. Gram-pozitivni cocci, gram-negativni bacilli 3. Enterococci, gram-negativni bacilli, anaerobi 4. Gram negativni bacilli, enterococci, anaerobi, gram-pozitivni cocci	1. Cefoxitin 2. Cefazolin 3. Cefoxitin 4. Ampicilin + fluoroquinolone
Abdominalna kirurgija	Staphylococcus spp	Cefazolin
Urogenitalni trakt	E. coli, Streptococcus spp, anaerobi	Cefazolin, ampicilin

3.2. Intraoperativne mjere

3.2.1. Asepsa u operacijskoj sali

Ovdje se naglasak stavlja na pravilan dizajn i upravljanje operacijskom salom, propisno korištenje kirurške odjeće te na sterilizaacijske protokole, a s ciljem suzbijanja kirurških infekcija.

Cijeli operacijski trakt mora biti dizajniran tako da su čista i kontaminirana područja strogo odijeljena i da protok osoblja i pacijenata bude što logičniji. Sve površine moraju biti jednostavne za održavanje, otporne na vlagu i mrlje, udarce, a podovi također moraju biti od otpornog materijala zbog velike frekvencije kretanja,

stajanja osoblja i prijevoza pacijenata. Sterilizacija je postupak kojim se u potpunosti uništavaju svi mikroorganizmi i spore. U kirurgiji steriliziraju se instrumenti, medicinske naprave i drugi materijali djelovanjem određenog sterilizirajućeg agensa. Svaka ustanova trebala



bi rutinski provoditi sterilizaciju i kontrolirati jesu li instrumenti i ostala medicinska oprema pravilno sterilizirani. Setovi s

instrumentima i ostala medicinska oprema treba se provjeriti još jednom prije indukcije anestezije i donošenja seta u sterilno polje operacijske sale. Ovisno o materijalu koji zahtijeva sterilizaciju postoji više vrsta sterilizacijskih postupaka: sterilizacija vrućom parom, sterilizacija vrućim suhim zrakom, sterilizacija etilen oksidom, vodikov peroksid „plazma“ sterilizacija, sterilizacija formaldehidom. Sve osobe u operacijskoj sali trebaju nositi odgovarajuću kiruršku odjeću, kapu koja u potpunosti pokriva kosu na glavi i licu i čisto kirurško odijelo (IB). Navlake za cipele nisu preporučene kao sredstvo za smanjivanje rizika od kirurških infekcija. Izvješteno je da se rizik od

Slika 3: Jednokratna kirurška odjeća i pokrivke , preuzeto s (https://cdn10.bigcommerce.com/s-p10g1rn/product_images/uploaded_images/surgical-drapes.jpg)

kirurških infekcija povećá za 1,3 puta sa svakom dodatnom osobom u operacijskoj sali. Relativno velik broj promatrača čest je tijekom održavanja nastave studenata. Da bi se olakšala operativna nastava uz održavanje optimalne sigurnosti pacijenta, treba razmotriti ugradnju audiovizualne opreme (COSMAN i sur., 2007). Svi članovi kirurškog tima trebaju nositi sterilne rukavice navučene nakon oblačenja kirurškog ogrtača. Zbog prevalencije perforacije kirurških rukavica tijekom operacije treba razmotriti redovne promjene rukavica, posebno tijekom dugih zahvata. Dokazano je da dvostruke rukavice smanjuju učestalost kirurških infekcija u operacijama zamjene zglobova (CHARACTER i sur., 2003). Kirurški ogrtači trebaju se upotrebljavati rutinski i trebali bi poslužiti kao učinkovita prepreka i kada su mokre. Postoje značajne kontroverze u vezi izbora između jednokratnih i višekratnih kirurških ogrtača. Općenito, višekratni ogrtači manje su učinkovita prepreka za tekućinu i širenje bakterija, ali iako je eksperimentalno dokazano da su jednokratni ogrtači boljih svojstava, povećanje rizika od nastajanja kirurških infekcija u praksi zbog ovoga nije dostatno utvrđeno. Korištenje ogrtača za jednokratnu upotrebu, ako ne rutinski, treba razmotriti u operacija koje zahtijevaju iznimu razinu antiseptike, poput artroplastike zglobova ili u postupcima za koje se očekuje da uključuju značajnu količinu tekućine (BLOM i sur., 2000). U ljudskoj i veterinarskoj kirurgiji preporučuje se uporaba prijanjajućih kirurških pokrivki kao sredstvo za smanjivanje kontaminacije kirurškog reza mikroflorom kože. Kirurške pokrivke stvaraju polupropusnu barijeru koja omogućuje prolazak plinova i vlage, a istovremeno sprječava translokaciju bakterija (OWEN i sur., 2009).

3.2.2. Kirurška tehnika

Kirurzi su u mogućnosti učiniti mjesto kirurškog zahvata manje povoljnim za kolonizaciju bakterija pažljivom obradom. Tkivom treba rukovati nježno, održavati učinkovitu hemostazu, uklanjati devitalizirano tkivo i zatvarati mrtvi prostor (IB). Strana tijela, uključujući implantate, sintetičku mrežicu, šavove, spaljeno tkivo treba u kirurškoj rani svesti na najmanju moguću razinu zbog toga što mogu značajno pospješiti nastajane bakterijske infekcije (IB) (HEINZELMANN i sur., 2002). Cjevčice za drenažu postavljaju se kroz zaseban rez udaljen od operativnog reza te ih je potrebno ukloniti što prije. Korištenje drena povezano je s većim rizikom nastanka kirurških infekcija u veterinarskih pacijenata. Kirurški konac je najčešći sintetički materijal koji ostaje u kirurškoj rani. Uočeno je da patogene bakterije, uključujući *S. aureus* tvore biofilmove, koji su definirani kao izvanstanične polimerne tvari sastavljene od proteina, lipida, polisaharida i izvanstanične DNA koje zatvaraju bakterije i čine njihovo uklanjanje iznimno teškim (HENRY-STANLEY i sur., 2010). Pokazalo se da takvi biofilmovi nastaju na kirurškim koncima i to više na multifilamentnim nego monofilamentnim. Smanjenje osjetljivosti kirurške rane na bakterijsku infekciju može se pospješiti izbjegavanjem neresorbirajućih i multifilamentnih konaca. Također, poželjno je izbjegavati neprikladno velik šav i pretjerano velike i brojne čvorove. Uporaba konca obloženog triklosanom može pozitivno djelovati na smanjenje infekcija uzrokovanih istim (EDMISTON i sur., 2006). Čiste i čiste kontaminirane rane mogu se primarno zatvoriti. Ako je rez značajno kontaminiran kirurg bi trebao razmotriti odgođeno primarno zatvaranje rane, kako bi osigurao optimalnu drenažu u neposrednom postoperativnom razdoblju (BARIE i EACHEMPATI, 2005). Inficirane ili prljave rane treba tretirati otvorene i dopustiti da zacijele "per secundam" ili dok uvjeti ne budu povoljni za zatvaranje. U veterinarskoj medicini, na primjer, septičnim peritonitisom može se uspješno upravljati putem otvorene trbušne



Slika 4: Kirurški dren, preuzeto s (https://files.brief.vet/migration/article/35426/op_wound-drain_step6-35426-article.png)

multifilamentnih konaca. Također, poželjno je izbjegavati neprikladno velik šav i pretjerano velike i brojne čvorove. Uporaba konca obloženog triklosanom može pozitivno djelovati na smanjenje infekcija uzrokovanih istim (EDMISTON i sur., 2006). Čiste i čiste kontaminirane rane mogu se primarno zatvoriti. Ako je rez značajno kontaminiran kirurg bi trebao razmotriti odgođeno primarno zatvaranje rane, kako bi osigurao optimalnu drenažu u neposrednom postoperativnom razdoblju (BARIE i EACHEMPATI, 2005). Inficirane ili prljave rane treba tretirati otvorene i dopustiti da zacijele "per secundam" ili dok uvjeti ne budu povoljni za zatvaranje. U veterinarskoj medicini, na primjer, septičnim peritonitisom može se uspješno upravljati putem otvorene trbušne

drenaže ili primarnog fascijalnog zatvaranja sa ili bez postavljanja zatvorenih drenaža (MUELLER i sur., 2001). Zatvaranje kirurških rana na koži kirurškim spajalicama povezan je s većom incidencijom za nastanak kirurških infekcija (FREY i sur., 2010).

3.2.3. Briga o pacijentima

Održavanje normalne tjelesne temperature važan je čimbenik smanjenja incidencije kirurških infekcija u ljudi, premda hipotermija nije utvrđena kao faktor rizika kod veterinarskih pacijenata. Održavanje normotermije može se postići korištenjem aktivnog zagrijavanja površine tijela, uključujući pokrivače s cirkulirajućom vodom i pokrivače sa zagrijanim zrakom. U jednoj provedenoj studiji korištenje pokrivača sa zagrijanim zrakom nije dovelo do povećane kontaminacije rane (STAATZ i sur., 2002). Aktivno zagrijavanje pleuralnim ili peritonealnim ispiranjem treba uzeti u obzir kada je prisutna značajna hipotermija. Zbog učinkovitosti pleuralnog i peritonealnog ispiranja u promjeni temperature, bilo koja tekućina koja se koristi treba se zagrijati na 40-43 °C. Upotreba hladne ili lavaže na sobnoj temperaturi preporučuje se izbjegavati. Produženo trajanje anestezije, neovisno o trajanju operacije povezano je povećanim rizikom od kirurških infekcija u veterinarskih pacijenata. Značaj ovog nalaza je neizvjestan, ali se može odnositi na suprimiranje imunološkog odgovora domaćina zbog produljene izloženosti anestetičkim lijekovima (BEAL i sur., 2000). Rizik povezan s produljenom anestezijom treba uzeti u obzir kod pacijenata koji se podvrgavaju opsežnoj preoperativnoj dijagnostici i u vezi s tim nastojati smanjiti ukupno vrijeme anestezije. Ostali čimbenici u operativnoj njezi bolesnika koji mogu poboljšati obranu domaćina uključuju odgovarajuću nadoknadu tekućinskog volumena, dodatnu primjenu kisika i primjenu odgovarajuće analgezije (SESSLER, 2003).



Slika 5: Lavaža grijanom vodom, preuzeto s (<https://veterinaryrecord.bmj.com/content/veterinaryrecord/180/20/495/F1.large.jpg>)

3.3. POSTOPERATIVNE MJERE

3.3.1. Postoperativna skrb

Većina kirurških infekcija pojaviti će se unutar 28 dana od operativnog zahvata, pa je 30 dana okvir unutar kojeg se posebno nadzire njihova pojavnost nakon otpusta pacijenta iz bolnice. Rez bi trebao biti zaštićen tijekom 24 do 48 sati ako je primarno zatvoren (IB). Pokrivanje rana nakon tog razdoblja nije indicirano te može otežati uočavanje upalnih promjena nastalih u području rane. Ovisno o vrsti i mjestu, rana se može pokriti običnom sterilnom gazom, sterilnom gazom impregniranom srebrom, jodnom otopinom, antibiotskom masti, vazelinom, a postoje i posebni hidrogelovi koji pospješuju cijeljenje rane. Bitno je ranu održavati čistom i suhom. Ako je gaza kojom je rana pokrivena natopljena krvlju ili drugim izlučevinama treba je odmah zamijeniti čistom. Preporučeno je da vlasnici životinja peru ruke prije i nakon svakog previjanja rane. Pri rukovanju s kirurškim ranama i pacijentima za koje se zna ili sumnja da imaju aktivnu infekciju preporučuje se upotreba jednokratnih nesterilnih rukavica za pregled. Budući da je trajanje hospitalizacije povezano s povećanim rizikom od infekcije multirezistentnim bakterijama, preoperativnu i postoperativnu hospitalizaciju potrebno je smanjiti na najkraći mogući period (OGEER-GYLES i sur., 2006).

3.3.2. Nadzor

Razvoj i provedba bolničkog programa suzbijanja infekcija važni su za uspostavu odredbi vezanih uz upotrebu antimikrobnih sredstava, praćenje učestalosti i obrazaca rezistencije bolničkih patogena, promicanje i provođenje higijenskih protokola te za uspostavu protokola izolacije pacijenata inficiranih bolničkim i multirezistentnim patogenima. Uporaba kirurških sigurnosnih "check-lista", prema jednoj studiji, umanjila je komplikacije vezane uz operacije sa 18,4% na 11,7% (WEISER i sur., 2010).

4. MANAGEMENT KIRURŠKIH INFEKCIJA

Nedostaju jasne smjernice managementa kirurških infekcija, nasuprot obilju podataka o preventivnim strategijama, ali opći principi managementa biti će opisani u sljedećoj tablici (Tablica 8).

Tablica 8
Principi managementa kirurških infekcija
1. Po potrebi otvoriti rez i učiniti debridman nekrotičnog masnog tkiva kože ili fascija. Utvrditi proširuje li se rez u neku od tjelesnih šupljina koja je bila uključena u prvotnu operaciju.
2. Sanirati izvor kontaminacije, ako je u tijeku.
3. Prikupiti uzorke tkiva ili aseptički prikupiti eksudat za aerobnu i anaerobnu kulturu.
4. Na ranu postaviti odgovarajući povoj.
5. Antimikrobna terapija neće biti indicirana u svim slučajevima, ali treba se voditi rezultatima na temelju bakterijskih kultura te ju provoditi kod prisutnosti celulitisa, vrućice ili leukocitoze. Početna terapija treba biti širokog spektra i prilagoditi se patogenima koji bi mogli biti povezani s izvornim postupkom.
6. Uklanjanje implantata treba razmotriti ako je isti bio povezan s kirurškom infekcijom, osobito ako nije funkcionalno važan, npr. koštana ploča na zaraslom prijelomu.
7. Zatvoriti ili rekonstruirati rez nakon sanacije i rezultata bakteriološke pretrage ili dopustiti sekundarno zacijeljivanje.

5. MULTIREZISTENTNI PATOGENI POVEZANI S KIRURŠKIM INFEKCIJAMA

5.1. MRSA – Meticilin-rezistentni *Staphylococcus aureus*

MRSA je važan ljudski patogen koji se sve više prepoznaje u veterinarskih pacijenata. Sigurno je da su životinje izvor zaraze MRSA-om u ljudi u nekim okolnostima, ali ljudi mogu biti i izvor zaraze u životinja. Čimbenici rizika za stjecanje MRSA-e od strane životinja odražavaju one za stjecanje u ljudi, naime život u kućanstvu s koloniziranim čovjekom ili životinjom, hospitalizacija i operacija povećavaju rizik od infekcije. Obično se nalazi u nosnim prohodima i koži ljudi i životinja. Izravni kontakt kože s kožom najčešći je način prenošenja MRSA-e, ali može se prenijeti i kontaminiranim predmetima i površinama. MRSA infekcije u životinja pretežno su infekcije kože i mekih tkiva. Sojevi MRSA-e posjeduju izmijenjeni protein koji veže penicilin putem kojeg se stvara rezistencija na sve beta-laktamske antibiotike, uključujući penicilin, karbapeneme i cefalosporine (UMBER i BENDER, 2009). Liječenje mora biti utemeljeno na rezultatima staničnih kultura i osjetljivosti, uz određena upozorenja. Fluorokinolone treba izbjegavati zbog brzog razvoja rezistencije. Kloramfenikol je česta opcija, ali treba biti oprezan zbog nastanka neželjenih nuspojava. Trimetoprim-sulfametoksazol i aminoglikozidi mogu biti korisni, pod uvjetom da se provodi pažljivo praćenje nuspojava i oštećenja bubrega (WEESE, 2008). Vankomicin se obično koristi za liječenje MRSA infekcija u ljudi, što je dovelo do vankomicin-rezistentnih oblika. U veterinarskih pacijenata dobrovoljno je ograničeno njegovo korištenje u mnogim ustanovama, kako bi se očuvala učinkovitost. Kada se utvrdi infekcija MRSA-om, mjere predostrožnosti za zaštitu od infekcije i savjetovanje s klijentima važni su kako bi se ograničilo njezino širenje na ljude i druge životinje. Nije utvrđeno da će infekcija MRSA-om u pasa rezultirati značajnijim morbiditetom i mortalitetom nego infekcija *S. aureusom* osjetljivim na meticilin (FAIRES i sur., 2010).

5.2. Ostali stafilokoki otporni na meticilin

Otpornost na meticilin zabilježena je i u *Staphylococcus pseudintermedius*, *Staphylococcus schleiferi coagulans* i koagulaza-negativnih stafilkoka. Strategije liječenja za ove izolate slične su kao i za MRSA-u, uz manju brigu o zoonotskom prijenosu (WEESE, 2008).

5.3. Enterokoki

Ove su gram-pozitivne bakterije uobičajeni oportunistički patogeni u kojih je antimikrobna rezistencija vrlo česta. Enterokoki su otporni na sve cefalosporine, neke peniciline, klindamicin i trimetoprim. Enterokoki otporni na vankomicin predstavljaju dodatnu prijetnju. Liječenje samo ampicilinom ili aminoglikozidima, pod uvjetom da nisu potrebne visoke minimalne inhibitorne koncentracije aminoglikozida, može u mnogim slučajevima biti uspješno. Kloramfenikol se također može uzeti u obzir. Budući da enterokoki opstaju i u okolini, dodatnu pažnju treba staviti na odgovarajuće protokole dezinfekcije okoliša i mjere predostrožnosti (WEESE, 2008).

5.4. Pseudomonas

Pseudomonas spp su uobičajeni oportunistički patogeni, dijelom i zbog njihove sposobnosti da ustraju u okolišu i otpornosti na mnoge antiseptike. *Pseudomonas*, poput stafilokoka, proizvodi biofilmove koji mogu otežati uklanjanje infekcije iz implantata. Postoji dobra suglasnost između rezultata in vivo i in vitro osjetljivosti na bakterije iz roda *Pseudomonas*. Otpornost na fluorokinolone relativno je česta, ali je često prisutna osjetljivost na aminoglikozide (WEESE, 2008).

6. POTENCIJALNI NOVI SMJEROVI U PREVENCIJI KIRURŠKIH INFEKCIJA U VETERINARSKOJ MEDICINI

Intraoperacijsko razdoblje važno je u smislu prevencije kirurških infekcija i ostavlja prostor za mjere koje nisu usmjerene samo na prijenos patogena, već i na jačanje imuniteta pacijenta.

6.1. Pretraga potencijalnih nositelja multirezistentnih stafilokoka za vrijeme prijema pacijenta

Razlog ovog postupka bio bi smanjenje kirurških infekcija otkrivanjem nositelja otpornih bakterija prije prvog reza i provođenje profilakse ili dekolonizacije prije operacije. Neke studije pokazale su da psi koji su podvrgnuti operaciji imaju značajan rizik od zaraze sa *S. pseudintermedius* tijekom hospitalizacije te da je infekcija s MRSP važan faktor rizika za nastanak kirurških infekcija. Međutim, u pojedinim odvojenim veterinarskim studijama nije utvrđena povezanost između statusa kolonizacije i infekcije. Potrebna su dodatna istraživanja (BERGSTROM i sur., 2012).

6.2. Kontrola glukoze

Dokazano je da su ljudi s dijabetesom pod povećanim rizikom od nastajanja kirurških infekcija, ali neovisno o dijabetesu postoje brojni štetni učinci hiperglikemije na imunološki sustav te je faktor rizika za nastajanje kirurških infekcija. Praćenje razine glikemije tijekom operacije i njihovo povezivanje s kirurškim infekcijama bila bi zanimljiva daljnja tema istraživanja u veterini (UCKAY i sur., 2010).

6.3. Oksigenacija

Aдекватna oksigenacija tkiva važna je za dobro cijeljenje rane i oporavak organizma nakon operativnog zahvata. Niske koncentracije kisika na mjestima rane narušavaju antibakterijsku funkciju neutrofila i potiču razvoj kirurških infekcija. Optimalna koncentracija i duljina trajanja terapije kisikom u veterinarskoj medicini nisu zabilježeni, ali trenutni podaci iz humane medicine sugeriraju da bi ga trebalo davati još najmanje dva sata nakon zatvaranja rane (ALEXANDER i sur., 2011).

6.4. Transfuzija krvi

Iako transfuzija krvi ima očite djelotvorne učinke, uključujući zaustavljanje šoka i povećan postotak preživljavanja pacijenata nakon akutnog krvarenja, također je povezana s promjenama u brojnim imunološkim odgovorima te je identificirana kao faktor rizika za nastajanje kirurških infekcija. Analize istraživanja provedenih na ljudima i eksperimentalnih istraživanja provedenih na životinjskim modelima pokazala su jasnu vezu između transfuzije krvi i razvoja infekcija. Smatra se da se postotak infekcija povećava s brojem danih transfuzija. Novi dokazi sugeriraju da rano smanjenje leukocita filtracijom djelomično smanjuje učinak transfuzije na razvoj kirurških infekcija (ALEXANDER i sur., 2011).

6.5. Nadomjestak tekućina

Iako se o potrebi davanja tekućine tijekom operacije ne treba raspravljati; vrsta, volumen i trajanje davanja iste stavljeni su u vezu s nastajanjem kirurških infekcija. Restriktivna primjena tekućina tijekom mnogih operacija može biti korisna te dovesti do značajnog smanjenja razvoja kirurških infekcija (BRANDSTRUP i sur., 2003).

7. RASPRAVA

Kirurške infekcije stalan su izazov koji prati razvoj kako humane tako i veterinarske medicine. Razvojem boljih preventivnih, dijagnostičkih i terapijskih metoda smanjuje se njihov broj, ali uz svakodnevnu pojavu novih sojeva multirezistentnih bakterija, sve su kompliciranije. Da bi se infekcija mogla smatrati kirurškom mora se pojaviti unutar 30 dana od zahvata ili unutar jedne godine nakon operacije ukoliko je bilo potrebe za ugradnjom implantata, zajedno s karakterističnim znakovima upale ili potvrdom putem laboratorijskih ili drugih dijagnostičkih metoda. Preoperativne preventivne mjere zahtijevaju utvrđivanje postojanja trenutne infekcije ili neke druge bolesti, tretman antiseptikom, pravilnu antibiotsku profilaksu te uklanjanje dlaka. Intraoperativne mjere obuhvaćaju sterilizaciju instrumenata pravilnu uporabu medicinske odjeće i druge opreme, kirurško pranje ruku, uporabu rukavica na odgovarajući način, monitoring vitalnih funkcija te pravilan odabir najprihvatljivijeg načina izvođenja zahvata, uz zatvaranje rane. Koncentracija lijeka mora biti unutar terapijskih vrijednosti tokom cijelog postupka i do nekoliko sati nakon zatvaranja kirurškog reza i kraja operacije. Nakon završenog zahvata treba prekinuti antibiotsku profilaksu unutar preporučenog vremena, pregledavati i njegovati ranu. Pacijent nakon otpusta, nakon deset dana dolazi na redovitu kontrolu ukoliko nije bilo nikakvih komplikacija. Uspješna prevencija kirurške infekcije podrazumijeva brz oporavak pacijenta, kraći boravak u zdravstvenoj ustanovi te izbjegavanje komplikacija poput reoperacija i infekcija rezistentnim bakterijama. Kako bi se spriječila pojava kirurških infekcija potreban je interdisciplinarni pristup ovoj problematici – samo međusobnom suradnjom svih medicinskih grana prevencija može biti uspješna.

8. ZAKLJUČAK

Razvoj kirurških infekcija dinamičan je proces koji osim pacijenta uključuje i odabir zahvata, zdravstvenu infrastrukturu ustanove gdje se isti provodi, sveukupno osoblje koje je u izravnom ili neizravnom kontaktu s pacijentom te vlasnike životinje. Optimalna prevencija kirurških infekcija moguća je jedino uz savjesno obavljanje zadataka koji su dodijeljeni svakom pojedincu u ovom lancu. Kirurg zadužen za operaciju mora biti upoznat sa standardnim definicijama i klasifikacijama koje su uključene u prepoznavanje kirurških infekcija. Prepoznavanje vjerojatnosti nastanka infekcije s obzirom na zahvat koji se izvodi, vrstu kirurške rane te njenu kontaminaciju od velike je važnosti. Također, kako kirurg, tako i njegovi suradnici moraju biti svjesni važnosti provođenja svih potrebnih strategija prevencije nastanka kirurških infekcija krenuvši od prijeoperativnih mjera koje uključuju procjenu zdravstvenog stanja životinje, odabira pravilnih metoda pripreme operacijskog polja te vlastite higijene i vezanih uz nju koraka potrebnih prije početka operacije. Upotreba antimikrobne profilakse preporučuje se s obzirom na vrstu zahvata koji se provodi i kontaminaciju same rane te mora biti provedena na temelju spoznaje o najčešćim patogenima koji mogu biti prisutni odnosno na temelju nalaza stanične kulture. Iako točne smjernice za veterinarsku kirurgiju ne postoje, korištenje saznanja iz humane medicine pokazalo se učinkovitim. Asepsa u operacijskoj sali mora se temeljiti na strogo zadanim protokolima, uz korištenje kirurške odjeće optimalnih svojstava. Pažljiva tehnika obrade rane imati će znatnu ulogu u smanjenju nastanka kirurških infekcija. Ophođenje s pacijentom tijekom operacije u vidu održavanja normotermije, tekućinske terapije, te vremena trajanja anestezije također može utjecati na nastajanje kirurških infekcija. Postoperativno, pažnja se posvećuje zaštiti rane od kontaminacije, a preporuka je pacijenta, zbog povećane vjerojatnosti od nastanka infekcija uzrokovanih multirezistentnim patogenima, što prije otpustiti uz davanje točnih naputaka o daljnoj skrbi vlasnicima.

9. LITERATURA

1. ALEKSANDER, J. W., J. S. SOLOMKIN, M. J. EDWARDS (2011): Updated recommendations for control of surgical site infections. *Ann. Surg.* 253(6):1082-93
2. BARIE, P. S., S. R. EACHEMPATI (2005): Surgical site infections. *Surg. Clin. North. Am.* 85(6):1115-35, viii-ix.
3. BEAL, M. W., D. C. BROWN, F. S. SHOFER (2000): The effects of perioperative hypothermia and the duration of anesthesia on postoperative wound infection rate in clean wounds: a retrospective study. *Vet. Surg.* 29(2):123-7.
4. BERGSTROM A., C. GUSTAFSSON, M. LEANDER M. FREDRIKSSON, U. GRONLUND, G. TROWALD-WIGH (2012): Occurrence of methicillin-resistant staphylococci in surgically treated dogs and the environment in a Sweden animal hospital. *J. Small Anim. Pract.* 53(7):404-10
5. BLOM, A., C. ESTELA, K. BOWKER, A. MACGOWAN, J. R. HARDY (2000): The passage of bacteria through surgical drapes. *Ann. R. Coll. Surg. Engl.* 82(6):405-7
6. BRANDSTRUP, B. H. TONNESEN, R. BEIER-HOLGERSEN, E. HJORTSO, H. ORDING (2003): Effects of intravenous fluids restriction on postoperative complications: comparison of two perioperative fluid regimens: a randomized assessor-blinded multicenter trial. *Ann. Surg.* 238(5):641-8
7. BROWN, D. C., M. G. CONZEMIUS, F. SHOFER, H. SWAN (1997): Epidemiologic evaluation of postoperative wound infections in dogs and cats. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 210(9):1302-6.
8. BURSTINER, L. C., M. FAIRES, J. S. WEESE (2010): Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* colonization in personnel attending a veterinary surgery conference. *Vet. Surg.* 39(2):150-7.
9. CHARACTER, B. J., R. M. MCCLAUGHLIN, C. S. HEDLUND, C. R. BOYLE, S. H. ELDER (2003): Postoperative integrity of veterinary surgical gloves. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 39(3):311-20.
10. CHEADLE, W. G. (2006): Risk factors for surgical site infections. *Surg. Infect. (Larchmt)* 7(Suppl 1):S7-11.

11. COSMAN, P. H., C. J. SHEARER, T. J. HUGH, A. V. BIANKIN, N. D. MERRETT (2007): A novel approach to high definition, hi-contrast video capture in abdominal surgery. *Ann. Surg.* 245(4):533-5.
12. EDMISTON, C. E., G. R. SEABROOK, M. P. GOHEEN, C. J. KREPEL, C. P. JOHNSON, B. D. LEWIS, K. R. BROWN, J. B. TOWNE (2006): Bacterial adherence to surgical sutures: can antibacterial-coated sutures reduce the risk of microbial contamination? *J. Am. Coll. Surg.* 203(4):481-9.
13. EUGSTER, S., P. SCHWALDER, F. GASCHEN, P. BOERLIN (2004): A prospective study of postoperative surgical site infections in dogs and cats. *Vet. Surg.* 33(5):542-50.
14. FAIRES, M. C., M. TRAVERSE, K. C. TATER, D. L. PEARL, WEESE J. (2010): Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections in 11 dogs. *Emerg. Infect. Dis.* 16(1):69-75.
15. FREY, T. N., M. G. HOELZLER, T. D. SCAVELLI, R. P. FULCHER, R. P. BASTIAN (2010): Risk factors for surgical site infection-inflammation in dogs undergoing surgery for rupture of the cranial cruciate ligament: 902 cases (2005-2006). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 236(1):88-94.
16. GIBSON, J. S., J. M. MORTON, R. N. COBBOLD, H. E. SIDJABAT, L. J. FILIPPICH, D. J. TROTT (2008): Multidrug-resistant *E. Coli* and enterobacter extraintestinal infection in 37 dogs. *J. Vet. Intern. Med.* 22(4):844-50.
17. GREENE, C. E. (2006): *Infectious diseases of the dog and cat*, 3rd ed., Saunders Elsevier. St. Louis (MO), London.
18. HEINZELMANN M., M. SCOTT, T. LAM (2002): Factors predisposing to bacterial invasion and infection. *Am. J. Surg.* 183(2):179-90.
19. HENRY-STANLEY, M. J., D. J. HESS, A. M. BARNES, G. M. DUNNY, C. L. WELLS (2010): Bacterial contamination of surgical suture resembles a biofilm. *Surg. Infect. (Larchmt.)* 11(5):433-9.
20. MANGRAM, A. J., T. C. HORAN, M. L. PEARSON, L. C. SILVER, W. R. JARVIS (1999): Guideline for prevention of surgical site infection. *Infect. Control. Hosp. Epidemiol.* 20(4):250-78.

21. MCLEAN, C. L., M. G. NESS (2008): Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in a veterinary orthopaedic referral hospital: staff nasal colonisation and incidence of clinical caases. *J. Small Anim. Pract.* 49(4):170-7.
22. MUELLER, M. G., L. L. LUDWIG, L. J. BARTON (2001): Use of closed-suction drains to treat generalized peritonitis in dogs and cats: 40 cases (19997-1999). *J. Am. Vet. Med. Assoc* 2019(6): 789-94.
23. OGEER, J., K. A. MATHEWS, W. SEARS, J. F. PRESCOTT, J. S. WEESE, P. BOERLIN (2006): Development of antimicrobial drug resistance in rectal *Escherichia coli* isolates from dogs hospitalized in an intensive care unit. *J. Am. Vet. Med. Assoc* 229(5):694-9.
24. OWEN, L. J., J. A. GINES, T. G. KNOWLES, P. E. HOLT (2009): Efficacy of adhesive incise drapes in preventing bacterial contamination of clean canine surgical wounds. *Vet. Surg.* 38(6):732-7.
25. SESSLER, D. I. (2003): Non-pharmacologic prevention prevention of surgical wound infection. *Anesthesiol. Clin.* 24(2):279-97.
26. STAATZ A. J., E. MONNET, H. B. SEIM (2002): Open peritoneal drainage versus primary closure for the treatment of septic peritonitis in dogs and cats: 42 cases (1993-1999). *Vet. Surg.* 31(2):174-80.
27. TOMLIN, J., M. J. PEAD, D. H. LLOYD, S. HOWELL, F. HARTMANN, H. A. JACKSON, P. MUIR (1999): Methicilin-resistant *Staphylococcus aureus* infections in 11 dogs. *Vet. Rec.* 144(3):60-4.
28. UCKAY, I., S. HARBARTH, R. PETER, D. LEW, P. HOFFMEYER, D. PITTET (2010): Preventing surgical site infections. *Expert. Rev. Anti. Infect. Ther.* 8(6):657-70
29. UMBER, J. K., J. B. BENDER (2009): Pets and antimicrobial resistance. *Vet. Clin. North. Am. Small Anim. Pract.* 39(2):279-92.
30. VASSEUR, P. B., J. LEVY, E. DOWD, J. ELIOT (1988): Surgical wpund infection rates in dogs and cats. Data from teaching hospital. *Vet. Surg.* 17(2):60-4.
31. WEESE, J. (2008): A review of post-operative infections in veterinary orthopaedic surgery. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.* 21(2):99-105.
32. WEESE, J. S. (2008): A review of multidrug resistant surgical site infections. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol* 21(1):1-7.

33. WEISER, T. G. A. B. HAYNES, G. DZIEKAN, W. R. BERRY, S. R. LIPSITZ, A. A. GAWANDE (2010): Effect of a 19-item surgical safety checklist during urgent operations in a global patient population. *Ann. Surg.* 251(5):976-80.
34. WIDMER, A. F., M. ROTTER, A. VOSS, P. NTHUMBA, B. ALLEGRANZI, J. BOYCE, D. PITTET (2010): Surgical hand preparation: state-of-the-art. *J. Hosp. Infect.* 74(2):112-22.

10. SAŽETAK

SPRJEČAVANJE KIRURŠKIH INFEKCIJA U DOMAĆIH MESOJEDA

Kirurške infekcije predstavljaju značajan izvor morbiditeta, mortaliteta i troškova povezanih uz operacije domaćih mesojeda. Najustanovljenije i najučinkovitije strategije za smanjenje nastanka ovih infekcija su preventiva u smislu prijeoperativne pripreme pacijenta i kirurškog tima, pravilnog odabira antimikrobnih sredstava za pripremu operacijskog polja, poštivanje principa asepse u operacijskoj sali, odabir odgovarajuće operacijske tehnike, postoperativna briga te usredotočenost na jačanje imuniteta pacijenta. Kada se kirurška infekcija identificira, upotreba najnovijih saznanja i terapija zasnovanih na kulturi stanica pomažu u nadzoru daljnjeg tijeka infekcije, a pri odabiru same terapije treba uzeti u obzir povećanu incidenciju od nastanka multirezistentnih patogena u veterinarskih pacijenata.

Ključne riječi: kirurgija, infekcije, antimikrobna rezistencija, prevencija, veterinarska medicina

11. SUMMARY

PREVENTION OF SURGICAL SITE INFECTIONS IN SMALL ANIMALS

Surgical site infections are a significant source of morbidity, mortality and costs associated with small animal surgeries. The most established and effective strategies to reduce the occurrence of these infections are prevention in terms of preoperative preparation of the patient and surgical team, proper selection of antimicrobial agents for preparation of the operating field, awareness of asepsis principles in the operating room, selection of appropriate surgical techniques, postoperative care and putting focus on strengthening of the immunity. Once a surgical site infection is identified the use of the latest knowledge and culture-based therapy are useful in monitoring the further course of the infection, and the increased incidence of multidrug-resistant pathogens in veterinary patients should be considered when selecting the therapy.

Key words: surgery, infections, antimicrobial resistance, prevention, veterinary medicine

12. ŽIVOTOPIS

Rođen sam 28. lipnja 1991. godine u Slavonskom Brodu. U razdoblju od 1998. – 2006. godine pohađam Osnovnu školu Dore Pejačević u Našicama, a po završetku, 2006. godine upisujem Srednju školu Isidora Kršnjavoga. 2010. godine upisujem Veterinarski fakultet u Zagrebu.