

UNIVERZA V LJUBLJANI
VETERINARSKA FAKULTETA

Abdomen: laparotomija

Študijsko gradivo za
študente veterine

Vladimira Erjavec
Ilustrirala: Klara Sekavčnik
Ljubljana, 2026



Kazalo

3	Uvod
4	1 Splošna načela in tehnike
6	2 Diagnostični postopki
6	2.1 Abdominocenteza
9	2.2 Perkutana gastrocenteza - punkcija želodca
10	3 Laparotomija
10	3.1 Eksploratorna laparotomija
11	3.2 Priprava pacienta na laparotomijo
11	3.3 Protimikrobna preventiva
12	3.4 Celiotomija pri psih in mačkah
18	3.5 Pregled trebušne votline
20	5 Zapiranje trebušne stene
20	5.1 Postopek zapiranja trebušne stene
23	5.2 Pooperativna oskrba in zapleti
24	6 Omentum
28	7 Hranilne sonde
29	7.1 Spodbujano hranjenje
30	7.2 Orogastrično intubiranje
30	7.3 Nazoezofagealna sonda
31	7.4 Faringostoma
31	7.5 Ezofagostoma
34	7.6 Gastrostoma
37	7.7 Enterostoma
39	7.8 Želodčno-črevesna hranilna sonda
40	Literatura

Uredila:

izr. prof. dr. Vladimira Erjavec, dr. vet. med.

Ilustracije in oblikovanje:

Klara Sekavčnik, dipl. obl. vizual. kom. (UN)

Ljubljana, 2026

Uvod

Abdominalna kirurgija psov in mačk predstavlja kompleksno in zahtevno področje veterinarske medicine, ki je ena najpomembnejših vej veterinarske kirurgije. Ta specializacija zahteva obsežno znanje in poglobljeno razumevanje anatomije, fiziologije, patologije ter kirurških tehnik.

Osredotoča se na diagnosticiranje in zdravljenje bolezni trebušne votline, kar vključuje širok spekter posegov, od rutinskih sterilizacij in kastracij do zapletenih operacij, kot so odstranjevanje prirojnih anatomskih nepravilnosti (npr. portosistemiški obvodi, ektopični uretri), odstranjevanje tumorjev, reševanja poškodb in zdravljenja drugih bolezni pri psih in mačkah.

Razlika med teoretičnim znanjem in praktično sposobnostjo klinične presoje, ki se opira na izkušnje in kritično ovrednotenje informacij ter izvidov, je najbolj očitna pri izbiri pravega postopka za pravega pacienta. Veterinar lahko na primer zdravi dva psa z enako diagnozo, vendar se njuno klinično stanje in odziv na zdravljenje lahko bistveno razlikujeta. Izbor pravega postopka za vsakega pacienta zahteva temeljito razumevanje teorije, izkušnje z podobnimi primeri ter sposobnost kritičnega ovrednotenja vseh razpoložljivih informacij.

To gradivo je namenjeno tako študentom veterine kot tudi veterinarjem. Zasnovo je na dolgoletnih izkušnjah ter združuje teoretično znanje s praktičnimi nasveti, ki bodo v pomoč pri diagnosticiranju in zdravljenju abdominalnih bolezni pri psih in mačkah. Pravilna odločitev glede abdominalne operacije je ključnega pomena, saj lahko nepravilna odločitev za abdominalno operacijo kritično bolnega pacienta potisne "preko roba" in zaradi nje pacienta ne moremo več rešiti, na drugi strani pa lahko s predolgim odlašanjem z operacijo zamudimo čas, ko bi pacienta s kirurškim posegom še lahko rešili. Če vam bo gradivo pomagalo pri pravih odločitvah, je zagotovo doseglo svoj namen.

izr. prof. dr. Vladimira Erjavec, dr. vet. med.

1 Splošna načela in tehnike

Abdominalni kirurški posegi so v veterinarski medicini pogosti, saj veterinarji dnevno izvajamo sterilizacije psic. Zaradi te pogostosti pa lahko veterinarji postanemo preveč samozavestni in se odločamo za nepotrebne ali neustrezne kirurške posege v trebuhu, kar lahko škoduje pacientom.

Uspeh ali neuspeh kirurškega posega je lahko odvisen od dobrega načrtovanja, zavedanja potencialnih dejavnikov tveganja in izbire ustreznega postopka. Za zmanjšanje kirurškega tveganja in povečanje možnosti uspešnega izida je ključno, da vsakega pacienta pred posegom temeljito ocenimo.

Vrzel med poznavanjem teorije in trdno klinično presojo na podlagi izkušenj ter sposobnosti kritičnega ovrednotenja informacij se najbolje pokaže pri izbiri pravega postopka za pravega pacienta in obratno. Ne glede na izkušnje je najbolje začeti z zbiranjem čim več informacij o pacientu. S tem bodo vse sprejete odločitve ali posveti s kolegi ali skrbnikom živali temeljili na natančni in popolni sliki, namesto na nepopolnih informacijah zaradi hitenja ali izpuščanja pomembnih korakov. Tak primer bi bila operacija živali za odstranitev velikega tumorja brez predhodnega odkritja metastaz, ki bi pomenile pričakovano preživetje živali le mesec ali dva, ali pa da bi npr. pri bruhačem psu opravili eksploratorno laparotomijo, ne da bi opravili krvne preiskave, ki bi razkrile Addisonovo bolezen ali odpoved ledvic.

Izraza »celiotomija« in »laparotomija« se nanašata na poseg odpiranja trebušne votline, celiotomija se običajno uporablja za odpiranje trebušne votline, medtem ko se laparotomija nanaša na odpiranje trebuha z bočne strani. Kljub temu je izraz laparotomija splošno uporabljen izraz za vse načine odpiranja trebušne votline (1).

Izraz »akutni abdomen« se pogosto uporablja za opis pacientov, pri katerih se znaki akutne abdominalne bolečine pojavijo nenadoma. Vendar je primerneje uporabiti obsežnejšo definicijo, ki zajema katerikoli intraabdominalni bolezenski proces, ki povzroča akutno nastajajoče hude klinične znake. Vsa življenjsko ogrožajoča stanja v trebuhu namreč ne povzročajo nujno bolečine. Pri apatičnih in manj odzivnih pacientih se lahko klinični znaki, povezani z bolečino v trebuhu, kot so sprememba položaja ali vokalizacija, sploh ne pojavijo. Poleg tega obstajajo razlike med živalskimi vrstami, saj mačke običajno ne kažejo kliničnih znakov, povezanih z nelagodjem v trebuhu (2).

Abdominalna evisceracija¹ se pojavi, ko trebušna vsebina hernira skozi steno trebušne votline, kar povzroči izpostavljenost trebušnih organov (1).

Celiotomijo lahko delamo diagnostično (npr. biopsija organa) ali/in terapevtsko. Veliko živali, ki potrebujejo celiotomijo, ima kronične bolezni, pri drugih pa je celiotomija nujna zaradi akutnih kliničnih znakov. Nekatera stanja so življenje ogrožujoča (npr. zasuk želodca z dilatacijo, perforacija črevesja, huda krvavitev) in zahtevajo takojšnje ukrepanje. Pomembno je prepoznati stanja, ki jih je mogoče zdraviti z zdravili. Predoperativna priprava za celiotomijo je odvisna od stanja živali ali patologije v trebušni votlini. Če je operacija načrtovana, je treba predhodno opraviti vse potrebne preiskave. Pri zdravljenju živali z akutnim abdomnom je pomembno oceniti splošno stanje živali, izmeriti temperaturo, oceniti dihanje in poslušati srce. Pomembno je, da živali avskultiramo, perkutiramo in palpujemo tudi trebuh ter opravimo rektalni pregled, kadar je indicirano. Žival je treba večkrat pogledati, saj se lahko njeno stanje hitro poslabša. Za tekočinsko terapijo vstavimo intravenski kateter in odvzememo vzorce krvi za laboratorijske preiskave (1,2).

Laboratorijske preiskave morajo dopolnjevati klinični pregled, ne pa ga nadomestiti. Vedno jih interpretiramo ob upoštevanju pacientovega stanja. Pri živalih z akutnim abdomnom je pomembno pred posegom oceniti rezultate hemograma z diferencialno krvno sliko, skupne beljakovine, laktat, glukozo ter sečnino in kreatinin. Pri nekaterih stanjih je potrebno analizirati tudi urin. Nadaljnji diagnostični postopki vključujejo ultrazvočno preiskavo, rentgensko slikanje ter v nekaterih primerih tudi CT preiskavo. V primeru prisotnosti tekočine v trebušni votlini se z abdominocentezo odvzame vzorec za nadaljnjo analizo (1).

¹eviscerácija - odstranitev prebavil ali notranjih organov ali notranjega dela organa, sin. eksenteracija, evisceratio

2 Diagnostični postopki

2.1 Abdominocenteza

Izraz paracenteza² pomeni punkcija telesne votline. Za punkcijo trebuha se uporabljata tudi izraza peritoneocenteza ali pa abdominocenteza. Paracenteza je preprosta, hitra in varna diagnostična metoda.

Abdominocentezo najpogosteje opravimo, da ugotovimo, ali pacient potrebuje eksploratorno celiotomijo, zlasti za zgodnjo diagnozo peritonitisa ali hujših poškodb. Pred abdominocentezo je ključno oceniti tveganje slepe punkcije, še posebej pri sumu na velike ožiljene trebušne mase, povečane prekrvljene organe ali razširjene votle organe (na primer piometra) ter pri pacientih s hudimi koagulopatijami. V teh primerih je priporočljivo razmisliti o ultrazvočno vodeni punkciji, če je ta na voljo. Abdominocentezo je najbolje opraviti po rentgenskem slikanju, razen če je zaradi poslabšanja stanja pacienta potrebna hitra diagnoza. Prisotnost prostega zraka na rentgenskih posnetkih lahko nakazuje rupturo votlega organa ali perforacijo peritoneja (3).

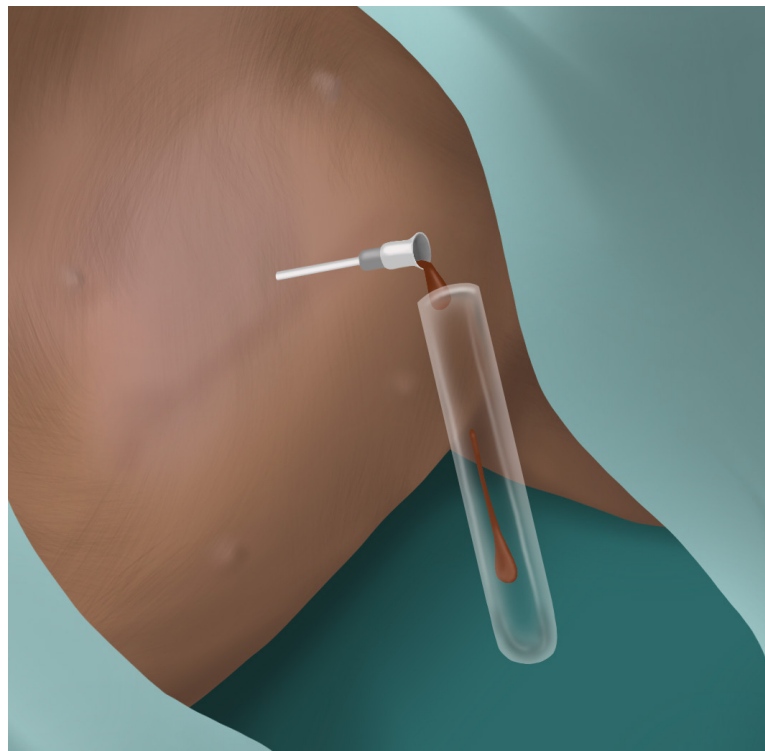
Običajno izvajamo postopek abdominocenteze v diagnostične namene, da določimo vrsto tekočine v trebuhu, manj pogosto pa da določimo količino te tekočine. Normalna tekočina v trebušni votlini je prozorna in svetlo rumene barve, ne vsebuje eritrocitov, skupno število levkocitov je primerljivo s številom levkocitov v krvi, skupne beljakovine (TP) pa so nižje od 2,5 g/l. Pri zdravih živalih je tekočine v trebušni votlini zelo malo, z abdominocentezo pa pridobimo le nekaj kapljic do nekaj ml tekočine (odvisno od vrste in velikosti živali).

Povečana količina trebušne tekočine in spremembe njenih značilnosti ter sestave lahko kažejo na različne bolezni. Ko s fizičnim pregledom ali slikovno diagnostiko opazimo zmerne do velike količine trebušne tekočine (3), lahko z vzorčenjem tekočine za citološko, mikrobiološko ali biokemično analizo hitro postavimo diagnozo in začnemo pravočasno in ustrezno zdravljenje (3,4).

Rezultate običajno primerjamo z vrednostmi v krvi. S citološkim pregledom lahko določimo število in vrsto celic. Prisotnost prostih ali fagocitiranih bakterij nakazuje na septični peritonitis. Enaka raven hematokrita v krvi in trebušni votlini nakazuje na intraabdominal-

²paracentéza - kirurška punkcija kake votline zaradi izpraznitve tekočine sin. izpraznilna punkcija, paracentesis, razbremenilna punkcija; prim. punkcija

no krvavitev. Količina skupnih beljakovin, določena z biokemičnim pregledom, nam da informacije o naravi tekočine: transudat ($< 2,5$ g/l), modificiran transudat ali eksudat (> 3 g/l). Pri diagnozi uroabdomna (urin v trebušni votlini) so pomembne vrednosti sečnine, kreatinina in kalija v trebušni tekočini, medtem ko sta glukoza in laktat ključna pri septičnem peritonitisu. Pri hiloabdomnu (nabiranje hlozne tekočine v trebušni votlini) se merijo trigliceridi in holesterol, pri tem so trigliceridi v trebušni tekočini višji kot v serumu, holesterol pa nižji ali enak kot v serumu. Bakteriološka preiskava in antibiogram sta nujna pri sumu na septični peritonitis ter za izbiro antibiotične terapije (Tabela 1) (4).



Slika 1: Abdominocenteza.

Včasih se lahko abdominocenteza izvaja terapevtsko, na primer pri pacientih z uremijo in uroabdomnom, da odstranimo urin iz trebuha in s tem pomagamo uravnati povišane koncentracije sečnine, kreatinina in kalija v krvi.

Pri psih in mačkah se abdominocentezo navadno izvaja v lateralnem ali ventralnem položaju. Redko je potrebna sedacija. Punkcija v diagnostične namene se opravi na najnižji točki trebušne votline, torej v sredini ali neposredno ob njej (paramediano) (Slika 1). Običajno naredimo punkcijo z ostro iglo.

Pomembno je upoštevanje stroge asepse, da se prepreči kontaminacija trebuha. Mesto vboda je treba najprej obriti, ga aseptično pripraviti in po potrebi lokalno anestetizirati z infiltracijsko anestezijo (Tabela 2).

Pri psih je indiciran paramediani vbod na desni strani, da se izognemo poškodbam vranice. Če dobimo iz trebuha le majhno količino tekočine, imamo punkcijo za negativno. V tem primeru lahko trebušno votlino izperemo z izotonično fiziološko raztopino. Po vbrizganju približno 20 ml fiziološke raztopine/kg telesne teže se pacienta pazljivo obrne, da se tekočina razlije, nato pa se jo poskuša odstraniti iz trebuha. Ta postopek se imenuje peritonealno izpiranje ali peritonealna lavaža (4).



Če enostavna abdominocenteza ne prinese zelenih rezultatov in potrebujemo takojšnje rezultate, lahko naredimo produktivno štirikvadratno punkcijo. Pri tem postopku zabadamo igle na štiri mesta, pri čemer je popek središče.

Tabela 1: Vrste tekočin v trebušni votlini (4).

Tekočina	Analiza	Vzrok
hemoragična	HTC podoben kot v krvi	- intraabdominalna krvavitev - hemoragični infarkt, npr. strangulacija črevesja
transudat	TP<2,5 g/l <1500 celic/ml	- desno stransko popuščanje srca - hipoalbuminemija - obolenja jeter, ki povzročajo visok tlak v v. portae
eksudat	TP>3 g/l 5000 celic/ml normalni L	- normalno po operaciji - sterilni tujek (FB)
	degenerirani L in bakterije	- septično vnetje (ruptura črevesja, pankreatitis, penetrirajoča poškodba)
urin	sečnina, kreatinin in K višji kot v serumu	- ruptura sečevoda, sečnega mehurja ali sečnice
limfa	vrednost trigliceridov višja kot v serumu, holesterola pa nižja ali enaka kot v serumu	- tumor - limfangiektazija - poškodba
žolč	zlato in temnorjav do črn pigment v ozadju	- ruptura žolčnika ali žolčevoda - razjeda dvanajstnika

Legenda: HCT - hematokrit, TP - skupne beljakovine, L - levkociti, K - kalij, FB - tujek



Abdominocenteza ima visoko stopnjo lažno negativnih rezultatov, zlasti kadar dobimo le majhno količino proste trebušne tekočine.

Tabela 2: Seznam stvari, ki jih potrebujemo za abdominocentezo (3).

Oprema za aseptičen postopek	Oprema za vzorčenje
brivnik	metuljček ali kanila
milo	brizga
zloženci	posodica za vzorec
razkužilo	EDTA vijolična epruveta za citologijo, TP, hematokrit
sterilne rokavice	serumska epruveta za biokemijo
	epruveta za bakteriologijo
	stekelca za citologijo

2.2 Perkutana gastrocenteza - punkcija želodca

Pri psu z GDV-jem (dilatacija in volvulus želodca) je priporočljivo punktirati želodec, da iz njega odstranimo zrak. Postopek lahko izvedemo na stoječi živali, v dorzalnem ali lateralnem položaju. Iglo vstavimo v zgornji del levega ali desnega boka tik za rebrnim lokom, na mestu, kjer se pri perkusiji sliši timpanični ton. S tem se izognemo perforaciji vranice. Po odstranitvi plina se želodec skrči, zato krajše igle izpadejo. Priporočljiva je uporaba daljših igel, ki v lumnu zdržijo dlje in omogočajo evakuacijo večjih količin plina. Pri hudo napihnjenih živalih lahko z aspiracijo plinov iz želodca živali rešimo življenje (4).

3 Laparotomija

3.1 Eksploratorna laparotomija

Eksploratorna ali diagnostična laparotomija je postopek, ki se uporablja, kadar z drugimi diagnostičnimi postopki, kot so ultrazvok trebuha, rentgensko slikanje, računalniška tomografija ali krvni testi, ne uspemo določiti vzroka za klinične znake, ki izvirajo iz trebuha.

Čeprav nam te preiskave nudijo informacije o osnovnem stanju živali, rezultati ne sovpadajo vedno z intraoperativnimi ugotovitvami (5). Pri 25 % pacientov so opazili pomembna odstopanja med ugotovitvami ultrazvočnega pregleda in kasnejšim kirurškim pregledom, zato predstavlja osnovna eksploratorna laparotomija ključni del abdominalne kirurgije (6). Opravimo jo za za diagnostiko, zdravljenje in določanje prognoze pri travmatičnih, vnetnih, nalezljivih, tumorskih in prirojenih stanjih trebuha.

Eksploratorna laparotomija je priložnost za pregled celotne trebušne votline in kirurgi se moramo izogibati skušnjavi, da bi pred zapiranjem trebušne stene zdravili le očitno patologijo. V večini primerov v trebušni votlini ne bo prisotnih drugih patoloških sprememb, včasih pa bo prepoznavanje le-teh lahko vplivalo na pričakovan kirurški izid in bomo morali spremenjena tkiva biopsirati. Krajše incizije za odpiranje trebušne votline delamo navadno pri zelo usmerjenih posegih, kot je npr. ovariektomija. Kljub temu pa naj kirurg ne okreva podaljšati incizijo, če pri omejenem pregledu organov opazi kakršnokoli odstopanje. Včasih je pri pregledu kranialnega trebuha potrebno incizijo podaljšati v prsno votlino preko kavalne medialne sternotomije ali pa je treba pri pregledu kavalnega trebuha rano podaljšati v medenico preko pelvične osteotomije (7).

Pred odpiranjem trebuha je odgovornost kirurga:

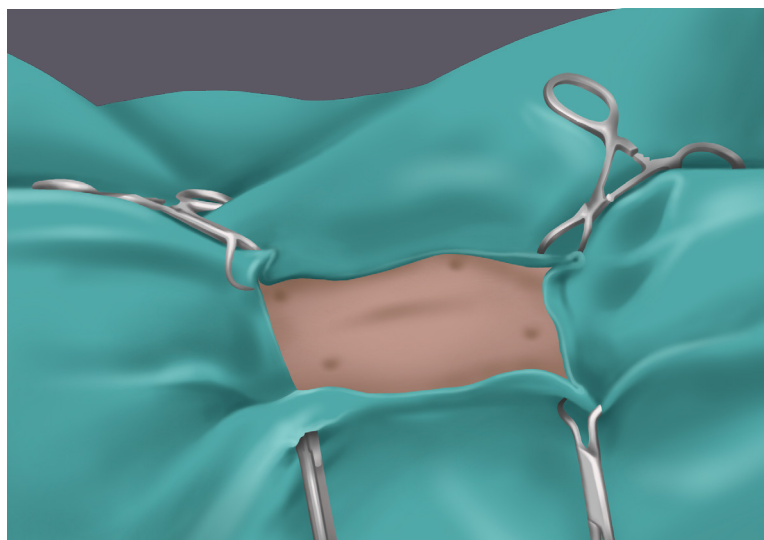
- oceniti pacienta in se odgovorno odločiti o potrebi po operaciji,
- hitro in jasno komunicirati s skrbnikom glede načrtovanih postopkov ter ga sproti obveščati o napredku zdravljenja njegove živali,
- pripraviti in stabilizirati pacienta pred operacijo,
- zagotoviti ustrezno anestezijo in analgezijo za izvedbo posega,
- biti seznanjen s kirurškimi načeli in tehnikami, potrebnimi za operacijo trebuha, s čimer se pri pacientu zmanjša perioperativna morbidnost in mortalnost,
- zagotoviti ustrezno pooperativno nego za pacienta,
- prepoznati omejitve osebnih sposobnosti in izkušenj, razpoložljive opreme, prostorov ter samega postopka (7).

3.2 Priprava pacienta na laparotomijo

Pred kirurškim posegom je potrebno obriti in aseptično pripraviti celoten trebuh in kavdalni del prsnega koša pacienta (sliki 1 in 2). Pri pasjih samcih je pomembno, da prepucij pred izpiranjem z antiseptično raztopino najprej izperemo s fiziološko raztopino ali navadno vodo, saj bi organski material lahko vplival na učinkovitost antiseptika. Pri samicah z domnevno obstrukcijo sečnice dodatno obrijemo in aseptično pripravimo predel okoli vulve, da imamo pripravljeno sterilno kirurško polje za kateteriziranje med posegom. Pred začetkom posega je priporočljivo, da kirurg in anesteziist ali veterinarski tehnik pregledajo "checklisto" oz. kirurški seznam, ki vsebuje informacije o predoperativnih, intraoperativnih in postoperativnih zdravilih, številu sanitetnega materiala pred in po operaciji ter vrsti in količini kirurških inštrumentov in šivalnega materiala (8). Kirurška ekipa lahko seznam po potrebi dopolni.



Slika 2: Nanašanje antiseptika na kožo.



Slika 3: Kompresse, nameščene okoli kirurškega polja.

3.3 Protimikrobna preventiva

Pomembno je, da kirurg pred vsakim kirurškim posegom premisli o upravičenosti uporabe protimikrobnih zdravil, saj se ta zdravila v veterinarski medicini pogosto zlorabljajo. Uporaba protimikrobnih zdravil "za vsak slučaj" lahko vodi v selekcioniranje odpornih mikrobov.

Pri operacijah trebuha se perioperativna protimikrobna zdravila uporabljajo pri živalih z obstoječo okužbo ali preventivno za kirurške rane, ki so klasificirane kot čiste-kontaminirane, kontaminirane ali umazane. Rutinska protimikrobna profilaksa ni potrebna pri kratkotrajnih čistih posegih, izvedenih na zdravih tkivih, razen če obstajajo drugi dejavniki tveganja, ki jih je treba upoštevati, npr. sistemski dejavniki pacienta. Korist rutinske protimikrobne profilakse pri čistih-kontaminiranih posegih ni jasna, odločitev o uporabi naj torej temelji na kirurгови presoji potencialnega tveganja in koristi uporabe protimikrobnih zdravil (7).

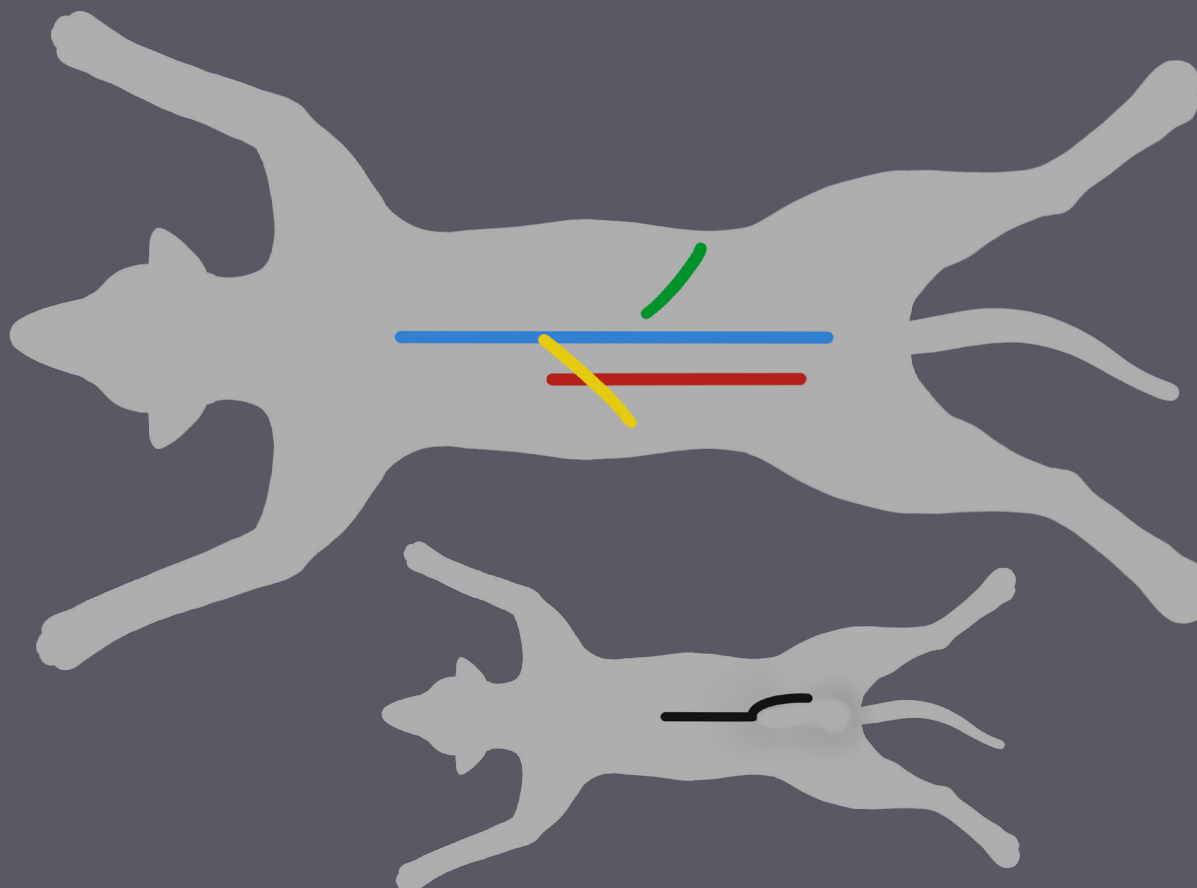
Profilaktično se dajejo protimikrobna zdravila intravensko 30 do 60 minut pred incizijo in se lahko ponovijo med posegom, odvisno od trajanja posega, pričakovanih kontaminantov in presnove zdravila pri določeni živalski vrsti. Pri daljših posegih se aplikacija protimikrobnega zdravila ponovi vsakih 90 minut. Pri psih se za podaljšano preventivo lahko daje intramuskularni ali podkožni odmerek cefazolina sočasno z intravenskim odmerkom (9,10).

3.4 Celiotomija pri psih in mačkah

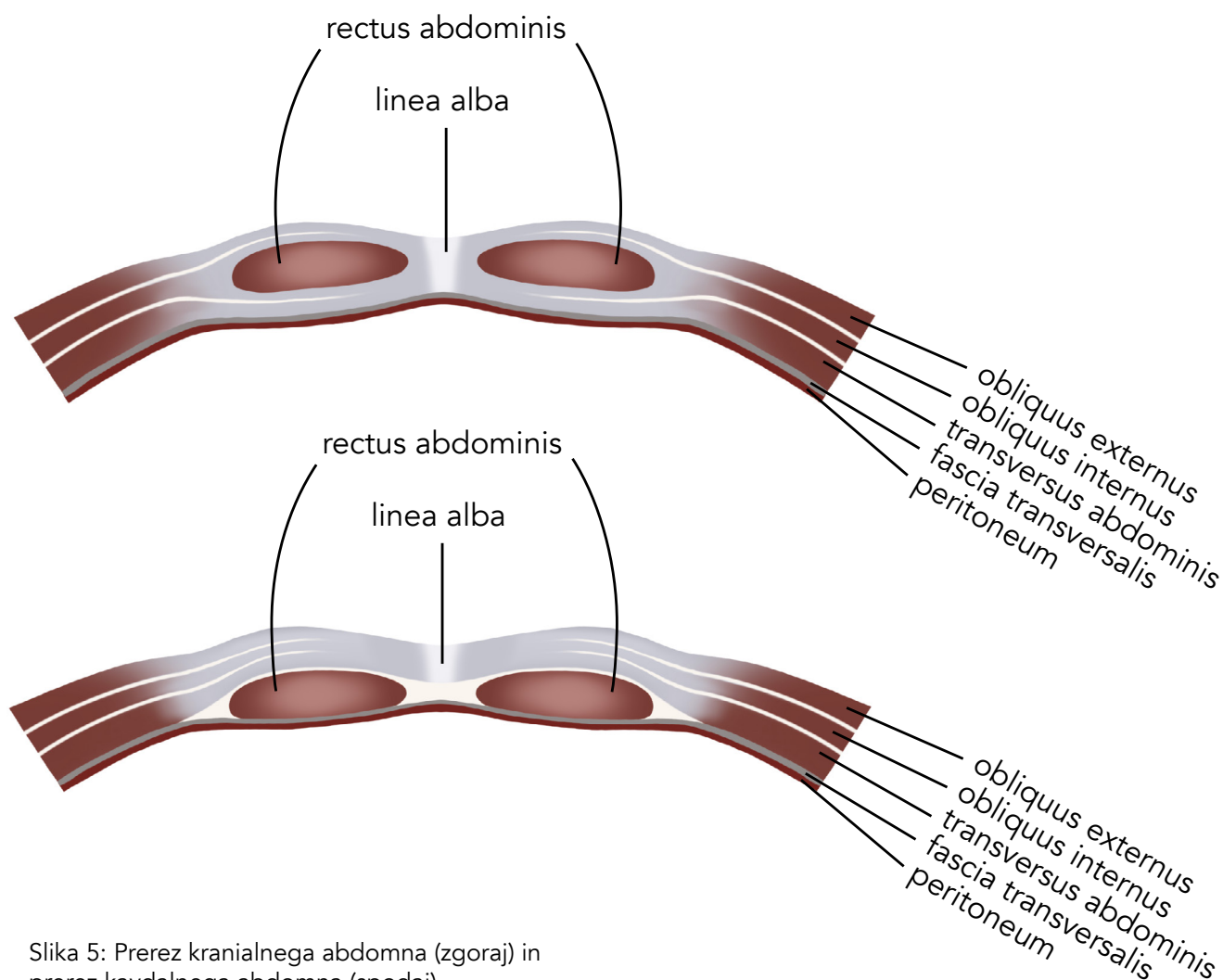
V večini primerov pri odpiranju trebuha v medicini malih živali torej opravimo medialno celiotomijo (Slika 4). Indikacije za celiotomijo pri psih in mačkah so zelo pogoste. Najpogostejša posega sta ovariektomija in ovarihisterektomija. Za posebne postopke (kot je odstranitev tumorja nadledvične žleze pri psu s hiperadrenokorticismom) lahko boljši dostop dosežemo s parakostalno ali bočno laparotomijo (Slika 4) (4). Večino celiotomij opravimo zaradi terapevtskih posegov, redkeje je poseg diagnostičen.

Slika 4: Lokacije, kjer naredimo celiotomijo.

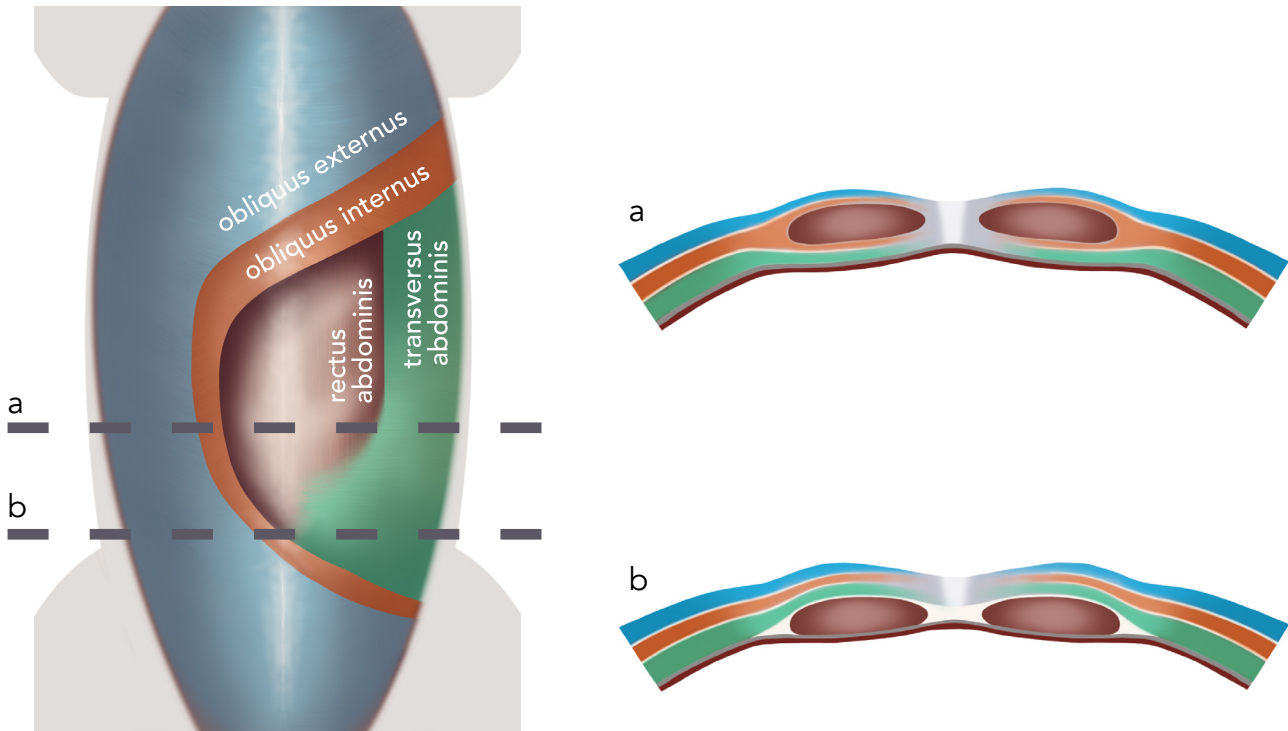
— ventralna medialna (sredinska) — parakostalna (obrebna) samo pri samcih:
— paramedialna — bočna — paraprepucialna



Mišice trebušne stene sestavljajo *m. obliquus externus*, *m. obliquus internus*, *m. transversus abdominis* ter *m. rectus abdominis*. Vlakna aponevroznih tetiv *m. obliquus externus* in *internus* ter prečne abdominalne mišice se združujejo in se na sredini povezujejo v *linea alba*, ki deli *m. rectus abdominis* na levo in desno polovico. Pod njimi se nahaja transversalna fascija in peritonej. *Linea alba* je vezivni trak, ki v mediani ravnini povezuje ksifoidni podaljšek prsnice z zrastle dimeljnic, najširša je v kranialnem delu trebuha in se močno zoži preden se pritrdi na sramno kost s prepubično tetivo (11). Pri mačkah je *linea alba* širša kot pri psih (12). Kranialni in kavdalni del trebušne stene se med seboj razlikujeta po zgradbi (Slika 5). Vlakna aponevroz mišične stene potekajo bodisi pod ali nad *m. rectus abdominis*. Aponevroze *m. obliquus externus* potekajo vedno nad *m. rectus abdominis*, vlakna *m. obliquus internus* pa v kranialni tretjini trebuha obdajajo *m. rectus abdominis* z zunanje in notranje strani, kavdalno od popka pa samo še z zunanje strani. Vlakna *m. transversus abdominis* v kranialnih dveh tretjinah potekajo pod *m. rectus abdominis*, v zadnji tretjini pa samo nad njo. Trebušno votlino odpiramo vedno v *linei albi* in če jo odpremo natančno na sredini (medialno), je razlika v zgradbi lepo vidna. Kavdalno je ob inciziji vidna *m. rectus abdominis*, kranialno pa sta oba dela mišice v celoti obdana z neprosojnim vezivnim tkivom. Mesto spremembe v zgradbi je nekaj centimetrov za popkom (Slika 6) (4,11,12,13).



Slika 5: Prerez kranialnega abdomna (zgoraj) in prerez kavdalnega abdomna (spodaj).



Slika 6: Zgradba trebušne stene.

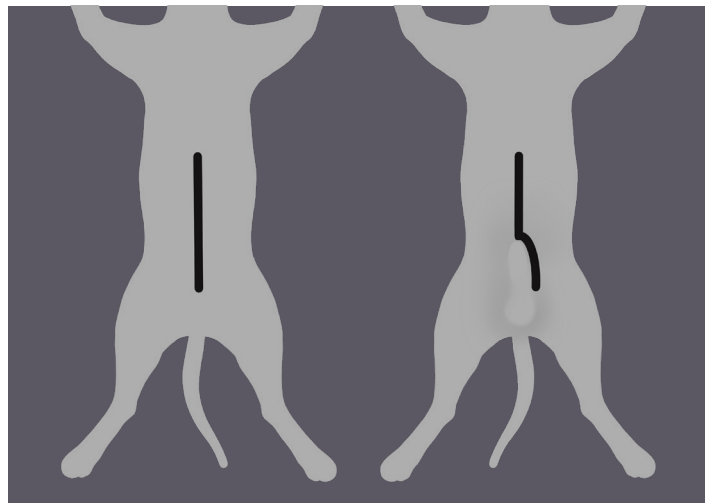
Inštrumenti, ki jih potrebujemo za laparotomijo:

- splošni kirurški set,
- samostoječi retraktor (npr. Balfour),
- zloženci in trebušne komprese z radiopačnim označevalcem,
- sterilna posodica,
- brizga za izpiranje,
- topla fiziološka raztopina,
- resorbilni šivalni material,
- kirurški aspirator,
- nastavki in cev za sukcijo,
- elektrokirurška enota,
- sredstva za hemostazo,
- lončki za vzorce za patohistološko preiskavo,
- posebni (specialni) inštrumenti:
 - naprave za varjenje žil,
 - kirurški spenjači,
 - Carmalatove prijemalke ali prijemalke po Doyenu,
 - inštrument za luknjičavo ("punch") biopsijo (5,8).

a) Medialna celiotomija

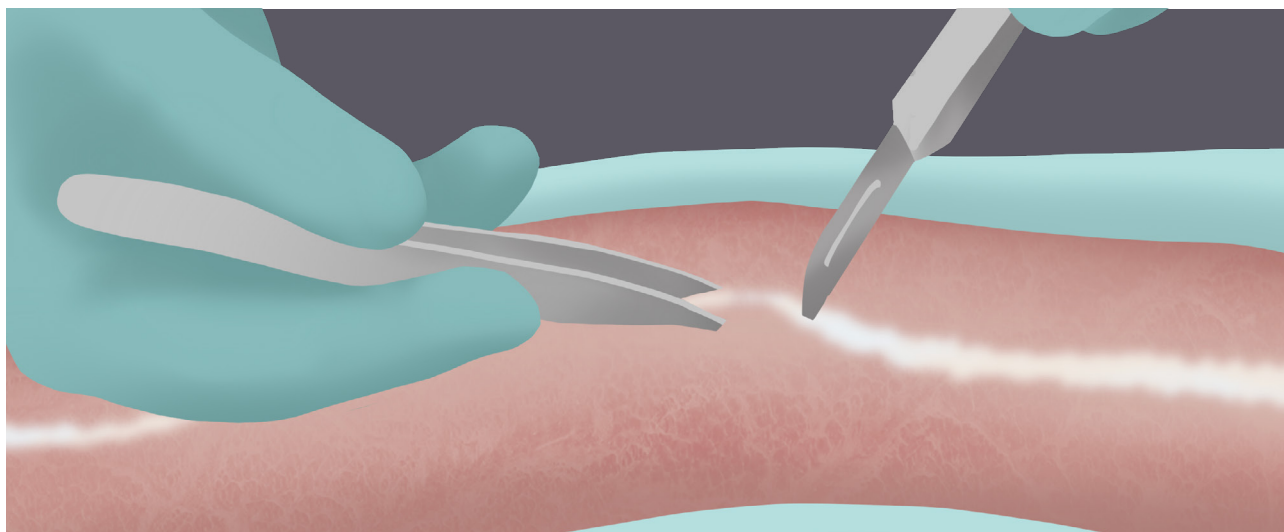
Pacienta namestimo v hrbtni položaj. Za kirurga, ki je desničar, je idealno, da stoji med operacijo na desni strani živali, ker je z desne strani lažja manipulacija organov znotraj rebrnega loka.

Kožo prerežemo v sredinski črti po *linei albi* od ksifoida do pubisa. Pri pasjih samcih gre incizija paraprepucialno vzdolž penisa (Slika 7). Podkožno maščobo lahko odprepariramo s škarjami, da si boljše izpostavimo *lineo albo*, ni pa nujno, saj s tem ustvarjamo mrtvi prostor, v katerem se lahko po operaciji nabira tekočina (serom). Pri pasjih samcih ligiramo in prekinemo veje superficialne kavdalne epigastrične arterije do prepucija, prav tako prekinemo prepucialno mišico (8,12). Penis odmaknemo na stran in si dodatno izpostavimo *lineo albo*.



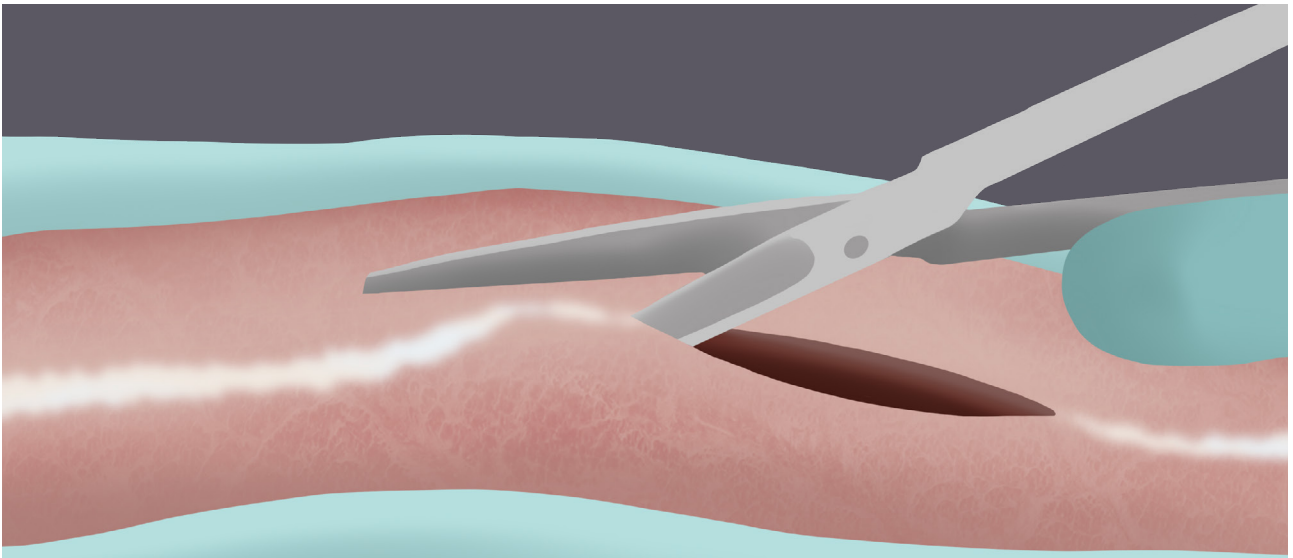
Slika 7: Incizija kože pri samici (levo) in samcu (desno).

Lineo albo odpiramo v področju popka s kratko vbodno rano s skalpelom št. 10 ali 11, pred tem s pinceto privzdignemo trebušno steno (Slika 8). Na mestu, kjer odpiramo, se namreč nahaja vranica, ki jo lahko poškodujemo. Incizijo podaljšamo v kranialni in kavdalni smeri z ravnimi škarjami (Slika 9). Preden vstavimo škarje v trebušno votlino, s kazalcem podrsamo po notranji steni kranialno in kavdalno, da preverimo, da v tem področju ni priraslic organov (12).



Slika 8: Privzdignjenje trebušne stene pred vbodom s skalpelom.

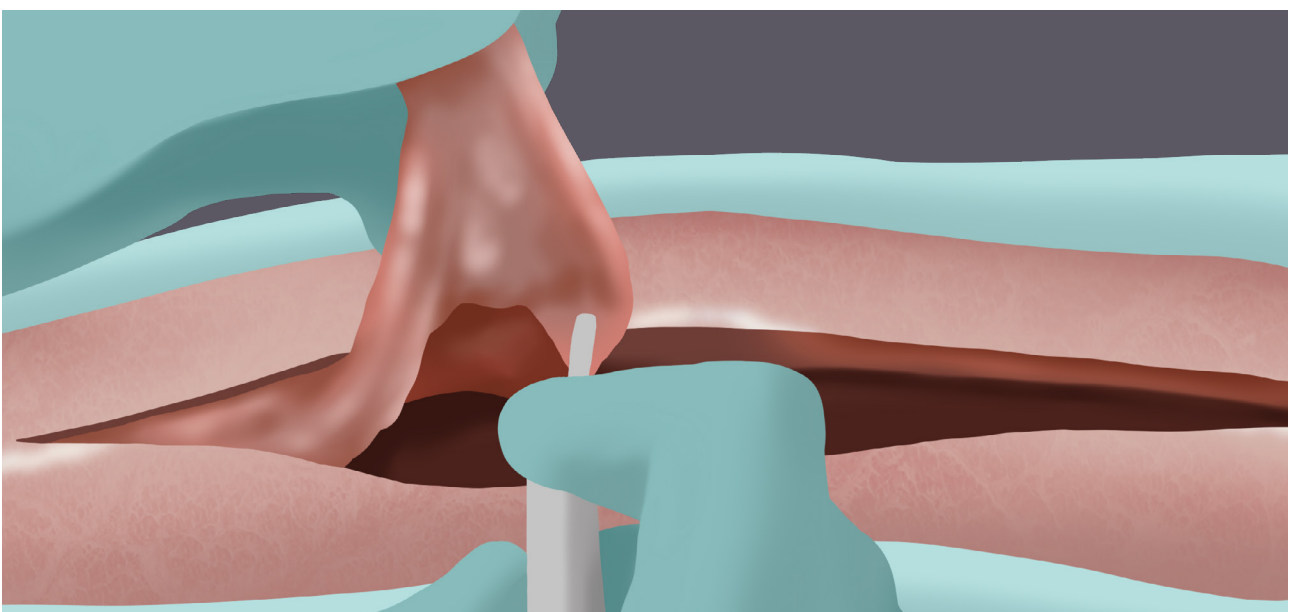
³priraslica - zraslina, priraslina, sinehija



Slika 9: Podaljšanje incizije z ravnimi škarjami.

V kranialnem delu pregled organov onemogoča falciformni ligament, v katerem je skladišče maščobe, največ je v kranialnem delu. Falciformni ligament je z maščobo napolnjena guba *peritoneuma*, ki se kot zavesa razprostira z ene strani incizije na drugo. Falciformni ligament odstranimo (Slika 10), ker ga lahko med posegom poškodujemo (4,8), je dovzeten za okužbo in rad nekrotizira.

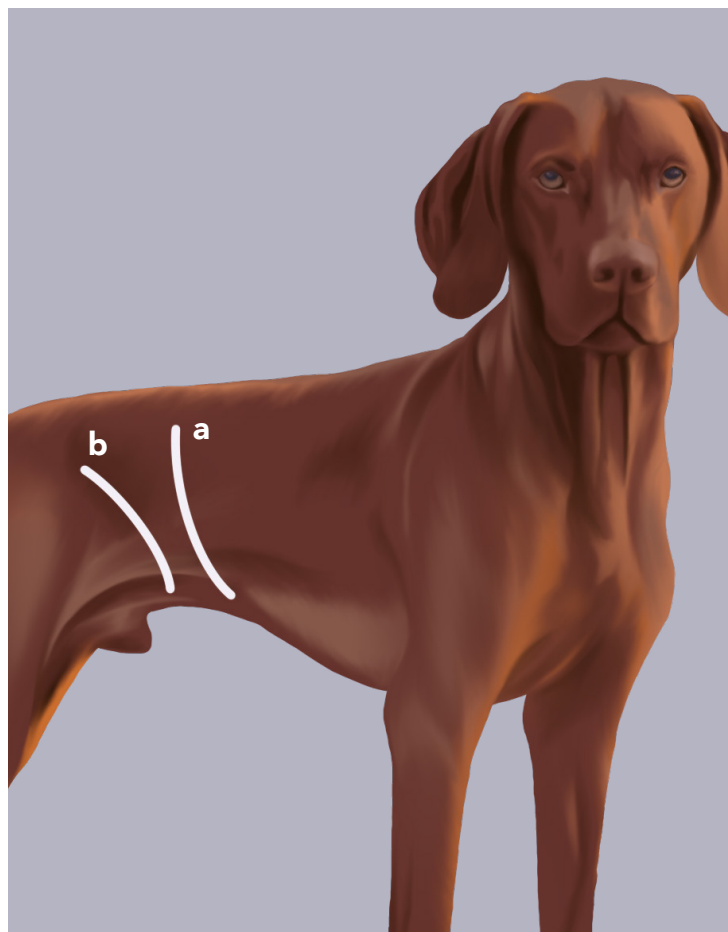
Žile v falciformnem ligamentu zapremo z elektrokoagulacijo ali jih podvežemo, zlasti tiste v kranialnem delu. Po odstranitvi falciformnega ligamenta vedno preverimo, ali katera od žil še krvavi, in jo po potrebi ustrezno zapremo preden spustimo preostanek falciformnega ligamenta v trebušno votlino ali rebri lok (4).



Slika 10: Odstranjevanje falciformnega ligamenta.

b) Bočni pristop

Bočno odpiranje trebušne votline (Slika 11) je indicirano, kadar moramo dostopati do retroperitonealnega področja (npr. odstranitev tumorja nadledvične žleze). Incizijo naredimo preko treh plasti, *m. obliquus externus abdominis*, *m. obliquus internus abdominis* in *m. transversus abdominis*. Mišice lahko prekinemo v smeri mišičnih vlaken ali pa od dorzalne do ventralne strani. Po potrebi ligiramo superficialno in globoko cirkumfleksno veno in arterijo. Po posegu ločeno zapremo vse mišične plasti s posameznimi šivi z resorbilnim šivalnim materialom debeline od 3/0 (majhni psi) do 0 (veliki psi). Tveganje za poškodbo vranice in pankreasa med zapiranjem trebušne votline je pri tej tehniki večje, zato navadno šive namestimo predhodno in šele nato zapiramo (4).



Slika 11: Bočno odpiranje trebušne votline: a) parakostalno (obrebrno) in b) bočno.

c) Minimalno invazivne tehnike

Minimalno invazivne tehnike omogočajo pregled organov in posege na njih, brez da bi odpirali trebušno votlino.

1. Pri endoskopiji uvedemo instrumente skozi naravne odprtine (ustna votlina, nos, anus, vagina, uretra) in pregledamo organe ter jih po potrebi tudi vzorčimo (biopsiramo).

2. Z laparoskopom pa opravimo pregled in posege na organih skozi eno ali več manjših incizij v trebušno steno. S to metodo pregledamo organe podobno kot pri eksploratorni celiotomiji, opravimo lahko tudi določene posege. Prednost minimalno invazivnih tehnik je manj bolečine za pacienta, hitrejše celjenje ran z manj zapleti in posledično krajša hospitalizacija in hitrejše okrevanje. Pri psih in mačkah so najpogostejše endoskopske operacije ovariektomije (4,14).

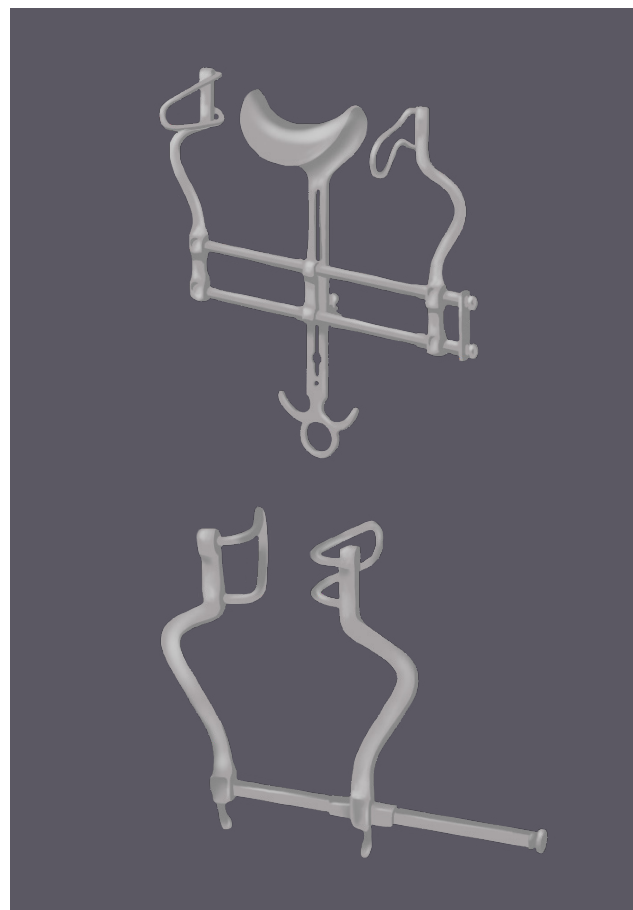
3.5 Pregled trebušne votline pri medialni celiotomiji

Zelo pomembno je, da pregledamo vse organe v trebušni votlini. Uporaba samodržalnega retraktorja, na primer retraktorja po Balfourju ali po Gossetu (Slika 12), nam olajša pregled trebušne votline, še posebej kranialnega dela. Pred namestitvijo retraktorja se prepričamo, da med njim in trebušno votlino ni ujetega nobenega organa. Za zaščito kože in mišic lahko med retraktor in tkiva namestimo navlažene trebušne komprese. Pozorni moramo biti na morebitne adhezije med črevesjem, omentumom, mezenterijem in drugimi organi. Če je v trebušni votlini tekočina, najprej ocenimo njeno količino in značilnosti, nato jo vzorčimo za nadaljnje preiskave in odstranimo z aspiratorjem (8). Po namestitvi trebušnih kompres in retraktorja začnemo s sistematičnim pregledom trebušne votline (Slika 13), ki ga navadno razdelimo v 4 sklope:

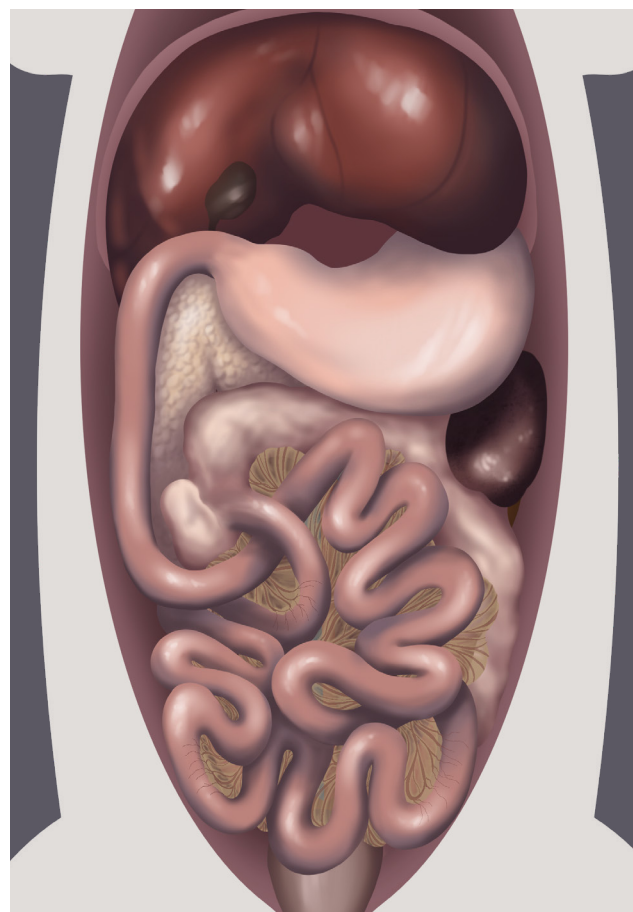
1. Pregled kranialnega dela trebušne votline

- a.** Diafragma (z ezofagealnim hiatusom) in jetra (vsi lobusi).
- b.** Žolčnik in žolčevod (žolčnik je velik pri živalih, ki so na tešče). Žolčnik lahko previdno stisnemo, da preverimo, če je žolčevod prehodan.
- c.** Želodec, pilorus, descendentni duodenum in vranica.
- d.** Pankreas – desni krak je ob duodenumu, levi leži v *bursi omentalis*, kavdalno od želodca.
- e.** Portalna vena in kavdalna vena kava.

Slika 13: Položaj organov v trebušni votlini.



Slika 12: Retraktor po Balfourju, retraktor po Gossetu.



2. Pregled kavdalnega dela

- a. Sečni mehur, sečnica.
- b. Prostata, uterus.
- c. Descendentni kolon.
- d. Ingvinalna kanala.

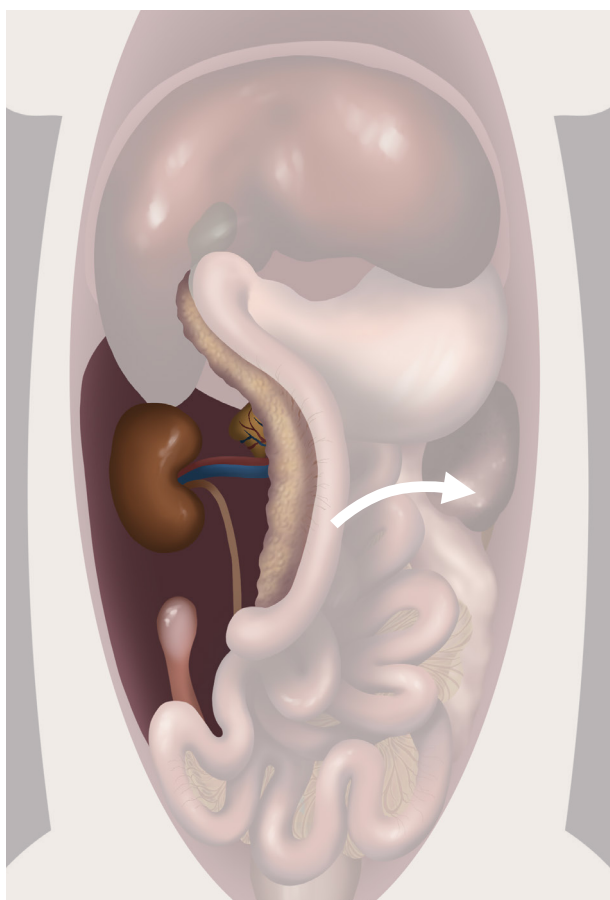
3. Pregled črevesja

- a. Od duodenuma do kolona.
- b. Duodeno-količni ligament.
- c. Mezenterij, krvne žile.
- d. Bezgavke.

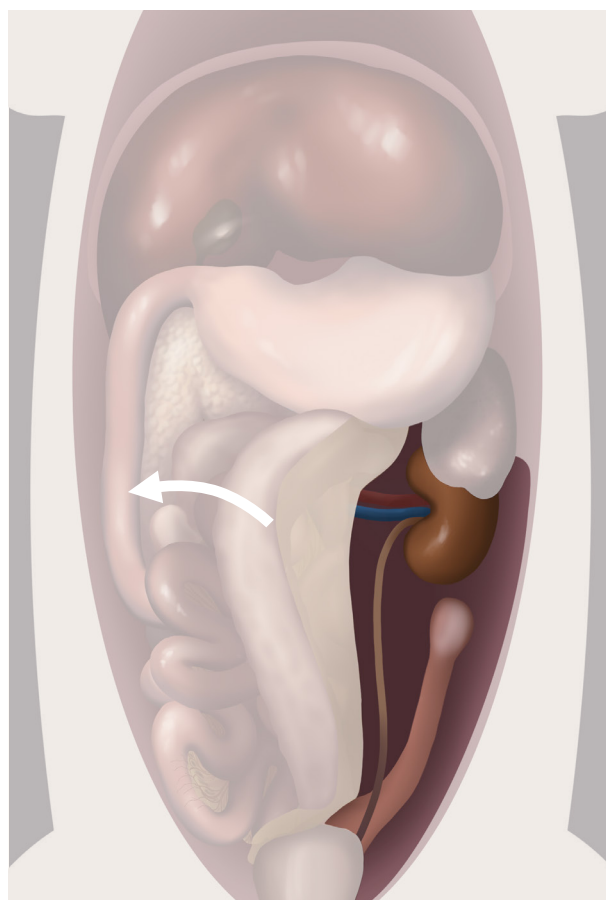
4. Pregled dorzalnega in retroperitonealnega prostora

a. Primemo duodenum in ga povlečemo proti levi strani, nato desno od mezoduodenuma pregledamo desno ledvico, nadledvično žlezo, sečevod in jajčnik. Pregledamo tudi pankreas (Slika 14).

b. Podobno uporabimo mezokolon, da si črevo odmaknemo proti desni strani, potem pregledamo levo ledvico, nadledvično žlezo, sečevod in jajčnik (Slika 15) (4,7).



Slika 14: Odmik duodenuma v levo.



Slika 15: Odmik mezokolona v desno.

5 Zapiranje trebušne stene

5.1 Postopek zapiranja trebušne stene



Pred zapiranjem trebušne stene vedno naredimo tri stvari:

- Pomislimo, ali potrebujemo vzorce za histopatološko preiskavo.
- Preštejemo zložence, komprese, inštrumente.
- Trebušno votlino speremo s toplo fiziološko raztopino.

a) Ali potrebujemo vzorce za histopatološko preiskavo? Po potrebi jih odvezamo iz organov, ki so spremenjeni. Skrbnik mora biti seznanjen s postopkom.

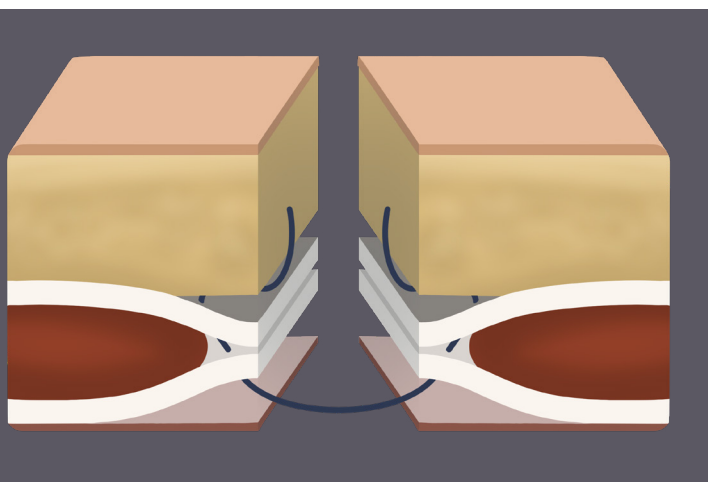
b) Zložence, komprese in inštrumente preštejemo na začetku in ob koncu operacije. Zloženci in komprese naj bodo opremljeni z radiopačnim označevalcem, ki je viden na rentgenskih posnetkih in omogoča lažje odkrivanje v primeru, da med operacijo po nesreči ostanejo v trebušni votlini (5). Tamponov v trebušni votlini praviloma ne uporabljamo, saj jih zaradi njihove velikosti lažje spregledamo in pozabimo. Sanitetni material moramo prešteti tudi na začetku operacije, ker se lahko zgodi, da pride do napake pri pakiranju in in njegovo število ni znano že na začetku.

c) Trebušno votlino izperemo z večjo količino tople fiziološke raztopine, s katero zmanjšamo kontaminante v trebušni votlini in pacienta ogrejemo. Vso tekočino z aspiriranjem odstranimo, da ne bi z njo oslabili obrambnih mehanizmov živali (5,15,16). Antibiotikov ali povidon jodida se v tekočino za izpiranje ne dodaja, ker ni dokazov, da bi to pacientom kakorkoli koristilo. Pri pacientih s peritonitisom izpiramo trebušno votlino s toplo fiziološko raztopino ali Ringerjevimi laktatom v količini 200-300 ml/kgTT (15,16), alternativno lahko izpiramo trebušno votlino dokler ni tekočina, ki jo aspiriramo, čista (16).

Trebušno steno zapiramo vedno v treh plasteh. *Peritoneuma* oz. potrebušnice ne šivamo, čeprav so v preteklosti menili, da naj se v kavdalnem delu zapira tudi peritonij, da ne bi bila mišica *m. rectus abdominis* neposredno izpostavljena, zaradi česar naj bi se počasneje celila in bi prihajalo do adhezij. Zadnje raziskave so pokazale, da se defekti v peritoneju zacelijo v enem tednu, ker se celice v peritonealni tekočini spremenijo v novo plast mezotelija. Adhezije so posledica poškodbe in ishemije in nastanejo ne glede na to ali je *peritoneum* zaprt ali ne. Z drugimi besedami, edini način, da preprečimo adhezije, je dobra kirurška tehnika. Zapiranje peritoneja pod napetostjo bolj verjetno adhezije povzroča kot pa jih preprečuje (4).

a) Zapiranje fascije

Fascijo, ki je nosilna plast, začnemo zapirati s kavdalne strani in nadaljujemo kranialno. Za šivanje fascije lahko uporabimo mono- ali polifilamentni poznoresorbilni šivalni material (npr. polydioxanone), debelina materiala je odvisna od velikosti živali in je od 3/0 (mačka, mali psi) do 0 (velike pasme psov). Držalna moč šiva je v veliki meri odvisna od razdalje med robom rane in mestom, kjer iglo zabadamo, ter od razdalje med posameznimi šivi. Raziskava na humanih truplih je pokazala, da je trdnost rane dvakrat večja, če zabadamo z iglo bolj stran od roba rane, zato pri psih in mačkah idealno zabadamo 5-10 mm od roba rane (4,12). Ugotovili so, da je idealno razmerje med dolžino rane in dolžino šivalnega materiala, ki ga porabimo za zapiranje rane (ang. wound length vs. suture length; WL:SL), od 1:4 do 1:8 (17).

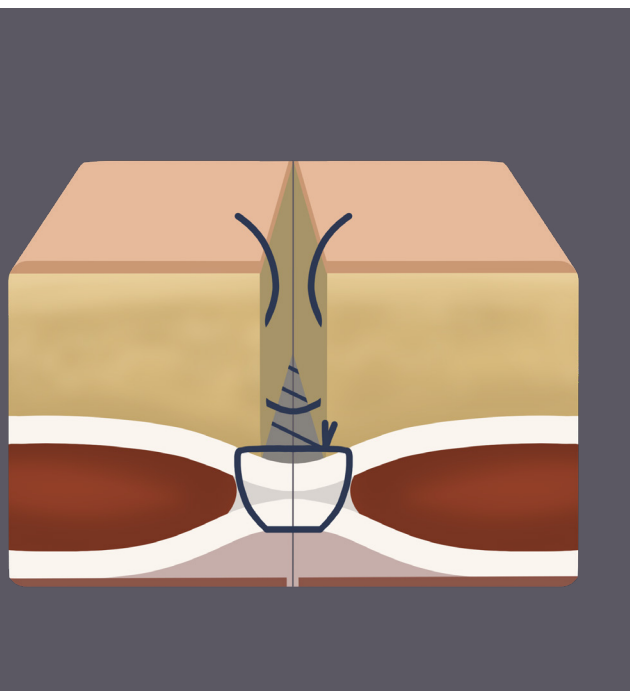


Slika 16: Zapiranje fascije.

Pri šivanju fascije moramo paziti, da v šiv ne zajemamo mišice (Slika 16), saj bi jo s tem lahko poškodovali. Največjo nosilno moč ima vezivno tkivo fascije, z zajemanjem rektusove ovojnice pa bi oslabili šiv. Po vsakem vbodu šivalni material zategnemo, da so šivi tesni, vendar ne preveč zategnjeni. Ko se šiv približuje kranialnem delu rane, postane zunanja fascialna ovojnica manj očitna, *linia alba* pa je širša, zato je sprejemljivo uporabiti debele fibrozne robove aponevroz, kjer se povezujejo z *lineo albo* (12).

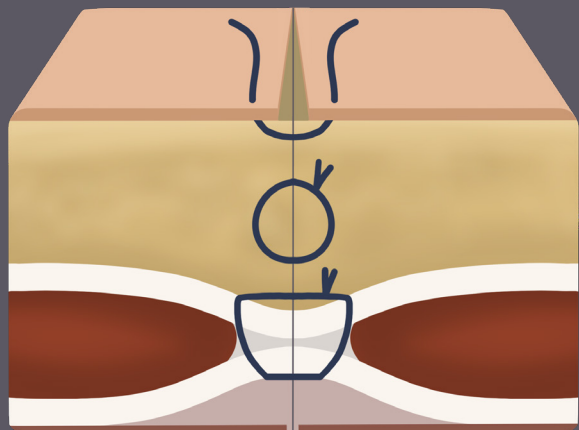
b) Zapiranje podkožja

Podkožje zašijemo v eni plasti z enostavnim tekočim šivom (Slika 17) z resorbilnim šivalnim materialom debeline 2/0 ali 3/0, pri mačkah in majhnih psih lahko uporabimo šivalni material debeline 4/0. Vozla potopimo. Pri psih (samcih) ločeno zašijemo prepucialno mišico, da ne pride do deviacije penisa na eno stran. Ko šivamo podkožje, lahko vsakih nekaj vbodov v šiv zajamemo rektusovo ovojnico, s čimer zmanjšamo mrtvi prostor (4,12). Funkcija šivanja podkožja je približevanje kože. Če se nam robovi kože ne zblížajo, pomeni, da v šiv nismo zajemali podkožja, temveč maščobno tkivo.



Slika 17: Zapiranje podkožja.

c) Zapiranje kože

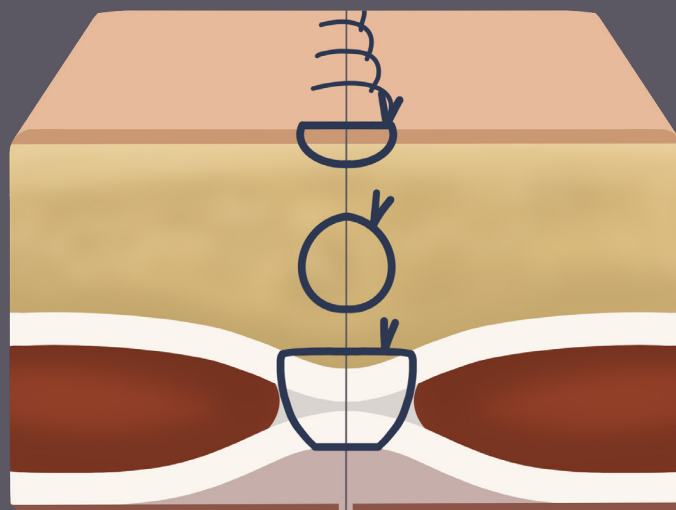


Slika 18: Zapiranje kože.

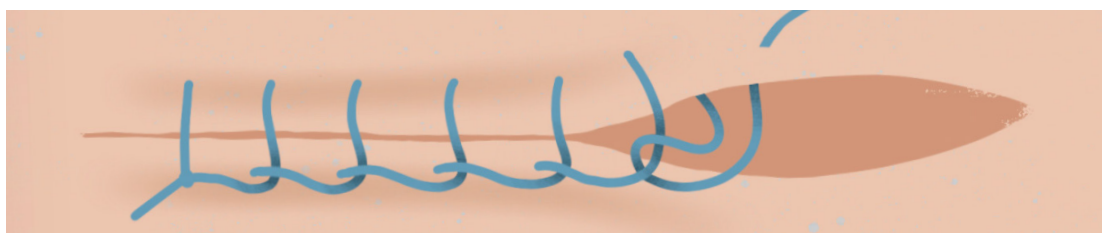
Kožo šivamo s tekočim subdermalnim šivom z resorbilnim šivalnim materialom debeline 3/0 ali 4/0, najpogosteje pa jo šivamo s tekočim zunanjim šivom (Sliki 18 in 19) (navadno šiv po Reverdinu, slika 20) ali redkeje s posameznimi enostavnimi ali križnimi šivi. Kožo lahko zapiramo tudi s kirurškimi sponkami, namestitev je zelo hitra in enostavna, za odstranitev pa potrebujemo poseben inštrument. Za zunanje šive uporabimo monofilamentni neresorbilni šivalni material. Subdermalni šiv je kozmetično bolj sprejemljiv, zunanji šivi pa so hitreje nameščeni in jih uporabljamo predvsem, kadar ne želimo podaljševati anestezije (4).

Priporočena tehnika zapiranja:

- Fascija – tekoči šiv, resorbilni šivalni material (mono ali polifilamentni)
- Podkožje – tekoči šiv, resorbilni šivalni material (mono ali polifilamentni)
- Koža – tekoči šiv (Reverdin), neresorbilni monofilamentni šivalni material



Slika 19: Zašite plasti trebušne stene.



Slika 20: Tekoči šiv po Reverdinu.

5.2 Pooperativna oskrba in zapleti

Pooperativna oskrba in zapleti so odvisni od vrste posega, ki smo ga opravili v trebušni votlini. Splošna pooperativna oskrba živali po laparotomiji vključuje tekočinsko in analgetično terapijo ter zdravstveno nego živali.

Če med operacijo ni prišlo do večje kontaminacije in če ni že prisotne okužbe, pooperativna oskrba živali z antibiotiki ni potrebna. Zapleti pri celjenju incizijske rane po laparotomiji se pojavijo v 4,6 % in vključujejo okužbo rane ali vnetje rane, dehiscenco in nastanek seroma (8,18,19). Okužba kirurške rane je povezana z večjo perioperativno obolevnostjo, smrtnostjo ter večjimi stroški zdravljenja (7).

Dehiscenca in evisceracija (izpad prebavil in trebušnih organov) je redek zaplet po laparotomiji, ki se navadno pojavi v 1-6 dni po posegu in je navadno posledica neustrezne kirurške tehnike. Najpogostejši vzroki dehiscence v zgodnjem postoperativnem obdobju so:

- pretrganje šivalnega materiala,
- razvezovanje vozla, ker smo naredili drsne vozle ali pa vozla nismo ustrezno zategnili,
- lahko pa šivalni material prereže tkivo (npr. zabadanje igle preblizu roba fascije).

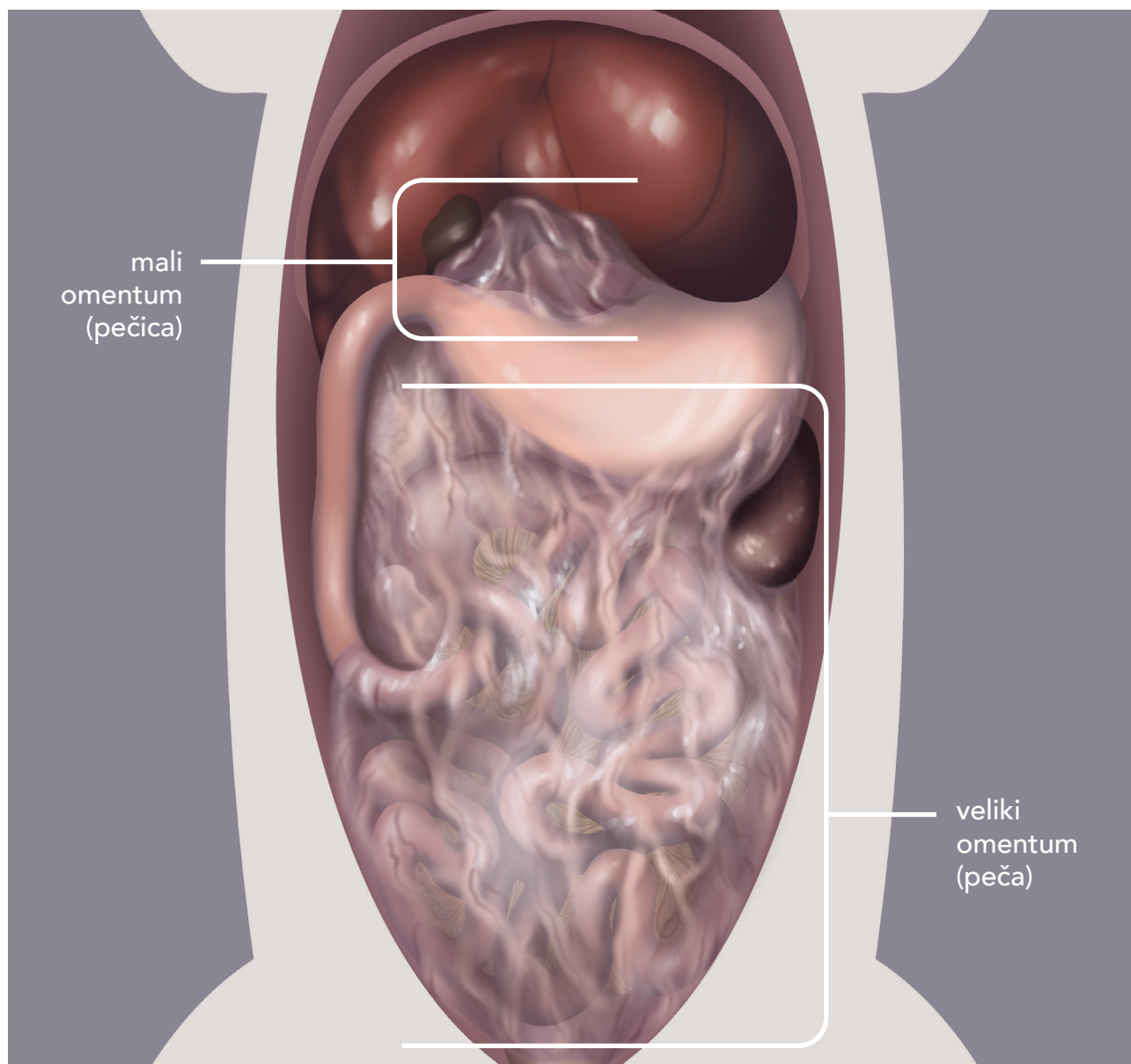
Ker je nosilni sloj trebušne stene fascija in ne mišica, je dehiscenca pogosta, če rektusova fascija ni ustrezno zajeta v šiv. Dehiscenca je pogosteje opazna pri živalih z okužbo rane, z motnjami tekočinskega in elektrolitskega ravnovesja, anemijo, hudo hipoproteinemijo, nekaterimi presnovnimi boleznimi (Cushingov sindrom, diabetes), imunosupresijo (FIV, FeLV), abdominalno distenzijo ter pri živalih, zdravljenih s kortikosteroidi, citostatiki ali sevanjem. Pri uporabi neresorbilnega šivalnega materiala se lahko razvije kronično vnetje zaradi tujka, npr. fistula ali sinus (dolgotrajen kanal do površine kože), skozi katerega se lahko izloča serozna ali gnojna vsebina tudi več mesecev po operaciji. V takih primerih je kirurška odstranitev šivalnega materiala in prizadetega tkiva nujna za ozdravitev (1, 16).

Izkušnje kirurga močno vplivajo na izid posegov, zato je priporočljivo redno primerjati lastne rezultate z objavljenimi podatki. Veterinarske ambulante naj organizirajo mesečne preglede umrljivosti in zapletov kot orodje za učno samorefleksijo. Če so rezultati pod strokovnim povprečjem, je treba prilagoditi kirurško tehniko ter izboljšati predoperativno oceno, pripravo in stabilizacijo pacienta (7).

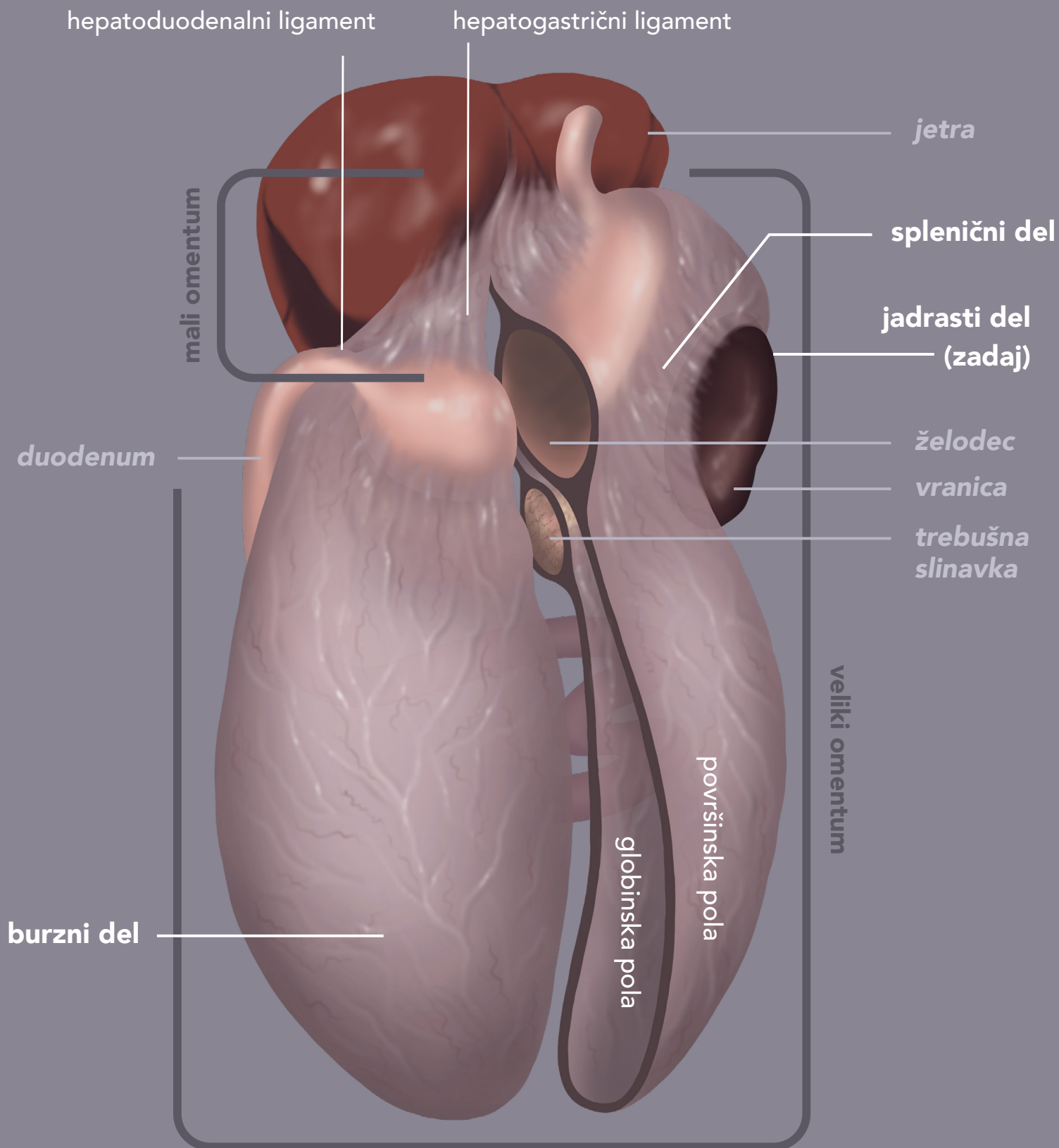
6 Omentum

Omentum je del *peritoneuma*, ki obdaja in prekriva organe v trebušni votlini. Sestavljen je iz dveh glavnih delov: velikega omentuma (*omentum majus*) in malega omentuma (*omentum minus*) (Slika 21). Veliki omentum je največji in najbolj prepoznaven del. Sestavljen je iz dveh plasti *peritoneuma*, v katerih poteka mrežje maščobe in krvnih žil. Glavna funkcija velikega omentuma je zaščititi organe v trebušni votlini pred poškodbami in izolirati morebitna vnetja ali okužbe. Poleg tega ima vlogo tudi pri zdravljenju poškodb in vnetij v trebušni votlini. Zaradi svoje bogate ožiljenosti lahko omentum zagotavlja potrebne hranilne snovi in celice za regeneracijo poškodovanih tkiv (20,21).

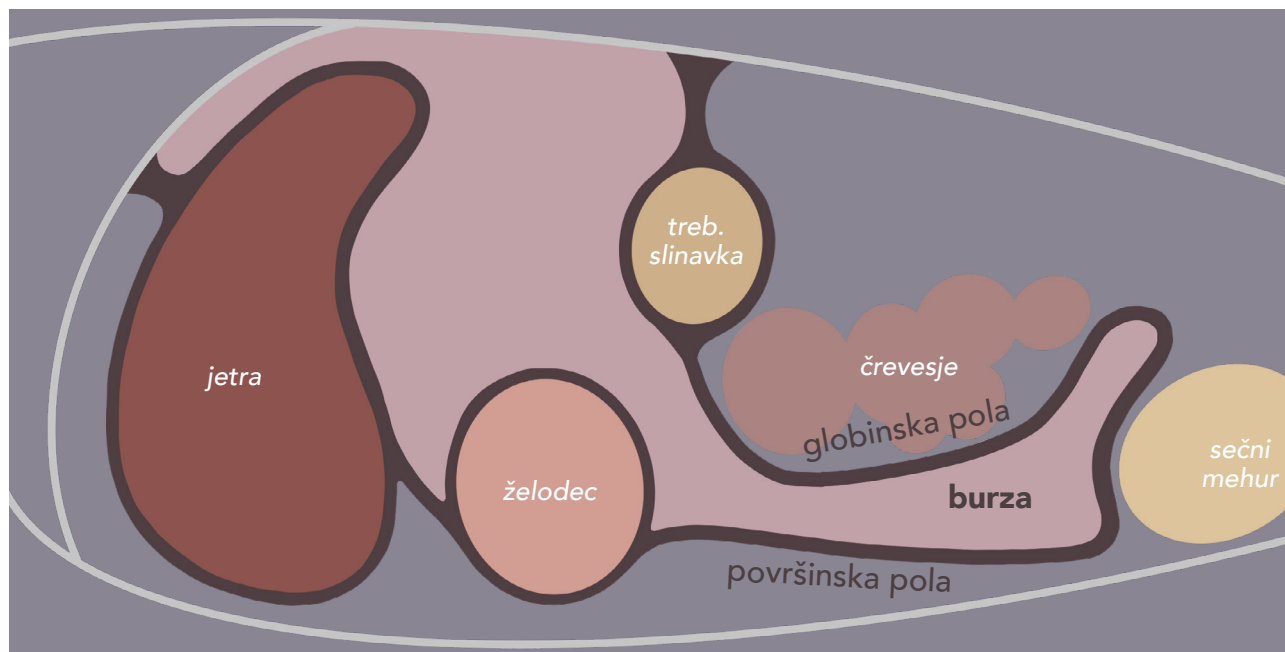
Slika 21: Mali in veliki omentum.



Slika 22: Omentum.



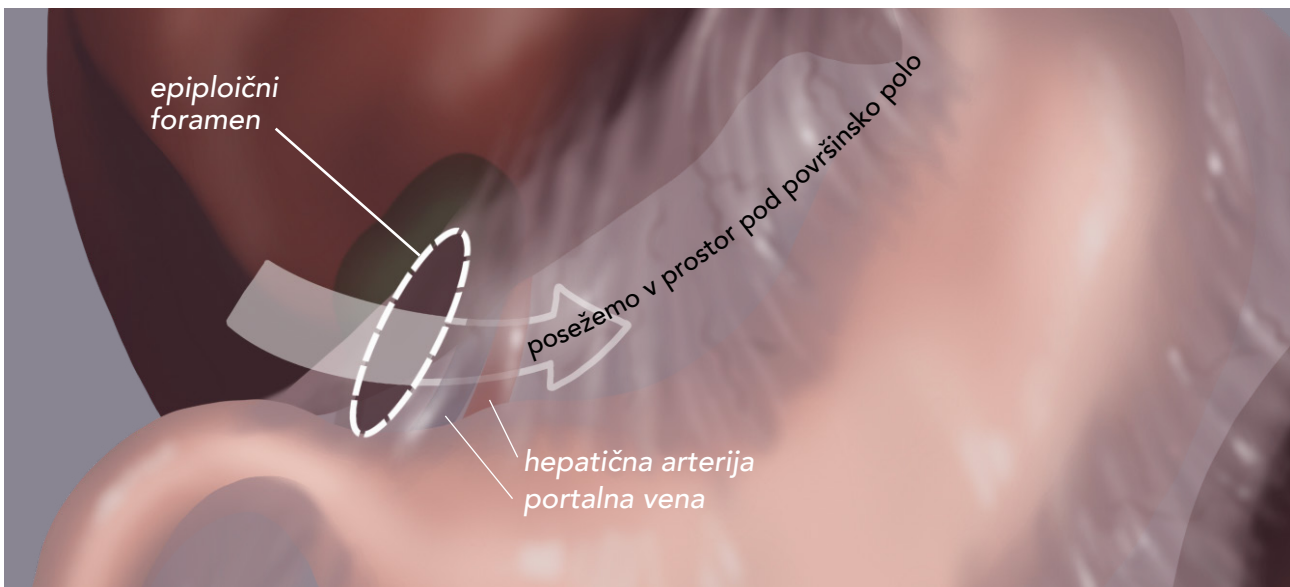
Slika 23: Diagram omentuma, pogled z leve strani.



Veliki omentum pri psih je precej velik in ga sestavljajo 3 deli: vrečasti ali **burzni del**, **splenični del** in **jadrasti del**.

Burzni in splenični del omentuma sta dve duplikaturi, ki ju tvorita dve plasti *peritoneuma*, **površinska** (*paries superficialis*) in **globinska pola** (*paries profundus*) (22), pri jadrastem delu pa se v embrionalnem razvoju obe poli (plasti) zlijeta in kot sagitalna membrana povezujeta globoko polo velikega omentuma z levo površino mezokolona (21). To se zgodi na ravni hilusa vranice (Slika 22), nasproti duodenokoličnega ligamenta. Desni lateralni rob jadrastega dela se stika z levo stranjo mezokolona, levi lateralni rob pa je pritrjen na ventralni del visceralne površine vranice. Značilnost tega dela je prost kaudalni rob. Večji del omentuma predstavlja **burza**, ki je v obliki sploščene vreče, in se v kranioventralnem delu trebušne votline pripenja po skoraj celotni veliki krivini želodca (Slika 23). Nato se razprostira v dveh polah kaudalno do spraznjenega mehurja, kjer poli prehajata druga v drugo in tvorita vrečo (*cavum bursae omentalis*). Burza obdaja črevesje z obeh strani in iz spodnje (ventralne) strani (Sliki 21 in 22). Burza je zaprta vreča, ki se na bazi repatega podaljška jeter odpira v **epiploični foramen** (*foramen epiploicum*) (Slika 24). *Foramen epiploicum* dorzalno meji na *v. cavo caudalis*, ventralno pa na *v. portae*. Epiploični foramen je s kirurškega stališča zelo pomembno mesto, saj lahko na tem mestu začasno ustavimo krvavitev iz jeter. To storimo tako, da gremo s kazalcem skozi *foramen epiploicum* kranialno od *pilorusa* in kazalec obrnemo proti sebi (ventralno), da skupaj s palcem zapremo hepatično arterijo in portalno veno. Redko lahko skozi epiploični foramen zdrsnjejo vijuge črevesja, zaradi česar pride do strangulacije (16).

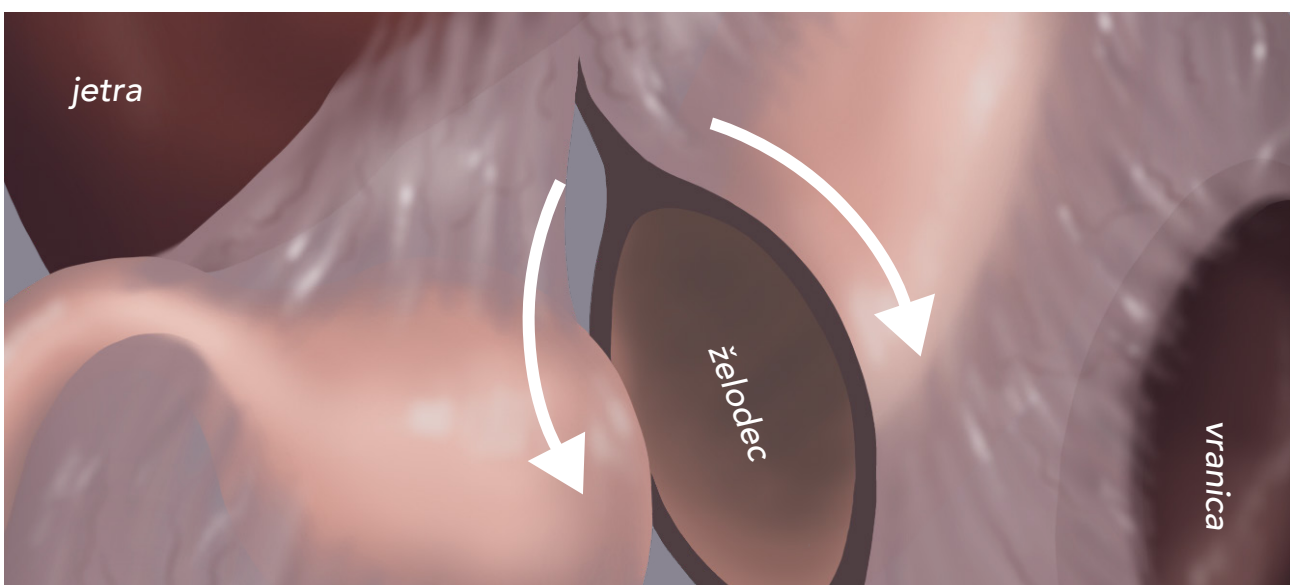
Druga dva dela velikega omentuma imata manjši pomen. Na levi strani se omentum pritrjuje na *hilus* vranice in tvori gastrosplenični ligament (*ligamentum gastrosplienale*). Najmanjši del velikega omentuma vključuje levi režanj trebušne slinavke.



Slika 24: Epiploični foramen.

Serozna lista površinske pole velikega omentuma se na veliki krivini želodca razcepita, ga obdata, se ponovno spojita na mali krivini (Slika 25), kjer tvorita pečico (*omentum minus*). Pečica povezuje malo želodčno krivino in začetni del dvanajstnika z jetrnimi dvermi (*porta hepatis*) preko hepatogastričnega ligamenta (*ligamentum hepatogastricum*) in hepatoduodenalnega ligamenta (*ligamentum hepatoduodenale*) (23). V hepatoduodenalnem ligamentu se nahajajo portalna vena, hepatična arterija in žolčevod (23,24).

Krvne in limfne žile potekajo po maščobnih trakovih. Dolgo je prevladovalo prepričanje, da omentum pri psu, tako kot pri ljudeh, oskrbujejo veje leve in desne gastroepiploične arterije. Nedavne raziskave pa kažejo, da omentuma s krvjo ne oskrbujejo stranske žile, temveč leva stranska žila v omentumu (v površinskem in globokem listu) izhaja iz splenične arterije in njenega vejičenja v omentumu. Glavna krvna oskrba desne stranske arterije v omentumu izvira



Slika 25: Serozna lista se razcepita in obdata želodec.

neposredno iz desne gastroepiploične arterije v površinskem listu, medtem ko v globokem listu desna stranska arterija izhaja neposredno iz gastroduodenalne arterije. V isti študiji so bile anastomozirajoče arterije med površinskim in globinskim listom šibke. Venski krvni obtok poteka vzporedno z arterijskim (25).

Anatomske in fiziološke značilnosti omentuma omogočajo njegovo uporabo pri številnih abdominalnih in ekstraabdominalnih posegih (26,27). Zaradi velike površine, gibljivega volumna, upogljivosti, izdatne dolžine pedikla in izjemno bogate oskrbe s krvjo je omentum še posebej primeren za zdravljenje okuženih in ishemičnih ran, ter ran po obsevanju, kot so radiacijske poškodbe prsne stene pri ljudeh (26,28) ali kronične aksilarne rane pri mačkah (29). Pri psih se omentum uporablja tudi za fiziološko dreniranje pri zdravljenju prostatičnih cist in abscesov (30). Omentum je rezervoar peritonealnih imunskih celic in vir angiogenih in nevrotrofičnih dejavnikov (31,32,33). Slednje bi lahko igralo pomembno vlogo pri zdravljenju nekaterih nevroloških stanj (34). Zaradi dobre limfne drenaže in adhezivne lastnosti omentum pomaga pri enkapsulaciji vnetnih procesov in pri hemostazi. Omentum predstavlja tudi vir odraslih matičnih celic, kar odpira možnosti na področju tkivnega inženiringa in sinteze žilnih presadkov v humani medicini (35).

Za ekstraperitonealne rane lahko omentum odvezamo za mikrokirurški prosti presadek ali pa ga mobiliziramo in zaradi njegove velikosti ter plastičnosti uporabimo v rekonstrukcijski kirurgiji kot reženj (26). Predpogoj za uspešno uporabo omentuma je poznavanje njegove zgradbe, pritrditve na okoliške strukture in žilne oskrbe.

V omentumu se nahajajo mlečne pege, bele lise, v katerih se kopičijo nevtrofilci, makrofagi in limfociti, ki proizvajajo angiogene dejavnike. Skupaj s kapilarno mrežo nudijo žilno oskrbo organom v trebušni votlini. Ker omentum inhibira fibrinolizo, pomaga pri nastajanju adhezij na prizadeta področja. Adhezija omentuma na prizadeto mesto omogoča hitrejšo revaskularizacijo in osamitev kontaminantov (25).

Indikacije uporabe omentuma pri kirurških posegih pri malih živalih:

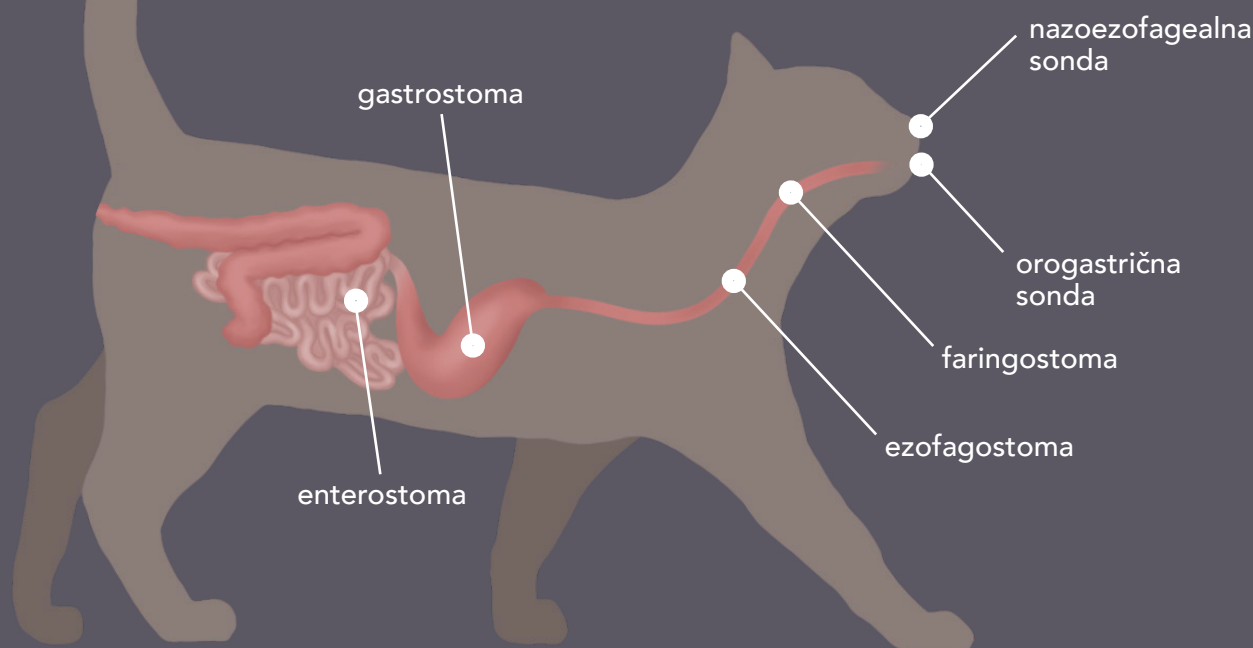
- pokrivanje intestinalnih anastomoz za tesnitev,
- spodbujanje nastajanja novih žil v urinarnem traktu ter za hemostazo,
- ovijanje sintetičnih mrežic,
- transpozicija omentuma za rekonstrukcijo trebušne ali prsne stene,
- dreniranje cist in abscesov v jetrih, prostati in pankreasu,
- dreniranje prsne votline,
- pomoč pri celjenju kroničnih ran, ki se slabo celijo, izpostavljenih kosti in fistuloznih traktov.

7 Hranilne sonde

Če so izpolnjeni pogoji, ki omogočajo enteralno hranjenje, je to prednostna metoda za prehransko oskrbo živali z zmanjšanim ali odsotnim apetitom. Gre za tehniko, pri kateri se žival spodbuja ali se ji pomaga pri hranjenju, zlasti če ima težave s prehranjevanjem, je oslABLjena ali ima druge zdravstvene težave. Namenjena je zagotavljanju zadostne prehrane in ohranjanju telesne kondicije živali.

Zgodnje enteralno hranjenje vpliva na hitrejše izboljšanje kliničnega stanja pri živalih z enteritisom, peritonitisom ali pankreatitisom. Pri izbiri metode enteralnega hranjenja je pravilno, da se izbere najenostavnejšo metodo, ki nima kontraindikacij in omogoča, da hrana pASIRA čez čim večji del gastrointestinalnega trakta. Če žival potrebuje dohranjevanje več kot 1-2 dni, se z vstavljanjem hranilne sonde izognemo stresu ponavljajočega orogastričnega intubiranja ter morebitnim zapletom. Metode hranjenja po sondah vključujejo nazoezofagealno sondo, faringostomo, ezofagostomo, gastrostomo in enterostomo (Slika 26). Edino pri nazoezofagealni intubaciji ni potrebna splošna anestezija, vendar pa je vseeno potrebna lokalna anestezija. Enteralno hranjenje je običajno varnejše, lažje, cenejše in bolj fiziološko od parenteralnega hranjenja, vendar obstajajo izjeme, ko je parenteralno hranjenje potrebno (36).

Slika 26: Mesta, kamor vstavimo različne hranilne sonde.



7.1 Spodbujano hranjenje

Anoreksične živali z relativno zdravim prebavnim traktom lahko 1-2 dni spodbujano hranimo. Prisilnemu hranjenju se izogibamo, ker spravlja že tako prizadeto žival v dodaten stres. Lahko poskusimo tudi s kemičnimi sredstvi za povečanje apetita, npr. z diazepamom (0,05-0,15 mg/kg i.v., i.m. ali per os 1-krat dnevno) (37), vendar imajo ponavadi prehodni učinek (36). Hranjenje lahko stimuliramo s segrevanjem hrane in z dajanjem zelo aromatične hrane. Boluse hrane polagamo v usta z namenom stimuliranja akta požiranja. Alternativna metoda je dovajanje tekoče hrane po brizgi, ki jo vstavimo z lične strani med zobe, glava pa mora biti v normalnem položaju ali spuščena. Mačkam vstavimo konico brizge med zgornje in spodnje sekalce (Slika 27). Če žival ne požira hitro, moramo to vrsto hranjenja zamenjati s hranjenjem po sondi. Potencialni zapleti prisilnega hranjenja so aspiracijska pljučnica, stres za žival, potreba po ponavljajočih obrokih, žival lahko razvije odpor do hrane in posledično težko zagotavljamo vnos potrebnih hranilnih snovi (36).

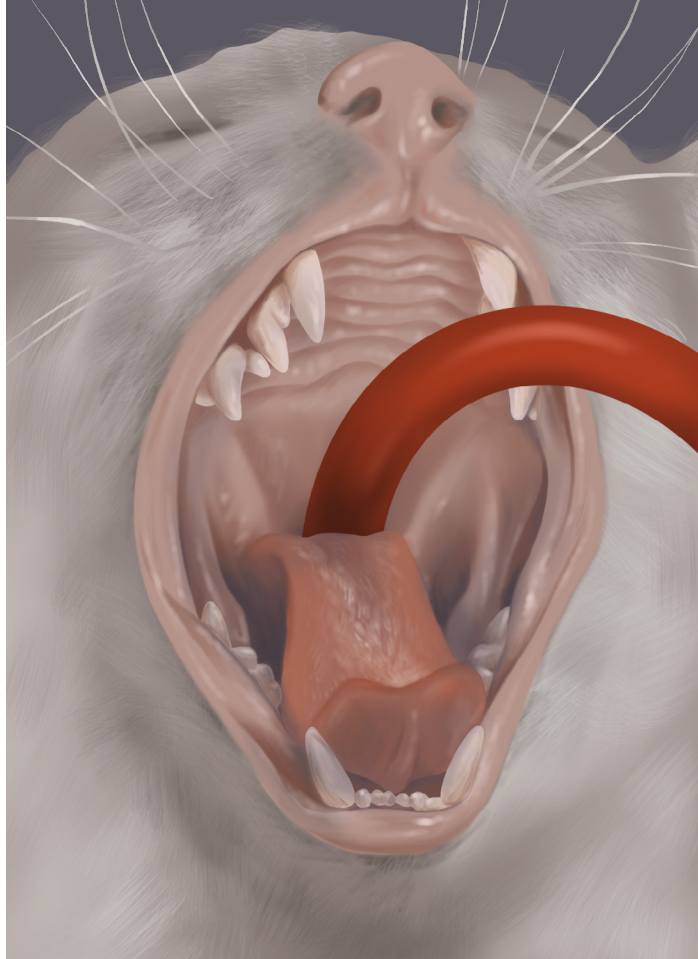
Slika 27: Spodbujano hranjenje mačke.



7.2 Orogastrično intubiranje

Na ta način lahko hranimo mladiče, za katere ne skrbi mati, ali za podhranjene mladiče. Odrasle živali praviloma ne tolerirajo večkrat dnevnega vstavljanja sonde v želodec, zato ta način hranjenja za večino odraslih živali ni primeren, prav tako ni primeren za kritično bolne in poškodovane živali (36).

Sondo iz rdeče gume ali polivinil klorida (8-24 Fr) vstavimo skozi usta v distalni del požiralnika ali v želodec. Pred vstavljanjem izmerimo razdaljo od nosu do zadnjega rebra, sondo namažemo z lubrikantom in jo nežno potisnemo v žrelo (Slika 28). Če sondo pomotoma vstavimo v sapnik in hranimo preko nje, povzročimo aspiracijsko pljučnico (36,40).



Slika 28: Sondo vstavimo skozi usta.

7.3 Nazoefagealna sonda

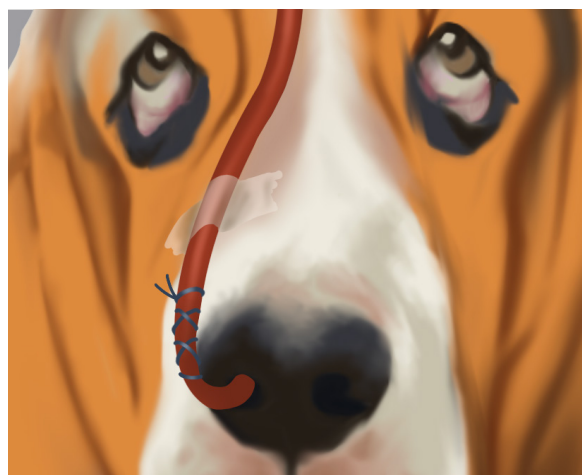
Nazoefagealna sonda je primerna za zelo prizadete živali, kjer bi bilo tveganje za anestezijo preveliko. Vstavljanje nazoefagealne sonde je enostavno in najmanj invazivno. Večina živali nazoefagealno sondo dobro prenaša, zato te sonde najpogosteje uporabljamo (36,37). Navadno hranimo živali po nazoefagealni sondi manj kot en teden, izjemoma pa lahko tudi več tednov. Sondo lahko vstavimo tudi v želodec, tveganje za zaplete ni nič večje. Kontraindicirane so pri živalih, ki imajo nenormalen akt požiranja, perzistentno bruhanje, imajo disfunkcijo požiralnika, so v komi ali kakšnem drugem stanju, kjer je tveganje za aspiracijo povečano. Ker so ezofagealne sonde tanke, so primerne za hranjenje komercialnih tekočih hran, zmiksana hrana je manj primerna. Če žival ne začne jesti sama, kar se zgodi občasno, je težko presoditi, kdaj je primeren čas za odstranitev sonde (36).

Nazoefagealno sondo lahko v večini primerov vstavimo z nanosom lokalnega anestetika na nosno sluznico. Nekaj kapljic 2-odstotnega lidokaina nakapamo v nosnico in držimo glavo nekaj sekund z nosom navzgor. Za večino živali je primerna sonda iz poliuretana velikosti 5 ali 6 Fr (38,39). Sonda iz polivinilklorida postane trda in draži sluznico. Izmerimo razdaljo od nosu do 7. ali 8. medrebrja in jo označimo na sondi. Sondo namažemo z lubrikantom in jo pri mački vstavimo skozi nosnico ventromedialno skozi ventralni nosni meatus, pri psu pa mora sonda, preden vstopi v ventralni meatus, najprej mimo ventralne protuberance. To

naredimo pri psu tako, da potisnemo sondo nekaj cm ventromedialno dokler ne doseže dna nosne votline. Nosnice nato potisnemo dorzalno, da omogočimo ravno pot za sondo v ventralni prehod. Glava živali naj bo v nevtralnem položaju, da preprečimo vstavitve sonde v sapnik. Ko sonda doseže požiralnik, jo živali običajno pogoltnejo. Z aplikacijo 5-10 ml zraka ali pa 3-5 ml fiziološke v sondo se prepričamo, da je ta pravilno vstavljena v požiralnik. Če je vstavljena v sapnik, bo žival zakašljala. Sondo fiksiramo na kožo s šivalnim materialom ali pa jo s cianoakrilatom (sekundno lepilo) prilepimo na dlake. Pri mački jo lahko fiksiramo dorzalno na nosu, rostralno od oči (Slika 29), pri psu pa na strani nosu (Slika 30). Zapleti so redki, lahko pride do epistakse, dakrocistitisa, rinitisa, kihanja, bruhanja (37,40) ali predčasne odstranitve sonde. Če zaide konica sonde v farinks, ko žival bruha ali regurgitira, lahko pride tudi do aspiracijske pljučnice. Zaradi majhnega lumna se te sonde rade zamašijo (36,38,39).



Slika 29: Nazoezofagealna sonda pri mački.



Slika 30: Nazoezofagealna sonda pri psu.

7.4 Faringostoma

Ker so indikacije za faringostomo zelo redke, zapleti pa pogosti (41), o njej ne bo govora.

7.5 Ezofagostoma

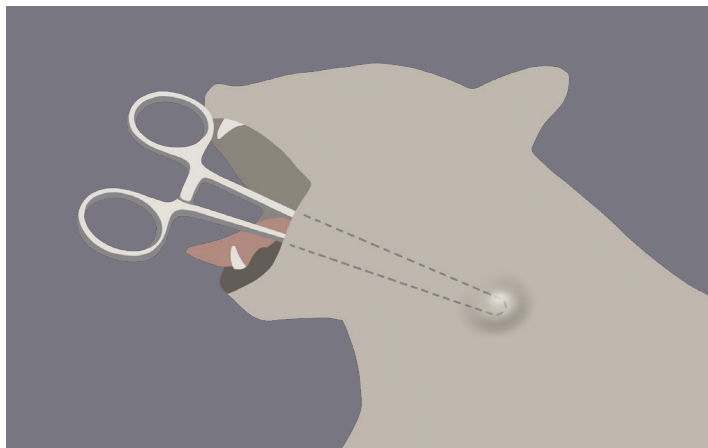
Ezofagostoma je primerna za dolgotrajno hranjenje anoreksičnih živali ter živali z obolenji ali poškodbami ustne votline ali farinksa. Pred ostalimi hranilnimi sondami ima kar nekaj prednosti, glavna slabost je, da morajo biti med vstavljanjem živali v splošni anesteziji (42). Pri sondi, vstavljeni v požiralnik do sredine prsnega koša, ni nevarnosti za aspiracijo ali obstrukcijo žrela kot pri faringostomi. Prav tako ni nevarnosti za peritonitis, do katerega lahko pride zaradi nezadostnih priraslic ali izpada želodčne ali duodenalne stome. Ezofagealne sonde so enostavne za vstavljanje in živali jih dobro prenašajo, prav tako pa jih lahko kadar koli odstranimo, vstavljene so lahko več mesecev (36,37). Premer sonde je večji, zato lahko skrbnik hrani žival z doma pripravljeno, zmiksano hrano (40). Kontraindicirane so pri živalih z obolenji požiralnika (striktura požiralnika, megaezofagus, žilne anomalije, ezofagitis, novo-

tvorbe požiralnika) ali po operaciji požiralnika, pa tudi pri bruhaajočih pacientih (42). Vstavljanje je lahko oteženo pri velikih in debelih živalih (36,43).

Ezofagealno sondo lahko vstavimo na obeh straneh vratu, čeprav jo običajno vstavimo na levi strani. Žival je v splošni anesteziji in leži na boku, kirurško polje (britje, razkuževanje) pripravimo na srednjem delu vratu.

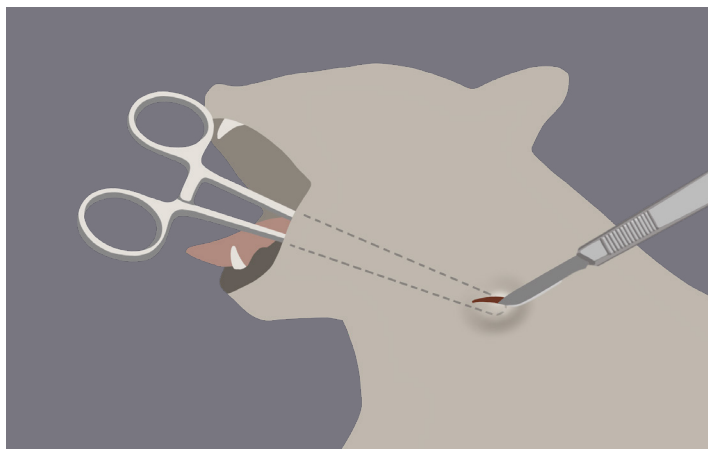
Hranilno sondo izmerimo, označimo razdaljo na sondi od rane na vratu pa do 7. ali 8. medrebrja in jo po potrebi skrajšamo. Uporabimo lahko sonde iz rdeče gume, vendar so silikonske manj dovzetne za upogibanje in knikanje. Skozi usta vstavimo v požiralnik dolg ukrivljen pean (npr. Carmalator) in ga potisnemo ob steno vratu, da naredi izboklino (Slika 31).

Slika 31: Pean potisnemo ob steno vratu.



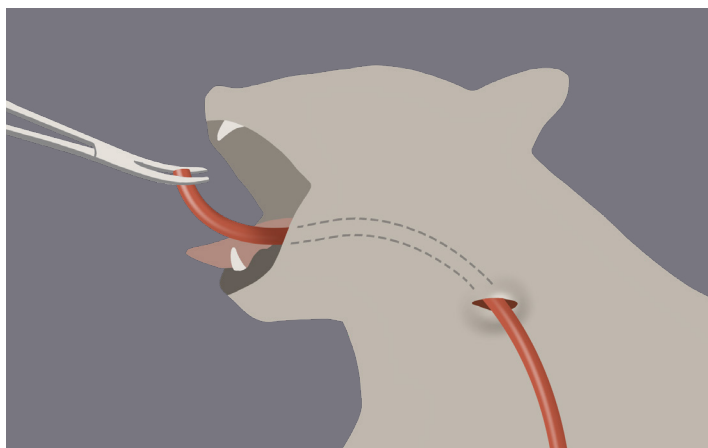
Z drugo roko naredimo preko izbokline majhno incizijo, da lahko konico peana slepo potisnemo skozi kožo (Slika 32). Pri tem je potrebna znatna sila, pomagamo si lahko tako, da asistent s prstoma potisne kožo preko konice peana, da postane napeta.

Slika 32: Preko izbokline naredimo incizijo.



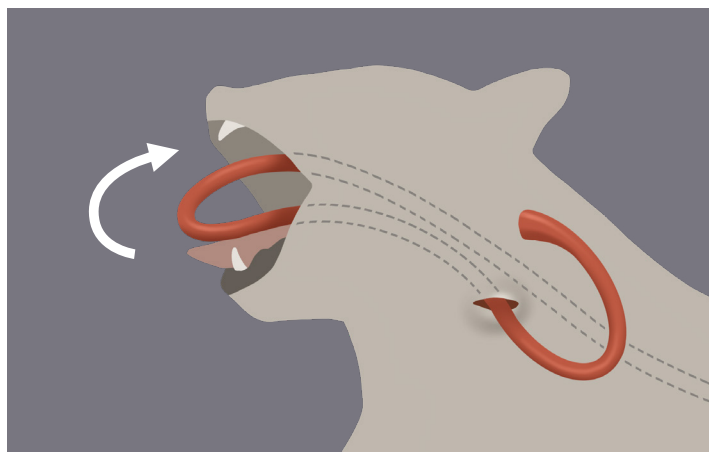
S konico peana zgrabimo sondo in jo povlečemo skozi kožo, mišico in steno požiralnika v ustno votlino (Slika 33).

Slika 33: Sondo povlečemo v ustno votlino.



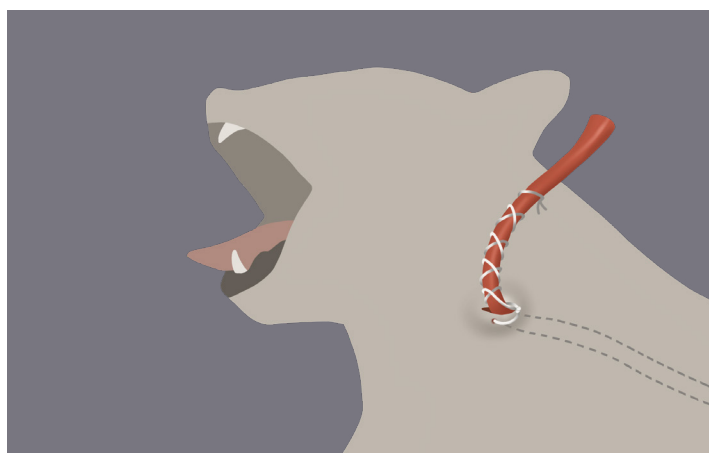
Nato konico sonde skozi usta uvedemo nazaj v požiralnik (puščica na sliki 34). Ko konica sonde doseže sredino prsnega koša, se zadnji del sonde, ki izhaja skozi vrat, obrne v smeri proti koncu gobca (oralno).

Slika 34: Uvajanje sonde skozi usta v požiralnik.



Sondo pričvrstimo s sandalnim šivom (36,40), kože pa ne zblížujemo s tobačnim šivom, temveč pustimo rano odprto (Slika 35) (36,42). Vrat povijemo.

Slika 35: S sandalnim šivom pričvrščena sonda na kožo.



Rano vsak dan očistimo in zamenjamo obvezo, da zmanjšamo nevarnost infekcije. Sondo po vsakem hranjenju izperemo z vodo in jo zapremo. Žival lahko začnemo hraniti, ko se zbudi iz anestezije, med hranjenjem naj bo v sternalnem položaju z dvignjeno glavo ali pa naj žival stoji, da preprečimo nabiranje tekočine ali hrane v požiralniku. Ko sonda ni več potrebna, prerežemo sandalni šiv in jo odstranimo. Rano pustimo, da se zaceli *per secundam* (36,40,42,43). Živali lahko začnejo takoj po odstranitvi sonde jesti same. Zapleti so praviloma manjši in sicer se lahko stoma inficira ali se formira absces, sonda se lahko preknika, zamaši ali premakne/izpade, če žival bruha. Bruhanje je lahko posledica osnovne bolezni ali pa vstavitve sonde v želodec. Če vstavimo sondo v želodec, lahko povzročimo gastroezofagealni refluks ali ezofagitis (41). Pri vstavljanju sonde lahko povzročimo raztrganine požiralnika (npr. pri zelo mladih živalih z občutljivimi tkivi), če uporabimo prevelike inštrumente in če večkrat poskušamo vstaviti sondo. Z ostrim prekinjanjem tkiv pa lahko povzročimo hujšo krvavitev, če prerežemo večjo krvno žilo (36,44).

7.6 Gastrostoma

Hranilno sondo vstavimo v želodec, če pričakujemo anoreksijo ali nesposobnost hotnega prehranjevanja. Indicirane so tudi pri živalih s poškodbami ustne votline, žrela in požiralnika, kjer bi vstavljena sonda ovirala celjenje. Te sonde je razmeroma lahko vstaviti in so varne, preko njih lahko skrbnik hrani zmiksano hrano. Vstavljene so lahko več mesecev in večina živali jih dobro prenaša (Slika 36). Niso priporočljive za živali s primarno boleznijo želodca in pri živalih, ki perzistentno bruhamo (42,44,45,46). Pri živalih z nefunkcionalnim požiralnikom ali moteno zavestjo smo previdni, ker lahko pride do aspiracijske pljučnice (45). Gastrično sondo lahko vstavimo kirurško ali s perkutano tehniko. Pri obeh tehnikah je priporočljiva uporaba "sonde z gobico" (14-28 Fr), balonček pri Folleyevem katetru lahko razžre želodčna kislina in sonda izpade, želodčna vsebina pa lahko izteka v trebušno votlino (36).

Slika 36: Žival z želodčno hranilno sondo.



Kirurško vstavljanje gastrične sonde nam omogoči, da želodec prišijemo na trebušno steno, namesto da bi se zanašali na adhezije. Sondo lahko vstavimo po opravljeni ventralni medialni celiotomiji ali pa skozi omejen levi parakostalni pristop. Žival mora biti za oba postopka anestezirana in intubirana s tubusom z balončkom, da preprečimo aspiracijo, če pride do refluxa ali regurgitacije.

a) Vstavljanje sonde preko ventralne medialne celiotomije:

Po opravljeni celiotomiji pregledamo trebušno votlino, lociramo telo želodca in mesto na lateralnem ali lateroventralnem delu trebušne stene za zadnjim rebrom, kjer bomo vstavili

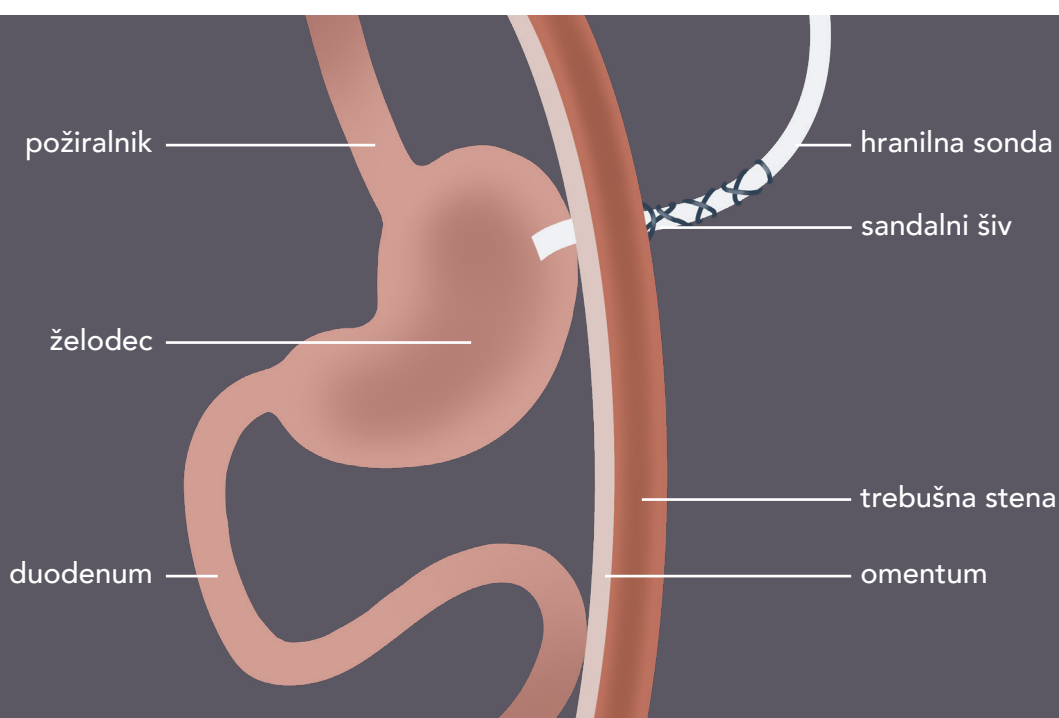
sondo. Ukrivljen pean (Kellyjev) potisnemo iz trebušne votline skozi *peritoneum* in mišični-
no trebušne stene v podkožje. Prerežemo kožo, ki je napeta preko peana, in pean potisne-
mo skozi kožo. Del sonde, ki je razširjen v gobico, stisnemo s peanom in sondo povlečemo
v trebušno votlino. V proksimalno polovico leve strani telesa želodca naredimo tobačni šiv
z resorbilnim šivalnim materialom debeline 2/0 ali 0 in v sredino naredimo vbodno rano. Pri
tem pazimo, da ne prerežemo tobačnega šiva. Priporočljivo je, da s sondo najprej prebode-
mo omentum, šele nato sondo vstavimo skozi vbodno rano v želodec in zategnemo tobačni
šiv. Želodec nato prišijemo na trebušno steno z 2/0 polidioksanonom ali poliglikonatom z
enostavnimi enojnimi ali z enostavnim tekočim šivom. Trebušno votlino zapremo rutinsko in
sondo pričvrstimo še s sandalnim šivom (Slika 37) (36,42).

b). Vstavljanje sonde preko parakostalnega dostopa:

Žival namestimo v desno bočno lego in pripravimo kirurško polje v levem parakostalnem
področju. Paralelno in nekaj cm za zadnjim rebrom ventralno od paravertebralne epaksialne
mišičnine naredimo 2-5 cm rez. Razmaknemo vlakna *m. obliquus externus* in *internus* ter
vlakna *m. transversus abdominis* in zarežemo v trebušno fascijo. Poiščemo telo želodca in
ga s prijemalko po Babcocku privlečemo do incizije. Vstavimo sondo z gobico in naredimo
gastropeksijo kot je opisano pri prejšnji metodi. Trebušno steno zapremo v več plasteh in
sondo pričvrstimo na kožo s sandalnim šivom (36).

c) Vstavitev sonde perkutano s pomočjo endoskopa: ta metoda bo opisana drugje.

Slika 37: Želodčna hranilna sonda.



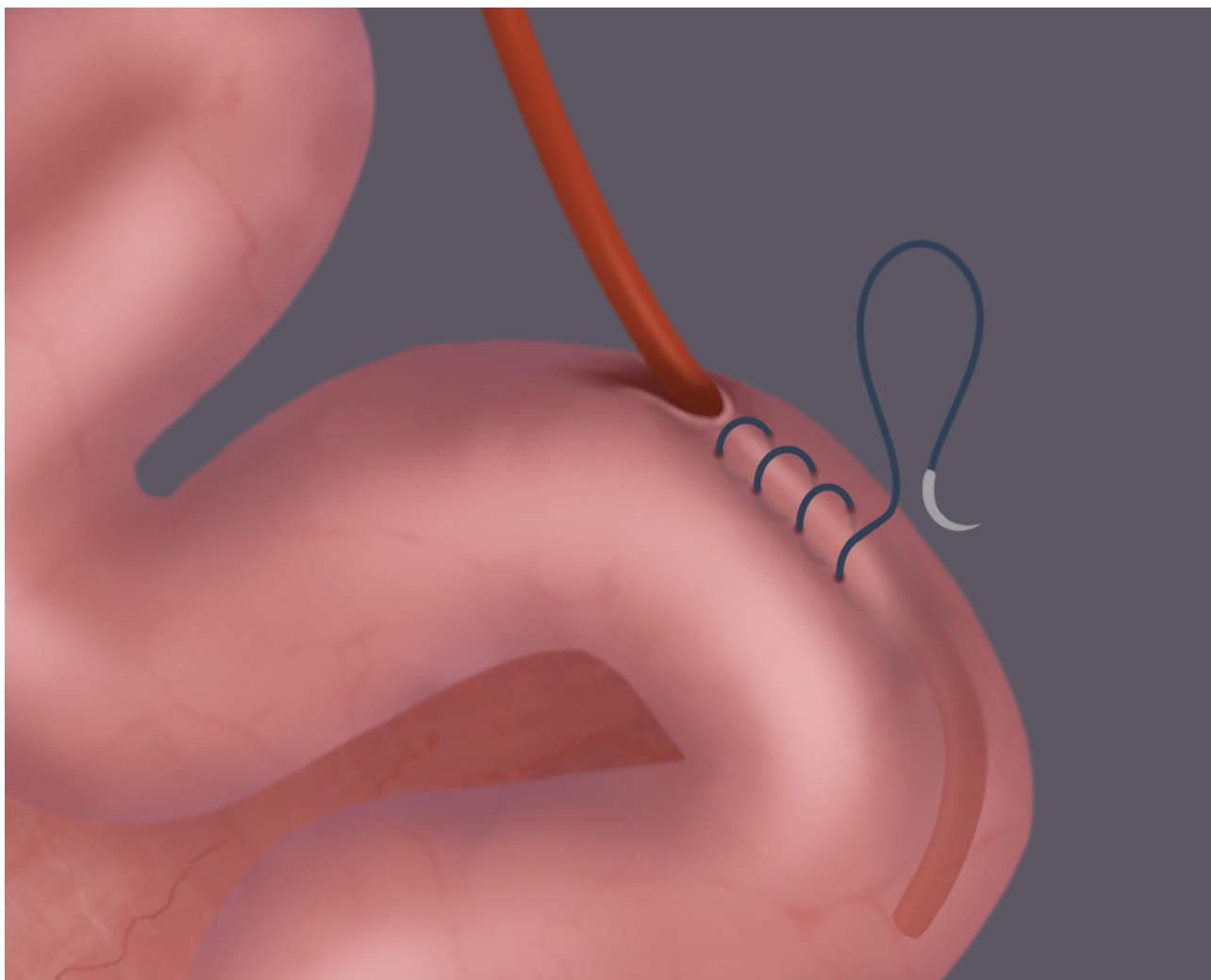
Pooperativna oskrba je pri vseh metodah vstavljanja enaka. Okoli trebuha namestimo obvezo, ki ne sme biti pretesna, da zaščitimo rano in preprečimo predčasno odstranitev ali grizenje sonde. Nekatere živali morajo nositi zaščitni ovrtnik. Po vsakem hranjenju sondo preperemo in zapremo z zamaškom, kadar ni v uporabi, da preprečimo iztekanje želodčne vsebine ali vstopanje zraka v želodec. Želodčna sonda je lahko vstavljena dokler je potrebno. Pred odstranjevanjem želimo, da pride do priraslic med želodcem in trebušno steno (40) zato je priporočljivo, da je sonda vstavljena vsaj 7-10 dni (46,47), čeprav poročajo o nastanku adhezij že po 3 dneh (36). Navadno lahko sondo odstranimo brez sedacije ali anestezije. Sondo z gobico navadno odstranimo s čvrstim, enakomernim vlekem, pri čemer se gobica stisne in jo lahko povlečemo skozi trebušno steno. Alternativno lahko konico sonde odrežemo tik ob koži in pustimo, da se izloči preko prebavnega trakta. Pri manjših živalih je to manj zaželeno, saj lahko povzročimo ileus, zato konico raje odstranimo iz želodca z endoskopom. Gastrokutana fistula se navadno zapre v 24 urah, stoma pa se hitro zaceli *per secundam*.

Zapleti so redki in nimajo večjega kliničnega pomena. Gastrointestinalni zapleti so bruhanje, driska, regurgitacija in gastroezofagealni refluks. Možen zaplet je tudi aspiracijska pljučnica. Do bruhanja lahko pride med hranjenjem ali nekaj ur po njem, navadno je vzrok v prevelikih odmerkih hrane, zato jih zmanjšamo in žival večkrat hranimo. Do bruhanja lahko pride tudi zaradi draženja sonde, če je konica vstavljena preblizu pilorusa ali če vanj migrira. Na to pomislimo zlasti kadar se po zmanjšanju obrokov bruhanje nadaljuje, še posebno, če je sonda na kožo slabo pritrjena. Če se bruhanje še kar nadaljuje, je vzrok verjetno v primarni bolezni želodca in ne v vstavljeni sondi. Najresnejši zaplet se pojavi, če pride do prekinitve adhezij ali če se te sploh ne formirajo in pride do iztekanja želodčne vsebine v trebušno votlino. Do iztekanja vsebine lahko pride tudi, če si žival sondo prehitro odstrani sama. Če smo opravili gastropeksijo, lahko takoj perkutano namestimo novo sondo, sicer pa je potreben urgenten kirurški poseg. Sonda se lahko tudi zamaši in če je ne moremo odmašiti, je potrebno sondo znova vstaviti (36) .

7.7 Enterostoma

Enteralno hranilno sondo vstavimo, kadar intragastrično hranjenje ni možno, ozko črevo pa je funkcionalno. Pri operiranih živalih pomislimo na črevesno stomo, če so podhranjene, če imajo hipermetabolične procese (sepsa, pankreatitis) ali če pričakujemo, da žival po operaciji ne bo uživala dovolj hrane. Dodatno lahko vstavimo črevesno stomo pri boleznih želodca (gastritis, dolgotrajno bruhanje, zapoznelo praznjenje želodca) in proksimalnega duodenuma (36,37). V primerjavi z gastrostomo je pri enterostomi manj nevarnosti za gastroezofagelni refluks, kar je pomembno pri živalih s tveganjem za aspiracijsko pljučnico (živali, ki ležijo, komatozne živali, živali brez refleksa požiranja, živali z motnjami motilitete požiralnika). Enterostoma je kontraindicirana, če ima žival obstrukcijo črevesja distalno od stome. S hranjenjem preko črevesne stome lahko začnemo nekaj ur po vstavitvi in nadaljujemo tedne ali mesece. Zaradi majhnega premera sonde mora biti hrana tekoča. Ker je bolj priporočljivo hranjenje z neprekinjeno infuzijo kot hranjenje v bolusih, morajo biti živali hospitalizirane (36,37).

Slika 38: Črevesna sonda, preko katere je zašita mišična in serozna plast črevesja.



Za vstavitve črevesne hranilne sonde naredimo ventralno medialno celiotomijo, lahko pa sondo vstavimo tudi z minimalno invazivno tehniko ali s pomočjo endoskopa. Izpostavimo si del duodenuma ali proksimalnega jejunuma. Prijemalko po Kellyju potisnemo skozi peritonej proti koži na mestu, kjer želimo, da izhaja sonda iz trebušne votline. Kožo, ki je napeta preko konice prijemalke, zarezemo, s prijemalko primemo sondo in jo povlečemo v trebušno votlino. V črevesje naredimo antimezenterialno 1,5 - 2,0 cm dolgo incizijo skozi serozo in mišično plast. Na aboralni strani incizije izpostavljeno sluznico prebodemo s skalpelom št.11 ali s konico fine Halstedove prijemalke naredimo perforacijo. Vstavimo hranilno sondo in jo potisnemo aboralno 20-40 cm. Seromuskularni sloj v oralni smeri, kjer sonda izstopa, zašijemo z resorbilnim monofilamentnim šivalnim materialom debeline 3/0 ali 4/0 (Slika 38). Na mestu, kjer sonda izstopa, lahko namestimo tobačni šiv ali povratni šiv. Steno črevesja zašijemo na trebušno steno in sondo pričvrstimo na zunanjo stran trebušne stene. Alternativno lahko na antimezenterialno stran črevesja namestimo tobačni šiv z monofilamentnim resorbilnim šivalnim materialom debeline 3/0 ali 4/0 in skozi vbodno rano vstavimo sondo aboralno 20-40 cm. Zategnemo tobačni šiv in prišijemo črevo na trebušno steno, sondo pa pričvrstimo še na kožo s sandalnim šivom. Pri tej tehniki ne uvihamo črevesja, ker lahko uvihanje celotne debeline črevesja vodi do zoženja črevesja (36). Za enteralno sondo skrbimo enako kot za želodčno. Okoli trebuha namestimo udobno obvezo, da preprečimo grizenje. Dnevno jo menjamo in preverimo, da ne bi prišlo do vnetja in infekcije rane. Nekateri psi potrebujejo zaščitni ovratnik. Hranimo lahko v manjših bolusih, vendar je priporočljivejša neprekinjena infuzija. Črevesna sonda je lahko vstavljena daljši čas, vendar mora biti vstavljena najmanj 7 dni, da na mestu enteropeksije nastanejo priraslice (36,37,40). Odstranjevanje sonde je enostavno, samo prerežemo šiv na koži in sondo izvlečemo. Enterokutana rana se zaceli *per secundam*.

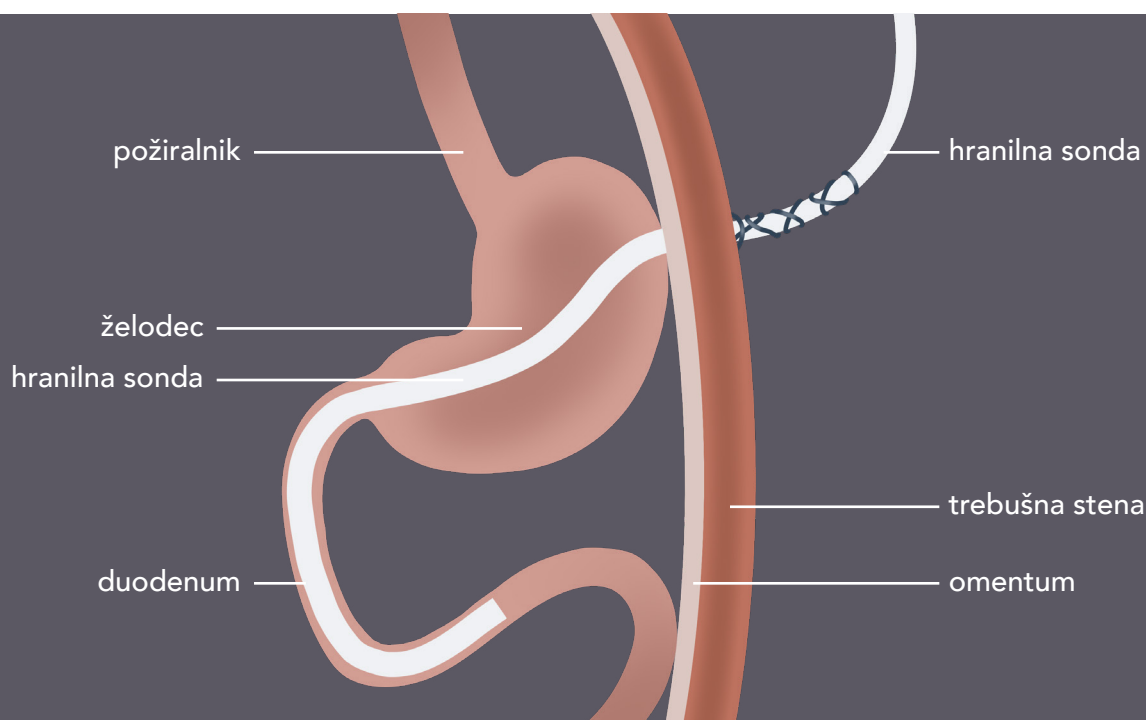
Zapleti so enaki kot pri črevesni hranilni sondi, čeprav je težav z gastroezofagealnim refluksum manj. Najpogostejši zapleti so driska, bruhanje in trebušne bolečine, ki so lahko povezani s primarno boleznijo ali pa so posledica samega načina hranjenja. Zmanjšano število obrokov hranjenja, hitrost hranjenja ali koncentracija diete lahko te klinične znake zmanjšajo. Najbolj resen zaplet je peritonitis, ki nastane zaradi premika ali izpada sonde (36,40). Tem zapletom se izognemo, če uporabimo sondo zadostne dolžine. Pri uporabi polivinilnih sond je večja nevarnost knikanja in perforacije črevesja. Sonde z majhnim premerom se lahko zamašijo tudi, če uporabimo tekoče diete. Refluks in puščanje sonde lahko povzročita celulitis okoli stome ali infekcijo. Po odstranitvi sonde se stanje izboljša, lahko pa se na tem mestu formira absces (36).

7.8 Želodčno-črevesna hranilna sonda

Uporablja se pri psih in mačkah, njena prednost pred črevesno pa je v hitrejšem celjenju stome, manjši nevarnosti za peritonitis zaradi predčasne odstranitve in možnosti uporabe sonde z večjim premerom. Prednost je tudi, da lahko pooperativno dostopamo do lumna želodca, ga dekompresiramo in analiziramo želodčno vsebino. To sondo lahko tudi spremenimo samo v želodčno, ko je primerno.

Želodčno-črevesno hranilno sondo lahko vstavimo perkutano ali kirurško. Pri kirurški tehniki je potrebna laparotomija. Vstavimo želodčno sondo in jo potem ročno usmerimo skozi pilorus in duodenum v proksimalni del jejunuma (Slika 39). Zapleti so lahko retrogradno migriranje sonde, knikanje, zavozlanje in zamašitev sonde, lahko pa si jo žival tudi odstrani. Manj težav je, če vstavimo sondo, ki ima na koncu napihljiv balonček (36).

Slika 39: Želodčno-črevesna hranilna sonda.



Literatura

1. Fossum TW. Surgery of the abdominal cavity. In: Fossum TW, eds. Small animal surgery. 5th ed. Philadelphia: Elsevier, 2019: 512–38.
2. Boag. Acute abdomen. In: 40th Congress of the World Small Animal Veterinary Association: proceedings online. Toronto: WSAVA , 2015. <https://www.vin.com/apputil/content/defaultadv1.aspx?pld=14365&id=7259216> (17.3.2024)
3. Smeak DD. Abdominocentesis. CLINICIAN'S BRIEF. 2006: 49-52. https://assets.ctfassets.net/4dmg3l1sxd6g/6WeexyjOEEcCTaQUokT7cn/7606395c9d2396f296e625fb43e8fe05/procedures_pro_2_sept06-1934-article.pdf (25.7.2024)
4. Van Sluijs F, L'Eplatteiner H, Jonker H, Ensink J. Abdominal surgery. In: Kirpensteijn J, eds. The cutting edge 3: basic veterinary surgery techniques. 3rd ed. Lawrence: Sorry for saying sorry Media, 2021: 213–36.
5. Papazoglou L, Basdani E. Exploratory Laparotomy in the Dog & Cat. CLINICIAN'S BRIEF. 2015. <https://www.cliniciansbrief.com/article/exploratory-laparotomy-dog-cat> (6.8.2024)
6. Pastore GE, Lamb CR, Lipscomb V. Comparison of the results of abdominal ultrasonography and exploratory laparotomy in the dog and cat. J Am Anim Hosp Assoc 2007; 43(5): 264–9. doi: <https://doi.org/10.5326/0430264>
7. Welsh L. Principles of abdominal surgery. In: Williams JM, eds. BSAVA Manual of canine and feline abdominal surgery. 2nd ed. Gloucester: British Small Animal Veterinary Association, 2015: 1–17.
8. Janas K, Tobias K. A guide to exploratory laparotomy. Today's vet Pract 2021; 11(4): 74–82.
9. Rosin E, Uphoff TS, Schultz-Darken NJ, Collins MT. Cefazolin antibacterial activity and concentrations in serum and the surgical wound in dogs . Am J Vet Res 1993; 54(8): 1317–21.
10. Gonzalez OJ, Renberg WC, Roush JK, KuKanich B, Warner M. Pharmacokinetics of cefazolin for prophylactic administration to dogs. Am J Vet Res 2017; 78(6): 695-701. doi: 10.2460/ajvr.78.6.695
11. Smeak DD. Abdominal wall reconstruction and hernias. In: Johnston SA, Tobias KM, eds. Veterinary surgery: small animal. 2nd ed. St. Louis: Elsevier, 2018: 1564-91.

12. Anderson D. The body wall. In: Williams JM, eds. BSAVA Manual of canine and feline abdominal surgery. 2nd ed. Gloucester: British Small Animal Veterinary Association, 2015: 45–63.
13. Butler CE, Baumann DP, Janis JE, Rosen MJ. Abdominal wall reconstruction. *Curr Probl Surg* 2013; 50: 557–86. doi: 10.1067/j.cpsurg.2013.08.003
14. Devitt CM, Cox RE and Hailey JJ. Duration, complications, stress, and pain of open ovariohysterectomy versus a simple method of laparoscopic assisted ovariohysterectomy in dogs. *J Am Vet Med Assoc* 2005; 227(6): 921–7. doi: 10.2460/javma.2005.227.921
15. Radlinski MA, Fossum TW. Surgery of the Digestive system. In: Fossum TW, eds. *Small animal surgery*. 5th ed. Philadelphia: Elsevier, 2019: 331–511.
16. Kirby BM. Peritoneum and Retroperitoneum. In: Johnston SA, eds. *Veterinary surgery: small animal*. 2nd ed. St. Louis: Elsevier, 2018: 1603–36.
17. Winter V, Degasperis B, Bockstahler B, Dupré G. Suture length to wound length ratio in 175 small animal abdominal midline closures. *PLoS One* 2019; 20;14(5): e0216943. doi: 10.1371/journal.pone.0216943
18. Boothe HW, Slater MR, Hobson HP, Fossum TW, Jung C. Exploratory celiotomy in 200 non-traumatized dogs and cats. *Vet Surg* 1992; 21(6): 452–7. doi: 10.1111/j.1532-950x.1992.tb00080.x
19. Lopez DJ, Hayes GM, Fefer G, et al. Effect of subcutaneous closure technique on incisional complications and postoperative pain in cats undergoing midline celiotomy: a randomized, blinded, controlled trial. *Vet Surg* 2020; 49(2): 321-8. doi: 10.1111/vsu.13344
20. Huyghe S, de Rooster H, Doom M, Van den Broeck W. The Microscopic structure of the omentum in healthy dogs: the mystery unravelled. *Anat Histol Embryol* 2016; 45(3): 209–18. doi: 10.1111/ah.12189
21. Doom M, de Rooster H, van Bergen T, et al. Morphology of the canine omentum Part 1: arterial landmarks that define the omentum. *Anat Histol Embryol* 2016; 45(1): 37–43. doi: 10.1111/ah.12168
22. Zietzschmann O. Das Mesogastrium dorsale des Hundes mit einer schematischen Darstellung seiner Blätter. *Morphol Jahrb* 1939; 83: 327–58.
23. Barone R. Anatomie comparee des mammiferes domestiques. Tome III, Splanchnologie 1. Paris: Editions Vigot, 2009: 951.

24. Evans H. The digestive apparatus and abdomen. In: Evans H, ed. *Miller's Anatomy of the Dog*. 3rd ed. Philadelphia: Saunders Company, 1993: 386–465.
25. Dupre J. The omentum: The Surgeon's best friend. In: 42nd Congress of the World Small Animal Veterinary Association: proceedings online. Toronto: WSAVA, 2017. <https://www.vin.com/apputil/content/defaultadv1.aspx?pId=20539&catId=113433&id=8506346&ind=462&objTypeID=17> (23.8.2024)
26. Hultman CS, Carlson GW, Losken A, et al. Utility of the omentum in the reconstruction of complex extraperitoneal wounds and defects. *Ann Surg* 2002; 235: 782–95. doi: 10.1097/00000658-200206000-00005
27. Ito KC, Ferrigno CRA, Alves FR. Maximum length of greater omentum pedicle flap through subcutaneous tunnel for long bones in dogs. *Cienc Rural* 2010; 40: 594–9. doi: 10.1590/S0103-84782010005000020
28. Fix RJ, Vasconez LO. Use of the omentum in chest-wallchestwall reconstruction. *Surg Clin North Am* 1989; 69: 1029–46. doi: 10.1016/s0039-6109(16)44936-4
29. Gray MJ. Chronic axillary wound repair in a cat with omentalisation and omocervical skin flap. *J Small Anim Pract* 2005; 46: 499–503. doi: 10.1111/j.1748-5827.2005.tb00279.x
30. White RAS, Williams JM. Intracapsular prostatic omentalization: a new technique for management of prostatic abscesses in dogs. *Vet Surg* 1995; 24: 390–5. doi: 10.1111/j.1532-950X.1995.tb01349.x
31. De la Torre JC, Goldsmith HS. Can transected spinal cord axons be bribed into regeneration? In: Goldsmith HS, ed. *The Omentum. Research and clinical applications*. New York: Springer-Verlag, 1988: 63–73.
32. Zhang QX, Magovern CJ, Mack CM, Budenbender KT, Ko W, Rosengart TK. Vascular endothelial growth factor is the major angiogenic factor in omentum: mechanism of the omentum-mediated angiogenesis. *J Surg Res* 1997; 67: 147–54. doi: 10.1006/jsre.1996.4983
33. Dujovny M, Ding JH, Ding Y, Agner C, Eimir PA. Current concepts on the expression of neurotrophins in the greater omentum. *Neurol Res* 2004; 26(2): 226–9. doi: 10.1179/016164104225013879.
34. Goldsmith HS. Applications of the omentum to the brain and spinal cord. In: Goldsmith HS, ed. *The omentum. Research and clinical implications*. New-York Springer-Verlag, 2010: 37–52.
35. Collins D, Hogan AM, O'Shea D, Winter DC. The omentum: anatomical, metabolic, and surgical aspects. *J Gastrointest Surg* 2009; 13: 1138–46.

36. Davidson JR. Feeding tubes. In: Johnston SA, eds. *Veterinary surgery: small animal*. 2nd ed. St. Louis: Elsevier, 2018: 1901-17.
37. Hurley KJ, Michel KE. Nutritional support of the critical patient. In: King LG, eds. *BSAVA Manual of canine and feline emergency and critical care*. 2nd ed. Gloucester: British Small Animal Veterinary Association, 2007: 327-38.
38. Crowe DT. Enteral nutrition for critically ill or injured patients - Part I. *Comp Cont Educ Pract Vet* 1986 (a); 8(9): 603–12.
39. Crowe DT. Enteral nutrition for critically ill or injured patients - Part II. *Comp Cont Educ Pract Vet* 1986(b); 8(10): 719–32.
40. Corbee RJ. Nutritional management. In: Kirpensteijn J, eds. *The Cutting edge 3. Basic veterinary surgery techniques*. 3rd ed. Lawrence: Sorry for saying sorry Media, 2021: 351-63.
41. Crowe DT, Downs MO. Pharyngostomy complications in dogs and cats and recommended technical modifications: experimental and clinical investigations. *J Am Anim Hosp Assoc* 1986; 22: 493–502.
42. Mac Phail C, Willard MD, Fossum TW. Nutritional management of the Surgical Patient. In: Fossum TW, eds. *Small animal surgery*. 5th ed. Philadelphia: Elsevier, 2019: 90–104.
43. Hodshon B, Tobias KM. Esophagostomy feeding tubes. *Clinician's Brief* 2014; 12(2): 66–72.
44. Seim HMS. Feeding tube placement. In: 29th Congress of the World Small Animal Veterinary Association: proceedings online. Toronto: WSAVA, 2004. <https://www.vin.com/apputil/content/defaultadv1.aspx?pld=11181&catId=30097&id=3852319> (23.8.2024)
45. Armstrong PJ, Hardie EM. Percutaneous endoscopic gastrostomy. A retrospective study of 54 clinical cases in dogs and cats. *J Vet Intern Med* 1990; 4: 202–6. doi: 10.1111/j.1939-1676.1990.tb00898.x
46. Lumbis RH. How to place commonly used feeding tubes in dogs and cats. *The Vet Nurse* 2017; 8(2): 104-15. doi: 10.12968/vetn.2017.8.2.104
47. Snyder K. Percutaneous Endoscopic Gastrostomy Tube Placement. *Clinician's Brief* 2009: 23-6. <https://www.cliniciansbrief.com/article/percutaneous-endoscopic-gastrostomy-tube-placement> (23.8.2024)