

Trattamento delle complicanze nella chirurgia delle ferite traumatiche



Le ferite traumatiche sono una delle più comuni lesioni nella pratica clinica dei piccoli animali. Sono malattie usualmente con carattere di urgenza e con facilità di prima diagnosi, criteri che giustificano una frequente impellenza di trattamento da parte del proprietario. Queste condizioni fanno sì che tutte le strutture veterinarie e tutti i medici veterinari, a prescindere dalla loro esperienza generale o chirurgica, gestiscano cani e gatti feriti. Ogni ferita è diversa dalle altre e necessita di un piano diagnostico e terapeutico personalizzato che prenda in considerazione fattori dipendenti dal paziente, dal medico veterinario e dal proprietario. L'interpretazione di tutti i fattori che trasformino una ferita in un esito cicatriziale sono la sfida che il chirurgo dei tessuti molli coglie ogni volta si trovi davanti a queste lesioni. Le complicanze sono molte e possono verificarsi sia con valutazioni inadeguate ma anche con valutazioni corrette della ferita. Questa review descrive le più frequenti complicanze delle ferite traumatiche cutanee e cerca di fornire dei punti chiave per una corretta gestione e trattamento.



Filippo Cinti,
Med Vet, PhD



Guido Pisani*,
Med Vet,
Dipl ECVS

FISIOLOGIA E PRINCIPI DI GUARIGIONE DELLE FERITE

Una ferita, traumatica o chirurgica, è un'interruzione anatomica e funzionale dell'integrità di un tessuto^{1,2}. Il processo di guarigione inizia nell'immediato post-evento ed è didatticamente suddiviso in 3 fasi: fase infiammatoria, fase proliferativa e fase di maturazione/rimodellamento³. Queste fasi sono regolate per la maggior parte da un gruppo di mediatori conosciuti come citochine⁴. Alcune differenze nel tempo di guarigione sono state descritte tra cane e gatto, indicando in quest'ultimo un tempo maggiore nel processo di cicatrizzazione⁵⁻⁷.

Ogni ferita necessita di un piano diagnostico e terapeutico personalizzato in base a fattori dipendenti dal paziente, dal veterinario e dal proprietario.

Fasi della guarigione di una ferita

– *Fase infiammatoria*: definita anche come fase preparatoria della guarigione, avviene subito dopo il trauma. Caratterizzata da un'iniziale vasocostrizione (5-10 minuti), seguita da vasodilatazione (30-60 minuti) che permetta il trasporto di fluidi e cellule nel sito di ferita. Questa fase crea i classici segni dell'infiammazione come rossore, calore e edema. Durante le prime ore (h) si ha la migrazione nel letto della ferita di leucociti (neutrofili, prime 24-48h) e successivamente macrofagi (48-96h)^{8,9}.

Nell'immediato post-evento inizia il processo di guarigione della ferita che è composto da diverse fasi: fase infiammatoria, fase proliferativa e fase di maturazione/rimodellamento.

– *Fase proliferativa*: questa fase dura dai 4 ai 12 giorni dopo il trauma. L'obiettivo di questa fase è di ottenere una

chiusura della ferita e la sostituzione del tessuto perso. Le cellule predominanti sono i fibroblasti, le cellule endoteliali e le cellule epiteliali. Durante questa fase si verifica un'iniziale neoangiogenesi, collagenogenesi e copertura/contrazione della ferita^{8,9}.

- *Fase di maturazione/rimodellamento*: questa fase è dedicata al rimodellamento e stiramento del collagene. Clinicamente costituisce la fase più importante della guarigione di una ferita. Inizialmente il collagene di tipo III costituisce circa il 30% del tessuto di granulazione ma durante questa fase viene rimodellato o sostituito per ottenere una concentrazione pari al 10% rendendo così la ferita più resistente ed elastica¹⁰. La resistenza alla tensione di una ferita cutanea rispetto alla cute integra è del 3% ad 1 settimana, 30% a 3 settimane e 80% a 3 mesi^{8,9,11,12}.

La presenza di alterazioni nelle componenti del processo di guarigione o interruzione di una delle sue fasi esita in una guarigione della ferita complicata^{13,14}. Nelle ferite d'interesse chirurgico la mancata guarigione può dipendere da vari fattori tra cui tensione, infezione, sieromi o ematomi sottostanti la ferita, sutura di tessuto non vitale o sofferente, inappropriato materiale o tecnica di sutura^{1,13}. Il rispetto delle regole di Halsted (Tabella 1) è la migliore sintesi per ridurre l'incidenza di queste complicanze^{3,8,15}.

Tabella 1 - Principi Chirurgici di Halsted

– Asepsi chirurgica
– Trazione delicata dei tessuti
– Emostasi accurata
– Preservare la vascolarizzazione dei tessuti
– Eliminare gli spazi morti
– Accurata apposizione dei piani tissutali
– Apporre i tessuti ottenendo minima tensione

Classificazione delle ferite

Le differenti ferite in base alle loro caratteristiche sono così classificate^{4,16}:

- *Pulite*: ferita non traumatica oppure una ferita operatoria non infetta. Vengono escluse lesioni del tratto respiratorio, genito urinario, gastrointestinale e orofaringeo. La ferita pulita viene trattata in condizioni di asepsi e può essere chiusa per prima intenzione.
- *Pulite-Contaminate*: ferite del tratto respiratorio, gastroenterico o genitourinario in assenza di contaminazioni. Ferite con minima contaminazione o ferite pulite con una “rottura minore” della sterilità chirurgica possono essere inserite in questa categoria.
- *Contaminate*: ferite traumatiche aperte in assenza di un materiale purulento, oppure procedure chirurgiche con perdita di contenuto gastrointestinale o perdita di urine infette. Fanno parte di questa categoria anche pro-

Le ferite sono classificate in base al grado di contaminazione determinato dall'oggetto vulnerante e sono così classificate: pulite, pulite-contaminate, contaminate, sporche-infette.

cedure chirurgiche in cui avviene una “rottura maggiore” della sterilità.

- *Sporche e Infette*: comprende ferite traumatiche con perdita di materiale purulento, tessuti devitalizzati o corpi estranei. Comprende inoltre quelle procedure in cui vi si presenta la perforazione di visceri e la conseguente contaminazione fecale.

In base al tempo intercorso dal trauma alla valutazione clinica, le ferite sono così classificate^{4,17}:

- < 6 ore, ferite di classe 1 (pulite-contaminate);
- 6-12 ore, ferite di classe 2 (contaminate);
- > 12 ore, ferite di classe 3 (infette).

Le prime 6 ore dopo l'evento traumatico sono identificate come “golden period”; in questo tempo la ferita viene considerata inquinata da corpi estranei e contaminata da germi non ancora in fase di replicazione, pertanto la quota batterica rimane al di sotto della soglia di infezione (<10⁵ per grammo di tessuto)^{4,18}. L'intervento entro questo periodo riduce drasticamente il rischio d'infezione. Ulteriori fattori possono essere: la presenza di tessuto necrotico o materiale estraneo, la compromissione del circolo sanguigno, la regione del corpo coinvolta, lo stato generale del paziente, il tipo di microrganismo presente e, non ultimo, l'esperienza del chirurgo nell'analizzare e trattare ferite^{4,13} (Figura 1).

Le prime 6 ore dopo la ferita vengono identificate come “golden period”.

Per ridurre il rischio d'infezioni e complicanze risulta di fondamentale importanza il tempestivo trattamento medico e chirurgico delle ferite¹³ (Figura 2).

TECNICHE DI TRATTAMENTO DELLE FERITE TRAUMATICHE

L'obiettivo principale della gestione e trattamento di una ferita è quello di facilitare la sua guarigione senza sviluppare complicanze^{3,13,19,20}.

Il trattamento di una ferita si divide in un *intervento immediato* e un *intervento definitivo*^{4,19,20}.

- *L'intervento immediato (primo soccorso)* mira ad arrestare emorragie, a ridurre la carica microbica e prevenire ulteriori contaminazioni. Il primo intervento è il bendaggio, eventualmente compressivo, in presenza di emorragie difficilmente controllabili. Una volta arre-

stato il sanguinamento o in presenza di ferite non sanguinanti, è necessario eseguire una copiosa irrigazione della ferita per rimuovere le grosse contaminazioni. L'utilizzo di acqua di rubinetto o soluzione salina sterile in questa fase di pulizia non vede differenze in termini di percentuale di infezione. Alcuni studi identificano che l'utilizzo di acqua di rubinetto, in questa fase, risulta essere un metodo efficace e rapido per ridurre la contaminazione^{4,19,20}.

Il trattamento di una ferita si divide in un intervento immediato e un intervento definitivo.

L'esecuzione dell'esame colturale della ferita è teoricamente da eseguire costantemente, nei fatti si consiglia di eseguirlo in alcune tipi di ferite (es. ferita penetrante, ferita articolare).

- *L'intervento definitivo* comprende diverse fasi. La fase di preparazione di una ferita prevede la copertura della stessa con garze imbevute di soluzione salina sterile o gel sterile per ridurre l'inquinamento in seguito all'ampia rasatura del pelo attorno alla lesione. A seguire sarà lavata con ampie quantità di soluzione fisiologica o con antisettici (soluzioni di clorexidina da 0,05% o 0,1% oppure iodio-povidone dal 0,1% al 0,01%, si ricorda che lo iodio-povidone non ha efficacia su tessuti necrotici e sangue). La fase successiva prevede il così detto "debridement" che consiste nella rimozione di corpi estranei, contaminanti, tessuto devitalizzato o necrotico. Altra tecnica di debridement consiste nell'asportare la fascia muscolare esponendone la vascolarizzazione. In presenza di ferite profonde con esposizione della base scheletrica può essere necessario applicare la tecnica del forage: si eseguono delle forature dell'osso ad esporre il canale midollare favorendo la gemmazione di tessuto di granulazione dall'interno del canale stesso^{4,19,20} (Figura 3).



Figura 1 - Schema di calcolo del rischio d'infezione di una ferita.

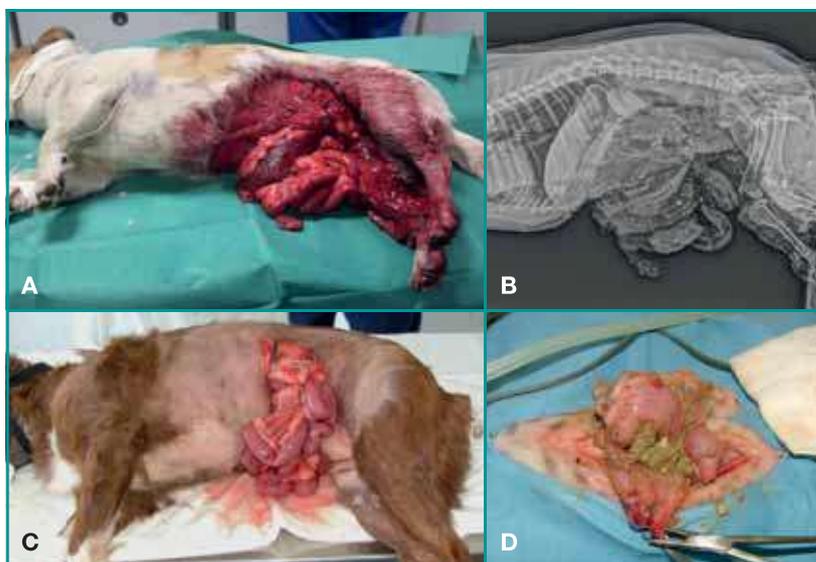


Figura 2 - Ferite con diversi gradi di contaminazione/inquinamento. Ferita penetrante con eviscerazione altamente contaminata, notare i detriti di ghiaia in cavità addominale (A, B). Ferita penetrante con eviscerazione contaminata (C). Ferita penetrante da morso in un gatto con interessamento degli organi addominali ed inquinamento fecale (D).



Figura 3 - Tecnica di forage a livello dei metacarpei in un cane.



CASO CLINICO - Rif. Figura 3
Cane Breton 3 anni Femmina
http://www.scivac.it/IMG/newsletter/SCIVAC/ART245_Casocompletotfig3.pdf

Diversi sono i metodi di chiusura di una ferita, scelti in funzione dei fattori sopra riportati, ed includono^{3,4,19,20} (Figura 4):

1. Chiusura per prima intenzione (tutto il tessuto devitalizzato ed i contaminanti sono stati rimossi, il tessuto rimasto appare vitale e con circolazione attiva in assenza di segni d'infezione)
2. Chiusura per prima intenzione ritardata
3. Chiusura secondaria
4. Chiusura per seconda intenzione (Figura 5)
5. Innesti cutanei liberi
6. Flap cutanei

FERITE TRAUMATICHE SPECIFICHE (Figura 6)

Ferite da avulsione, scuoiamento e frizione

Le ferite da avulsione sono caratterizzate dalla separazione dei tessuti dalle loro connessioni più profonde e spesso possono coinvolgere i muscoli^{3,4}. Queste lesioni sono frequentemente dovute ad incidenti automobilistici o combattimenti tra animali. Le lesioni si localizzano frequentemente a carico di testa e dorso^{3,4}. Le ferite da scuoiamento (sguantamento o degloving) sono caratterizzate da una separazione della cute dai tessuti sottostanti partendo da un'estremità, simile alla ri-

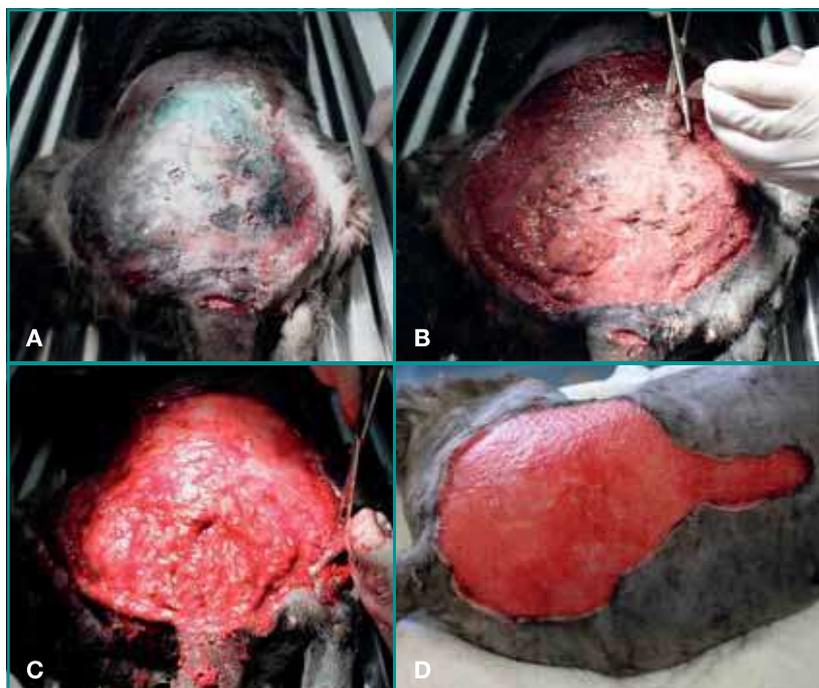


Figura 4

Esiti di ferite plurime da morso a sei giorni dell'aggressione, si noti l'ampia area necrotica con perdita di sostanza (A-D). Trattata con abbondanti lavaggi e debridement (A-C). Formazione del tessuto di granulazione a distanza di 12 giorni (D). Trattamento finale con lembo libero a rete.



CASO CLINICO - Rif. Figura 4
Cane Meticcio 10 anni Femmina
http://www.scivac.it/IMG/newsletter/SCIVAC/ART245_Casocompletotfig4.pdf



Figura 5

Ferita cutanea di arto anteriore trattata con guarigione per seconda intenzione. Inizio della fase di guarigione della ferita (A). Formazione del tessuto di granulazione (B). Fase di cicatrizzazione (C).



Figura 6
Diverse tipologie di oggetti vulneranti.

mozione di un guanto da una mano. Queste lesioni sono comuni a livello della coda in seguito ad incidenti automobilistici^{3,4} (Figura 7). A carico della coda è spesso consigliabile l'amputazione parziale o totale. Le lesioni da frizione (shearing injuries) sono dovute principalmente ad incidenti automobilistici e coinvolgono frequentemente l'estremità degli arti. Questa lesione porta alla perdita di cute ma anche di tessuti profondi come tendini, muscoli e in alcuni casi ossa³. La mancanza di sostanza coinvolge usualmente la circonferenza dell'arto interessato determinando un difetto cutaneo che necessita di una gestione specifica. A carico degli arti è consigliabile eseguire una ricostruzione utilizzando i lembi sollevati che risultino vitali rimuovendo i tratti sicuramente devascularizzati. Tali parti di lembo saranno suturate solo perimetralmente evitando di posizionare punti di sutura nella parte centrale del lembo per ridurre la probabilità di interferire con la vascolarizzazione del lembo stesso^{3,4}. Un drenaggio, preferibilmente attivo, sarà utilizzato per rimuovere sierosità e favorire l'adesione tra i piani. In mancanza di sostanza circonferenziale è consigliabile impostare un piano di medicazioni che permetta di ottenere un letto ricevente adeguato per un innesto cutaneo a rete^{3,4}. La guarigione dopo innesto determinerà un ripristino dell'integrità cutanea mantenendone l'elasticità e la funzione di barriera. Sicuramente mai come in queste ferite il tempo di diagnosi e trattamento risulta essenziale per un maggiore successo terapeutico. Al contrario, la guarigione per seconda intenzione è sconsigliata, non rispettando le caratteristiche funzionali della cute precedentemente descritte ma determinando un tessuto cicatriziale anelastico, facilmente traumatizzabile

e che in particolari distretti anatomici può produrre dei cingoli con conseguenti difetti vascolari^{3,4}. La conoscenza di queste complicanze deve indirizzare sulle scelte adeguate in quanto la loro gestione, una volta istauratesi, risulta complessa.

Le ferite da morso sono definite lacere-penetranti localizzate in varie parti del corpo coinvolgendo anche organi toracici ed addominali.

Ferite da morso e da taglio

Le ferite da morso costituiscono una delle più comuni lesioni riscontrabili nella pratica clinica veterinaria²¹⁻²³. Questo tipo di ferite rappresenta il 10-15% di tutti i casi di trauma in medicina veterinaria^{21,22}. La forma dei denti, in particolar modo dei canini, determina profonde e gravi lesioni lacere/penetranti nei piccoli animali che possono localizzarsi in varie parti del corpo²³. Queste lesioni possono coinvolgere anche altri organi e cavità in funzione della sede di aggressione. Nella maggior parte dei



Figura 7 - Ferita da avulsione del mento in un gatto (A). Ferita da scuoiamento della coda in un gatto (B).



Figura 8 - Ferita da morso suturata e trattata con l'applicazione di due drenaggi Penrose (A). A distanza di 5 giorni il lembo va incontro a necrosi e deiscenza (A, B). Notare le suture poste al centro del lembo, queste possono disturbare la vascolarizzazione e aver contribuito alla mancata guarigione.



CASO CLINICO - Rif. Figura 8
Cane Jack Russel
11 anni Maschio
http://www.scivac.it/IMG/newsletter/SCIVAC/ART245_Casocompletotfig8.pdf

casi l'azione del morso determina anche un effetto contusivo dei tessuti compromettendo la vascolarizzazione e la futura guarigione^{24,25}. I cani di piccola taglia e i gatti sono principalmente vittima di queste aggressioni^{24,25}. Tutte le ferite da morso devono essere considerate ferite contaminate²⁶. Questo tipo di ferite possono presentare un alto indice di complicanze come infezione, deiscenza e necrosi²⁶. Oltre alle ferite da morso di canide, possono essere frequenti anche altre ferite dovute a morsi, corna, zanne o artigli. Questo dipende soprattutto dalla zona geografica di appartenenza. Negli Stati Uniti d'America, ad esempio, sono registrate lesioni traumatiche da lupi, orsi, coyote e alligatori⁴. Al contrario, nelle nazioni Europee e in Italia risulta di particolare frequenza in cani da caccia la presenza di lesioni da cinghiali o, più raramente, da cervi ed orsi^{21,22}.

Diverse sono le complicanze che possono scaturire da una ferita da morso. Queste complicanze possono nascere per un'errata valutazione ispettiva della lesione come la mancata individuazione di alcune lesioni penetranti localizzate il più delle volte in aree difficilmente esplorabili come piatto della coscia, inguine o cavo ascellare²¹⁻²³. Inoltre, un errore comune risulta essere la mancata o erronea valutazione della profondità della ferita stessa e del coinvolgimento di strutture importanti come coste, articolazioni o organi toracici o addominali^{21,22}. Altre complicanze possono scaturire da un'errata gestione della ferita da morso (Figura 8). Di fondamentale importanza risulta essere anche la conoscenza dell'oggetto "offensivo". Forma, lunghezza e caratteristiche del suo specifico uso possono essere importanti per intuire la traiettoria ed il movimento all'interno del corpo, quindi il tipo di lesione che ne consegue²¹⁻²³. Entrambi i trattamenti per prima o seconda in-

tenzione possono essere utilizzati. La conoscenza personale e l'esperienza clinica aiutano nella decisione ricostruttiva e nella scelta di posizionamento o meno di un drenaggio^{21,22}.

Ferite d'arma da fuoco

Le ferite d'arma da fuoco nei piccoli animali non rappresentano un'evenienza così rara, soprattutto nelle zone più rurali e con maggiore frequenza di cani da lavoro^{23,27,28}. Dal punto di vista balistico numerose e diverse tipologie di proiettili sono stati fabbricati e utilizzati negli ultimi 50 anni^{23,28}; il proiettile ideale deve avere le seguenti caratteristiche: a) forma balistica corretta, b) alta densità in sezione (rapporto tra massa del proiettile e area totale), c) alta velocità, d) capacità di penetrare in profondità^{29,30}. Viene riportato inoltre che la gravità delle lesioni nei tessuti sono in gran parte determinate dalla energia cinetica totale assorbita dall'animale colpito. Tutte le ferite d'arma da fuoco sono contaminate e sia i proiettili a bassa o alta velocità sono in grado di portare all'interno della ferita dei detriti (pelo, contaminati esterni)^{29,30}. Naturalmente anche i batteri possono essere portati all'interno della ferita. Inoltre, la credenza che i proiettili ad alta velocità producendo calore (bruciature) non possano creare delle ferite infette è falsa^{29,30}. Infatti, il rischio d'infezione è comunque frequente anche nel caso di alta velocità del proiettile dove l'esteso danno tissutale e il danno della componente vascolare sono più probabili^{29,30} (Figura 9).

Anche nelle ferite d'arma da fuoco il rischio d'infezione è frequente sia nei proiettili a bassa che alta velocità.

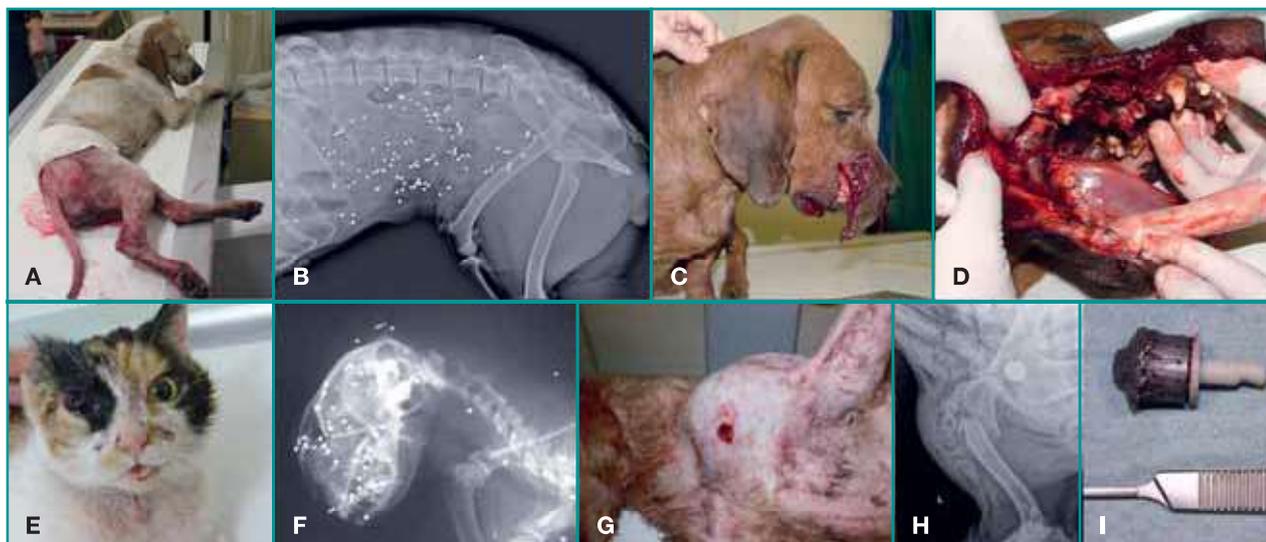


Figura 9 - Diverse lesioni d'arma da fuoco (A-I). Lesioni d'arma da fuoco localizzate in addome e regione perineale (A, B). Ferita d'arma da fuoco localizzata sul muso con frattura e perdita di sostanza dell'osso mascellare (C, D). Ferita di collo e testa in un gatto (E, F). Ferita dei tessuti molli e frattura omerale in seguito a lesione d'arma da fuoco (G, H). Brenneca (I).

Molto spesso le ferite d'arma da fuoco si presentano nei cani caccia o saltuariamente nei gatti. Anche questi pazienti risultano traumatizzati e sotto shock, quindi devono essere trattati come pazienti critici e prima del trattamento della ferita devono essere stabilizzati³¹ (Figura 10). Una volta stabilizzati ed eseguiti i primi accertamenti si procederà all'ispezione della ferita che, come per le ferite da morso, deve essere accurata e completa^{27,31}. Le ferite causate da proiettili a bassa velocità possono presentarsi con poco danno tissutale ed isolate alla sola cute e muscoli sottostanti^{27,31}. Queste possono essere trattate con un debridement locale dei fori di entrata e uscita, lavaggio locale della fe-

rita, applicazione di un bendaggio e copertura antibiotica³¹; una esplorazione è comunque sempre consigliabile. Al contrario, i proiettili ad alta velocità creano un danno maggiore e provocano delle ferite che devono essere esplorate. Queste ferite devono subire un considerevole debridement, lavaggio, eventuali trattamenti supplementari (es. ortopedici, organi addominali o toracici). L'applicazione di drenaggi oppure una gestione della guarigione con ferite aperte deve sempre essere presa in considerazione³¹.

Le complicanze che possono scaturire dalle ferite d'arma da fuoco, come per le ferite da morso, iniziano con un errato esame ispettivo³¹. Questa procedura deve valutare la presenza del tipo e del numero dei fori di entrata e uscita dei proiettili e deve considerare la forma dei proiettili stessi. Questo per poter identificare il tipo e la gravità delle possibili lesioni presenti³¹. Oltre ai proiettili, si deve verificare la presenza di altri corpi estranei che possono essere penetrati nella ferita. Anche qui le complicanze principali riguardano le infezioni e la mancata guarigione della ferita^{29,31}. Nella maggior parte dei casi la rimozione di eventuali proiettili ritenuti nei tessuti risulta fondamentale per la guarigione, in altri casi la rimozione completa non è indispensabile. Come per le ferite da morso, entrambi i trattamenti per prima o seconda intenzione possono essere eseguiti con applicazione o meno di un drenaggio³¹.



Figure 10 - Ferita d'arma da fuoco con frattura mandibolare in un cane.

Diversi sono i fattori che influenzano il tempo di guarigione di una ferita come la localizzazione, estensione e profondità della lesione, presenza di contaminanti o infezioni.

COMUNI COMPLICANZE NELLA GUARIGIONE DELLE FERITE E LORO TRATTAMENTO

Ritardo di guarigione o incompleta guarigione

Risulta difficile identificare con esattezza quando il processo di guarigione è "ritardato". Il tempo di guarigione di una ferita dipende da diversi fattori come la localizzazione, l'estensione e la profondità della lesione, la presenza di contaminanti o di infezioni. Lesioni profonde con ampia perdita di sottocute e contaminate presentano una più lenta guarigione con ripercussioni anche sistemiche rispetto a lesioni superficiali e pulite⁶. Durante la fase di guarigione di una ferita aperta ci si aspetta quindi la comparsa di un tessuto di granulazione entro 3-5 giorni nel cane, leggermente più ritardato nel gatto^{5,6}. Successivamente, si presenta la fase di contrazione di una ferita che normalmente porta a una chiusura di circa il 30% della stessa e che può durare fino a 42 giorni^{3,6}. Infine, il processo di guarigione si conclude con la fase della riepitelizzazione. Questo determina, soprattutto nei cani giovani una chiusura della ferita completa con un buon aspetto estetico. La presenza di un fallimento in uno o più di questi processi porta al ritardo o incompleta guarigione di una ferita³².

Fattori di rischio:

- Persistenza di corpi estranei o tessuto necrotico.
- Scarsa cura (management) e pulizia della ferita, danneggiamento del letto vascolare e del tessuto di granulazione.
- Continui traumi al tessuto durante la fase di guarigione.
- Eccessivo movimento del tessuto durante la fase di guarigione.
- Bendaggi inadeguati.
- Fattori sistemici (ipoalbuminemia, diabete, ipotiroidismo, iperadrenocorticismo, malnutrizione, cachessia).
- Fattori rari, come difetti del collagene (Ehlers-Danlos syndrome) oppure residui di cellule neoplastiche nella ferita chirurgica (es. sarcomi o mastocitomi).

Diagnosi:

- Valutazione del colore e delle caratteristiche del tessuto di granulazione; valutazione dei bordi della ferita identificando segni di riepitelizzazione.
- Eventuale fotografia o disegno (sagoma) della ferita per valutare l'estensione e la progressione della contrazione e riepitelizzazione.
- Valutare colori e odori durante la rimozione dei bendaggi.
- Identificare eventuale materiale necrotico o corpi estranei.
- Valutare la corretta perfusione dell'area interessata (ecografia con color-flow Doppler).
- Valutare e monitorare sempre le condizioni cliniche del paziente.

- Prelevare del materiale tissutale della ferita per esami istologici (escludere forme neoplastiche) e colturali.

Trattamento:

- Effettuare un tampone per un colturale.
- Eliminare tutto il tessuto necrotico o materiale estraneo applicando la regola: "rimuovi ciò che è morto e lascia ciò che è dubbio, ripeti alla medicazione successiva".
- Eseguire abbondanti lavaggi con soluzione sterile.
- Effettuare medicazioni con controlli frequenti (anche due volte al giorno in funzione della ferita).
- Eventuale utilizzo dei bendaggi con pressione negativa (negative pressure wound therapy: NPTW) per il trattamento di ampie ferite o di ferite che presentano una lenta guarigione. Questi sistemi permettono di raggiungere una pressione negativa tra i -80 e -125 mmHg. Questo sistema aumenta la perfusione, favorisce la formazione del tessuto di granulazione, riduce l'edema e diminuisce la crescita batterica.

La prognosi risulta buona e dipende dalla tempestività e dalla corretta gestione del trattamento.

La contrattura di una ferita è il risultato di un fallimento o della complicità del normale processo di guarigione della stessa.

Contrattura di una ferita

La contrattura di una ferita costituisce una normale fase del processo di guarigione. Tuttavia anche un'alterazione di questa fase può creare un fallimento della guarigione o una complicità. In alcune situazioni una contrazione eccessiva può determinare stenosi, strozzamenti e tensioni³².

Fattori di rischio:

- In caso di eccessive perdite di sostanza soprattutto sulla faccia flessoria delle articolazioni, cavo inguinale ed ascellare o vicino ad orifizi.
- La profondità della perdita di tessuto è correlata alla contrazione della ferita stessa.

Diagnosi:

- Presenza di tessuto cicatriziale: bianco, spesso e poco elastico.

Trattamento:

- Resezione del tessuto contratto e ricostruzione riducendo la tensione.
- Esecuzione di chirurgia plastica ricostruttiva.
- Esecuzione di chirurgie associate (es. uretrotomie).

Tensione delle ferite

Nel programma chirurgico preoperatorio prima dell'esecuzione di un'incisione o escissione della cute bisogna valutare con attenzione il difetto che si andrà a creare e soprattutto la tensione che si formerà durante la chiu-

Per ridurre il rischio di tensione delle ferite risulta fondamentale eseguire le incisioni lungo le linee di tensione della cute.

sura del difetto stesso³. La conoscenza e l'esecuzione d'incisioni lungo le linee di tensione della cute risulta quindi fondamentale per poter avere minore tensione durante la chiusura di una ferita e, quindi, una guarigione più veloce con minori complicanze^{3,4}.

L'eccessiva tensione può quindi determinare una deiscenza della sutura, derivante dalla creazione di zone ischemiche e necrotiche. Anche l'eccessiva motilità/mobilità incrementa il rischio di tensione dei margini di una ferita e quindi di deiscenza¹⁵.

Fattori di rischio:

- Incisione che non rispetta le linee di tensione.
- Creare ampi difetti in aree a rischio (es. estremità degli arti, testa, dorso).
- Creare difetti in aree dove è presente un'eccessiva mobilità (es. gomito, ginocchio, cavo ascellare).
- Eccessiva motilità del paziente nel post operatorio.

Diagnosi:

- Aree necrotiche nei bordi della ferita (cambiamento di colore del bordo della ferita).
- Edemi e rigonfiamenti della parte interessata (es. estremità degli arti).
- Deiscenza della ferita (es. rottura della sutura, strappamento del filo dai bordi della sutura).
- Immobilità dell'animale e dolore.

Trattamento:

- Incisioni di rilascio (regola dell'1: incisioni lunghe 1 cm, distanti 1 cm dal margine della ferita e 1 cm tra ciascuna incisione).
- Utilizzo delle così dette "stretching techniques" le quali sfruttano l'elasticità della cute, applicando ad essa una tensione costante^{33,34}. Durante questo processo le fibre di collagene del derma subiscono uno stiramento nella direzione della tensione ad esse applicata (creep phenomenon).
- Utilizzo degli "skin expander" usati nel periodo pre-operatorio per preparare la cute alla copertura di ampi difetti³³ (Figura 11).
- Plastiche a Z, V-Y o M prese in considerazione per il trattamento dell'eccessiva tensione³⁵.
- Utilizzo di suture lontano-vicino-vicino-lontano (apposizione) e lontano-lontano-vicino-vicino (tensione), oppure suture a U orizzontale o verticale le quali tuttavia devono essere scelte con attenzione in quanto possono compromettere la vascolarizzazione dei margini della ferita^{13,35}.
- Medicazione tie-over: oltre ad una medicazione e copertura del difetto favorisce un avvicinamento dei suoi margini.

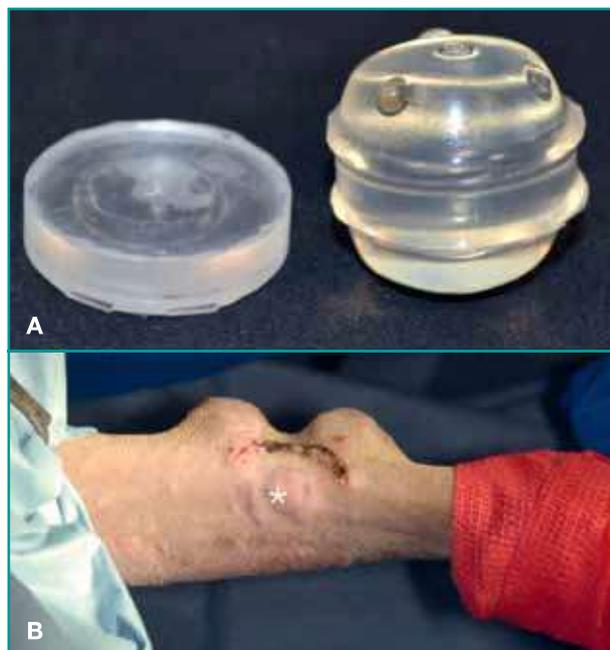


Figura 11 - Tecnica di "skin expander". Esempio di expander prima e dopo l'aumento di volume (A). Immagine intraoperatoria che evidenzia l'aumento di volume degli expander posizionati nel sottocute e lo stiramento cutaneo che ne consegue a distanza di alcuni giorni dal loro inserimento (notare la cicatrice). Questo metodo risulta utile per reclutare cute che sarà utilizzata durante la ricostruzione dopo l'escissione chirurgica del mastocitoma (*) (B) (cortesia del Dr. Marco De Lorenzi).

Infezioni delle ferite

L'infezione di una ferita chirurgica è la più comune causa di morbidità nel periodo postoperatorio.

La presenza di un'infezione a livello di una ferita determina la mancata guarigione della stessa³. La presenza di batteri, granulociti e macrofagi porta alla produzione di enzimi proteolitici e altre sostanze che inibiscono la guarigione della ferita^{14,36}. L'infezione di una ferita chirurgica è la più comune causa di morbidità nel periodo postoperatorio (Figura 12).

Nella chirurgia elettiva dei piccoli animali l'indice d'infezione delle ferite nel periodo postoperatorio varia da 5,1-5,8%^{37,38}, mentre sono scarsi i riferimenti relativi alle ferite traumatiche.

Fattori di rischio:

- I fattori che possono influenzare il rischio d'infezione delle ferite includono fattori correlati al paziente e all'operatore^{14,37-39} (Tabella 2a, b).

Diagnosi:

- La diagnosi d'infezione non è sempre lineare. Infatti la presenza di rossore, edema, dolore e calore della ferita deve essere differenziata dalla normale reazione post-operatoria che in media dura 48 ore.

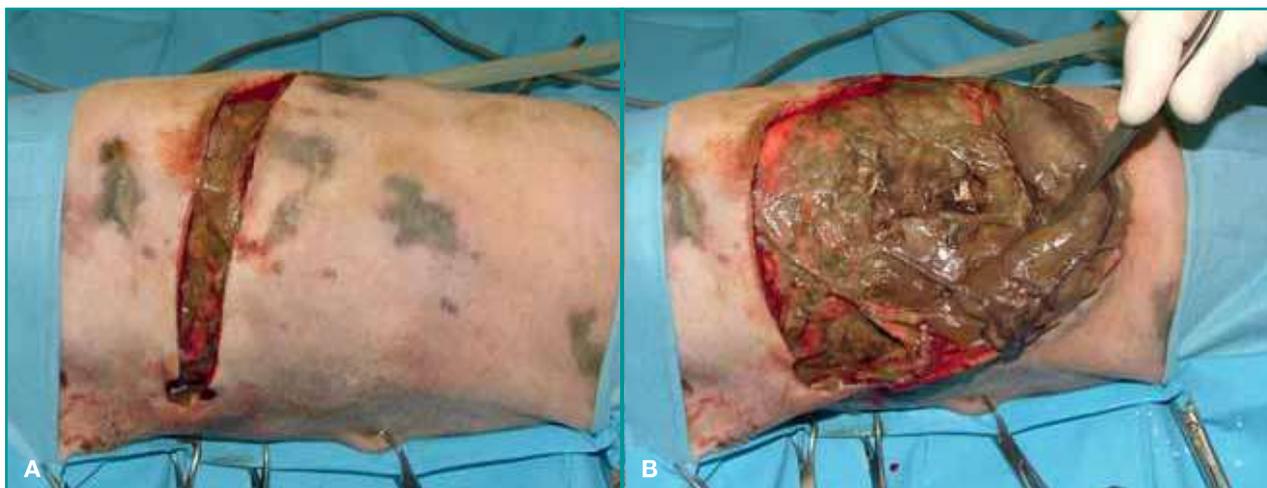


Figura 12 - Esito di una ferita da zanna di cinghiale non trattata a distanza di una settimana. Estesa infezione sottocutanea (A, B).

- Segni locali d'infezione possono comprendere dolore, rossore, edema e disagio. Inoltre può essere presente un essudato da sieroso-sanguineo a purulento.
- Segni sistemici possono includere febbre, tachicardia e leucocitosi.
- Il prelievo di materiale per l'esecuzione di un esame colturale deve essere eseguito dopo pulizia della ferita e prelevato in maniera asettica per evitare contaminazioni.

Trattamento:

- Adeguata apertura dell'incisione chirurgica ed eliminazione del materiale purulento.
- Esplorazione chirurgica della ferita, "debridement" di tutto il materiale necrotico ed eliminazione di qualsiasi corpo estraneo (es. suture).
- Lavaggio della ferita eseguito con soluzione sterile isotonica di NaCl o di clorexidina diluita al 0,005%.

Tabella 2a - Fattori correlati al paziente
- Età
- Obesità
- Stato di nutrizione
- Diabete
- Stato generale del paziente (immunitario)

Tabella 2b - Fattori correlati all'operatore
- Preparazione preoperatoria del paziente
- Durata dell'anestesia e della chirurgia
- Trattamento antibiotico
- Durata dello scrub chirurgico e del tipo di scrub
- Sterilizzazione dello strumentario e pulizia della sala chirurgica
- Tecnica chirurgica
- Drenaggi

- In caso di dubbia vitalità dei tessuti o ampia contaminazione la ferita deve essere trattata come una ferita aperta.
- Eseguire un esame colturale con antibiogramma per identificare il/i germi patogeni e la scelta dell'antibiotico specifico. Nell'attesa eseguire una terapia antibiotica ad ampio spettro per i più comuni patogeni; a seguire modificare la scelta dell'antibiotico in funzione degli esiti dell'esame colturale.
- Frequentemente applicare un drenaggio.
- Durante tutto il trattamento utilizzo di farmaci per la gestione del dolore.

Ematoma o sieroma

Ematomi/sieromi si possono verificare per: inadeguata emostasi chirurgica, eccessiva presenza di spazi morti oppure per l'eccessivo movimento.

Queste due condizioni possono verificarsi per mancanza di un'adeguata emostasi chirurgica, eccessiva presenza di spazi morti oppure per l'eccessivo movimento. L'ematoma è un accumulo di sangue o di coaguli di sangue a livello della ferita chirurgica. Il sieroma è un accumulo di liquido, generalmente un trasudato modificato, raccolto al di sotto di una ferita chirurgica. Questo porta a un'eccessiva tensione della ferita, a un ambiente favorevole per lo sviluppo d'infezioni ed a un distanziamento della cute rispetto ai piani sottostanti¹⁹.

Fattori di rischio:

- Emostasi non corretta.
- Spazi morti eccessivi.
- Trattamenti preoperatori come chemioterapia, trattamenti per l'ipertiroidismo possono aumentare il rischio di ematomi.

Tabella 3 - Diverse tipologie di drenaggi e loro vantaggi e svantaggi

Metodo di drenaggio	Vantaggi	Svantaggi
Passivo	Semplice Poco costoso	Rischio contaminazioni/infezioni Necessita bendaggio Lenta eliminazione spazio morto
Attivo	Rapida eliminazione spazio morto Non necessita bendaggio	Ospedalizzazione frequente Costoso
Combinazione	Usato per ferite che necessitano lavaggio	Necessita bendaggio Rischio contaminazioni/infezioni

– Chirurgie come mastectomie e tiroidectomie sono a rischio di formazione di sieromi ed ematomi rispettivamente.

Diagnosi:

- Monitorare la ferita identificando tumefazioni nel periodo post operatorio.
- L'ematoma tende a formarsi entro le prime 12- 24 ore
- Progressivo rigonfiamento postoperatorio.
- Centesi della tumefazione ed analisi del suo contenuto.

Trattamento:

- Nelle primissime fasi l'utilizzo di una leggera pressione e impacchi freddi (non a diretto contatto con la cute) può ridurre il rigonfiamento (uso di fasciature).
- Nel caso in cui il rigonfiamento sia stabile si può eseguire un drenaggio percutaneo.
- Utilizzo di drenaggi passivi o attivi.

La corretta emostasi e riduzione degli spazi morti riduce il rischio di queste complicanze. Il drenaggio di una ferita facilita l'obliterazione dello spazio morto, l'eliminazione di materiale estraneo ed infetto e, solo in caso di necessità, permettere il lavaggio della ferita stessa^{19,40}.

In medicina veterinaria esistono diverse metodiche di drenaggio delle ferite (Tabella 3).

Tra i drenaggi passivi più utilizzati ritroviamo il Penrose, mentre diversi possono essere i drenaggi attivi con diverse caratteristiche (Figura 13). L'utilizzo dei drenaggi attivi presenta diversi vantaggi rispetto ai passivi. Tuttavia un recente articolo di Bristow et al. 2015 mette in luce la presenza di complicanze (infezioni) relative all'utilizzo di questo tipo di sistema. La riduzione di questo tipo d'infezioni viene riscontrata quando diminuisce il tempo di utilizzo di questi sistemi e in presenza di una stretta asepsi durante la loro applicazione e utilizzo³⁸.

Differenze nei tempi e modi di guarigione sono state descritte tra cane e gatto indicando nel gatto una resistenza delle suture cutanee pari la metà rispetto ai cani a sette giorni dalla chirurgia.

Deiscenze delle ferite

La deiscenza è una riapertura spontanea di una ferita cutanea precedentemente suturata e rappresenta una delle più comuni complicanze postoperatorie^{3,15} (Figura 14). Questo tipo di complicanza può avvenire subito dopo la chirurgia in seguito a un auto-traumatismo fino a circa una settimana (5 giorni di media) dopo il trattamento (Figura 15). Sono state descritte differenze di guarigione tra cane e gatto indicando una resistenza in quest'ultimo delle suture cutanee pari alla metà rispetto ai

Alcuni autori suggeriscono di mantenere le suture cutanee nei gatti per un tempo più lungo rispetto ai cani.

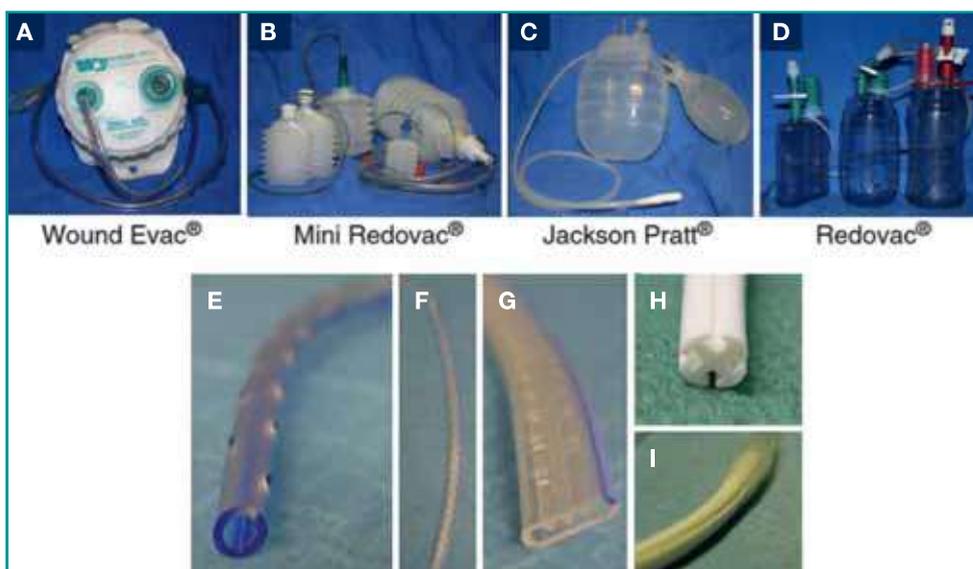


Figura 13 - Sistemi di drenaggi attivi. Sistemi di raccolta (A-D), tratti dall'articolo di Bristow PC et al., Journal of Small Anim Practic 2015. Illustrazione di diversi sistemi di drenaggio (E-I). Rendon (E), Jackson Pratt (F, G).

cani a sette giorni dalla chirurgia⁵⁻⁷. Questo indica una maggiore percentuale di deiscenza della ferita in caso di rimozione dei punti di sutura prima di questo periodo nel gatto. Bohling et al. 2004 e 2006 raccomandano di mantenere le suture cutanee nei gatti per un tempo più lungo rispetto ai cani, specialmente in aree di eccessiva tensione o mobilità⁵⁻⁷. I segni clinici di una deiscenza cutanea sono rappresentati da perdite sierose-emorragiche-purulente dalla linea di sutura, gonfiore, arrossamento e/o necrosi dei margini della ferita.

Fattori di rischio^{3,15}:

- Eccessiva tensione della sutura con conseguente ischemia e necrosi dei tessuti.
- Suture poste troppo vicino al margine della ferita.
- Inadeguata scelta del materiale di sutura.
- Chiusura di tessuto dubbio o poco vitale.
- Compromissione della circolazione cutanea da parte della sutura.
- Sottostanti infezioni, necrosi, corpi estranei o neoplasie.
- Non corretta protezione dopo la chirurgia.
- Eccessivo movimento dopo la chirurgia (della sede di lesione e del paziente).
- Rimozione precoce dei punti di sutura.
- Utilizzo di farmaci (es. corticosteroidi).
- Altre cause sottostanti che inficiano la guarigione (es. ipoalbuminemia, disturbi metabolici, diabete).

Diagnosi:

- La diagnosi è clinica, ispettiva, evidenzia una riapertura della ferita precedentemente suturata. Spesso è una diagnosi del proprietario.

Trattamento^{3,15}:

- Tampone per esame colturale.
- Campione per esame istologico.
- Lavaggi e debridement.
- Chiusura per prima intenzione in assenza di infezione.
- Chiusura per prima intenzione ritardata (prima della formazione del tessuto di granulazione) in caso di ulteriori debridement.
- Chiusura per seconda intenzione (dopo formazione di tessuto di granulazione) in caso di infezioni.
- Applicazione di un drenaggio, se necessario.
- Somministrazione di antibiotici ad ampio spettro in attesa dell'esito dell'esame colturale.
- Trattare eventuali cause sistemiche.
- Se presente tensione intorno alla ferita, adottare tecniche per ridurla (walking suture, tension releasing suture ecc).



Figura 14 - Deiscenza di una ferita cutanea a livello di coscia sinistra dopo l'asportazione di un mastocitoma (A, B). Zona sottoposta a tensione e di difficile ricostruzione in alcuni casi. Notare il campo operatorio (rasatura) inadeguato (A).



Figura 15 - Deiscenza di una ferita d'arma da fuoco a distanza di una settimana. (Link per visualizzare caso completo.)



CASO CLINICO - Rif. Figura 15
Cane Griffon Francese 3 anni Maschio
http://www.scivac.it/IMG/newsletter/SCIVAC/ART245_Casocompletotofig15.pdf

- In caso di eccessivo movimento eseguire bendaggi (riduce edema, sieromi e deiscenza)
- Restrizione del movimento e collare di elisabetta.

La prognosi risulta buona in questo tipo di complicanza.

Come prevenire^{3,15,38,41}:

- Utilizzare un adeguato materiale di sutura e tecnica di sutura.
- Evitare eccessiva tensione.
- Prevenire ematomi e sieromi (corretta emostasi, ridurre spazi morti).
- Non chiudere ferite contaminate-infette o con vitalità dubbia dei tessuti.
- Se necessario, utilizzare bendaggi.
- Collare di elisabetta.
- Restrizione del movimento.
- Ritardare radioterapia e chemioterapia fino a guarigione del tessuto.

La scelta di tecniche e materiali inadeguati può inficiare la guarigione o complicare una ferita.

Tecnica inadeguata

L'applicazione delle tecniche e regole di medicina operatoria devono essere sempre rispettate. La cronologia delle azioni e la scelta dei materiali di sutura applicati deve rispettare delle regole codificate. I materiali di sutura polifilamento presentano una maggiore capillarità e possono incrementare il rischio di contaminazioni batteriche^{3,13,15}. Anche la scelta dell'ago deve essere effettuata

in maniera accurata evitando eccessivi traumatismi. Nella scelta del materiale di sutura va preso in considerazione anche il tempo di assorbimento in funzione del tipo d'impiego e condizioni della ferita. Infine, la procedura della tecnica chirurgica deve prevedere un corretto posizionamento dei punti di sutura, giusta apposizione dei margini e corretta formazione del nodo chirurgico¹⁵.

Altri fattori di rischio per la guarigione di una ferita (Grafico 1)

Altri fattori di rischio che possano influenzare negativamente la guarigione di una ferita includono^{3,13-15,41}:

- Suturare tessuto poco vitale o necrotico.
- Presenza di un tumore sottostante per inadeguata resezione (es. Mastocitomi).
- Presenza di un corpo estraneo sottostante che mantiene un continuo drenaggio o infezione della ferita.
- Condizioni del paziente come lo stato di nutrizione, ipoprotidemia, malattie endocrine (diabete mellito, Cushing, ipotiroidismo), anemia e obesità.
- Peritonite infettiva nel gatto.
- Immunodeficienza felina.
- Farmaci (corticosteroidi).
- Auto-traumatismi (es. leccamenti).
- Radio terapia.

CONCLUSIONI

Il successo nella gestione e trattamento di una ferita traumatica richiede conoscenza, pratica, attenzione ai piccoli dettagli e l'attenersi ai principi base di cura di una ferita.

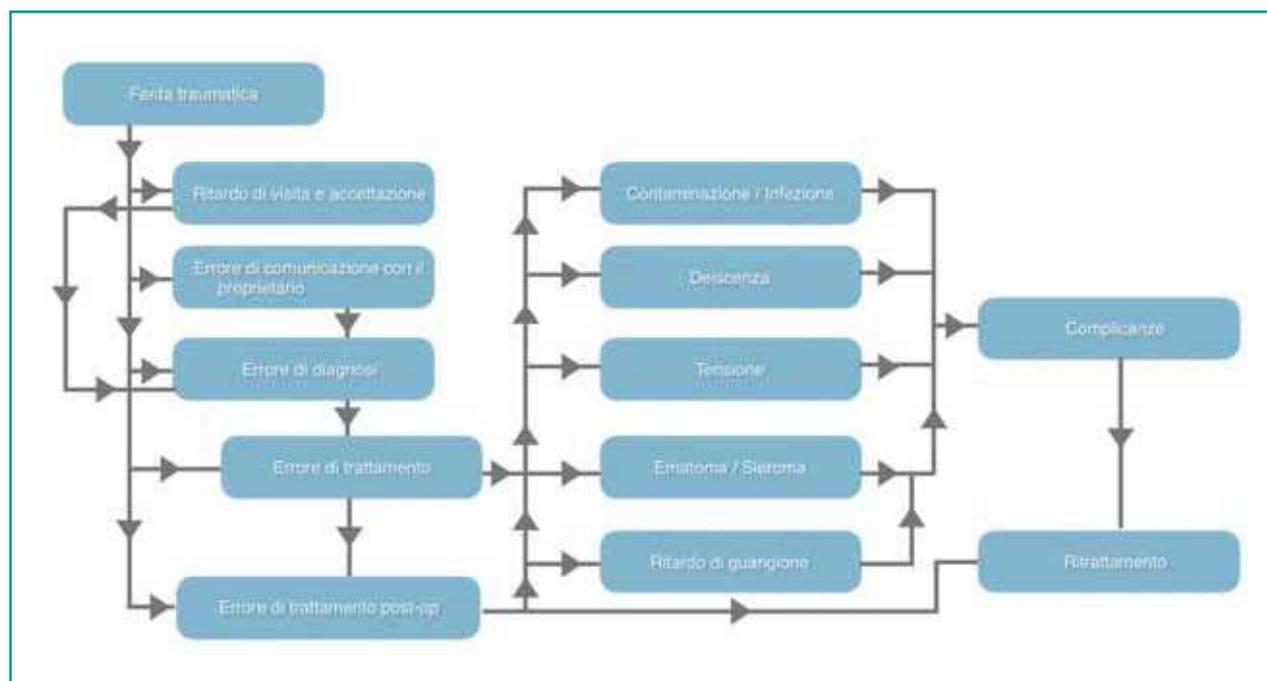


Grafico 1 - Comuni errori nel trattamento delle ferite traumatiche e loro conseguenze.

Il successo nella gestione e trattamento di una ferita traumatica richiede conoscenza, pratica, attenzione ai piccoli dettagli e l'attenersi ai principi base di cura di una ferita.

Intorno alla definizione "ferita cutanea" ruotano molte variabili che trasformano un evento frequente nella pratica clinica di ogni ambulatorio in un'usuale fonte di soddisfazioni ed in una saltuaria sorgente di frustrazioni. L'analisi e gestione frequente di queste ferite, in particolare di ferite da cinghiale, stimola alcuni argomenti di riflessione cercando di individuare i punti critici del percorso diagnostico-terapeutico che possono favorire-determinare complicanze.

L'attenzione al particolare è lo strumento che il clinico deve utilizzare per migliorare le proprie capacità diagnostiche, gestionali e terapeutiche nei confronti della variabilità infinita di ferite che si possono verificare.

La visita clinica del paziente è il punto di partenza e la conoscenza dell'oggetto vulnerante aiuterà il clinico in una più precisa analisi della ferita.

La visita clinica del paziente è il punto di partenza; l'analisi della ferita segue uno schema ben definito che deve rilevare i danni prodotti partendo dalle evidenze cliniche e diagnostiche rielaborate sulla base dei rilievi anamnestici.

La conoscenza dell'oggetto vulnerante, del suo modo specifico di produrre una ferita aiuterà il clinico nella ricerca delle conseguenze meno evidenti ad una prima visita. Per alcuni oggetti vulneranti possiamo utilizzare conoscenze codificate es. la balistica; per altri la bibliografia è di scarso aiuto e l'esperienza personale è il riferimento (es. le ferite da morso ed in particolare le ferite da zanna di cinghiale).

L'atto chirurgico è una sintesi fra conoscenza e manualità; entrambe contribuiscono alla buona cicatrizzazione riducendo la probabilità di complicanze.

Essenziale è il rispetto dei principi di Halsted e né gli antibiotici né i drenaggi sono i salvagenti di procedure e protocolli di lavoro inadeguati.

La preparazione alla chirurgia è altrettanto importante; metodiche molto ben codificate da seguire e ripetere con attenzione maniacale devono evitare di inquinare/infettare ulteriormente la ferita.

L'atto chirurgico è una sintesi fra conoscenza e manualità; entrambe contribuiscono alla buona cicatrizzazione riducendo la probabilità di complicanze. Nel mondo delle ferite traumatiche è molto difficile codificare dei protocolli ricostruttivi in quanto niente è ripetibile, tuttavia la stretta applicazione dei principi di base della chirurgia dei tessuti molli, e i principi di Halsted, sono il punto di partenza indispensabile. Si ricorda inoltre che né gli antibiotici né i drenaggi sono i salvagenti di procedure e protocolli di lavoro inadeguati.

Anche la gestione del postoperatorio di una ferita necessita di una impostazione codificata ma personalizzata. Prima di intraprendere un percorso terapeutico di una ferita, sia esso una prima gestione o una gestione di complicanze è sempre opportuno analizzare e programmare la successione di azioni ed eventi attesi con il proprietario il quale dovrà condividere le difficoltà da superare per raggiungere l'obiettivo in particolar modo quando il risultato finale prevede menomazioni funzionali o estetiche. Occorre quindi una programmazione ed un paziente lavoro quotidiano nella gestione delle ferite e soprattutto delle loro complicanze.

L'analisi, la programmazione e discussione della successione degli eventi di una ferita con il proprietario deve essere sempre svolta per condividere le difficoltà da superare e per raggiungere l'obiettivo finale.

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia lo staff del Centro Veterinario Luni Mare per la gestione dei casi clinici e la Dr.ssa Silvia Zanetti per l'aiuto nella creazione delle schede di materiale integrativo di quest'articolo.

PUNTI CHIAVE

- Ogni ferita è diversa dalle altre e necessita di un piano diagnostico e terapeutico personalizzato che prenda in considerazione fattori dipendenti dal paziente, dal medico veterinario e dal proprietario.
- La presenza di alterazioni nelle componenti del processo di guarigione o interruzione di una delle sue fasi esita in una guarigione della ferita complicata.
- Il rispetto delle regole di Halsted è la migliore sintesi per ridurre l'incidenza delle complicanze.
- Tutte le ferite da morso e d'arma da fuoco devono essere considerate ferite contaminate; in entrambe, per motivi diversi, è presente un esteso danno tissutale e vascolare che aumenta il rischio d'infezione.
- L'atto chirurgico è una sintesi fra conoscenza e manualità; entrambe contribuiscono alla buona cicatrizzazione riducendo la probabilità di complicanze. Si ricorda inoltre che né gli antibiotici né i drenaggi sono i salvagenti di procedure e protocolli di lavoro inadeguati.
- La gestione del postoperatorio di una ferita necessita di un'impostazione codificata ma personalizzata.

Treatment of traumatic wound complications

Summary

The traumatic wounds are common injuries in dogs and cats. These types of wounds are easy to diagnose and require an emergency treatments. The traumatic wounds are different from each other and a specific diagnostic and surgical planning is necessary. The evaluation of different factors that could influence the correct healing of wound is important. Incorrect analyses and incorrect approach of these types of injury could bring minor or major complications. This review describe the common complications of traumatic wound of the skin and try to give the key points of correct evaluation and treatment.

BIBLIOGRAFIA

- Hosgood G. Wound repair and specific tissue response to injury. In: Slatyer DH, editor. Textbook of small animal surgery. 3rd edition. Philadelphia: WB Saunders, 2003, pp. 66-86.
- Johnston DE. Wound healing in skin. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, 20:1-25, 1990.
- Swaim SF, Henderson RA. Small animal wound management. 2nd edition. Baltimore: Williams & Wilkins; 1997, pp. 1-12, 90-143, 87-141, 295-370.
- Pavletic MM. Atlas of small animal reconstructive surgery. 2nd edition. Philadelphia: WB Saunders; 1999, pp. 41-171.
- Bohling MW, Henderson RA, Swaim SF, et al. Cutaneous wound healing in the cat: a macroscopic description and comparison with cutaneous wound healing in the dog. Veterinary Surgery 33:579-587, 2004.
- Bohling MW, Henderson RA. Differences in cutaneous wound healing between dogs and cats. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, 36:687-692, 2006.
- Bohling MW, Henderson RA, Swaim ST, et al. Comparison of the role of the subcutaneous tissues in cutaneous wound healing in the dog and cat. Veterinary Surgery 35:1-12, 2006.
- Hosgood G. Stages of wound healing and their clinical relevance. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, 36:667-685, 2006.
- Teller P, White T. The physiology of wound healing: injury through maturation. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, 89:599-610, 2009.
- Ehrlich HP, Krummel TM. Regulation of wound healing from a connective tissue perspective. Wound Repair Regen 4:203-215, 1996.
- Broughton G, Janis J, Attinger C. The basic science of wound healing. Plastic and Reconstructive Surgery, 117:12-18, 2006.
- Fitch RB, Swaim SF. The role of epithelialization in wound healing. Compendium on Continuing Education for the Practising Veterinarian, 17(2): 167-177, 1995.
- Amalsadvala T and Swaim SF. Management of hard-to-heal wounds. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, 36: 693-711, 2006.
- Outi Laitinen-Vapaavuori. Surgical Wound Infection. In: Complications in Small Animal Surgery. Griffon D and Hamaide A. 1st edition. Wiley blackwell, 2016, pp. 3-7.
- Clacys S. Dehiscence. In: Complications in Small Animal Surgery. Griffon D and Hamaide A. 1st edition. Wiley blackwell, 2016, pp. 57-63.
- National Research Council Division of Medical Sciences Ad hoc Committee of the Committee on Trauma: Postoperative wound infections: the influence of ultraviolet irradiation of the operating room and of various other factors. Chapter III Organization, Methods, and Physical Factors of the Study. The Annals of Surgery, 160(Suppl 2):19-31, 1964.
- Robson MC, Hegggers JP. Delayed wound closure based on bacterial counts. Journal of Surgical Oncology 2:379-384, 1970.

18. Mitchell V, Galizia JP, Fournier L. Precise diagnosis of infection in burn wound biopsy specimens. Combination of histologic technique, acridine orange staining and culture. *Journal of Burn Care & Rehabilitation*, 10:195-198, 1989.
19. Swaim SF. Surgery of traumatized skin management and reconstruction in the dog and cat. Philadelphia: WB Saunders, 1980, pp. 119-213.
20. Hosgood Giselle. Open wounds. In: *Veterinary Surgery in Small Animal*. 1ed. Tobias KM, Johnston SA. Elsevier Saunders. St Louis, Missouri (USA), 2012, pp. 1210-1220.
21. August JR. Dog and cat bites. *Journal of American Veterinary Medicine Association* 193:1394-1398, 1988.
22. Cowell AK, Penwick RC. Dog bite wounds: a study of 93 cases. *Compendium on Continuing Education for the Practising Veterinarian*, 11:313-320, 1989.
23. Pavletic MM, Trout N. Bullet, bite and burn wounds. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 36(4):873-893, 2006.
24. Neal TM, Key JC. Principles of treatment of dog bite wounds. *Journal of American Animal Hospital Association* 12:657-660, 1976.
25. Davidson EB. Managing bite wounds in dogs and cats. Part II. *Compendium on Continuing Education for the Practising Veterinarian*, 20:974-991, 1998.
26. Talan DA, Citron DM, Abrahamian FM, et al. Bacteriologic analysis of infected dog and cat bites. *The New England Journal of Medicine*, 340:85-92, 1999.
27. Fackler ML. Gunshot wound review. *Annals of Emergency Medicine*, 28:194-203, 1996.
28. Pavletic MM. A review of 121 gunshot wounds in the dog and cat. *Veterinary Surgery* 14:61-62, 1985.
29. Pavletic MM. 1986. Gunshot wounds in veterinary medicine: projectile ballistics—Part I. *Compendium on Continuing Education for the Practising Veterinarian*, 8:47-60, 1986.
30. Pavletic MM. 1986. Gunshot wounds in veterinary medicine: projectile ballistics—Part II. *Compendium on Continuing Education for the Practising Veterinarian*, 8:125-134, 1986.
31. Pavletic MM. Gunshot wound management. *Compendium on Continuing Education for the Practising Veterinarian*, 18:1285-1299, 1996.
32. Anderson D. Open wound In: *Complications in Small Animal Surgery*. Griffon D and Hamaide A. 1st edition. Wiley blackwell, 2016, pp. 545-553.
33. Hedlund CS. Large trunk wounds. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 36:847-872, 2006.
34. Hedlund CS. Surgery of the integument. In: Fossum TW, Hedlund CS, Hulse DA, et al, editors. *Small animal surgery*. 2nd edition. St. Louis (MO): Mosby, 2002, pp. 134-228.
35. Trout NJ. Principles of plastic and reconstructive surgery. In: Slatter DH, editor. *Textbook of small animal surgery*. 3rd edition. Philadelphia: WB Saunders, 2003, pp. 274-92.
36. Mason LK. Treatment of contaminated wounds, including wounds of the abdomen and thorax. In: Harari J, editor. *Surgical complications in wound healing in the small animal practice*. Philadelphia: WB Saunders, 1993, pp. 33-62.
37. Vasseur PB, Levy J, Dowd E. Surgical wound infection rates in dogs and cats. Data from a teaching hospital. *Veterinary Surgery* 17 (2):60-64, 1988.
38. Eugster S, Schawalder P, Gaschen F, et al. A prospective study of postoperative surgical site infections in dogs and cats. *Veterinary Surgery* 33 (5):542-550, 2004.
39. Owens CD, Stoessel K. (2008) Surgical site infections: epidemiology, microbiology and prevention. *Journal of Hospital Infection* 70: 3-10, 2008.
40. Bristow PC, Halfacree ZJ, Baines SJ. A retrospective study of the use of active suction wound drains in dogs and cats. *Journal of Small Animal Practice*, 4:325-330, 2015.
41. Bernstein EF, Sullivan FJ, Mitchell JB, et al. Biology of chronic radiation effects on tissues and wound healing. *Clinics in Plastic Surgery* 20:435-453, 1993.



Il progetto VETPEDIA è sostenuto da Bayer Health Care, Royal Canin e Alcyon Italia



Science For A Better Life



Contributi scientifici



- **438 schede monografiche di libero accesso**
 - **casi clinici GpCert ESVPS**
 - **15.890 utenti registrati**
- **4.000.000+ pagine visitate/anno (2015)**
- **Edizione internazionale: 3890 utenti registrati**