

UNIVERZA V LJUBLJANI
VETERINARSKA FAKULTETA

Rane ter njihova konzervativna in kirurška oskrba

Študijsko gradivo za
študente veterine

Vladimira Erjavec
Ilustrirala: Klara Škrlec

Ljubljana, 2023



Kazalo

3	Uvod
4	1 Rane in klasifikacija ran
6	2 Uporaba antibiotikov
7	3 Pregled in ocena rane
8	4 Oskrba rane
12	5 Načini zapiranja ran
14	6 Kožna napetost
17	7 Podminiranje
18	8 Relaksacijske incizije
19	9 Mreženje
20	10 Zapiranje ran preprostih oblik
21	1. Rana v obliki trikotnika
22	2. Rana v obliki kvadrata
23	11 Rekonstrukcijske tehnike z režnji
23	1. Tehnika »V – Y«
24	2. »Z« plastika
25	3. Pohodni šivi
26	4. Tehnika "U" - enojni napredujoči kožni reženj
27	5. Tehnika "H" - dvojni napredujoči kožni reženj
28	Literatura

Uredila:

doc. dr. Vladimira Erjavec, dr. vet. med.

Ilustracije in oblikovanje:

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

Ljubljana, 2023

Uvod

Zdravljenje rane od začetka preko vseh faz do zacelitve bi v idealnih pogojih vodil isti veterinar. Ker lahko celjenje rane traja več tednov ali celo mesecev, je pomembno, da oseba prepozna, v kateri fazi celjenja je rana, in jo ustrezno oskrbi.

Če rano oskrbuje in obvezuje ista oseba, lahko realno oceni ali zdravljenje napreduje ali pa morebiti prihaja do določenih zapletov, kar je pomembno tudi za skrbnika živali. Čeprav zapleti pri celjenju rane navadno ne ogrožajo življenja, predstavljajo za žival dolga obdobja neugodja, za lastnike pa višje stroške zdravljenja zaradi podaljšane veterinarske oskrbe. S pravilno oskrbo lahko uspešno odpravimo večino zapletov, ki nastanejo med zdravljenjem.

Oskrba rane je postala v zadnjih nekaj desetletjih zelo zahtevno področje, saj se je znanje o biologiji celjenja rane in o dejavnikih, ki vplivajo na nepravilno celjenje, zelo razširilo.

Cilji pravilne oskrbe rane so povrnitev funkcije in kozmetičnega izgleda poškodovanega predela, lajšanje bolečine in neugodja živali, ekonomične in časovno učinkovite tehnike rekonstrukcije kože ter sprejemanje pravih odločitev v primerih, kjer se pojavijo znaki upočasnjene celjenja rane.

Namen te kratke brošure je nuditi študentom veterine osnovna znanja, ki so potrebna za uspešno oskrbo različnih ran ter nazorne shematske prikaze za zapiranje enostavnejših ran. Hkrati je namen te brošure nuditi hitre in učinkovite nasvete pri obdelavi različnih ran tudi veterinarjem, ki se z ranami pogosto srečujejo v ambulantih. Upamo, da bodo nasveti rešili čim več živali, pri katerih bi lastniki brez ustreznega opogumljanja veterinarja, v strahu, da se rana ne bo nikoli zacelila, celo obupali nad zdravljenjem in se svoji živali odpovedali.

Vladimira Erjavec

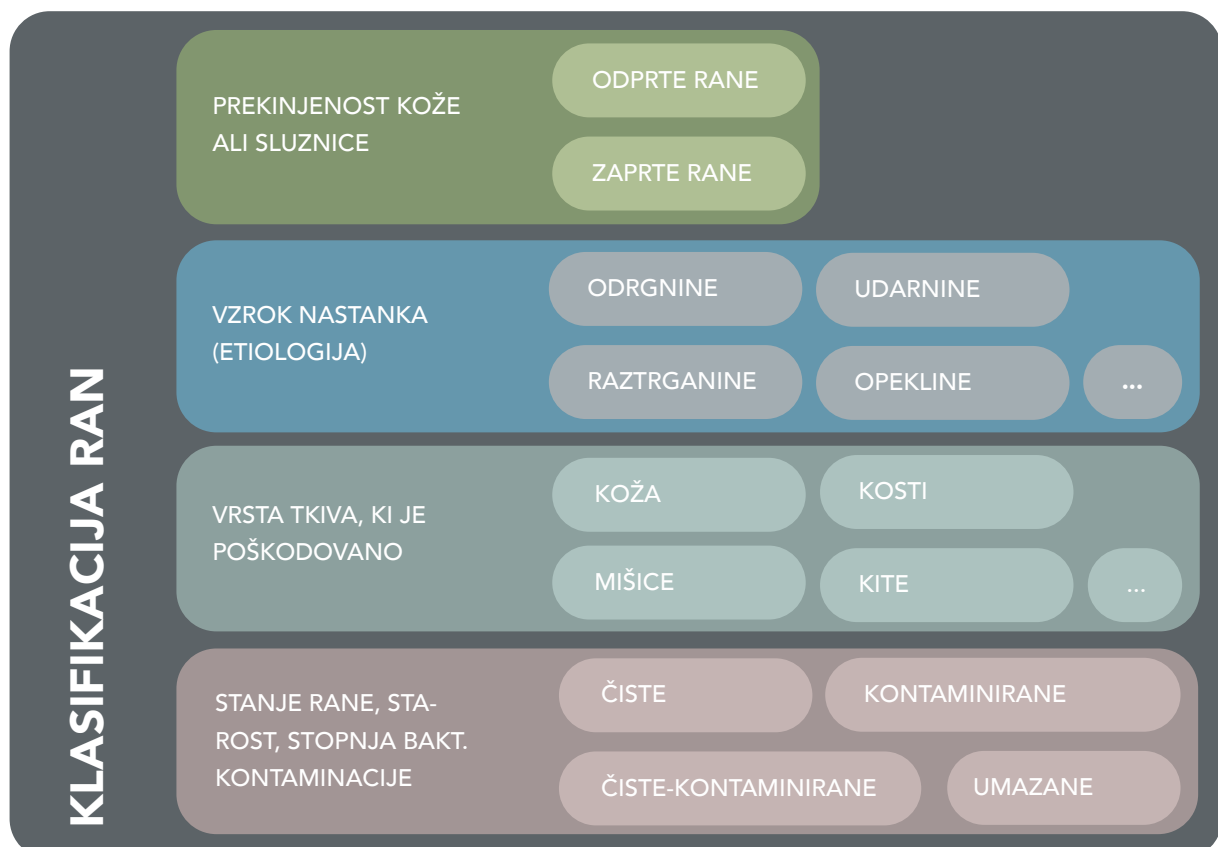
1 Rane in klasifikacija ran

Rana je prekinitev kože ali sluznice in globljih tkiv zaradi delovanja mehanskih, kemičnih ali bioloških dejavnikov. Celjenje rane je dinamičen proces, ki je zaporedno in časovno določen in ima nalogo povrniti anatomske strukture in funkcije v prvotno stanje. Sestavljen je iz treh faz, ki se prekrivajo, to so **faza vnetja, faza proliferacije in faza diferenciacije**. Pri celjenju sodelujejo citokini, rastni faktorji, krvne celice, zunajcelični matriks in parenhimske celice (1,2,3).

Klasifikacija ran

Rane klasificiramo na več načinov, a noben izmed njih ni univerzalen. Delimo jih glede na:

- **prekinjenost kože ali sluznice** na odprte in zaprte;
- **vzrok nastanka** (etiologijo). Pri psih in mačkah so najpogostejše odrgnine, raztrganine, udarnine, lacerokontuzne in stružne rane, opekline, ugrizne in kirurške rane (1,4);
- **vrsto tkiv, ki so poškodovana** (koža, mišice, kite, kosti...) (1,4);
- **stanje rane, starost in stopnjo bakterijske kontaminacije** (čiste, čiste-kontaminirane, kontaminirane in umazane) (5,6).



Vrste ran glede na etiologijo

Glede na etiologijo ločimo ureznine, dehiscence, raztrganine, zmečkanine, vbodne rane, ugrizne rane, kemične opekline, električne opekline, obsevalne rane, omrzline, strelne rane, preležanine, avulzije in stružne rane ("*shearing injuries*") (7).

Vrste ran glede na čistost

a) Čiste rane

so netravmatske, neinficirane kirurške rane, ki niso na področju oro-farinksa in ne vstopajo v dihalni, prebavni ali urogenitalni sistem. Čiste rane naredimo v aseptičnih pogojih in jih navadno zapiramo primarno. To so rane, ki so stare manj kot 6 ur.

b) Čiste-kontaminirane rane

To so kirurške rane, pri katerih vstopamo v dihalni, prebavni ali urogenitalni sistem, pri čemer pride do manjše kontaminacije ali pa je med operacijo prišlo do manjše nepravilnosti pri upoštevanju aseptične tehnike. Sem ne sodijo poškodbe. Tudi te rane so mlajše od 6 ur. V to skupino sodijo tudi čiste rane, v katere vstavimo dren.

c) Kontaminirane rane

Sem spadajo odprte sveže poškodbe (travmatske rane), kirurške rane, pri katerih je prišlo do velikega razlitja vsebine iz gastrointestinalnega trakta ali inficiranega urina, ali pa do velike nepravilnosti pri upoštevanju aseptične tehnike. Sem spadajo tudi rane, narejene v področje akutnega vnetja, vendar brez gnojnega eksudata. Te rane so stare manj kot 4–6 ur.

d) Inficirane ali umazane rane

V to skupino sodijo poškodbe, stare več kot 4–6 ur ali z očitno kontaminacijo ali z znaki infekcije. Sem spadajo:

- vnetni procesi z gnojnim eksudatom ali z nekrotičnim tkivom,
- perforacije gastrointestinalnega trakta,
- perforacije inficiranih urogenitalnih organov,
- hujša fekalna kontaminacija (5,6,8,9).

2 Uporaba antibiotikov

Kirurške rane so edina vrsta ran, ki jih lahko klasificiramo kot čiste rane, vse ostale rane so kontaminirane. Idealen čas za oskrbo rane je prvih 6 ur po poškodbi, v tem času je rana kontaminirana, bakterije so prisotne, ni pa še prišlo do okužbe. Po 6 do 12 urah se pričnejo bakterije deliti in po 12 urah prodirajo v tkivo. Rana je inficirana, ko je prisotnih 10^5 bakterij /g tkiva. Klinično pa je lahko nevarnejše majhno število bakterij v globoki ishemični (slabo prekrvljeni) rani kot veliko število bakterij v odprti rani z zdravim granulacijskim tkivom (1,6,7,9). Sistemsko zdravljenje z antibiotiki je indicirano, če so poškodovane mišice, fascije in kosti, če gre za imunsko prizadete živali ali če so prisotni znaki lokalne ali sistemske okužbe (10). Antibiotike apliciramo parenteralno čim prej, da preprečimo invazijo bakterij v tkiva. Primeren je širokospektralni antibiotik, ki dobro penetrira tkiva in je sistemsko malo toksičen. Upoštevati moramo, da antibiotik v močno poškodovanih tkivih ne bo dosegel terapevtskega učinka (1,11).

Zaradi nepravilne uporabe antibiotikov in vedno večje odpornosti bakterij se srečujemo s primeri, ko antibiotiki niso več učinkoviti.



Antibiotiki niso nadomestilo za učinkovito lavažo (izpiranje) in nekrektomijo (kirurška odstranitev odmrlega tkiva)!

3 Pregled in ocena rane

Oskrba rane s krvjo je ključnega pomena, da lahko celice obrambnega mehanizma rano primerno očistijo. Velikih področij slabo prekrvljenega ali nekrotičnega tkiva nevtrofilci in makrofagi ne dosežejo, zato so taka tkiva dovzetnejša za okužbo. Proces celjenja se lahko začne šele, ko makrofagi razgradijo vse mrtvo tkivo (krvni strdki, delci kože in dlak, izsušeno tkivo...) (9).



Slika 1: Pregled rane.

Stopnja poškodbe tkiv, kontaminacije rane, možnosti zdravljenja in prognoza so zelo odvisni od vzroka nastanka rane. Pri rani, ki se razpre po kirurškem posegu (dehiscenca), lahko že s pregledom (Slika 1) ugotovimo stopnjo poškodbe in načrtujemo nadaljnje zdravljenje. Pri prometnih nesrečah, ugrizih, strelnih ranah pa pride do globokih poškodb tkiv in zaradi prekinjenega dotoka krvi lahko pričakujemo še dodatno povečanje rane v naslednjih 12–24 urah. Pri ugriznih in strelnih ranah ter opeklinah so na površini kože navadno majhne poškodbe, v globini pa pride do obsežnih poškodb tkiv. V takih primerih je lahko agresivna oskrba rane takoj po sprejemu živali zelo sporna, ker navidez nevitalno tkivo zaradi krvne staze prehitro ocenimo za mrtvo. Agresivna nekrektomija pa lahko vodi celo v nepotrebno amputacijo okončine (7,11).

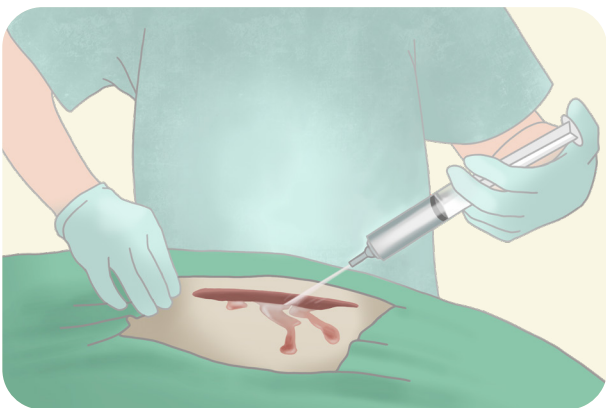
4 Oskrba rane

Rano lahko pripravimo za primarno zapiranje ali jo začasno dekontaminiramo in čistimo do kasnejšega zapiranja oziroma zaceljenja. Prva faza oskrbe rane je dekontaminacija in preprečevanje nadaljnje kontaminacije rane. V drugi fazi rano očistimo nekrotičnega, devitaliziranega tkiva in odstranimo tujke. Na koncu moramo nadzorovati okužbo in vzpostaviti zdravo okolje rane, ki omogoči njeno zapiranje (1,5,6).

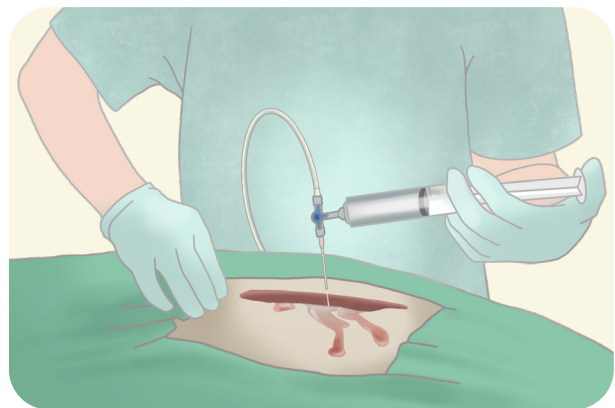


1. Priprava kože – namen je preprečiti nadaljnjo kontaminacijo rane. Rano zaščitimo s sterilno gazo, namočeno v fiziološko raztopino, ali z gelom, ki ga stisnemo v rano. Dlako v okolici rane pobrijemo z električnim brivnikom, ki ima razkuženo rezilno glavo. Dlake na robu rane postrizemo, prej na škarje nanesemo gel ali olje, da se odstrižene dlake primejo škarij in ne padajo v rano. Kožo očistimo in razkužimo po standardnih postopkih za pripravo kirurškega polja (5,6,9).

2. Izpiranje rane oz. lavaža – je najpomembnejši del oskrbe rane. Z izpiranjem rehidriramo mrtvo tkivo, razredčimo bakterije ali tuji material in odstranjujemo toksine, citokine in mrtvo tkivo. Rano izpiramo pri vsaki menjavi obveze in ne samo pri začetni oskrbi. Zelo umazane in nekrotične rane lahko na začetku izperemo pod tekočo vodo iz pipe (5). Tekoča voda je boljša kot koncentrirane antiseptične raztopine, vendar je hipotonična in navadno za tkiva preveč alkalna. Tekočine za izpiranje morajo biti izotonične in netoksične za celice. Najprimernejša za izpiranje ran sta Ringerjev laktat in fiziološka raztopina. Uporabljamo ju v velikih količinah, da razredčimo in odstranimo bakterije in umazanijo ter pri tem ne poškodujemo fizioloških celičnih procesov v rani. Pri velikih ranah si za izpiranje pripravimo 3 litre tekočin. Hipoklorid, vodikov peroksid in klorheksidin potencialno škodijo ne le bakterijam, temveč so dražilni in toksični tudi za same celice rane, zato so za izpiranje ran kontraindicirani. Njihova uporaba se je pri oskrbi rane izkazala kot neutemeljena, saj je pomembna predvsem količina tekočine in ne njena baktericidna aktivnost (12). Za izpiranje rane mora imeti curek tekočine primeren tlak (0,4–0,55 bara), ki ga dosežemo, če uporabimo 20 ml brizgo (Slika 2) in 18 G iglo ali infuzijski set (Slika 3) (5,6,12).



Slika 2: Lavaža z brizgo in iglo.



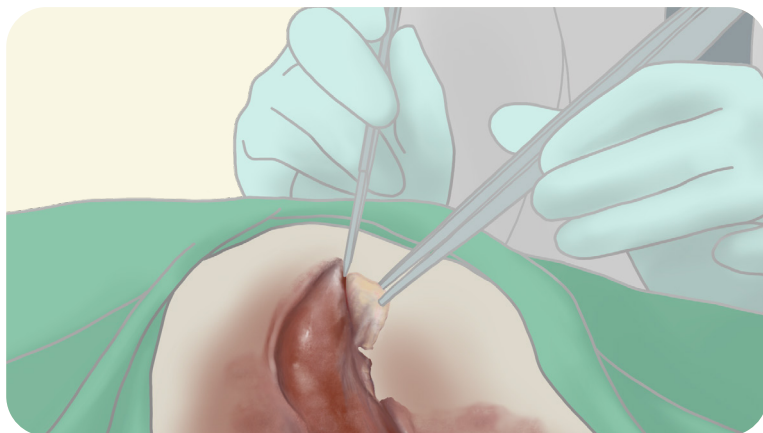
Slika 3: Lavaža s pomočjo infuzijskega seta.

Sama lavaža navadno ni dovolj, potrebna je še faza:

3. Nekrektomija oz. debridement – čiščenje devitaliziranega, kontaminiranega ali okuženega tkiva in tujih materialov iz rane, kar zmanjša delo makrofagov in omogoči hitrejši začetek proliferativne faze celjenja rane. Če nismo prepričani, da je vse tkivo vitalno, ponavljamo postopek nekrektomije več dni. Nekrektomija je lahko kirurška ali nekirurška (5,9,12).

I) Kirurška ali mehanska nekrektomija je najbolj priporočena metoda za odstranitev kontaminiranega tkiva, lahko je postopna ali »en bloc« (5,12). Uporabimo fine kirurške inštrumente in postopno odstranjujemo mrtvo tkivo (Slika 4). Čeprav je krvavitev znak, da je tkivo živo, odsotnost krvavitve ne pomeni nasprotnega, saj je lahko posledica vazospazma ali

hipotenzije. Nekrektomijo vedno spremlja izdatna lavaža. Pri nekrektomiji »en bloc« izrežemo celotno rano in dobimo čisto rano, ki jo lahko zapremo *per primam* (primarno). V veterinarski medicini navadno ni dovolj kože za tak postopek in ga redko opravimo (1,11,13).



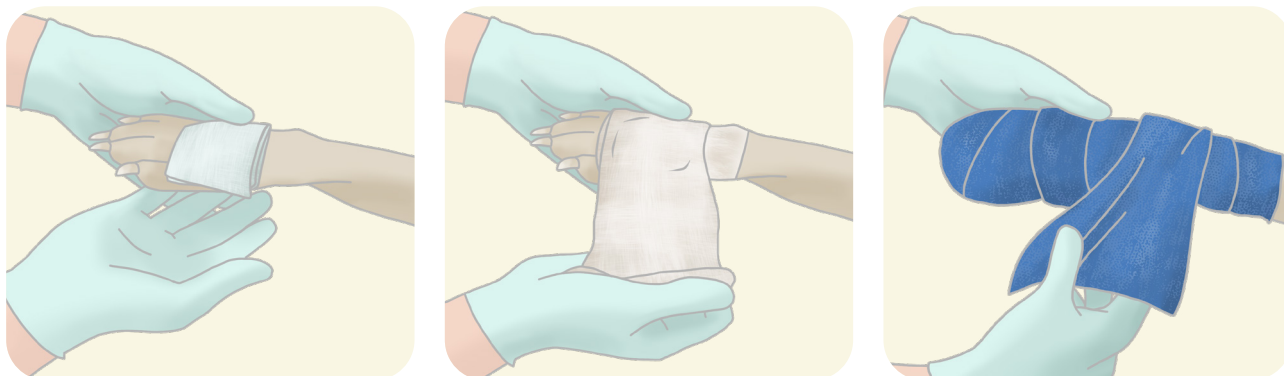
Slika 4: Kirurška nekrektomija.

II) Pri nekirurški nekrektomiji ločimo:

a) raztapljanje – obkladki s fiziološko raztopino, encimski preparati;

b) avtolitično odstranjevanje – z vzdrževanjem optimalno vlažnega, kislega in toplega okolja se v organizmu sprožijo procesi čiščenja in celjenja ran. Take pogoje zagotavljajo sodobne obloge za oskrbo ran. Vedeti moramo, da se tako oskrbljena rana v prvi fazi po očiščenju optično poveča, a hkrati to pomeni, da se je pričel proces celjenja. V veterinarski medicini je še vedno najpogostejše uporabljena t.i. MNS (mokro na suho) obveza (Slika 5). Rano prekrijemo s sterilnimi zloženci, prepojenimi s fiziološko raztopino, namestimo sekundarno in terciarno plast obveze in pustimo, da se obveza na rani posuši. Pri menjavanju obveze odstranimo z rane nekrotičen material in s tem rano očistimo. Obvezo menjamo vsaj 1x dnevno, dokler rana ni čista (12). Modernejše obloge za čiščenje ran vsebujejo hidrogel, hidrokoloid ali alginat (12).

Slika 5: MNS (mokro na suho) obveza.



c) kemično – z antiseptičnimi raztopinami, kot so vodikov peroksid, klorheksidin in jod. Ta način čiščenja rane ni več priporočljiv, ker antiseptične raztopine poškodujejo tudi celice, ki so v rani nujno potrebne za celjenje (5).

d) biokirurški debridment – se vedno pogosteje uporablja. Rano čistijo larve muh (*Lacilia Sericata*), ki proizvajajo encime in raztapljajo samo mrtvo tkivo, zdravih celic pa ne poškodujejo (5,12).

Ko je rana čista, se odločimo za primerno tehniko zapiranja rane ali za celjenje *per secundam* (sekundarno), kjer se rana celi pod obvezo. Sodobna oskrba ran temelji na celjenju v vlažnem okolju. Raziskave so pokazale, da je celjenje v takih pogojih bistveno hitrejše in kakovostnejše kot celjenje v suhem okolju (8).

Namen oskrbe rane je optimiziranje pogojev celjenja rane. Za uspešno celjenje je ključnega pomena pravilna oskrba rane v vseh fazah celjenja.

5 Načini zapiranja ran



Kirurg si mora odgovoriti na glavno vprašanje: Lahko rano zaprem primarno ali jo moram pred zapiranjem določen čas zdraviti kot odprto rano?

Eno prvih vprašanj, ki si ga zastavimo pri travmatskih ranah je, če je rana primerna za takojšnje zapiranje (*per primam*). Če ni, potem začnemo ustrezno zdraviti odprto rano in se glede na potek celjenja odločimo, kdaj bomo rano zaprli. Močno inficirane rane ali rane, ki so prevelike za primarno zapiranje, se lahko celijo *per secundam* pod obvezo, take rane gredo do zacelitve preko faze granulacije, krčenja in epitelizacije. Nastane lahko obsežna kontrakcija in brazgotinasto tkivo (5,6).

Celjenje *per primam* je doseženo z neposrednim zaraščanjem robov rane po primarnem zapiranju s šivalnim materialom, steplerjem ali lepilom. Primarno zapiramo rane takoj po nastanku, ali pa pred ali po nastanku granulacijskega tkiva (pozno primarno ali sekundarno zapiranje rane). Celjenje *per secundam* je zelo uspešno, vendar je lahko zelo dolgotrajno in je primerno za področja, kjer je veliko pomične in elastične kože, lahko pa se zaplete na mestih, kjer je veliko premikanja (sklepi) (14,15).

1. Primarno zapiranje rane

To je zapiranje rane takoj po izpiranju in nekrektomiji. Namenjeno je zapiranju čistih ran, kamor spadajo kirurške rane in kontaminirane rane po nekrektomiji, ki so mlajše od 6 ur. Celjenje tudi pri primarnem zapiranju poteka preko vseh faz celjenja, le da so vse faze mnogo krajše in nekaterih sploh ne vidimo. Povrnitev anatomske strukture in funkcij v prvotno stanje je mnogo hitrejša kot pri poznem primarnem ali sekundarnem zapiranju. Po t.i. "zlatih 4–6 urah" je primarno zapiranje ran manj priporočljivo zaradi nevarnosti infekcije. Kadar so stopnja kontaminacije, vitalnost tkiv, globina poškodovanih tkiv in prekrvljenost vprašljivi, se raje odločimo za druge načine zapiranja rane (5,6,14,15).

2. Pozno primarno zapiranje rane

Rane, ki niso čiste, ne zapremo takoj, temveč jih najprej oskrbujemo kot odprte rane in zapiramo, ko so čiste in še niso pokrite z granulacijskim tkivom, to je navadno v 3–5 dneh po nastanku rane. Pozno primarno zapiranje rani omogoči dreniranje, zmanjša se kontaminacija in jasno se pokaže demarkacijska linija med vitalnim in nekrotičnim tkivom.

3. Sekundarno zapiranje rane

Sekundarno zapiranje je definirano kot zapiranje rane po nastanku granulacijskega tkiva in je primerno za zapiranje kontaminiranih ali inficiranih ran, ko jih očistimo (5,6,14,15). Znana sta dva postopka sekundarnega zapiranja ran:

- prisotno granulacijsko tkivo pustimo intaktno, robove kože ločimo od granulacijskega tkiva in kožo potisnemo preko,
- izrežemo granulacijsko tkivo in rano zapremo primarno (5).

6 Kožna napetost

Kožna napetost je v veliki meri odvisna od usmerjenosti vlaken v usnjici. Kolagenska vlakna, elastinska vlakna in medceličnina bistveno vplivajo na viskoelastičnost kože (Slika 6). Ta se razlikuje glede na lokacijo na telesu psa ali mačke (Sliki 7 in 9). Na trupu, vratu, licih in temenu je koža manj napeta kot na okončinah ali čeljusti. Tudi visoka starost živali lahko pripomore k stanjšanju kože in njeni zmanjšani elastičnosti (16).



Slika 6: Preizkus napetosti kože.

Napetostne linije so navidezne linije na telesu živali, ki predstavljajo napetostne lastnosti kože. Vzporedne so naravni orientaciji kolagenskih vlaken v usnjici in mišičnih vlaken pod njo. Poznavanje smeri napetostnih linij je pomembno pri načrtovanju incizije in ob zapiranju kožnih defektov (17,18,19). Viskoelastične lastnosti kože se razlikujejo tudi med pasmami (Slika 8). Koža je pri šarpejih, neapeljskih mastifih ali basetih ohlapna in po večini telesa tvori globoke kožne gube. Pri madžarskem ptičarju in bulterierju je koža močno napeta, pri hrtih in vipetih pa tudi zelo tanka in zato bolj zahtevna za kirurško obravnavo (17,19).

Slika 7: Napetostne linije na telesu mačke.



Slika 8: Viskoelastične lastnosti kože se razlikujejo med pasmami.





Slika 9: Prikaz tenzijskih linij pri psu in mački.

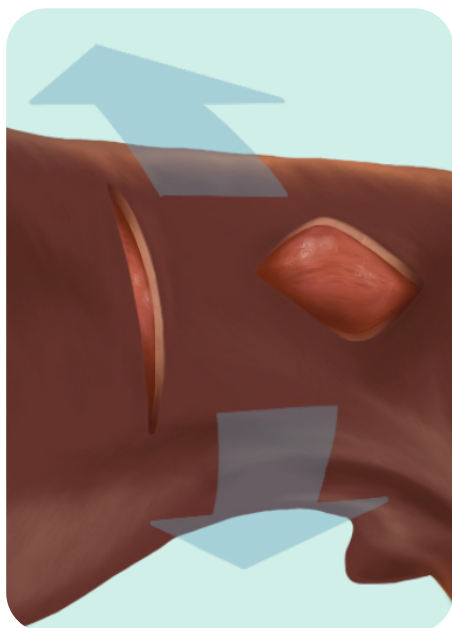
Kadar je koža na določenem delu telesa poškodovana tako, da je daljša os rane pravokotna na lokalne napetostne linije, se bo rana razpirala. Za zapiranje take rane bo potrebna večja sila. Če pa je daljša os rane vzporedna lokalnim napetostnim linijam - bo koža okrog rane napeta in bodo robovi rane ostali približani. Za zapiranje take rane je potrebna manjša sila (19).

poznati širok nabor rekonstrukcijskih tehnik, da lahko zmanjša kožno napetost in s tem prepreči nevarnost za dehiscenco rane in ostale zaplete pri celjenju.

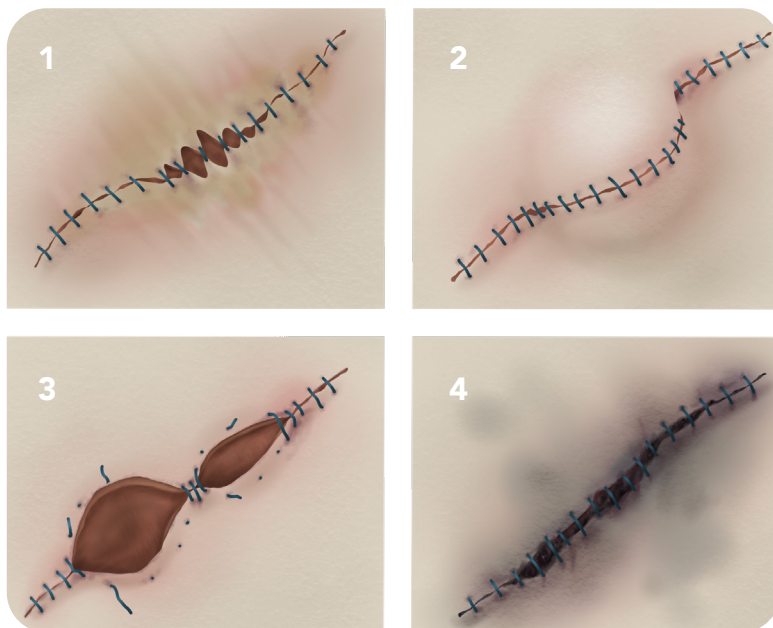
Kirurg se mora vedno zavedati biomehanskih lastnosti kože in

Da bi zapiranje in celjenje rane potekalo brez zapletov, moramo izbrati ustrezen kirurški material, instrumente in tehniko šivanja, pomembna pa je tudi spretnost kirurga. Kadar vse to upoštevamo, ne upoštevamo pa tenzijskih linij, bo rana, še posebno, če je globoka in zevajoča, težila k razpiranju. Kožna napetost bo povzročala dodaten stres na rano. Močno napeta koža bo vlekla rano narazen, kar bo zmanjšalo prekrvitev robov rane (ishemija), upočasnilo se bo celjenje, lahko pa pride tudi do okužbe, seroma, dehiscence in nekroze kože (Slika 11) (17).

Slika 10: Razpiranje rane.



Slika 11: Ishemija (1), serom (2), dehiscenca (3), nekroza (4).





Slika 12: Preizkus smeri zapiranja rane.

Pri načrtovanju zapiranja rane si v praksi lahko pomagamo tako, da poskusimo z dlanmi potisniti robove rane skupaj (Slika 12), pri tem ocenimo, v kateri smeri bo zapiranje rane zahtevalo najmanj sile (19).

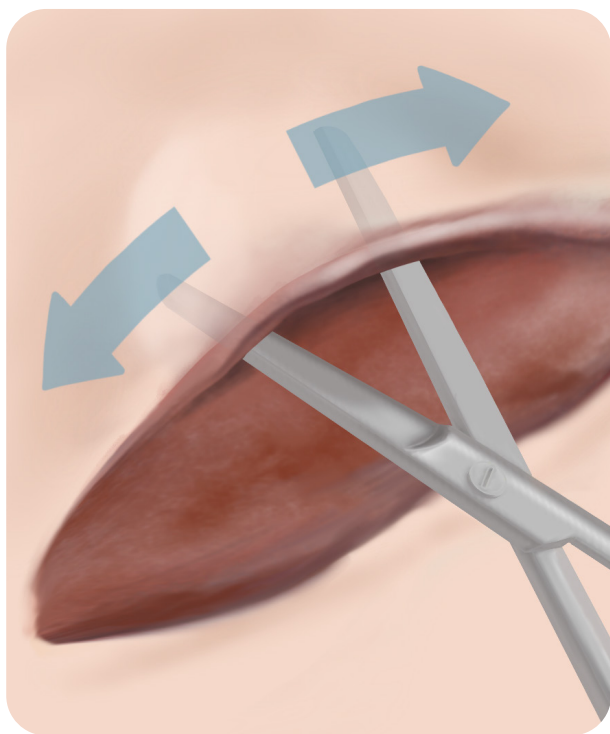
S posebnimi kirurškimi tehnikami sproščanja napetosti lahko vpliv teh sil na rano občutno omilimo. S tovrstnimi metodami napetost kože na mestu kirurškega posega razporejamo tako, da se sile enakomerno porazdelijo po robovih rane. S tem se možnost dehiscence zelo zmanjša (16).

Za optimalno tehniko se odločamo na podlagi lokacije in oblike rane ter intenzivnosti kožne napetosti. Obstaja mnogo tehnik za sproščanje napetosti, pogosto pa se tehnike med seboj tudi kombinirajo.

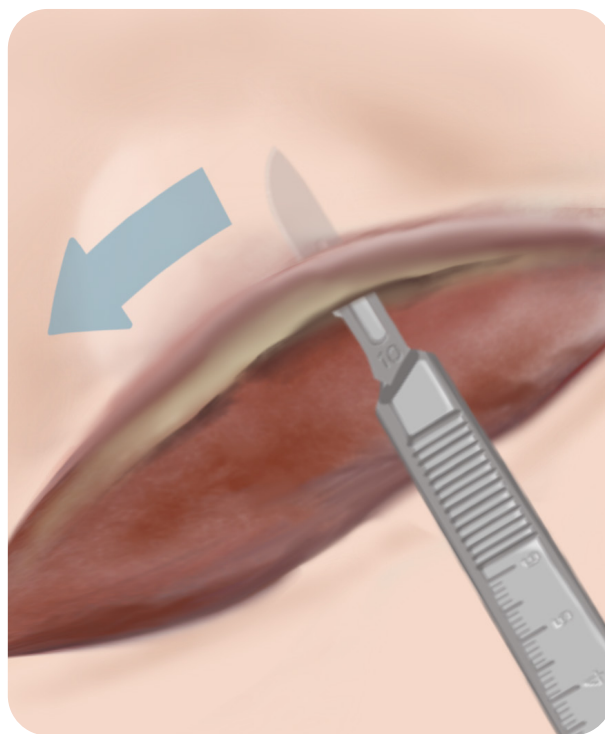
7 Podminiranje

Podminiranje je tehnika, pri kateri z uporabo škarij (Slika 13) ali skalpela (Slika 14) kožo ločujemo od podkožnega tkiva. Bistvenega pomena je, da v koži ohranimo oskrbo s krvjo.

Na območjih telesa, kjer je med kožo in skeletno mišico prisotna tudi kožna mišica, te pri podminiranju od kože ne ločujemo – da ohranimo globoki pleksus, vedno zarežemo pod kožno mišico. Pri koži brez podkožne mišice podminiramo pod usnjico, čim bližje spodaj ležečemu mišičnemu tkivu. Pri zarezovanju vedno pazimo, da ohranimo večje arterije in vene in tako ne prekinemo oskrbe dvignjenega tkiva s krvjo.



Slika 13: Topo podminiranje s škarijami.

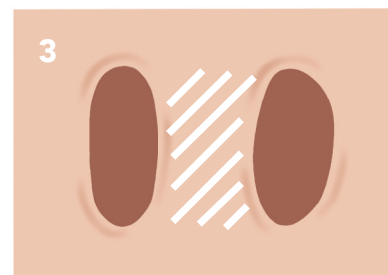
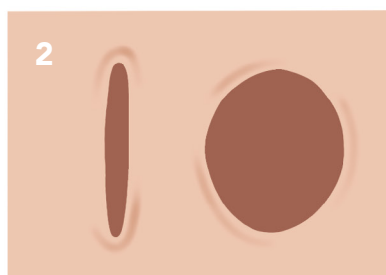
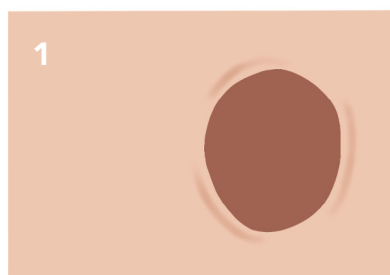


Slika 14: Ostro podminiranje s skalpelom.

Podminiranje lahko izvajamo »topo« – tkiva ločujemo z razpiranjem škarij ali s topo stranjo skalpela, ki ga v tkivo potiskamo naprej in nazaj. Topo podminiranje se najpogosteje uporablja v ohlapnem podkožju na trupu. Primerno je le za rahla tkiva in nikakor za čvrstejše strukture, kjer lahko pride do nenamernih poškodb. Kadar moramo podminirati zelo natančno, se odločimo za »ostro« podminiranje – z rezilom natančno režemo in počasi napredujemo skozi tkivo. Tehnika ostrega podminiranja je uporabna pri tanki koži okončin. V praksi pogosto kombiniramo obe tehniki (16,17).

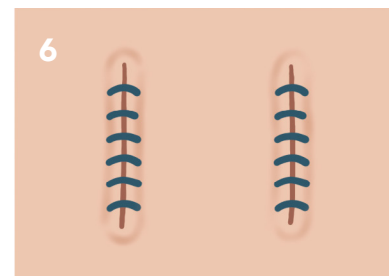
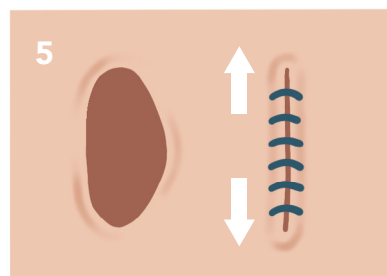
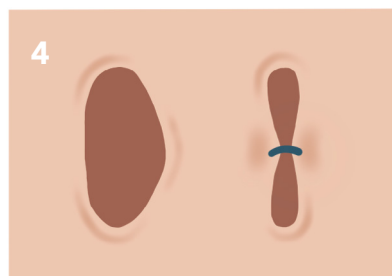
8 Relaksacijske incizije

Pri rani elipsaste oblike, ki je zaradi velike napetosti ne moremo zapreti primarno, naredimo relaksacijske incizije. V bližnjo okolico rane naredimo eno ali dve dodatni inciziji, ki sta vzporedni rani. Na ta način dobimo namesto ene močno zevajoče rane 2–3 manj zevajoče vzporedne rane, ki jih zaradi prerazporeditve kožne napetosti lažje zašijemo.



Določimo daljšo os elipsaste oblike rane. Vzporedno z njo naredimo incizijo enake dolžine, kot je dolžina rane. Od roba rane naj bo incizija oddaljena toliko, da ne dobimo preozkega traka kože, ki lahko odmre. V primeru, da je napetost kože velika, ponovimo incizijo na nasprotni strani rane.

Za lažje prerazporejanje napetosti kožo med incizijo in primarno rano podminiramo.



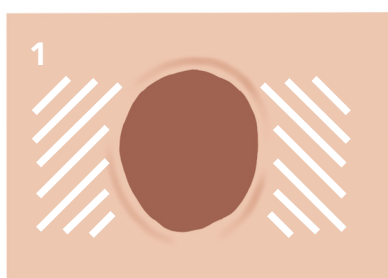
Najprej zašijemo primarno rano. Šivamo z enostavnimi posameznimi šivi z monofilamentnim resorbilnim šivalnim materialom 3/0. Prvi šiv namestimo v sredino dolžine daljše osi rane.

Rano zašijemo od sredine proti enemu, nato še proti drugemu koncu.

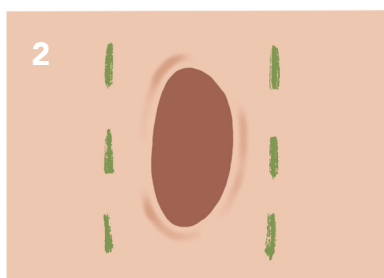
Na enak način zašijemo drugo in morebitno tretjo incizijo. Alternativno lahko relaksacijsko incizijo pustimo, da se zaceli *per secundam* (19,20).

9 Mreženje

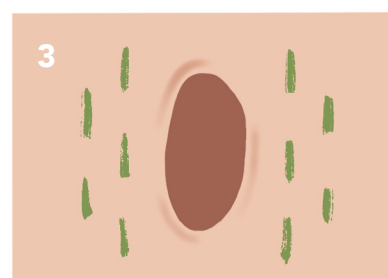
Rano elipsaste oblike, ki bi jo zaradi tenzije težko zaprli, lahko zapiramo tudi z mrežo več relaksacijskih incizij. To je alternativna oblika relaksacijskih incizij, pri kateri navadno zašijemo le primarno rano, sekundarne incizije pa se celijo same. Mreža je sestavljena iz več drobnih incizij, napetost med njimi je enakomerno razporejena, te manjše rane se navadno zacelijo že do odstranjevanja šivov iz primarne rane. Pred zarezovanjem mreže kožo pogosto markiramo – tako lažje zagotovimo enakomeren vzorec.



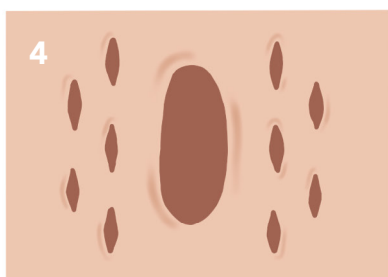
1 Določimo daljšo os elipsaste oblike rane. Območje na obeh straneh daljših robov rane previdno podminiramo.



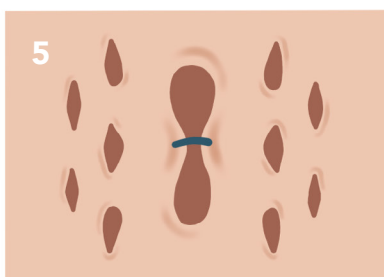
2 Vzporedno z daljšo osjo na obeh straneh rane narišemo kratke zaporedne oznake, po katerih bodo potekale incizije.



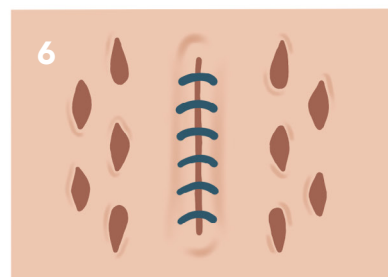
3 Na obeh straneh oznak narišemo še eno vzporedno vrsto zamaknjenih kratkih oznak.



4 S skalpelom št 11 zarežemo po oznakah, incizije naj bodo približno 1 centimeter narazen in zamaknjene.



5 Zašijemo primarno rano. Šivamo z enostavnimi posameznimi šivi, pričnemo v sredini daljše osi rane.

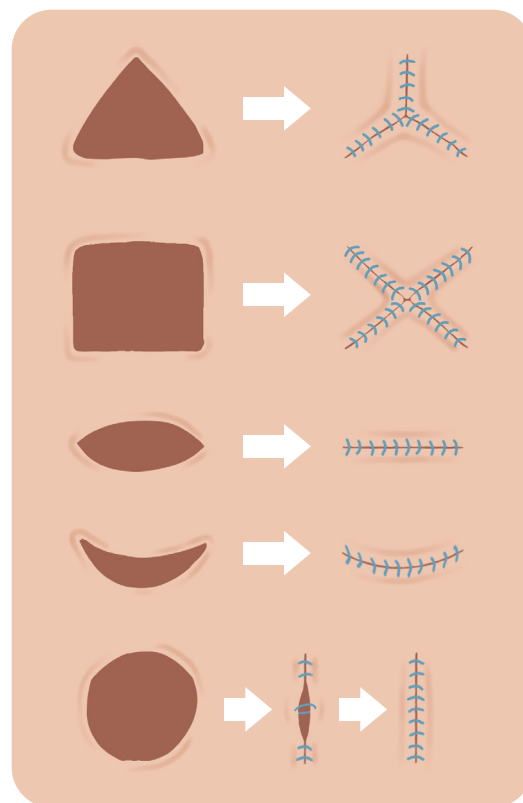


6 Rano zašijemo od sredine proti enemu in nato še proti drugemu koncu. Mreže sekundarnih incizij ne šivamo, pustimo da se zacelijo same (17,19,20).

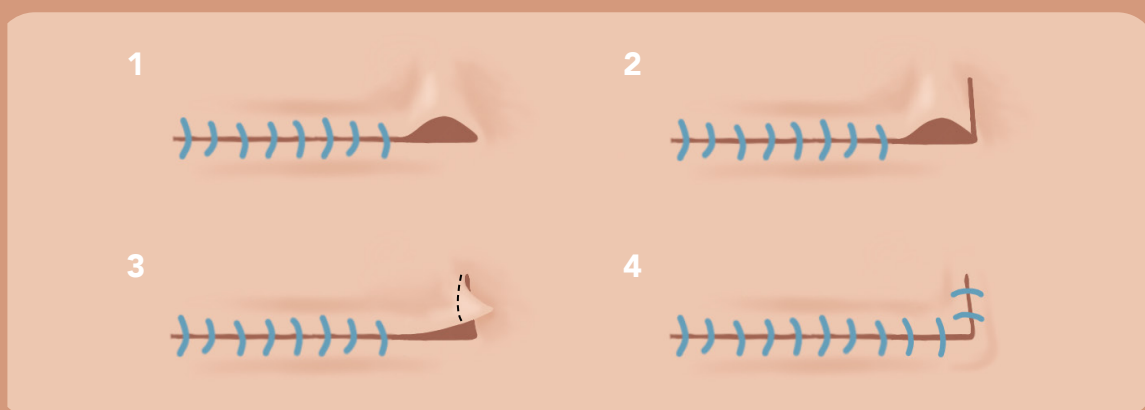
10 Zapiranje ran preprostih oblik

- Zapiranje trikotne rane povzroči brazgotino v obliki črke Y.
- Zapiranje kvadratne rane povzroči brazgotino v obliki črke X.
- Zapiranje elipsaste rane povzroči linearno brazgotino.
- Zapiranje polmesečaste rane povzroči brazgotino v obliki črke U.
- Zapiranje okrogle rane povzroči linearno brazgotino.

Zaželeno je, da rane zapiramo v linearni ali polmesečasti liniji, ker dehiscence najpogosteje nastanejo pri zapiranju ran v obliki črke X in Y. Stična točka je mesto, kjer pride do dehiscence, saj je rano tam težko natančno zašiti (21).



Pri zapiranju okroglih ran pogosto nastanejo "pasja ušesa". Če so "pasja ušesa" velika, jih lahko izrežemo. Na strani, kjer se naredi "pasje uho", zarežemo kožo pravokotno na rano in kožo povlečemo proti koncu rane. Del kože, ki sega preko konca rane, odrežemo in ta del zašijemo, da dobimo rano v obliki črke L.

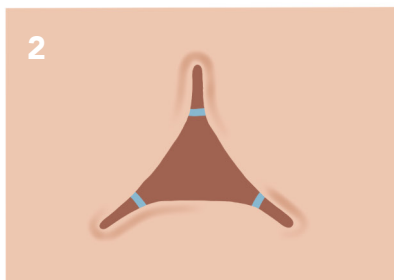


1. Rana v obliki trikotnika

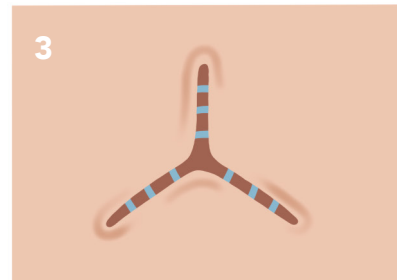
Rano nepravilnih oblik lahko spremenimo v trikotno rano, kjer zapiramo podkožje iz kotov proti sredini. To tehniko lahko uporabimo, kadar je na vseh straneh defekta kože dovolj. Koža mora biti pri tem dovolj ohlapna – v nasprotnem primeru so potrebne zahtevnejše tehnike (20,21).



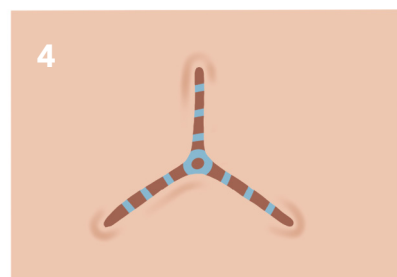
Rano nepravilnih oblik spremenimo v trikotnik.



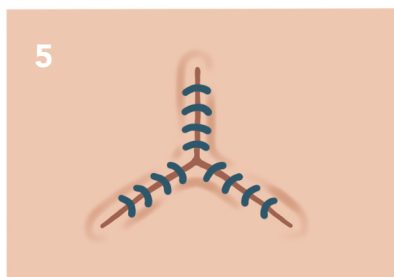
Namestimo po en podkožni šiv v vsakem od treh kotov trikotnika.



Z enostavnimi posameznimi podkožnimi šivi z resorbilnim monofilamentnim šivalnim materialom debeline 3/0 šivamo v treh linijah proti središču rane.



Z zadnjim podkožnim šivom ustvarimo stik vseh treh robov v središču rane.



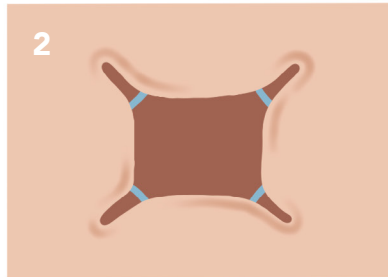
Novonastalo rano (v obliki črke Y) zašijemo z enostavnimi posameznimi šivi z neresorbilnim monofilamentnim šivalnim materialom debeline 4/0 (20,21).

2. Rana v obliki kvadrata

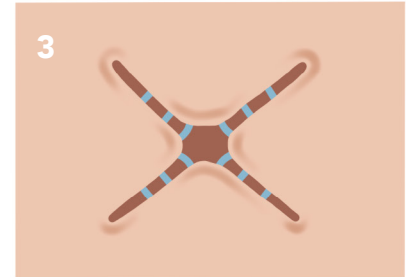
Tudi rano kvadratne oblike zapiramo tako, da šivamo podkožje iz kotov proti sredini. Kože mora biti dovolj, sicer moramo uporabiti zahtevnejše tehnike zapiranja (19,20,21).



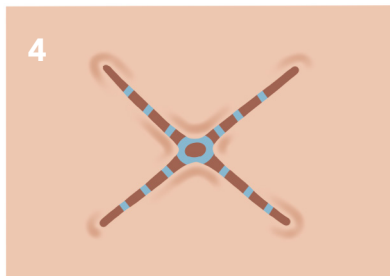
Rano nepravilnih oblik spremenimo v kvadrat.



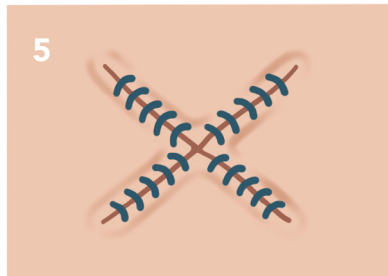
Naredimo po en podkožni enostavni šiv v vsakem od štirih kotov kvadrata. Šivamo z resorbilnim monofilamentnim šivalnim materialom debeline 3/0.



Z enostavnimi posameznimi podkožnimi šivi nadaljujemo po vseh štirih linijah proti središču rane.



Z zadnjim podkožnim šivom ustvarimo stik vseh štirih robov v središču rane.



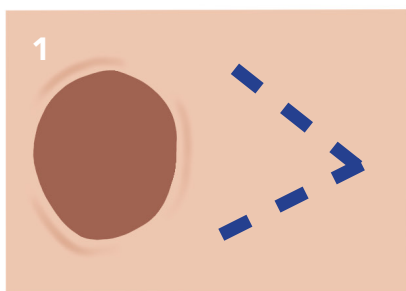
Novonastalo obliko rane (v obliki črke X) zašijemo z enostavnimi posameznimi šivi z neresorbilnim šivalnim materialom debeline 4/0.

11 Rekonstrukcijske tehnike z režnji

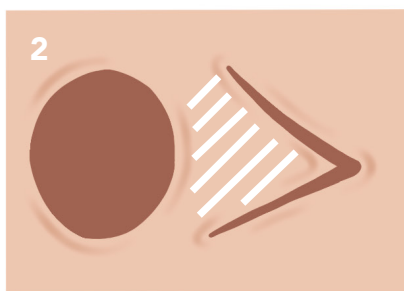
1. Tehnika »V–Y«

V–Y plasty

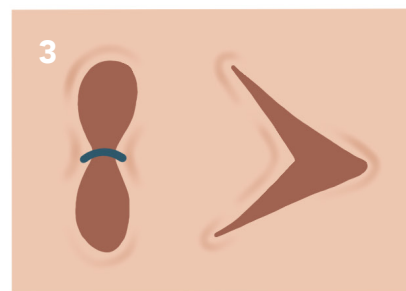
Tehnika »V–Y« zmanjša napetost v robovih rane s pomočjo sekundarne incizije v obliki črke V. Učinek sproščanja napetosti je relativno majhen (17,19,20).



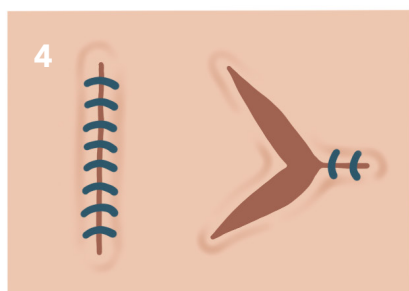
Če imamo ovalni defekt z minimalno napetostjo, si s flomastrom vsaj 3 cm od rane narišemo črko V. »V« naj bo obrnjen pravokotno na daljšo os rane. Razprt naj bo tako, da konca njegovih krakov ležita vzporedno s koncema daljše osi rane.



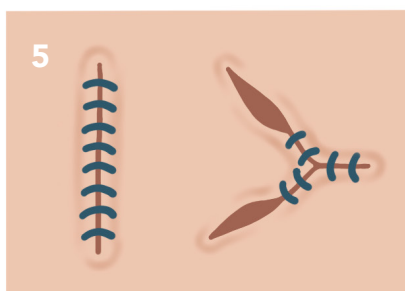
Zarežemo po oznaki. Območje med incizijo in primarno rano podminiramo.



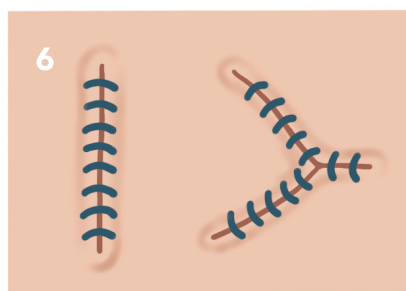
Primarno rano zašijemo z enostavnimi posameznimi šivi. Šivamo od sredine proti enemu koncu, nato še od sredine proti drugemu koncu.



Incizijo V začnemo šivati na najbolj oddaljenemu delu, v konici črke V, na stiku obeh krakov. Enojne šive nameščamo proti nasprotni strani približno do polovice višine »črke V«.



Nadaljujemo z nameščanjem šivov vzdolž vsakega kraka.

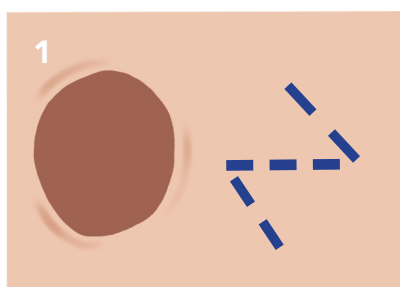


Šive namestimo do konca obeh krakov. Končna oblika zašite »V« incizije predstavlja črko »Y«.

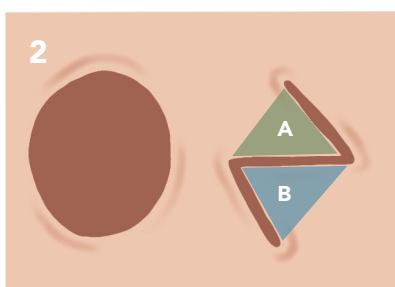
2. »Z« plastika

Z-plasty

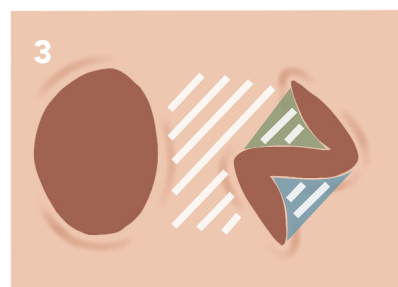
Tehnika »Z« režnja se uporablja za spreminjanje napetosti v koži ob rani, za podaljšanje restriktivnih brazgotin ali za spreminjanje smeri linearne brazgotine v manj opazen vzorec (17). Gre za sočasno transpozicijo dveh režnjev v obliki enakostraničnih trikotnikov, oba trikotnika oblikujeta črko Z. S premeščanjem trikotnih režnjev dosežemo želeno prerazporeditev kožne napetosti. Podaljšanje kože je teoretično odvisno od dolžine krakov incizije v obliki črke Z in od kota med krakoma (17,19,20).



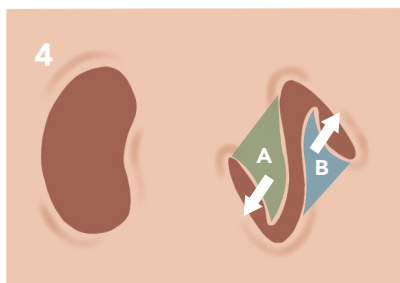
Centralno črto črke Z narišemo s flomastrom pravokotno na daljšo os rane, kjer zmanjšujemo napetost. Kraka naj z osrednjo črto, ki smo jo narisali, tvorita kot med 45 in 60 stopinj.



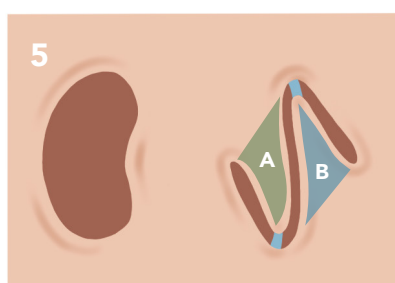
Trikotnika, ki ju tvori črka Z pobarvamo za večjo nazornost postopka. Naredimo incizije po vseh treh črtah črke Z.



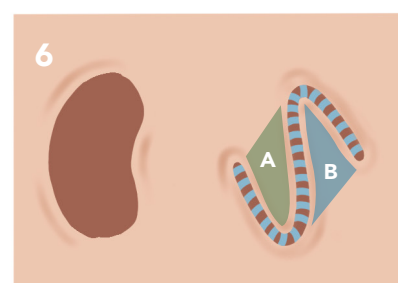
Koža se bo zaradi napetosti razprla v obliki črke Z. S previdnim podminiranjem ustvarimo kožna režnja. Podminiramo tudi območje med incizijo in primarno rano.



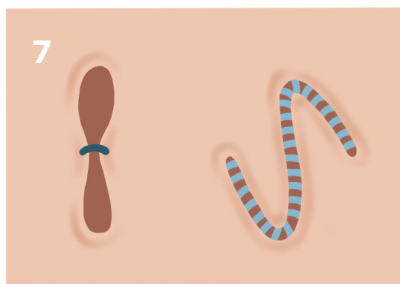
Kožna režnja zarotiramo.



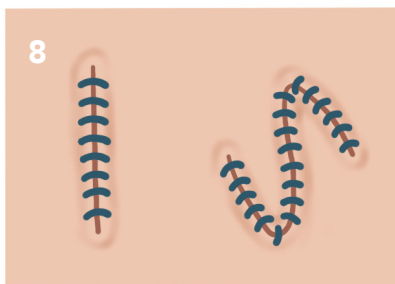
Vogala režnjev na novi lokaciji prišijemo z enostavnim posameznim šivom.



Od tam šivanje podkožja nadaljujemo vzdolž celotne sekundarne incizije.



Primarno rano zašijemo z enostavnimi posameznimi šivi. Šivamo od sredine proti enemu koncu, nato še od sredine proti drugemu koncu.



Sekundarno incizijo zašijemo še z enostavnimi posameznimi šivi.

3. Pohodni šivi

Walking sutures

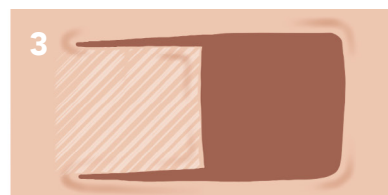
Kadar robove rane vleče narazen razmeroma majhna sila, a koža ni dovolj ohlapna, da bi rano primarno zaprli, se odločimo za tehniko pohodnih šivov. Če podminiranje in sama tehnika zapiranja rane nista dovolj, s to tehniko dosežemo, da se napetost porazdeli po večji površini. Posamezni "pohodni" šivi v majhnih "korakih" vlečejo kožo proti defektu in jo nežno in postopoma prestavijo nad odprto rano. Šive nastavimo pod kožo, globoko v dermis, in jih pričvrstimo v spodaj ležečo fascijo, zato uporabljamo resorbilni šivalni material. Napetost je prerazporejena po celotnem področju rane, saj je tkivo enakomerno spojeno po celotni površini. Tak spoj močno razbremeni robove rane, da se ti lahko celijo brez dodatnega stresa (17,18,19,20).



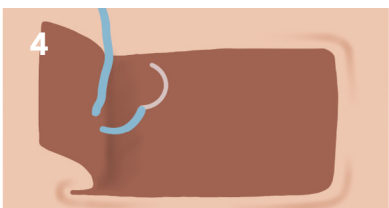
1
Glede na tenzijske linije določimo smer zapiranja rane.



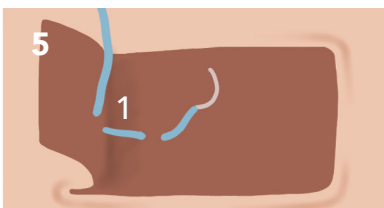
2
Dve nasprotni si stranici rane s skalpelom nato podaljšamo v nasprotno smer tako, da pri obeh dosežemo dvakratno dolžino rane.



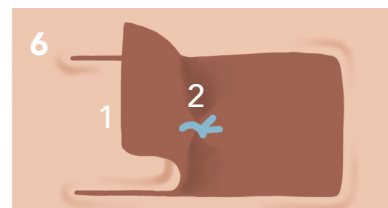
3
Območje med obema podaljškoma stranic podminiramo s škarjami. Dobimo kožni reženj s površino podobno površini rane.



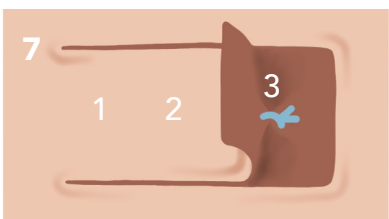
4
Začnemo nameščati pohodne šive, uporabimo resorbilni šivalni material debeline 2/0 ali 3/0. Koža je dvignjena, ko nameščamo šive, zabodemo le v spodnjo plast kožnega režnja in kože ne prebodemo, saj bodo šivi v zaprti rani ostali pod površino kože.



5
Nato zabodemo skozi spodaj ležečo mišično fascijo, navadno 2–3 cm bližje sredini rane. Globoko nameščanje šiva je potrebno, da se nam ta ne izvleče skozi podkožno tkivo.



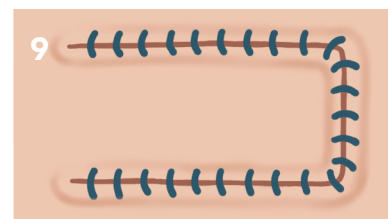
6
Drugi šiv namestimo v istem nivoju rane. Ko nit zategnemo, se bo koža pomaknila nekoliko proti središču rane.



7
Nadaljujemo z nameščanjem šivov proti drugemu robu rane, šivi morajo biti eden od drugega odmaknjeni vsaj 2–3 cm. Vsaka linija šivov je zamaknjena, da se koža enakomerno pripne ter da ni prekinjen krvni obtok.



8
Kožo polagoma nežno raztegemo preko celotne rane.



9
Zašijemo vse stranice novonastale rane.

4. Tehnika "U" – enojni napredujoči kožni reženj

Single pedicle advancement flap

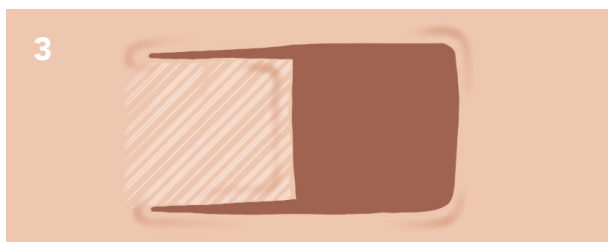
Enojni napredujoči kožni reženj je najenostavnejša in najpogostejša oblika kožnih reženjev. Temelji na ohranjanju podkožne mišice in globokega pleksusa. Širina reznja mora biti enaka širini rane (defekta), dolžina pa je odvisna od tega, kolikšen defekt moramo pokriti. Pazimo, da ne zapiramo pod napetostjo. V nasprotju s pohodnimi šivi je tkivo tu spojeno le na robovih rane (20,22).



Glede na tenzijske linije kože določimo smer, v kateri bomo rano zapirali.



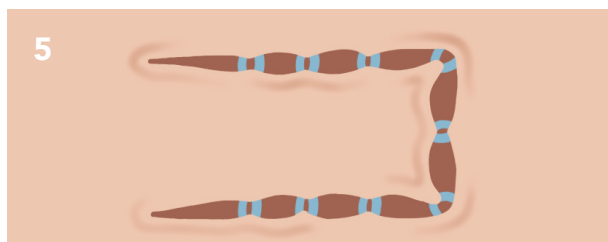
Naredimo dva rahlo razmikujoča kožna reza, enaka širini defekta.



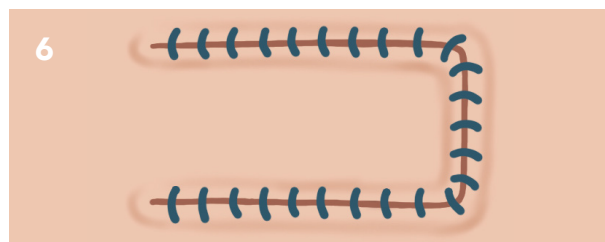
Kožo previdno podminiramo in reza podaljšujemo dokler ni reženj dovolj dolg, da bo prekril defekt. Pozorni smo na ohranjanje podkožne mišice in glavnih žil globokega pleksusa. Dobimo kožni reženj, ki ima površino, podobno površini rane.



Najprej zašijemo podkožno mišico na obeh vogalih kožnega reznja. Te šive namestimo le v spodnjo plast reznja - kože ne prebodemo v celoti, saj bodo ti šivi v zaprti rani ostali pod površino kože.



Z enostavnimi posameznimi šivi zašijemo podkožje vseh treh stranic kožnega reznja, lahko šivamo tudi s tekočim šivom.



Na koncu zašijemo kožo z enostavnimi posameznimi šivi z neresorbilnim šivalnim materialom debeline 4/0.

5. Tehnika "H" – dvojni napredujoči kožni reženj

Double advancement skin flap

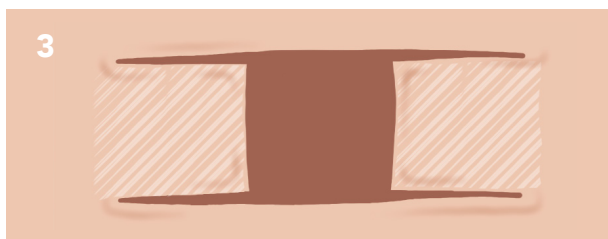
Tehnika »H« je sestavljena iz dveh nasproti si stoječih napredujočih ali »U« režnjev. Uporablja se predvsem pri zapiranju ran z zelo velikimi površinami, kjer reženj samo z ene strani ne bi pokril defekta (20, 22).



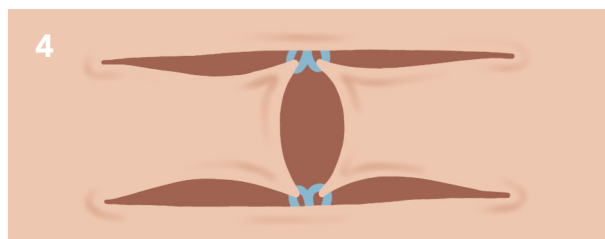
Glede na tenzijske linije določimo smer zapiranja rane.



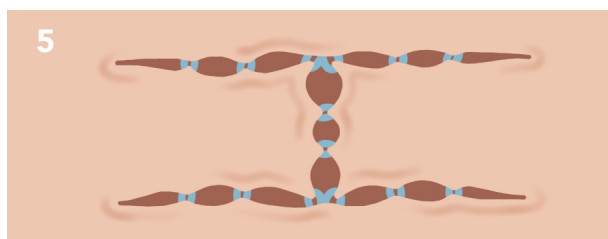
Dve nasproti si stranici rane s skalpelom podaljšamo v nasprotno smer.



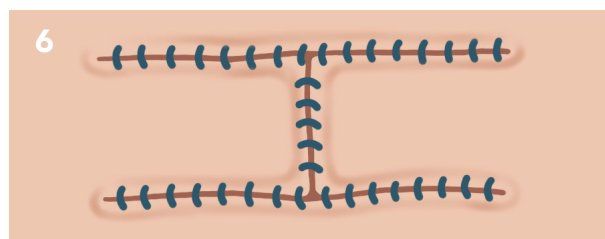
Območje med obema podaljškoma stranic podminiramo. Pozorni smo na ohranjanje podkožne mišice in glavnih žil globokega plexusa. Vogale kože držimo z držalnimi šivi, da ne poškodujemo robov rane. Postopek ponovimo na nasprotni strani rane.



Najprej namestimo podkožni šiv v oba kota režnjev in s tem približamo podkožno mišico na obeh režnjih.



Z enostavnimi posameznimi šivi zašijemo podkožje oz. podkožno mišico.



Kožo zašijemo z enostavnimi posameznimi šivi z neresorbilnim šivalnim materialom debeline 4/0.

Literatura

1. Anderson D. Wound management in small animal practice. In Practice 1996; 18: 115–28.
2. Epstein FH. Cutaneous wound healing. New England Journal Medicine 1999; 341: 738–46 .
3. Hosgood G. Stages of wound healing and their clinical relevance. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice 2006; 36: 667–85.
4. Pavletic MM. Basic principles of wound healing. In: Atlas of small animal wound management and reconstructive surgery. 3rd ed. Ames: Wiley-Blackwell, 2010: 18-29.
5. van Hangel T, ter Haar G, Kirpensteijn J. Wound management: a new protocol for dogs and cats. In: Kirpensteijn J, ter Haar G, eds. Reconstructive Surgery and Wound Management of the Dog and Cat. London: Manson Publishing, 2013: 21-48.
6. Pavletic MM. Basic principles of wound management. In: Atlas of small animal wound management and reconstructive surgery. Pavletic MM, ed, 4th ed, Hoboken, John Wiley & Sons, 2018: 33-52.
7. Pavletic MM. Management of specific wounds. In: Atlas of small animal wound management and reconstructive surgery. Pavletic MM, ed, 4th ed, Hoboken, John Wiley & Sons, 2018: 173-253.
8. Pope J. Wound etiology and classification. In: Williams J.Moore A., eds. BSAVA manual of canine and feline wound management and reconstruction, 2nd ed. Gloucester: BSAVA, 2009: 15–24.
9. O'Dwyer L. Wound assessment and management. In: O'Dwyer L, ed. Wound management in small animals. Toronto: Elsevier, 2007: 3–34.
10. Dernell WS. Initial wound management. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice 2006, 36: 713-38.
11. Williams J. Decision making in wound closure. In: Williams J, Moore A, eds. BSAVA manual of canine and feline wound management and reconstruction, 2nd ed. Gloucester, BSAVA, 2009: 25-37.
12. Hosgood G. Open wounds. In: Johnston SA, Tobias KM, eds. Veterinary surgery: small animal, 2nd ed. St. Luis, Elsevier, 2018: 1410-1421.

13. Anderson D. Management of open wounds. In: Williams J, Moores A, eds. BSAVA manual of canine and feline wound management and reconstruction, 2nd ed. Gloucester, BSAVA, 2009: 37–53.
14. O'Dwyer L. Wound closure options.. In: O'Dwyer L, ed. Wound management in small animals. Toronto: Elsevier, 2007: 71-97.
15. Bellah JR, Williams JM. Wound closure options and decision making. In: Williams J.Moores A., eds. BSAVA manual of canine and feline wound management and reconstruction, 2nd ed. Gloucester: BSAVA, 2009: 25–36.
16. Fahie MA. Primary wound closure. In: Johnston SA, Tobias KM, eds. Veterinary surgery: small animal, 2nd ed. St. Louis, Elsevier, 2018: 1397-1410.
17. Pavletic MM. Tension- relieving techniques. In: Atlas of small animal wound management and reconstructive surgery. Pavletic MM, ed, 4th ed, Hoboken, John Wiley & Sons, 2018: 265-321
18. ter Haar G, Buiks, SC, van Delden M, Reijntje Ts, Sanchez RF, Kirpensteijn J. Introduction. In: Kirpensteijn J, ter Haar G, eds. Reconstructive Surgery and Wound Management of the Dog and Cat. London: Manson Publishing, 2013: 9-20.
19. Stanley BJ. Tension-relieving techniques. In: Johnston SA, Tobias KM, eds. Veterinary surgery: small animal, 2nd ed. St. Louis, Elsevier, 2018: 1422-1446.
20. Buiks, SC, van Delden M, Kirpensteijn J. General reconstructive techniques. In: Kirpensteijn J, ter Haar G, eds. Reconstructive Surgery and Wound Management of the Dog and Cat. London: Manson Publishing, 2013: 49-76.
21. Pavletic MM. Cosmetic closure techniques. In: Atlas of small animal wound management and reconstructive surgery. Pavletic MM, ed, 4th ed, Hoboken, John Wiley & Sons, 2018: 719-730.
22. Pavletic MM. Local flaps. In: Atlas of small animal wound management and reconstructive surgery. Pavletic MM, ed, 4th ed, Hoboken, John Wiley & Sons, 2018: 251-294.