

METODI PER FAVORIRE LA CHIUSURA DELLE FERITE A CARICO DEGLI ARTI*

M. STACIE SCARDINO, DVM
RALPH A. HENDERSON, DVM, MS
STEVEN F. SWAIM, DVM, MS
ERIC R. WILSON, DVM, MS
Auburn University

Le ferite chirurgiche o traumatiche degli arti che comportano una perdita di tessuto o un'eccessiva tensione locale rappresentano un serio problema. Il primo obiettivo nel trattamento precoce delle ferite è conservare la vascolarizzazione e ridurre al minimo la contaminazione da parte di materiali estranei e microrganismi patogeni affinché il tessuto possa essere riavvicinato e andare incontro a guarigione. Il trattamento delle ferite di origine traumatica richiede tecniche delicate, come la revisione chirurgica, il lavaggio e, talvolta, il ricorso alla chiusura primaria ritardata.

I margini di alcune ferite possono essere avvicinati con facilità appena verificata la lesione. Tuttavia, lo sviluppo delle fasi infiammatoria e riparativa del processo di guarigione può accrescere la circonferenza dell'arto e rendere così difficoltosa o impossibile l'apposizione dei lembi tissutali. In altre ferite fresche, risulta evidente l'impossibilità di avvicinare i margini a causa della perdita di tessuto. In questi casi, la ricostruzione richiede l'impiego di lembi o innesti cutanei. Alcune ferite, in un primo momento sembrano ampie a causa di una retrazione cutanea primaria, mentre, spostando manualmente la cute, questa appare sufficiente alla realizzazione della sutura. Nel presente lavoro saranno descritte le ferite di queste due categorie, che non possono essere chiuse completamente.

Controllando in modo appropriato lo stato di tensione, le ferite degli arti difficili da trattare possono essere suturate oppure ridotte in modo da richiedere lembi o innesti di dimensioni minori. Nella Tabella 1 vengono riportati i criteri guida per l'impiego delle varie tecniche, singole o associate. Nell'affrontare una ferita degli arti sottoposta a tensione, occorre considerare in primo luogo la tecnica più semplice, meno invasiva e al tempo stesso più efficace; le metodologie più complesse vanno impiegate solo in caso di reale necessità.

Se la cute viene tirata eccessivamente intorno alla ferita durante la chiusura della stessa, la tensione cutanea circonferenziale (il cosiddetto "laccio emostatico biologico") altera la circolazione ematica distalmente alla sutura, favorendo l'ulteriore sviluppo di gonfiore.¹ In presenza di

edema o ipotermia della parte distale dell'arto e della zampa, è consigliabile rimuovere o allentare i punti di sutura in tensione. Non si deve mettere in pericolo l'intero settore distale dell'arto solo per chiudere una ferita. La valutazione clinica è di estrema importanza quando occorre affrontare questo tipo di decisione.

Nelle aree cutanee che hanno subito un trauma recente, la vascolarizzazione può essere compromessa. In questi casi, occorre limitare le manovre chirurgiche fino a che il circolo non migliora.^{2,3} È possibile che un ulteriore insulto a carico della vascolarizzazione cutanea già alterata comporti il distacco della parte necrotica. Quando l'integrità della rete vascolare locale è dubbia, è opportuno applicare un bendaggio e ritardare la chiusura della ferita di 1-3 giorni.² Se la cute ha subito un trauma grave, può essere necessario ritardare le manovre chirurgiche per permettere che l'edema si risolva prima che la circolazione cutanea sia migliorata al punto da sopportare la sutura. Prima di intraprendere la chiusura della ferita, è essenziale giudicare clinicamente lo stato della vascolarizzazione cutanea.

SCOLLAMENTO

Lo scollamento della cute in prossimità di una ferita è la procedura più semplice per allentare la tensione quando l'applicazione diretta dei punti di sutura implica uno stiramento eccessivo durante l'apposizione dei margini. Lo scollamento libera la cute dal tessuto sottostante, permettendo di sfruttarne pienamente il potenziale elastico tirandola per coprire la soluzione di continuo.^{1,2} Data la scarsa quantità di cute presente a livello degli arti, la porzione ricavata mediante scollamento a scopo ricostruttivo è piuttosto limitata. La procedura appare più vantaggiosa a livello del settore prossimale degli arti, dove la cute è più abbondante.

Si ricorre allo scollamento nel tentativo di aumentare la quantità di cute disponibile per suturare la ferita. Questa tecnica deve essere presa in considerazione quando i margini della soluzione di continuo si avvicinano del tutto o parzialmente se li si sottopone a tensione. Nelle ferite fresche, lo scollamento può precedere il ricorso a suture di detensione, incisioni liberatorie o suture da materasso

*Da "The Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian" Vol. 18, N. 8, agosto 1996, p. 919. Con l'autorizzazione dell'Editore.

Tabella 1
Tecniche per alleviare la tensione nella chiusura di ferite a carico degli arti

<i>Tecnica^a</i>	<i>Indicazioni</i>	<i>Associazioni^b</i>
Scollamento	I margini della ferita si avvicinano parzialmente o completamente se in tensione; più vantaggiosa a carico dei settori prossimali degli arti	<i>Prima:</i> Suture di detensione, incisioni liberatorie, sutura da materassaio orizzontale regolabile (ferite recenti) <i>Dopo:</i> Presuture
Suture che inducono stiramento cutaneo		
Presuture	Apposizione dei margini della ferita parziale o completa in tensione; lesioni (ad es. tumori) la cui chiusura post-escissione comporterebbe tensione	<i>Prima:</i> Scollamento, suture di detensione, incisioni liberatorie, sutura da materassaio orizzontale regolabile (ferite recenti)
Suture da materassaio orizzontali regolabili	Apposizione dei margini della ferita parziale o assente in tensione (ferite recenti oppure nello stadio riparativo del processo di guarigione); in sostituzione ad altre suture di allentamento	<i>Prima:</i> Incisioni liberatorie <i>Dopo:</i> Scollamento per le ferite recenti; presuture
Suture di detensione		
Intradermiche	Apposizione dei margini della ferita in tensione; soggetti che tendono a stuzzicare la ferita; in sostituzione ad altre suture cutanee; sotto gessi o fasciature rigide dove sia impossibile provvedere alla rimozione dei punti nel periodo previsto	<i>Prima:</i> Altre suture di detensione, suture liberatorie <i>Dopo:</i> Scollamento, presuture
Suture lontano-vicino - vicino-lontano e lontano-lontano - vicino-vicino	I margini della ferita si avvicinano se sottoposti a tensione; ferite con aumenti o diminuzioni cicliche di tensione durante il movimento (superfici flessorie, cuscinetti plantari)	<i>Prima:</i> Incisioni liberatorie <i>Dopo:</i> Scollamento, presuture, suture intradermiche
Sutura da materassaio verticale	I margini della ferita si avvicinano se vengono tesi	<i>Prima:</i> Incisioni liberatorie <i>Dopo:</i> Scollamento, presuture, suture intradermiche
Incisioni liberatorie		
Semplici	I margini della ferita sono <i>quasi</i> avvicinabili se li si pone in tensione; garantisce la copertura di strutture vitali degli arti (ad es. tendini, legamenti, nervi e vasi)	<i>Prima:</i> Immediatamente prima delle suture di detensione <i>Dopo:</i> Presuture, scollamento, sutura da materassaio orizzontale regolabile
Incisioni multiple disseminate	I margini della ferita sono <i>quasi</i> avvicinabili se li si pone in tensione	<i>Contemporaneamente a:</i> Suture intradermiche <i>Dopo:</i> Presuture, scollamenti, suture da materassaio orizzontali regolabili
Plastica a Z	I margini della ferita sono <i>quasi</i> avvicinabili se li si pone in tensione	<i>Prima:</i> Immediatamente prima di suture intradermiche <i>Dopo:</i> Presuture; scollamenti; suture da materassaio orizzontali

^a Le principali tecniche di detensione (scollamento, suture con stiramento cutaneo, suture di detensione e incisioni liberatorie) vengono elencate nell'ordine in cui dovrebbero essere considerate quando occorre trattare una ferita in tensione a carico degli arti.

^b Le associazioni comprendono procedure che si possono utilizzare unitamente ad altre tecniche di detensione. Si tratta di criteri generali; pertanto, è necessaria una valutazione clinica per decidere quali misure occorra adottare in ogni singolo caso.

con punti orizzontali regolabili. Inoltre, la tecnica può essere adottata dopo avere applicato punti di presutura.

La cute degli arti deve essere scollata a livello della fascia areolare lassa nella profondità del derma.^{1,3} La procedura viene eseguita pressoché universalmente servendosi delle forbici di Metzenbaum a punta smussa. Aprendo e chiudendo alternativamente le lame della forbice si separa il tessuto connettivo lasso areolare.^{2,3} Per eseguire una dissezione meticolosa intorno a strutture specifiche, è preferibile servirsi di forbici con entrambe le punte acuminate. Queste ultime richiedono una pressione nettamente minore per penetrare nel tessuto connettivo e le lame (quando

vengono divaricate) lo separano per via smussa.² Lo scollamento per incisione dei tessuti viene realizzato tagliando il tessuto sottocutaneo con le lame delle forbici mentre queste vengono fatte avanzare oppure incidendolo per mezzo di una lama da bisturi.^{1,2}

STIRAMENTO DELLA CUTE E SUTURE DI DETENSIONE

Esistono tecniche di sutura che consentono di allentare la tensione stirando gradualmente la cute intorno alla feri-

ta, affinché i margini di questa possano essere avvicinati del tutto o parzialmente. Queste tecniche comprendono le suture provvisorie e la sutura da materassaio con punti orizzontali regolabili. Solitamente, le suture che possono essere allentate in caso di tensione della ferita vengono realizzate in modo da incorporare una maggiore quantità di cute e sono in grado di contrastare le forze di distrazione a livello dei margini. I tipi di sutura comunemente utilizzati per contrastare le tensioni comprendono quelle lontano-vicino - vicino-lontano, lontano-lontano - vicino-vicino e da materassaio con punti verticali.

Suture che provocano stiramento cutaneo

Presuture

Le presuture vengono realizzate prima di provvedere alla pulizia di una ferita o all'escissione di una lesione (ad es. una neoplasia). Si tratta di suture simili a quella di Lembert, con passaggi su entrambi i margini della soluzione di continuo. Eseguendo la presutura diverse ore prima dell'escissione o della revisione chirurgica della parte, la cute viene stirata, riducendo la tensione necessaria alla chiusura della ferita.^{4,7} La tecnica della presutura è basata sulle proprietà biomeccaniche della cute (allungamento lento e allentamento della tensione) che permettono alle aree mantenute in tensione di stirarsi oltre il proprio grado di estensibilità intrinseca.^{4,6,8} Questa tecnica è particolarmente utile a livello delle estremità distali degli arti, dove l'applicazione di punti di sutura intesi ad opporsi allo stato di tensione può invadere le strutture vitali superficiali presenti in quella zona (vasi, nervi e tendini).⁷

Le presuture sono indicate quando i margini della ferita posti in tensione possono essere avvicinati parzialmente o completamente. Questa tecnica può essere utilizzata anche nelle ferite fresche prima di procedere allo scollamento o di eseguire suture di detensione, incisioni liberatorie e suture da materassaio regolabili con punti orizzontali. La comparsa di segni riferibili ad alterazioni circolatorie (ad es. edema o ipotermia) distalmente alle presuture indica che la chiusura definitiva della ferita può agire come laccio emostatico biologico. In questi casi, è opportuno stirare la cute gradualmente per mezzo di una sutura da materassaio regolabile con punti orizzontali. In alternativa, la ferita potrà essere chiusa ricorrendo alle altre tecniche di sutura di detensione descritte nel presente lavoro.

Solitamente, la sedazione e l'analgesia locale sono sufficienti per realizzare le presuture. Utilizzando materiale non riassorbibile 2-0 o 3-0, si applicano punti di sutura cutanei su entrambi i lati della soluzione di continuo a 2-5 cm di distanza dal margine, esercitando una certa tensione sulla cute adiacente (Figg. 1A e 1B). La direzione dello stiramento viene decisa in base all'orientamento presunto della minore tensione.⁶ In alcuni piccoli animali, l'estrema arcatura della circonferenza dell'arto può interferire con la tensione della presutura.

Eserperimenti condotti nel suino hanno dimostrato che per chiudere una ferita presuturata, è necessaria una forza ridotta del 40% rispetto a quella richiesta per chiudere una ferita di controllo.⁴ Un altro studio, effettuato nel cavallo, ha dimostrato che mantenendo la presutura per un

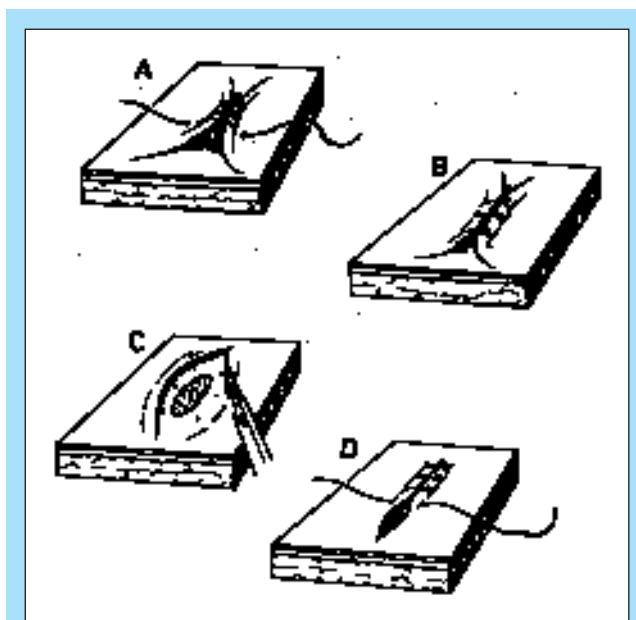


FIGURA 1 - Presuture. (A e B) Il giorno che precede l'intervento, la cute adiacente la lesione viene suturata sopra la lesione stessa mediante una sutura di Lembert. (C) Il giorno successivo, le presuture vengono rimosse e si procede all'escissione. (D) Il difetto o la ferita che ne deriva viene chiuso servendosi della cute stirata resa disponibile dalle presuture.

periodo prolungato (da 24 a 30 ore) si verifica lo sviluppo di un edema di entità moderata che rende necessarie manovre di scollamento. Se la presutura viene invece mantenuta per appena 8 ore, la chiusura della ferita risulta più semplice.⁸ Nel cane, è consigliabile praticare la presutura nel tardo pomeriggio e quindi coprirlo con un bendaggio. Il mattino seguente, bendaggio e presutura verranno rimossi e verrà eseguito l'intervento definitivo di rimozione di una lesione e chiusura del difetto oppure di chiusura di una ferita (Figg. 1C e 1D).

Sutura da materassaio regolabile con punti orizzontali

Gli autori hanno utilizzato una sutura da materassaio a punti orizzontali, continua e regolabile, intesa a esercitare una tensione graduale sui margini della ferita e favorirne la contrazione. Viene applicata una tensione continua sui margini della ferita che non può essere chiusa immediatamente poiché troppo tesa. Si tratta di ferite che possono anche essere suturate senza ricorrere a innesti o lembi cutanei (Fig. 2A).

La sutura da materassaio regolabile con punti orizzontali viene utilizzata in sostituzione di altre suture di detensione con il vantaggio di potere essere serrata o allentata periodicamente senza richiedere l'applicazione di nuovi punti di sutura. Questo metodo è adatto anche dopo l'applicazione di una presutura, quando si intuisca che la chiusura completa della soluzione di continuo potrebbe alterare la circolazione locale (ad es. se distalmente ai punti di sutura si fosse verificato lo sviluppo di edema o ipotermia).

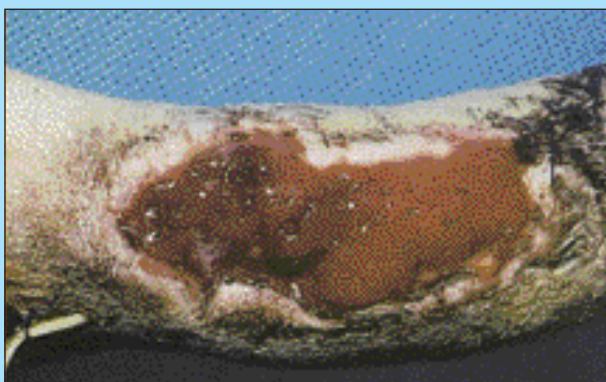


Figura 2A

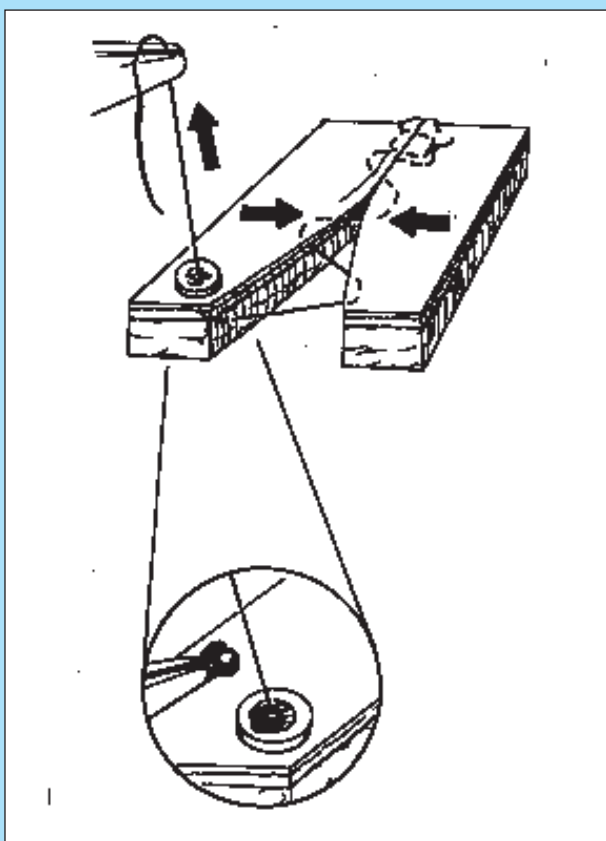


Figura 2B

La sutura da materasso regolabile con punti orizzontali può essere utilizzata in fasi precoci del trattamento della ferita oppure dopo la formazione di tessuto di granulazione. Nel primo caso, è possibile scollare i margini della ferita prima di procedere all'applicazione dei punti. Invece, l'adesione dei margini al tessuto di granulazione non deve essere disturbata quando la sutura viene eseguita durante lo stadio riparativo del processo di guarigione.

La sutura da materasso a punti orizzontali viene iniziata a una delle estremità della soluzione di continuo servendosi di materiale sintetico monofilamento 2-0 o 3-0, montato su ago tagliente. La chiusura viene proseguita con una sutura da materasso intradermica a punti orizzontali, che di norma non interferisce con la vascolarizzazione dei mar-

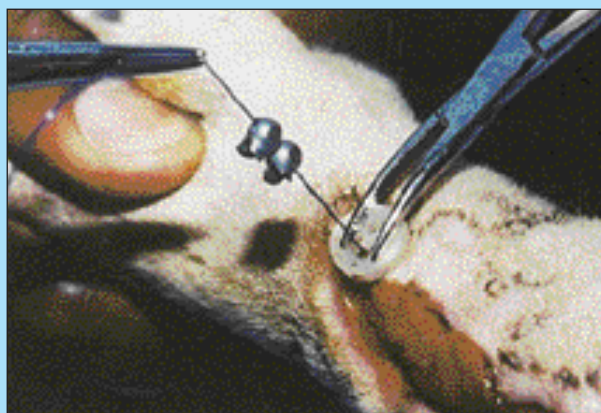


Figura 2C



Figura 2D

FIGURA 2 - Sutura da materasso a punti orizzontali regolabili. **(A)** Questa ferita a carico di un arto nello stadio di riparazione andrà incontro a guarigione senza ricorrere a innesti o lembi cutanei. Verrà utilizzata una sutura da materasso a punti orizzontali regolabili per favorire la contrazione della ferita. **(B)** Applicazione: la sutura viene iniziata a una estremità con punti da materasso orizzontali applicati nel sottocute. Quindi, si prosegue con punti da materasso orizzontali intradermici avanzando leggermente ogni punto. In corrispondenza dell'ultimo, l'ago viene fatto passare nell'intero spessore cutaneo e attraverso un foro in un bottone sterile. Dopo avere fatto avanzare quanto possibile i margini cutanei, si utilizzano due piombini da pesca per mantenere tirata la sutura (vedi l'insero). **(C)** Tensione: il filo viene afferrato con una pinza e tirato delicatamente. I piombini vengono allontanati dal bottone man mano che i margini della ferita si avvicinano. Al di sopra del bottone vengono applicati altri piombini. **(D)** Dopo 7 giorni, la sutura ha indotto l'apposizione quasi completa dei margini della ferita.

gini della ferita. Ogni punto viene fatto avanzare leggermente affinché la sutura risulti inclinata rispetto alla ferita. Questa tecnica permette alla sutura di scivolare più facilmente attraverso il tessuto quando viene serrata. Se la ferita è nello stadio riparativo del processo di guarigione, occorre avere cura di non disturbare l'adesione della cute al tessuto di granulazione.

Nell'ultimo punto all'estremità opposta della ferita, l'ago viene fatto passare a pieno spessore nella cute e attraverso un foro di un bottone sterile. Esercitando una trazione sulla sutura, i margini della ferita vengono avvicinati fra loro. L'avanzamento dei margini viene mantenuto utilizzando un piccolo peso da pesca (pallini di piombo spaccati) collocato sulla sutura in diretto contatto con il bottone.

Un secondo piombino viene applicato in posizione adiacente al primo per evitare scivolamenti (Fig. 2B). Il materiale da sutura in eccesso viene tagliato a una distanza di circa 5 cm oltre i piombini e la ferita viene coperta con una fasciatura.

Nei giorni seguenti, il filo da sutura che sporge rispetto ai piombini viene afferrato con una pinza e viene esercitata una leggera trazione mantenendo fermo l'arto. I piombini si allontanano dal bottone e i margini della ferita si avvicinano visibilmente l'uno all'altro (Fig. 2C). Vengono applicati due nuovi piombini adiacenti al bottone allo scopo di mantenere la posizione assunta dalla sutura. La distanza esistente fra i primi piombini e il bottone indica l'entità dell'avanzamento dei margini.

Quando la sutura da materassaio con punti orizzontali modificabili viene applicata in fase precoce di trattamento di una ferita, la risoluzione dell'edema accresce il grado di avanzamento dei margini della ferita. Questo processo è più evidente nel corso dei primi 2 o 3 giorni data l'elasticità intrinseca della cute. Quando i margini della ferita sono in apposizione o se hanno raggiunto il massimo avvicinamento consentito (quando aumentando la tensione non si ottiene un ulteriore avanzamento), la sutura viene rimossa. Spesso, i margini di una soluzione di continuo possono essere avvicinati del tutto o parzialmente in tempi piuttosto brevi (Fig. 2D).

La sutura può essere allentata se il chirurgo ritiene che sia troppo serrata (ad es. se compaiono segni di alterazioni circolatorie distalmente alla ferita). I piombini devono essere rimossi e ulteriormente allontanati dal bottone.

La tecnica può essere modificata applicando il gruppo costituito da bottone e piombini ad entrambe le estremità della sutura, consentendo in tale modo di esercitare la trazione su entrambi i capi. Questo sistema è utile per chiudere ferite di una certa lunghezza poiché il materiale da sutura scivola meno bene attraverso il tessuto quanto più dista dal punto in cui viene esercitata la trazione. Pertanto, se questo avviene ad entrambe le estremità della ferita, la tensione risulterà più equamente distribuita lungo la soluzione di continuo.

Suture di detensione

Suture intradermiche

I termini *sutura intradermica* e *sutura subcuticolare* spesso vengono utilizzati scambievolmente per descrivere le suture eseguite nella porzione inferiore del derma o nell'area dermica che affonda nel sottocute.^{2,9} Invece, per definizione, le suture intradermiche vengono collocate nel derma e le suture subcuticolari al di sotto di questo, nel tessuto sottocutaneo.^{9,10}

Spesso, le suture intradermiche vengono utilizzate quando i margini della ferita possono essere avvicinati soltanto tendendoli. Queste suture riducono la tensione attraverso il margine della ferita prima che la cute venga suturata^{5,9,11} oppure vengono applicate in sostituzione alla sutura cutanea. Inoltre, le suture intradermiche impediscono che la cicatrice si allarghi dopo la rimozione dei punti quando venga adoperato materiale non riassorbibile.^{1,2,11} Dovendo utilizzare materiale da sutura non riassorbibile in animali a

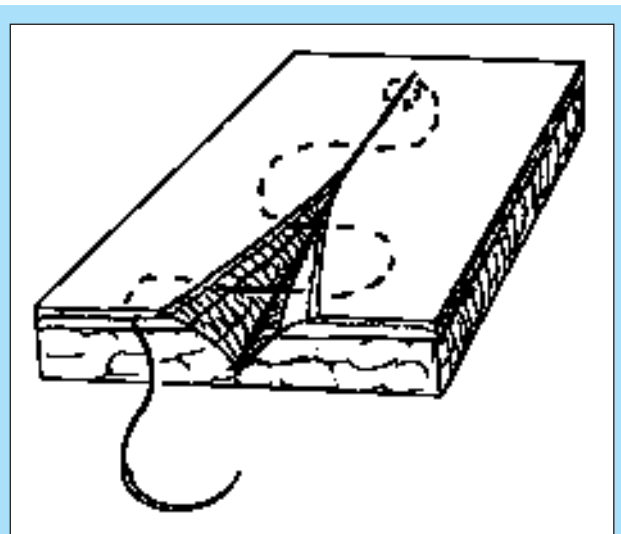


FIGURA 3 - Suture intradermiche. Utilizzando un materiale da sutura di diametro pari o inferiore a 3-0 si realizza una sutura intradermica continua, con ogni punto passato orizzontalmente.

pelle chiara, è preferibile servirsi di un filo non colorato affinché la sutura non risulti visibile attraverso la cute.

Le suture intradermiche possono essere associate a tecniche di semplice apposizione della cute o ad altre tecniche di allentamento della tensione.^{2,5} È possibile ricorrervi dopo avere praticato lo scollamento o applicato le presuture e prima di eseguire altre suture di detensione o incisioni liberatorie. Inoltre, le suture di detensione intradermiche, rispetto ad altre dello stesso tipo, sono molto meno esposte agli autotraumatismi^{2,9} e devono essere prese in considerazione quando il soggetto tenda a stuzzicare la ferita. Le suture intradermiche sono da preferire a quelle cutanee quando la ferita si trovi al di sotto di un gesso o di una protesi e non sia possibile procedere alla rimozione dei punti al momento previsto.

Quando le suture di detensione vengono utilizzate per chiudere ferite a carico delle estremità distali degli arti (dove la tensione è un fattore definito), occorre assicurarsi che il filo venga passato nel derma e non nel sottocute. Se la cute è troppo sottile per realizzare l'intera sutura nel derma, è possibile ricorrere a una tecnica mista, partendo nella zona sottocuticolare, penetrando nel derma e fuoriuscendo nuovamente nella zona sottocuticolare. Si tratta di una sutura continua realizzata con materiale riassorbibile 3-0 o più sottile e passaggio dell'ago parallelo al margine della ferita ad ogni punto⁴ (Fig. 3). Il metodo è identico a quello utilizzato per la sutura da materassaio a punti orizzontali.

Suture lontano-vicino - vicino-lontano e lontano-lontano - vicino-vicino

Le suture lontano-vicino - vicino-lontano e lontano-lontano - vicino-vicino garantiscono sia l'attenuazione della tensione che l'apposizione dei margini stessi.^{1,2,5,10,11} Questi tipi di suture sono particolarmente indicati per chiudere ferite in cui lo stato di tensione aumenta o diminuisce ciclicamente durante il movimento (ad es. sulle superfici

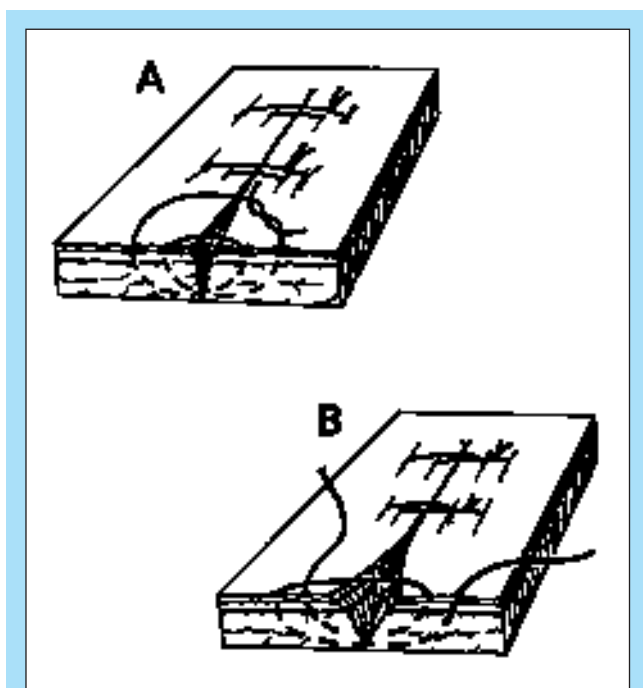


FIGURA 4 - Suture (A) lontano-vicino - vicino-lontano e (B) lontano-lontano - vicino-vicino. Queste suture vengono applicate nell'ordine che implica la relativa denominazione, con ogni punto inserito sul lato opposto della ferita.

flessorie o a livello di cuscinetti plantari lacerati).² Si tratta di suture che possono essere applicate singolarmente oppure associate a scollamento o applicazione di presuture o suture intradermiche. Bisogna prenderne in considerazione l'utilizzo prima di procedere a eventuali incisioni liberatorie.

Solitamente, queste suture vengono eseguite con materiale non riassorbibile da 2-0 a 4-0 nell'ordine previsto dalla relativa denominazione, con ogni punto proveniente dal lato opposto della ferita. La componente *lontana* agisce quale sutura di detensione, mentre la componente *vicina* mantiene i margini in apposizione^{1,2,5,10,12} (Fig. 4). Questo tipo di sutura non deve essere serrato eccessivamente per evitarne l'inversione che potrebbe disturbare la guarigione.^{1,2,5,10,12}

Suture da materassaio a punti verticali

Le suture da materassaio con punti verticali applicati a una certa distanza dai margini della ferita possono essere allentate quando aumenti la tensione.^{1,10} È possibile utilizzarle singolarmente oppure in seguito a scollamento o applicazione di presuture o suture intradermiche. Occorre prenderne in considerazione l'uso prima di praticare eventuali incisioni liberatorie. Data la configurazione di cui sono dotate, le suture da materassaio a punti verticali non tendono a interferire con la circolazione sanguigna quanto quelle a punti orizzontali; tuttavia, concentrano la tensione sulla cute in prossimità dei margini della ferita, dove la pressione può arrecare danni maggiori al processo di guarigione.^{1,2,13} Quando vengano utilizzate per tendere la cute, devono essere rimosse entro 3 o 4 giorni dall'applicazione.

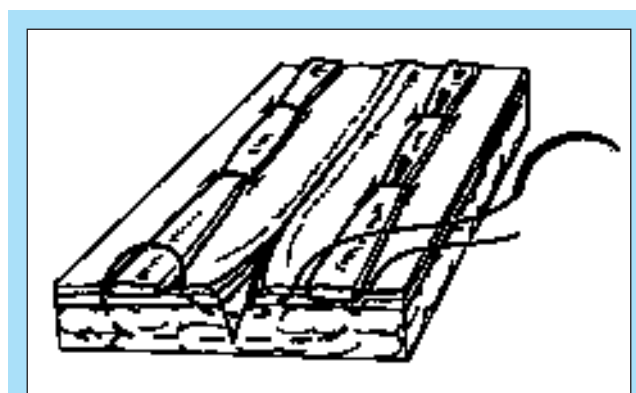


FIGURA 5 - Sutura da materassaio verticale. Quando questo tipo di sutura viene praticata allo scopo di alleviare la tensione, viene fatta passare lontano dal margine della ferita. Sotto i punti di sutura si applica un tubo in lattice morbido con funzione di stent.

La tensione necessaria alla chiusura di alcune ferite potrebbe favorire la lacerazione della cute da parte del filo da sutura. In questi casi, al di sotto della sutura è possibile applicare degli *stent* di tubo in gomma oppure dei bottoni.^{1,2,5} È preferibile servirsi di tubi morbidi in lattice che disturbano meno l'animale (Fig. 5). Quando vengono inseriti questi dispositivi, occorre osservare giornalmente la ferita poiché la pressione che vi viene esercitata può indurre processi di necrosi ischemica della cute sotto i punti da sutura.

Le suture da materassaio a punti verticali possono essere associate a una sutura subcuticolare continua e a suture cutanee semplici a punti staccati per garantire la definitiva apposizione dei margini della ferita.^{2,5,10,12} Solitamente, queste tecniche vengono eseguite utilizzando materiale non riassorbibile monofilamento 2-0 o 3-0. Per alleviare la tensione cutanea, i punti verticali da materassaio vanno applicati prima di eseguire altre suture piuttosto che dopo avere accostato la cute. Seguendo questo ordine, ci si assicura di non coinvolgere nella sutura alcun vaso, nervo o tendine superficiale del settore distale dell'arto.

INCISIONI LIBERATORIE

In generale, le incisioni liberatorie sono indicate quando i margini della ferita sono pressoché avvicinati ma si ritiene che l'apposizione per mezzo di suture di detensione potrebbe creare uno stato di tensione sufficiente ad alterare la circolazione locale. Alcuni esempi sono rappresentati da ferite in cui siano già state applicate presuture e suture da materassaio a punti orizzontali regolabili senza ottenere la chiusura completa della soluzione di continuo. È possibile utilizzare diverse forme di incisioni liberatorie unitamente alle tecniche di detensione descritte in precedenza.

Incisioni liberatorie semplici

Si pratica un'unica incisione liberatoria parallelamente e in prossimità della ferita e si utilizza la cute che ne deriva per chiudere quest'ultima. Pertanto, la tecnica consiste nella realizzazione di ferite allo scopo di chiudere altre fe-

rite e questo può costituire un problema sia per l'operatore che per il proprietario. Si tenderà pertanto a considerare in primo luogo l'uso di presuture, scollamenti o di una sutura da materasso a punti orizzontali regolabili. Se un certo grado di tensione consente di avvicinare a sufficienza i margini della ferita, è possibile praticare una singola incisione liberatoria prima di applicare le suture allentabili.

Alcune ferite comportano l'esposizione di tendini, legamenti, nervi e vasi. Questa eventualità giustifica il ricorso a una chiusura primaria con l'aiuto di un'incisione liberatoria che sposta il difetto in una sede relativamente priva di inconvenienti. Se l'incisione viene praticata in una zona di cute sana, la guarigione in genere si verifica senza problemi.^{1,2,5,11,13} Data la scarsità di cute disponibile per la chiusura di ferite a carico degli arti, la soluzione di continuo deve essere controllata durante la guarigione per accertarsi che i fenomeni di contrazione e riepitelizzazione non agiscano quali laccio biologico.

Nel praticare l'incisione liberatoria, occorre accertarsi che la cute compresa fra quest'ultima e la ferita sia di larghezza pari alla ferita stessa. Dopo lo scollamento di questa zona cutanea, il lembo bipedunculato che ne deriva viene fatto avanzare al di sopra della ferita^{1,2,5,11,13} (Fig. 6A e 6B). Quando si pratica una singola incisione liberatoria, il difetto che residua dopo la chiusura della ferita originale è di larghezza pressoché sovrapponibile a quest'ultima. Quando le incisioni liberatorie sono due, su entrambi i lati della ferita, la larghezza di ogni lembo (distanza dell'incisione dalla ferita) deve essere uguale alla parte più ampia del difetto. La chiusura comporta la comparsa di due soluzioni di continuo di dimensioni minori, che verranno lasciate guarire come ferite aperte^{5,8} (Figg. 6C e 6D).

Incisioni liberatorie multiple disseminate

Le incisioni liberatorie multiple disseminate sono incisioni di piccole dimensioni, parallele e sfalsate, che vengono praticate a carico della cute in vicinanza di una ferita per attenuare la tensione prima di procedere alla chiusura.^{2,5,7,13,14} Questo metodo suddivide le incisioni liberatorie in numerose piccole ferite che conferiscono un aspetto estetico migliore, guariscono più rapidamente rispetto a un'incisione unica di grandi dimensioni e in genere vengono maggiormente accettate dal proprietario dell'animale.^{2,7,14} Tuttavia, è possibile che non forniscano un grado di rilassamento pari a quello garantito dall'incisione di dimensioni maggiori.^{4,15,16} Come riferito per le incisioni liberatorie singole, anche prima di ricorrere a quelle multiple disseminate si ricorre a tentativi di presuture, manovre di scollamento o suture da materasso a punti orizzontali modificabili.

In uno studio condotto per valutare l'estensione (ampiezza) del difetto cutaneo (in relazione alla circonferenza dell'arto) che era possibile chiudere ricorrendo alla tecnica delle incisioni liberatorie multiple disseminate, è stato dimostrato che l'esito del processo di guarigione era accettabile da un punto di vista estetico se la soluzione di continuo interessava un quarto della circonferenza dell'arto. La guarigione era soddisfacente ma esteticamente meno accettabile quando il difetto coinvolgeva due settimi della circonferenza; infine, quando questa era interessata per un terzo, nonostante la guarigione completa il risultato estetico era scarso.¹⁵

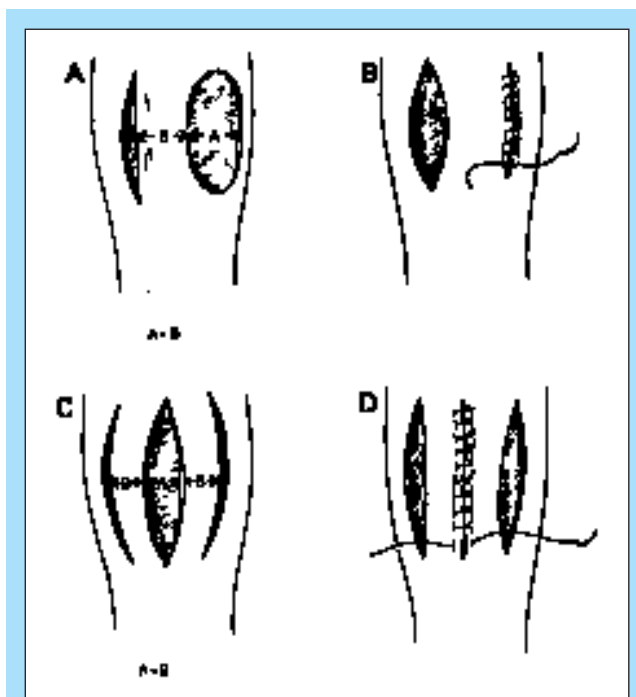


FIGURA 6 - Incisioni liberatorie semplici. (A) La distanza B fra la ferita primaria e l'incisione liberatoria deve essere pari all'ampiezza A della ferita stessa. (B) Dopo avere suturato la ferita primaria, l'incisione liberatoria assumerà ampiezza pari a quest'ultima prima della chiusura. (C) Quando si praticano due incisioni liberatorie, la distanza B fra la ferita primaria e ognuna di queste deve eguagliare l'ampiezza A della ferita stessa. (D) Dopo avere chiuso la ferita primaria, ognuna delle incisioni liberatorie sarà di ampiezza pari a metà della ferita d'origine.

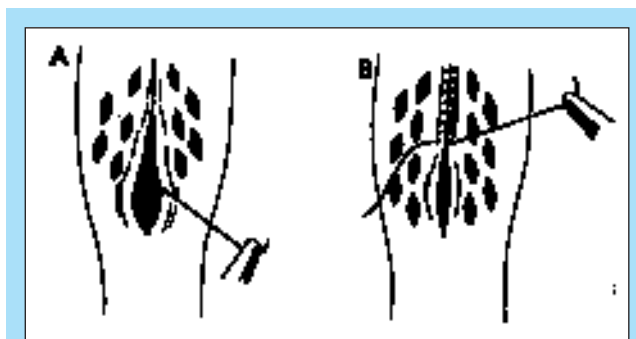


FIGURA 7 - Incisioni liberatorie multiple disseminate. (A) Quando non sia possibile avvicinare i margini della ferita per mezzo di una sutura intradermica continua, partendo a 1 cm di distanza dal margine stesso, si procede alla realizzazione di una serie di incisioni liberatorie disseminate, lunghe 1 cm e disposte alternate in file parallele distanti 0,5 cm una dall'altra. Le incisioni possono essere bilaterali. (B) Quando i margini della ferita siano stati avvicinati, si procederà a suturarli come di routine. (Da Swaim SF, Henderson RA (eds): Small Animal Wound Management. Philadelphia, Lea & Febiger, 1990, p. 105. Modifiche autorizzate.)

Solitamente, le incisioni vengono praticate a 1 cm di distanza dal margine della ferita, sono lunghe 1 cm e disposte alternate, in file parallele, a 0,5 cm l'una dall'altra. Quindi, si realizza una sutura intradermica continua con materiale assorbibile. Se dopo avere applicato e serrato i punti di sutura i margini cutanei non si avvicinano (o si avvicinano soltanto esercitando una tensione), si praticano incisioni liberatorie disseminate a carico della cute adiacente i margini della soluzione di continuo su entrambi i lati della stessa.^{2,7,16} Quando la cute si trovi in apposizione, la si sutura come di routine (Fig. 7).



Figura 8A



Figura 8B



Figura 8C



Figura 8D



Figura 8E

FIGURA 8 - Plastica a Z. (A) Ferita aperta a carico della superficie craniolaterale della parte prossimale dell'arto anteriore. **(B)** Pizzicando la cute prossimale alla lesione si osserva un grado di lassità insufficiente in sede prossimodistale. **(C)** Pizzicando la cute craniocaudalmente si osserva un grado sufficiente di lassità. **(D)** Plastica a Z realizzata in prossimità della ferita allo scopo di spostare la cute dal piano craniocaudale a quello prossimodistale e procedere alla chiusura della ferita. **(E)** Chiusura della ferita utilizzando la plastica a Z in sede prossimale e incisioni multiple disseminate in sede distale.

Un'altra tecnica adatta alla procedura prevede l'applicazione della sutura intradermica continua lungo la ferita, ma evitando di serrarla o allacciarla a una delle estremità. Mantenendo in tensione il capo libero del filo, si inserisce una pinza emostatica sotto un punto della sutura in prossimità della sua origine e la si solleva. Se i margini cutanei non si avvicinano, si praticano le incisioni disseminate su entrambi i lati dell'area in tensione. Le pinze emostatiche vengono collocate sotto un altro punto della sutura e la procedura viene ripetuta fino alla chiusura dell'intera ferita.^{2,7,13}

Il numero delle incisioni disseminate non deve superare quello necessario a permettere la chiusura della soluzione di continuo in assenza di tensione.^{2,7} Quanto maggiore è la larghezza delle incisioni liberatorie e quanto più queste sono numerose, tanto maggiore sarà il grado di rilassamento della cute; tuttavia aumenteranno le probabilità di

danneggiare la vascolarizzazione cutanea e di indurre lo sviluppo di fenomeni necrotici.^{2,7,13,14}

Plastica a Z

La plastica a Z prevede la trasposizione di due lembi cutanei triangolari interdigitati allo scopo di fornire maggiore lunghezza o rilassamento in una direzione grazie all'accorciamento della cute nella direzione opposta.^{1,2,5} Prima di adottare questa tecnica quale incisione liberatoria, occorre manipolare la cute che circonda la ferita per accertarsi che in una data direzione ve ne sia una quantità sufficiente a garantire il grado di rilassamento richiesto nella direzione a questa perpendicolare.^{1,2,5,17} (Figg. da 8A a 8C).

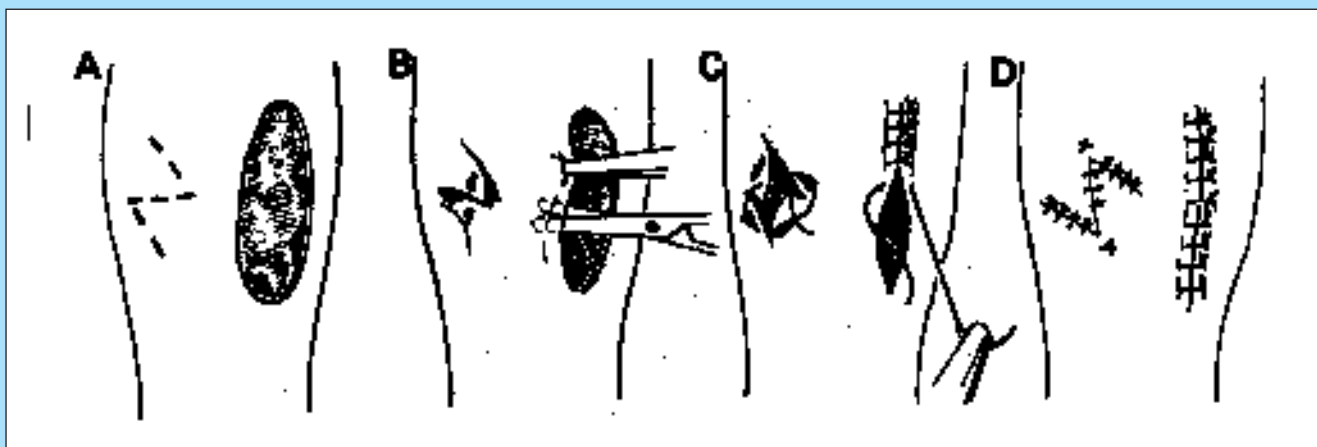


FIGURA 9 - Plastica a Z. (A) Plastica a Z con le tre barre di pari lunghezza e gli angoli di 60° realizzata in prossimità del difetto, con la barra centrale orientata nella direzione in cui si intende ottenere il rilassamento. (B) Si procede a scollare i lembi della Z e la cute nell'area compresa fra l'incisione e la ferita. (C) La ferita viene chiusa. I lembi della plastica a Z tendono a riallinearsi dopo la chiusura della ferita. (D) La plastica a Z viene chiusa mediante una sutura da materasso orizzontale realizzata nei piani intermedi a livello delle estremità dei lembi. A questo punto, la barra centrale della Z si trova in posizione perpendicolare rispetto al suo orientamento d'origine.

In teoria, se tutte le barre della Z sono di pari lunghezza e gli angoli sono di 60°, al momento della trasposizione dei lembi si ottiene un allungamento del 75%.^{2,5,13,17} Tuttavia, il reale vantaggio ottenuto da questa tecnica dipende dalla cute o dal tessuto cicatriziale su cui la si applica.^{5,13,17} Anche in questo caso, prima di procedere alla plastica a Z è giustificabile tentare il ricorso a presuture, scollamenti o suture da materasso a punti orizzontali regolabili.

Utilizzando l'intervento di plastica a Z quale incisione liberatoria, tutte le barre della Z devono essere di pari lunghezza e gli angoli di 60° devono essere adiacenti al difetto, con la barra centrale orientata nella direzione in cui si intende ottenere il rilassamento^{1,2,5,13,17} (Figg. 8D e 9A). Dopo avere praticato l'incisione, si scollano i lembi della Z e la cute compresa fra questa e la ferita (Fig. 9B).

La soluzione di continuo primaria deve essere chiusa prima dell'incisione a Z. Se necessario, è possibile ricorrere a suture di imbastitura per facilitare la chiusura dello spazio morto compreso fra l'incisione a Z e la ferita.^{1,2,5} A seconda della tensione associata alla chiusura, è sufficiente una sutura cutanea a punti staccati eseguita con filo non assorbibile 3-0 oppure, quando la tensione sia notevole, questa dovrà essere associata a una sutura intradermica continua eseguita con filo riassorbibile 3-0.

Quando la ferita è chiusa, i lembi dell'incisione a Z tendono a spostarsi e si collocano nella nuova posizione per la sutura definitiva (Fig. 9C). Quindi, l'incisione a Z viene chiusa praticando una sutura da materasso orizzontale semi-infossata per mantenere in sede l'apice dei lembi.^{1,2} Se la procedura è stata realizzata correttamente, la barra centrale della Z risulterà disposta perpendicolarmente rispetto alla sua direzione d'origine (vale a dire risulterà parallela all'asse maggiore della ferita (Figg. 8E e 9D).

Note sugli Autori

I Dr. Scardino e Swaim sono affiliati allo Scott-Ritchey Research Center e i Dr. Swaim, Henderson e Wilson al De-

partment of Small Animal Surgery and Medicine, College of Veterinary Medicine, Auburn University, Alabama. Il Dr. Henderson è Diplomate of the American College of Veterinary Surgeons.

Bibliografia

- Swaim SF: Management of skin tension in dermal surgery. *Compend Contin Educ Pract Vet* 2(10):758-766, 1980.
- Swaim SF, Henderson RA: Management of skin tension, in Swaim SF, Henderson RA (eds): *Small Animal Wound Management*. Philadelphia, Lea & Febiger, 1990, pp 87-106.
- Pavletic MM: Undermining for repair of large skin defects in small animals. *Mod Vet Pract* 67:13-20, 1986.
- Liang MD, Briggs P, Heckler FR, Futrell J: Presuturing—A new technique for closing large skin defects: Clinical and experimental studies. *Plast Reconstr Surg* 81(5):694-702, 1988.
- Swaim SF: Principles of plastic and reconstructive surgery, in Slatter DH (ed): *Textbook of Small Animal Surgery*, ed 2. Philadelphia, WB Saunders Co, 1993, pp 280-294.
- Harrison IW: Presuturing as a means of reducing skin tension in excisional biopsy wounds in four horses. *Cornell Vet* 81:351-356, 1991.
- Swaim SF, Scardino MS: Selected paw and distal limb salvage and reconstructive surgery techniques, in Bojrab MJ (ed): *Current Techniques in Small Animal Surgery*, ed 4. Baltimore, Williams & Wilkins, in press.
- Bigbie R, Shealy P, Moll D, Gragg D: Presuturing as an aid in the closure of skin defects created by surgical excision. *Proc AAEP*:613-624, 1990.
- Smeak DD: Buried continuous intradermal suture closure. *Compend Contin Educ Pract Vet* 14(7):907-919, 1992.
- Stashak TS: Selection of suture materials and suture patterns for wound closure, in Stashak TS (ed): *Equine Wound Management*. Philadelphia, Lea & Febiger, 1991, pp 52-69.
- Johnston DE: Tension-relieving techniques. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 20:67-80, 1990.
- Stashak TS: Reconstructive surgery in the horse. *JAVMA* 170:143-149, 1977.
- Pavletic MM: Tension-relieving techniques, in Pavletic MM (ed): *Atlas of Small Animal Reconstructive Surgery*. Philadelphia, JB Lippincott Co, 1993, pp 146-182.
- Swaim SF: Wound management of the distal limbs and paws. *Vet Med Rep* 2:128-139, 1990.
- Vig MM: Management of integumentary wounds of extremities in dogs: An experimental study. *JAAHA* 21:187-192, 1985.
- Swaim SF: Paw salvage and reconstruction techniques for dogs and cats. *Proc AAHA 58th Annu Meet* 182-187, 1991.
- Vig MM: Management of experimental wounds of the extremities in dogs with Z-plasty. *JAAHA* 28:553-559, 1992.