

UTILIZZO DEL FESSA NEL TRATTAMENTO DELLE FRATTURE ESPOSTE DELLO SCHELETRO APPENDICOLARE DEI PICCOLI ANIMALI

GABRIELE MAZZOCCHI

Dir. San., Specialista in clinica dei piccoli animali - Via dell'Artigianato 2/A, Caorso (Pc)

ANNALISA RASPARINI

Medico veterinario libero professionista, Piacenza

MASSIMO SINELLI

Medico veterinario libero professionista, Cremona

Riassunto

Il presente articolo descrive l'utilizzo di FESSA nelle fratture esposte del cane e del gatto. Vengono analizzati i materiali impiegati, la biomeccanica, le indicazioni, i diversi montaggi possibili, le cure preoperatorie, la tecnica di posa del fissatore, le cure post operatorie, la dinamizzazione, i tempi di guarigione.

Le lesioni trattate vengono divise in funzione dei raggi ossei coinvolti e la configurazione adattata in funzione del tipo di frattura esposta. Un'ampia e approfondita analisi delle complicanze viene fatta distinguendo le stesse a seconda si tratti di complicanze legate alla tecnica, a fenomeni settici, all'impianto. Di ognuna di queste viene fatta un'approfondita discussione dei casi clinici coinvolti. L'analisi si estende anche al recupero funzionale dell'arto coinvolto espresso in percentuale.

Concludendo, questo lavoro dimostra come FESSA sia un ottimo strumento a disposizione del chirurgo ortopedico.

Summary

This article describes the use of the FESSA in open fractures in dogs and cats. We have analysed the material used, biomechanics, indications, pre-surgical therapies, the positioning technique of the fixer, post-surgical therapies, potency and healing times.

The lesions dealt with are divided according to the bone radii involved and the configuration is adapted according to the type of compound fracture. A wide in depth analysis of the complications is made distinguishing them according to whether the complications are due to the technique, to septic problems or to the implant.

For each of these an in depth discussion is made of the clinical cases involved.

The analysis is also extended to the functional recovery of the leg involved expressed in percentage.

In conclusion, this article demonstrates how the FESSA can be an ideal instrument for orthopaedic surgeons.

Il trattamento delle fratture esposte rimane una difficile sfida per il chirurgo, il quale spesso deve intervenire su pazienti politraumatizzati da ore o giorni, che hanno subito danni variabili sia a tessuti duri che molli, con ferite spesso già contaminate e che quindi necessitano di un trattamento urgente, trattamento che ha come obiettivi la prevenzione dell'insorgenza di fenomeni di sepsi o la loro eradicazione se già in atto, ottenere la guarigione della frattura e la resti-

tuzione della funzionalità dell'arto. L'accurata rimozione di tutti i detriti inorganici e tissutali rappresenta il passo più importante nel trattamento delle fratture esposte, le quali se non adeguatamente trattate entro un periodo di otto ore dal trauma hanno un'elevata possibilità di trasformarsi da ferite contaminate a ferite infette¹. La loro fissazione e stabilizzazione rappresenta il secondo passo più importante in quanto preserva l'integrità dei tessuti molli, dei muscoli e delle strutture neurovascolari ancora vitali, previene l'insorgenza delle infezioni, limitando la crescita e disseminazione batterica, consentendo un rapido recupero della mo-

¹ "Articolo ricevuto dal Comitato di Redazione il 19/4/2004 ed accettato per pubblicazione dopo revisione il 5/7/2004".

bilità articolare. La tecnica scelta deve essere semplice, in grado di stabilizzare la frattura, conservare l'integrità e vitalità dei tessuti molli e nel contempo di consentire un buon accesso alla ferita per la cura della stessa.

La fissazione mediante chiodi centromidollari è controindicata in corso di fratture esposte, in quanto determina la distruzione della circolazione intramidollare ed il diffondersi dell'infezione lungo il canale stesso¹.

Le placche da osteosintesi, fissate mediante viti, consentono di ottenere una stabilizzazione migliore rispetto ad altri metodi, tuttavia rispetto alla fissazione esterna presentano una maggiore frequenza d'insorgenza d'infezione¹.

La fissazione esterna presenta diversi vantaggi rispetto alle precedenti:

- consente l'inserimento dei chiodi lontano dal focolaio di frattura, qualora i tessuti molli siano ampiamente coinvolti, ottenendo ugualmente una stabilizzazione eccellente
- consente l'accesso alla ferita per la cura della stessa
- può essere usato come metodo definitivo d'immobilizzazione, o come mezzo temporaneo per ottenere la stabilizzazione durante il periodo necessario a porre sotto controllo l'infezione ed in caso di necessità essa può essere sostituita ricorrendo a tecniche di fissazione interna o realizzando un innesto osseo.

In chirurgia veterinaria fu O. Stader nel 1934 negli USA il primo ad applicare la fissazione esterna sul cane, seguito da E. A. Ehmer nel 1947 con l'apparecchio che prenderà il nome Kirschner, mentre in Europa negli anni cinquanta E. Becker, R. Bordet e J. Coulon iniziarono ad interessarsi ai fissatori esterni e successivamente J.A. Meynard nel 1967 con il sistema JAM.

Nel 1987 A. Ferretti descrisse per la prima volta l'utilizzo dell'apparecchio circolare di Ilizarov nel cane, mentre nel 1992 E. Egger descrive l'APEF².

Il FESSA (Fixateur Externe du Service de Santé des Armées), fu ideato congiuntamente a Parigi dai professori Mine e Rochat ed a Toulon dal professor Meyrueis nel 1978, ispirandosi al fissatore esterno di Judet 1932³.

J. L. Chancrin nel 1990 descrive l'utilizzo del FESSA in chirurgia ortopedica riprendendo studi svolti da J. P. Meyrueis².

MATERIALI E METODI

Il FESSA è un fissatore tubulare composto da un materiale di base (tubi, chiodi, viti), da materiale complementare, che permette di elaborare differenti montaggi, e di un materiale ancillare per il posizionamento di chiodi.

Materiale di base: i tubi (Fig. 1)

Si tratta di tubi cilindrici in acciaio inossidabile di diverso diametro, 6-8-12-18 mm, e di diversa lunghezza, aventi 4 fori ortogonali tra loro, di cui 2 filettati. I fori filettati ricevono delle piccole viti che assicurano l'adesione del tubo con il chiodo. I fori non filettati sono compatibili con tutti i chiodi di diametro uguale o inferiore al diametro del foro. In veterinaria i tubi maggiormente utilizzati sono quelli da 6-8-12 mm.

I chiodi di Meyrueis (Fig. 2)

Sono dei chiodi a filettatura continua, che hanno alla lo-

ro estremità superiore un dispositivo a presa rapida per il trapano, con una tacca di presa e una testa cubica.

All'estremità inferiore, la filettatura possiede una tacca autofilettante che termina con una punta smussa, impedendo così l'adesione totale all'osso. La lunghezza della filettatura è in funzione della lunghezza del chiodo. Per i tubi di 6 mm di diametro occorre utilizzare i chiodi di \varnothing 2 mm, per i tubi di 8 mm di diametro dei chiodi di \varnothing 3 mm e per i tubi da 12 mm i chiodi di 4 mm di diametro.

Le viti (Fig. 3)

Sono viti con testa cava esagonale e a fondo piatto.

Il materiale complementare

I morsetti semplici (Fig. 4)

Sono costituiti da due mascelle articolate, sono posizionati attorno ai tubi e servono sia a connettere due tubi tra loro con l'interposizione di una barra d'unione, sia a posizionare un chiodo a lato del tubo in qualunque posizione dello spazio. Esistono anche dei morsetti doppi dentellati che permettono di riunire lateralmente due tubi in tutti i piani dello spazio.

Le barre di connessione (Fig. 5)

Sono delle barre rigide cilindriche da 2, 3, 4 mm di diametro che servono a rinforzare il montaggio, unendo i due tubi con l'aiuto dei morsetti semplici.

Giunti semplici dentellati (Fig. 6)

Questi giunti sono costituiti da due emisfere dentellate nell'interfaccia e da una vite di solidarizzazione. L'unione delle due emisfere avviene grazie alla faccia dentellata che impedisce la rotazione quando la vite è serrata. Ogni emisfera si prolunga con un corto cilindro con una larga scanalatura di fissazione il cui diametro esterno corrisponde al diametro interno del tubo e con un solco nel quale prenderà adese la vite a fondo piatto di bloccaggio. Questo tipo di giunto permette di scegliere l'angolo formato dai due tubi. Esistono inoltre dei giunti doppi dentellati che possono unire tre tubi in tre assi differenti anche se in un solo piano.

L'apparecchio a compressione-distrazione assiale (C.D.A) (Fig. 7)

Si tratta di due tubi filettati che si possono avvitare su una parte intermedia. Questa parte permette di comprimere o di allontanare le estremità ossee a livello del focolaio di frattura una volta che i due tubi sono installati e che i chiodi sono stati fissati; in più questo sistema permette di inserire i chiodi alle due estremità prossimali e distali in due piani differenti, effettuando una leggera rotazione a livello della porzione intermedia.

Il materiale ancillare (Fig. 8)

Punta da trapano, perforatore-guida-punte, chiave serraviti.

BIOMECCANICA DEL FESSA

Mayaudon ha comparato tre diversi posizionamenti di 6 chiodi, e dal suo studio è emerso che il montaggio più stabile si ha con i chiodi inseriti in modo regolare su ogni



FIGURA 1 - I tubi.



FIGURA 3 - Le viti.



FIGURA 6 - I giunti semplici dentellati.



FIGURA 4 - I morsetti semplici.



FIGURA 7 - L'apparecchio C.D.A.

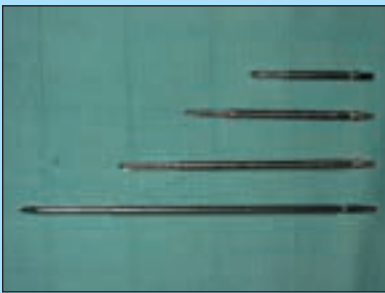


FIGURA 2 - I chiodi di Meyrueis.

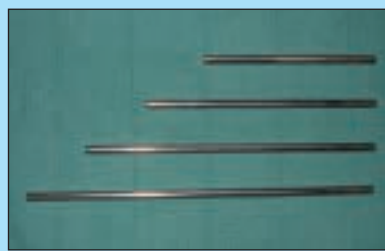


FIGURA 5 - Le barre di connessione.

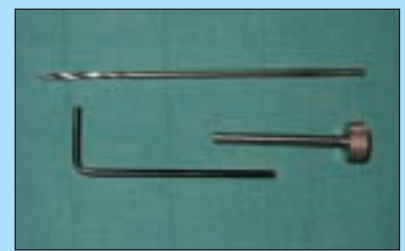


FIGURA 8 - Il materiale ancillare.

moncone, è questo il motivo per cui occorre scegliere il tubo più lungo possibile e posizionare il primo chiodo il più lontano possibile dal focolaio e il secondo il più vicino possibile, ed il terzo a metà distanza tra i due precedenti.

La distanza osso-tubo costituisce un elemento molto importante per la stabilità, il tubo deve essere collocato il più vicino possibile ai piani cutanei, lasciando lo spazio necessario per l'edema post-operatorio. La localizzazione delle barre di connessione che collegano i montaggi a "V" rinforzati è in funzione dell'angolo formato dai due piani emifissanti. Più l'angolo tra i due piani aumenta, più occorre avvicinare le barre di connessione al focolaio di frattura⁴.

I DIFFERENTI MONTAGGI POSSIBILI

Emiquadro

È costituito da un tubo semplice e dai chiodi il cui numero è generalmente di tre per ogni lato del focolaio di frattura. Può essere (Fig. 9) rinforzato da un secondo tubo. Trova la sua massima indicazione nelle fratture diafisarie non comminute.

Montaggio a V

Ad una configurazione ad emiquadro si aggiunge un secondo fissatore con uno o due chiodi prossimali e distali al focolaio di frattura, posizionato in un secondo piano for-

mante con il primo un asse da 20 a 120 gradi (Figg. 10-11). Questo montaggio a "V" può essere rinforzato da una o due barre di connessione tra i due tubi di montaggio. Queste barre si fissano sui tubi grazie ai morsetti semplici. Per il montaggio, occorre mettere i due morsetti sui tubi, poi infilare la barra di connessione nei fori previsti sui morsetti, e infine serrare le viti. Trova la sua massima applicazione nelle fratture comminute, dove si richiede una notevole stabilità del focolaio di frattura.

Montaggio con giunto dentellato semplice

Questi montaggi sono utilizzati per l'immobilizzazione temporanea di un'articolazione, per esempio l'articolazione femoro-tibio-rotulea. Questo permette di associare due tubi che sono nello stesso piano senza che questi siano nello stesso asse (Fig. 12). Si fissa il primo tubo con i rispettivi chiodi al femore, lo si unisce al giunto dentellato con una vite, quindi si inserisce il giunto dentellato nel secondo tubo, che viene fissato alla tibia mediante i suoi chiodi. Infine occorre serrare la vite del giunto affinché i due tubi formino l'angolo scelto, impedendogli di modificarsi. I montaggi con giunto sono in genere rinforzati con una barra di connessione bloccata da due morsetti semplici fissati all'estremità distale dei due tubi.

Montaggio con il sistema C.D.A

Questo montaggio è uguale a quello di un tubo sempli-



FIGURA 9 - Emiquadro rinforzato⁵.

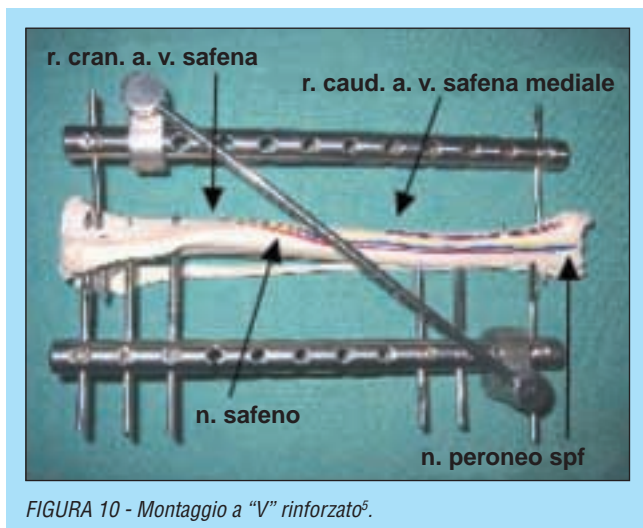


FIGURA 10 - Montaggio a "V" rinforzato⁵.

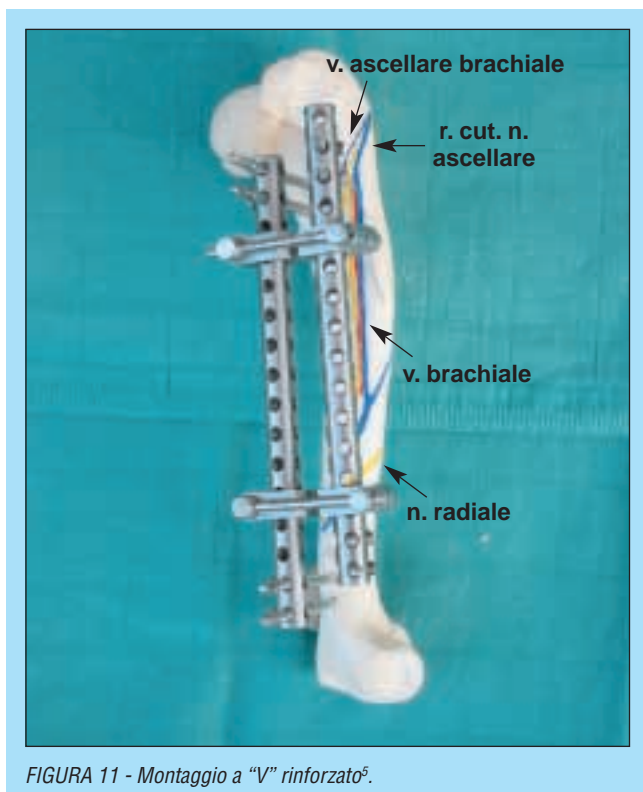


FIGURA 11 - Montaggio a "V" rinforzato⁵.

ce. Per utilizzare questo sistema, occorre dapprima bloccare le viti alle estremità della porzione intermedia contro la vite mediana, e facendo girare questa vite mediana si ottiene la compressione in un senso e la distrazione nell'altro. È possibile ottenere la compressione di un millimetro con $\frac{3}{4}$ di giro⁶. A compressione avvenuta, vengono bloccate tutte le viti per assicurare la stabilità del montaggio. L'apparato C.D.A trova la sua massima utilità allorché si debbano eseguire delle correzioni angolari, in quanto permette l'inserimento dei chiodi su due piani diversi nello spazio (Fig. 13), mantenendo nel contempo la rigidità utile a favorire la guarigione della frattura; inoltre esercita un'azione di compressione al focolaio di frattura in grado di contrastare i malconsolidamenti e l'insorgere di pseudoartrosi. Al contrario, negli allungamenti dei raggi ossei non risulta sufficientemente stabile.

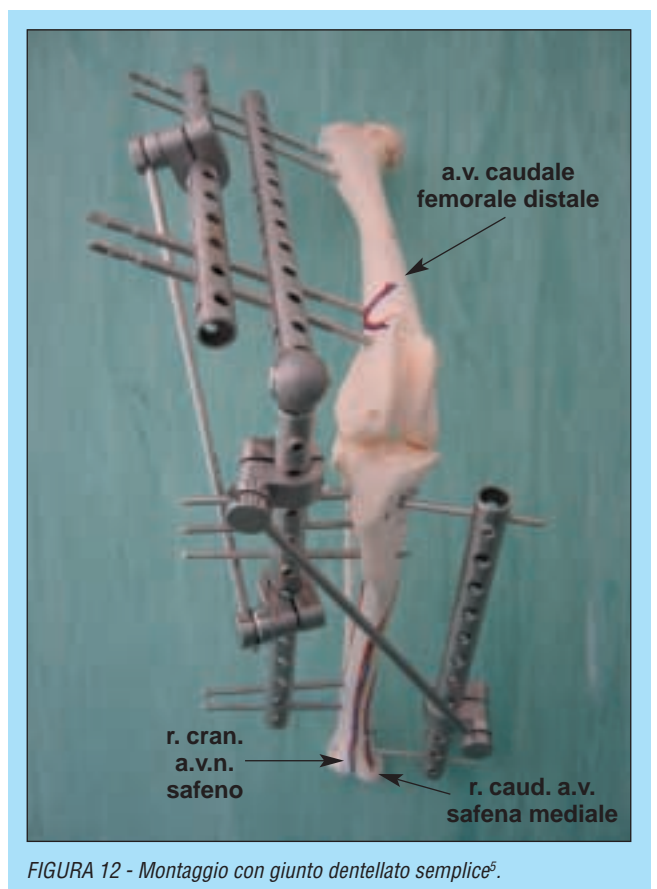


FIGURA 12 - Montaggio con giunto dentellato semplice⁵.

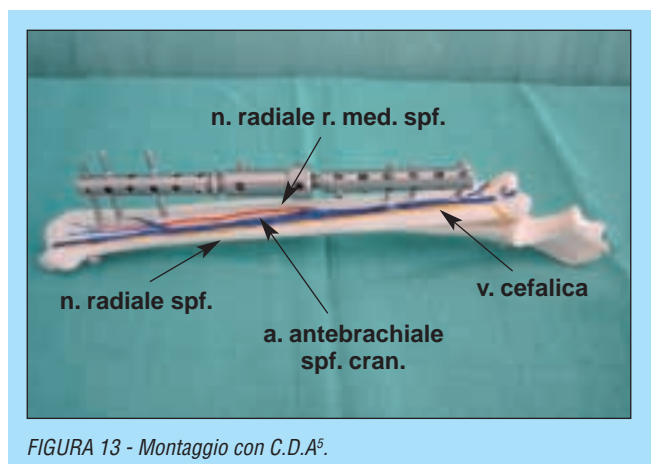


FIGURA 13 - Montaggio con C.D.A.⁵.

DINAMIZZAZIONE

Una perfetta stabilità e rigidità del focoloio di frattura è indispensabile nei primi stadi di consolidamento in quanto permette una rapida ripresa dell'appoggio che stimola l'osteogenesi. In un secondo tempo è preferibile attenuare la rigidità dei montaggi conformemente alla legge di Wolf.

Questo principio è stato descritto per la prima volta da Meyrueis nel 1980.

Il principio della dinamizzazione accelera la formazione del callo, limita i rischi di frattura iterativa e la frequenza di innesti ossei complementari. Questo disassemblaggio progressivo si attua sui montaggi a V rinforzati, alla comparsa dei primi segni radiografici della formazione del callo.

Esso è diviso in tre tempi: eliminazione delle barre d'unione e dei morsetti a 21 gg circa, eliminazione del tubo con minor numero di chiodi a 30 gg circa, eliminazione dell'ultimo tubo e dei suoi chiodi dopo il consolidamento della frattura.

TECNICA DI APPLICAZIONE DEL FISSATORE, CURE POST-OPERATORIE E TEMPI DI GUARIGIONE

La preparazione del campo operatorio segue un protocollo più o meno aggressivo in funzione del grado di frattura.

Nelle fratture di 1° grado si esegue un lavaggio meccanico abbondante con soluzione fisiologica sterile al fine di asportare tutti i detriti, quindi si esegue previo tricotomia, un secondo lavaggio a getto con abbondante soluzione di iodopovidone 1% o clorexidina 0,05%.

Nei casi di fratture di 2° o 3° grado la pulizia chirurgica deve essere meticolosa ed estesa in profondità con ripulitura di tutti i compartimenti: fasce, muscoli, tendini, ossa, eseguendo un tampone per antibiogramma. Si asportano poi i tessuti devitalizzati, controllando nel contempo la funzionalità del microcircolo.

Quindi si procede alla fissazione e stabilizzazione della frattura che può essere fatta a cielo chiuso nelle fratture di 1° grado ed a cielo aperto in quelle di 2°-3° grado, fissando i monconi provvisoriamente con pinze da riduzione.

Occorre scegliere il tubo adeguato (cani toy e gatti tubo n° 6-8, cani medi n° 8, cani grandi n° 12), la cui lunghezza varia in ragione della lunghezza del raggio osseo, effettuare l'incisione dei piani cutanei superficiali con punta da bisturi nel punto d'inserimento del primo chiodo, e cioè il più lontano possibile dal focoloio di frattura del moncone prossimale fissandolo al tubo mediante una vite.

Perforare le parti molli mediante l'impiego del perforatore-guida-punte attraverso il tubo fino a contattare l'osso, quindi col trapano praticare il foro transcorticale nello stesso. Allo stesso modo si inserisce il secondo chiodo sul moncone distale. Si controlla che i restanti chiodi da inserire siano ben centrati sopra l'osso, quindi si pratica in corrispondenza di ciascun chiodo una piccola incisione cutanea. I successivi due chiodi che verranno inseriti sono quelli più prossimi al focoloio di frattura, per ultimi gli intermedi (Fig. 14).



FIGURA 14 - Aspetto intraoperatorio.

Già dopo l'inserimento dei primi due chiodi si ottiene una stabilità sufficiente a permettere di togliere le pinze di riduzione precedentemente applicate e di ricostruire i tessuti molli se ne è il caso. Applicati tutti i chiodi si abbassa il tubo a circa due cm dalla cute in funzione delle cure necessarie alla lesione, si bloccano le viti e si effettuano gli eventuali montaggi complementari.

Nelle fratture di 1° grado viene eseguita una medicazione post-operatoria che consiste nell'applicazione di iodopovidone pomata attorno ad ogni chiodo, quindi vengono applicati dei tamponcini di garza sterile, ben aderenti agli stessi, ed infine si fascia l'arto operato con ovattina e garza, per proteggere l'impianto. Dette medicazioni vengono rinnovate a seconda della gravità ogni 1-2 giorni nelle prime due settimane post-operatorie, e successivamente una volta ogni 8-10 gg fino all'espianto completo del fissatore.

Le fratture di 2°-3° grado vengono medicate quotidianamente e le ferite vengono occluse temporaneamente con tamponi di idrogel sterile fino a raggiungere la sterilizzazione delle stesse e la formazione di tessuto di granulazione, quindi le fratture di 2° grado possono essere trattate con chiusura primaria ritardata, mentre quelle di 3° vengono lasciate guarire per seconda intenzione.

La terapia antibiotica post-operatoria ha una durata variabile di 7-10 gg nei casi non complicati, fino ad un mese e più, nei casi complicati da osteomielite.

L'appoggio dell'arto operato, avviene già dopo 3-4 gg dall'intervento, indipendentemente dal grado di frattura, mentre il carico dell'arto si verifica in corrispondenza della scomparsa dell'edema post-operatorio, che per nostra esperienza abbiamo osservato avvenire in un tempo variabile tra i 7 e i 15 gg in funzione del grado della frattura.

Nelle fratture di 1° grado la guarigione è avvenuta in un tempo variabile dai 40 ai 100 gg, (in media 62 gg) mentre nelle fratture esposte e complicate da osteomielite si è ottenuta in un tempo variabile da 40 a 180 gg (in media 93 gg).

RISULTATI

Sono stati trattati complessivamente 22 cani (5 Pastori Tedeschi, 1 Dobermann, 1 Dalmata, 2 Setter Inglesi, 1 Setter Gordon, 6 segugi, 6 meticci) e 3 gatti (Comune Europeo).

Il loro peso varia tra i 3 e i 40 kg, l'età tra i 4 mesi ed i 7 anni, il sesso 20 maschi e 5 femmine (Tab. 1).

Tabella 1
Casi clinici trattati

<i>Caso</i>	<i>Razza, età, sesso, peso</i>	<i>Lesione^{1,7}</i>	<i>Montaggio utilizzato</i>	<i>Complicazioni</i>	<i>Recupero funzionale</i>	<i>T. consolidamento</i>
1	P.T.; 2a; M; kg 32	Fx diafisaria radio-ulna dx esp. I°	A cielo chiuso; Vrinf. + C.D.A ϕ:12; 6 chiodi	Leggera deviazione angolare	Buono	70 gg
2	Met.; 2a; M; kg 25	Fx diafisaria esp. I°, tibia-perone sx	Emiquadro ϕ:12; 6 chiodi	Nessuna	Eccellente	50 gg
3	Met.; 3a; F; kg 13	Fx esp. III°, tibia-perone sx, articolazione tibio-tarsica e tarso-metatarsica	G.S.D.; ϕ:8; 5 chiodi; 1 vite da trazione tibio-calcaneale + 1 vite da trazione calcaneo-tibiale	Osteomielite	Eccellente	180 gg
4	P. T.; 2a; M; kg.36	Fx diafisaria esp. III°, omero sx	Vrinf.; ϕ:12; 9 chiodi	Necrosi attorno a tre chiodi	Eccellente.	58 gg
5	Dal.; 2a; F; kg 28	Fx esp. III° a livello di malleolo laterale, tibia dx, con perdita del legamento collaterale laterale	Ricostruzione legamento + cerchiaggio a 8 con 2 viti + artrodesi temporanea monoplanare con G.S.D. ϕ:8mm; 3 chiodi prox. tibia + 2 dist., (1 calcaneale + 1 nel cuboide e nello scafoide)	Nessuna	Eccellente	42 gg
6	S.G.; 3a; M; kg 27	Fx esp. diafisaria II°; tibia-perone	Vrinf.; ϕ:12; 10 chiodi	Rottura di un chiodo e perdita di tre viti	Buono	80 gg
7	Seg.; 2a; M; kg 23	Fx meta-diafisaria radio-ulna esp. II°	A cielo chiuso. Vrinf + C.D.A. ϕ:8 ; 8 chiodi	Leggera deviazione angolare	Buono	40 gg
8	Met.; 4m; M; kg 16	Fx esp. I° a becco di clarino spiroidale tibia + frattura dei metatarsi e leggera sublussazione tibio astragalica	C.D.A + emiquadro ϕ:8 sulla tibia; 2 chiodi prox. + 2 chiodi distali su due diversi piani. G.S.D + biplanare ϕ:8 + 3 chiodi trapassanti nei metatarsi	Leggera necrosi attorno ai chiodi trapassanti nei metatarsi	Eccellente	48 gg
9	Seg.; 2a; M; kg 22	Fx esp. I° meta-epifisaria distale radio-ulna	Vrinf.; ϕ:12; 7 chiodi	Nessuna	Eccellente	53 gg
10	Ariég.; 3a; M; kg 32	Fx esp. III° diafisi omero dx	Vrinf.; ϕ:12; 6 chiodi	Osteomielite e perdita di una vite	Eccellente	85 gg
11	Seg.; 9m; M; kg 17	Fx diafisaria radio meta-epifisaria ulna sx esp. I°	Vrinf.; ϕ:8; 8 chiodi	Necrosi attorno a due viti	Eccellente	60 gg
12	Gatto C.E.; 3a; M; kg 4,5	Fx diafisaria omero sx esp. III°	Vrinf.; ϕ:8; 7 chiodi	Osteomielite	Eccellente	75 gg
13	Gatto C.E.; 3a; M; kg 5	Fx diafisaria tibia esp. III°	Vrinf; ϕ:8 ; 7 chiodi	Guarigione lenta per dinamizzazione tardiva	Buono	80 gg
14	Gatto C.E.; 1a; M; kg 3,5	Fx esp. III° tibia calcaneo astragalo; arto sx	G.S.D. ϕ:8; 5 chiodi	Perdita di una vite	Eccellente	78 gg
15	P.T.; 7a; M; kg 40	Fx diafisaria esp. III° pluriframmentaria di tibia-perone	Vrinf.; ϕ:12; 7 chiodi	Osteomielite e lieve deviazione angolare	Buono	150 gg
16	Met.; 4a; M; kg 15	Fx esp. II° tibia e perone pluriframmentaria	Vrinf.; 2 viti da trazione per bloccare due grosse schegge; ϕ:8; 6 chiodi	Nessuna	Eccellente	66 gg
17	Seg.; 3a; M; kg 23	Fx diafisaria radio-ulna esp. I°	Emiquadro ϕ:12; 6 chiodi	Nessuna	Eccellente	55 gg
18	S. I.; 5a; F; kg 26	Fx diafisaria a spirale tibia-perone esp. I°	Vrinf.; ϕ:12; 8 chiodi	Allentamento di due viti e perdita di una vite	Eccellente	61 gg

Tabella 1 - continuazione

Caso	Razza, età, sesso, peso	Lesione ^{1,7}	Montaggio utilizzato	Complicazioni	Recupero funzionale	T. consolidamento
19	Seg.; 3a; M; kg 27	Fx esp. II° diafisaria radio-ulna	Vrinf.; ϕ :12; 10 chiodi	Nessuna	Eccellente	58 gg
20	P.T.; 1a; M; kg 36	Fx esp. I° omero sopracondiloidea	Vrinf.; ϕ :12; 8 chiodi	Osteomielite, rottura di un chiodo e perdita di due viti	Buono	100 gg
21	Met.; 11a; M; kg 8	Rifrattura esp. III° femore sx per cedimento impianto	Vrinf.; ϕ :8; 7 chiodi	Nessuna	Buono	175 gg
22	P.T.; 9m; M; kg 29	Fx radio-ulna dx diafisaria esp. I°	Vrinf.; ϕ :12; 8 chiodi	Allentamento tre viti	Eccellente	61 gg
23	Dob.; 2a; F; kg 34	Fx metafisaria distale radio-ulna esp. I°	Vrinf.; ϕ :12; 10 chiodi	Allentamento due viti	Eccellente	65 gg
24	S. I.; 16m; F; kg 24	Fx diafisaria esp. I° tibia-perone dx	Vrinf.; ϕ :12; 8 chiodi	Nessuna	Eccellente	56 gg
25	Met.; 5 m; M; kg 17	Fx meta-diafisaria prox. tibia perone sx esp. III°	Vrinf.; ϕ :12; 6 chiodi	Osteomielite e necrosi intorno ai chiodi	Buono	135 gg

Legenda: a = anni; Ariég. = Ariégeois; C.E. = comune europeo; Dal. = Dalmata; Dob. = Dobermann; esp. = esposta; F = femmina; G.S.D. = Giunto Semplice Dentellato; M = maschio; m = mesi; Met. = meticcio; P.T. = Pastore Tedesco; prox. = prossimale; rinf. = rinforzato (2 morsetti + 1 barra); Seg. = Segugio; S.G. = Setter Gordon; S.I. = Setter Inglese; ϕ = diametro.

La Tabella 2 evidenzia la percentuale di fratture trattate in funzione dei raggi ossei. Il 32% riguardano rispettivamente radio-ulna e tibia, il 16% omero ed articolazioni, il 4% femore. Il femore per la sua collocazione topografica e

Tabella 2
Lesioni operate

	N°	%
Fratture di tibia	8	32
Fratture di femore	1	4
Fratture di omero	4	16
Fratture di radio-ulna	8	32
Fratture articolari	4	16

le masse muscolari che lo ricoprono risulta meno idoneo ed accessibile all'osteosintesi mediante fissazione esterna, tuttavia la nostra esperienza dimostra che l'impiego di FESSA in configurazione a "V" rinforzata si adatta molto bene anche a questo osso garantendone una ottima fissazione e stabilità di carico, assicurando nel contempo un ingombro assai ridotto.

La Tabella 3 evidenzia come nella maggior parte delle fratture esposte trattate sia stata utilizzata la configurazione a "V" rinforzata (76%), contro l'8% dell'emiquadro ed il 16% dell'emiquadro associato ad un giunto snodato semplice. La motivazione di tale scelta non è in relazione solo al tipo di frattura considerata, ma anche all'età del soggetto, al suo temperamento e allo stile di vita dello stesso. La maggior parte delle fratture di tipo 1 trattate riguardano cani giovani molto nevrili che richiedono quindi una osteosintesi estremamente stabile.

Nel corso del nostro studio clinico abbiamo rilevato una serie di complicazioni come evidenziato nella Tabella 4.

Tabella 3
Configurazione utilizzata secondo il tipo di frattura

Tipo di frattura esposta	Configurazione a "V" rinforzata		Emiquadro		Emiquadro + articolazione semplice dentellata			
	N°	%	N°	%	N°	%		
1°	11	44	9	36	2	8	1	4
2°	4	16	4	16	0	0	0	0
3°	10	40	6	24	0	0	3	12
Totale	25	100	19	76	2	8	4	16

Tabella 4
Complicazioni

	N°	%
Legate alla tecnica	3	12
Legate a fenomeni settici	6	24
Legate all'impianto	10	40
Nessuna complicazione	6	24

Complicazioni legate alla tecnica

Riguardano i casi 1-7-13-15. Nei casi 1-7 si tratta di fratture radio-ulnari, il caso 1 di tipo 1, il caso 7 di tipo 2 trattate a cielo chiuso utilizzando l'apparato CDA. La leggera deviazione in procurvato rilevata alla guarigione dei soggetti, a nostro avviso deriva dal non perfetto allineamento dei monconi durante la riduzione e fissazione degli stessi,

avvenuta come già detto a cielo chiuso. La deviazione comunque è stata minima e non ha comportato nessuna alterazione della deambulazione nei soggetti trattati.

Nel caso 13 l'utilizzo del montaggio a "V" rinforzato con tubi di \varnothing 8 si è dimostrato eccessivamente rigido e sovradimensionato, inoltre la tardiva dinamizzazione legata a scarsa esperienza (era uno dei primi casi trattati) ha concorso nel ritardo della guarigione.

È stato però sufficiente dinamizzare l'impianto togliendo barra e morsetti per dare inizio alla formazione del callo. Nel gatto, secondo la nostra esperienza, è quindi necessario utilizzare un tubo di \varnothing 6 e dinamizzare molto precocemente (15 gg).

Complicazioni legate a fenomeni settici

Si tratta di 6 casi di osteomielite.

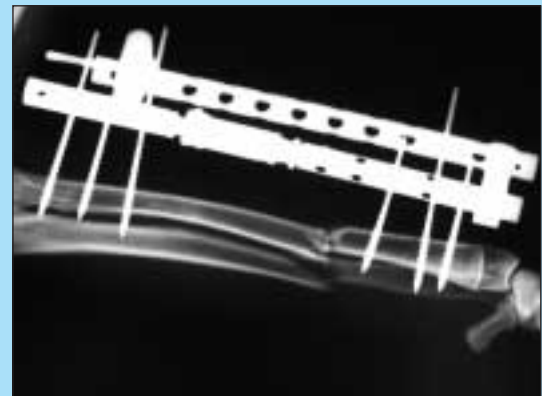
Caso n° 3. Il soggetto in seguito ad incidente stradale riportava la frattura esposta di tipo 3 di tibia perone sx, articolazione tibiotarsica e tarsometatarsica. Fu riferito alla

CASO N° 1

Caso 1 - Rx LM



Caso 1 - Rx AP



Caso 1 - Post-operatorio



Caso 1 - Controllo clinico



Caso 1 - Consolidamento (70 gg)

clinica solo 12 ore dopo il trauma senza aver ricevuto cure nelle ore precedenti, sviluppando così osteomielite. La stabilizzazione delle fratture si ottenne mediante l'inserimento di 2 viti da trazione calcaneotibiali e tibiocalcaneali, i numerosi frammenti delle ossa tarsali furono fissati mediante fili di Kirschner e viti da 1,5 mm, quindi venne applicato un fissatore di \varnothing 8 con due tubi e una articolazione snodata semplice. Il tubo prossimale fu fissato mediante chiodi alla tibia laterale mentre il distale alle ossa metatarsali. Tale fissazione ci ha permesso di seguire l'evoluzione della ferita aperta nella sua guarigione, senza che si rendesse necessario un ulteriore intervento con innesto osseo. Il risultato ottenuto fu buono, la guarigione avvenne in circa 6 mesi mediante la fusione tibiotarsometatarsica.

Caso n° 10. Il soggetto riportò una frattura esposta di ti-

po 3 all'omero per ferita penetrante da zanna di cinghiale. Fu riferito alla clinica 48 h dopo il trauma, senza aver ricevuto nel frattempo nessun tipo di terapia con conseguente insorgenza di osteomielite. Fu applicato un fissatore con montaggio a "V" rinforzato. La guarigione fu eccellente e si realizzò in 85 gg.

Caso n° 12. Il soggetto alla visita presentava una frattura diafisaria omerale esposta di tipo 3 causata da proiettile di carabina ad aria compressa, rimasto in sede ossea per 4 gg, causando l'insorgenza di osteomielite. Fu applicato un fissatore con montaggio a "V" rinforzato e la guarigione avvenne in 75 gg.

Caso n° 15. Il soggetto riportava una frattura pluriframmentaria di tibia e perone, con notevole perdita di sostanza ossea e di tessuti molli, in preda a gangrena già al momento

CASO N° 6



Caso 6 - Rx AP



Caso 6 - Rx LM



Caso 6 - Post-operatorio



Caso 6 - Controllo clinico



Caso 6 - Consolidamento (80 gg)

della visita. Fu applicato un fissatore con montaggio a “V” rinforzato. La guarigione dei tessuti molli avvenne dopo 35 gg dal trauma. Il callo osseo non si formò a causa della grave osteomielite, si rese quindi necessario l’innesto di osso spongioso. La formazione del callo ebbe inizio a 30 gg di distanza dal 2° intervento e la guarigione definitiva si ebbe a distanza di 5 mesi dal trauma, mentre il risultato finale fu una leggera deviazione angolare della tibia, causata dalla perdita di stabilità dell’impianto per il lungo periodo di lavoro a cui venne sottoposto, nonché dalla notevole vivacità del soggetto.

Caso n° 20. Trattasi di una frattura esposta omerale sopracondiloidea con sepsi in atto da circa due gg, trattata con configurazione a “V” rinforzata. La guarigione si ebbe in 100 gg circa.

Caso n° 25. Il soggetto presentava una frattura esposta di III° pluriframmentaria di tibia e perone da 72 h senza aver ricevuto alcuna terapia con la conseguente insorgenza di osteomielite, che ha posticipato la guarigione a 135 gg.

Complicazioni legate all’impianto

Abbiamo rilevato una serie di complicanze quali:

- la necrosi dei tessuti molli attorno ai chiodi,
- l’allentamento delle viti e loro perdita,
- la rottura dei chiodi.

Nei casi 4-8-11-25 è stata rilevata necrosi dei tessuti molli attorno ai chiodi a distanza di 3-4 settimane dall’intervento, necrosi peraltro ben controllata dalle medicazioni eseguite periodicamente.

La seconda complicazione rilevata è l’allentamento e la perdita delle viti nei casi 6-10-14-18-22, a tale proposito, abbiamo osservato che tale sistema di bloccaggio del chiodo, tende ad allentarsi maggiormente con l’aumentare del carico dell’arto, ed in funzione della vivacità del soggetto. E per questo richiede una verifica periodica (ogni 10 gg circa) della sua tenuta. La perdita delle viti, comunque non ha comportato perdita di stabilità del fissatore e le viti mancanti sono sempre state rimpiazzate.

Nei casi 6-20 abbiamo avuto la rottura dei chiodi, rottura a nostro avviso da fatica. Tale evento comunque non ha comportato perdita di stabilità dell’impianto in quanto si è sempre verificato in configurazioni a “V” rinforzate, che per la loro composizione risultano molto stabili.

Il recupero funzionale dell’arto operato (Tab. 5) risulta eccellente nel 68% dei casi trattati, buono nel 32%. I casi considerati buoni, sono quelli in cui si è avuta rottura dei chiodi, leggera deviazione angolare, tardiva dinamizzazio-

Tabella 5
Recupero funzionale dell’arto

	N°	%
Eccellente	17	68
Buono	8	32
Scadente	0	0

Legenda:

- Eccellente: assenza completa di zoppia.
- Buono: zoppia di I° per coinvolgimento di strutture muscolo-tendinee da parte dei chiodi.
- Scadente: zoppia di II°, III°, IV°.

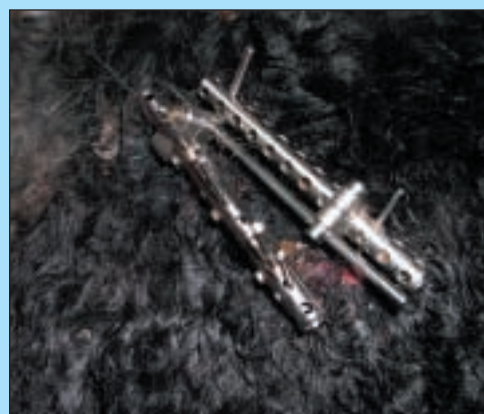
CASO N° 21



Caso 21 - Rx sagittale



Caso 21 - Post-operatorio



Caso 21 - Controllo clinico



Caso 21 - Consolidamento (175 gg)

CASO N° 25



Caso 25 - Rx ML



Caso 25 - Post-operatorio



Caso 25 - Controllo clinico



Caso 25 - Consolidamento (135 gg)

ne e complicazione da osteomielite, complicazioni che tuttavia non hanno determinato deficit nel recupero deambulatorio dei soggetti trattati.

Nessuna complicazione: ci furono 6 casi tra i quali merita particolare rilievo il caso 21 che si risolse nonostante i problemi preesistenti.

Caso n° 21. Il soggetto alla visita clinica presentava zoppia di III° con perforazione dei tessuti molli per cedimento dell'impianto sottostante precedentemente applicato, e una pseudoartrosi di tipo atrofico. Si effettuò un curettage dei monconi e l'innesto di spongiosa; fu quindi applicato un fissatore in configurazione a "V" rinforzata. La guarigione che si ebbe in 175 gg, fu considerata buona nonostante l'accorciamento del femore trattato, in quanto il cane riprese una corretta deambulazione senza alcun segno di zoppia.

CONCLUSIONI

Da questo studio clinico si può dedurre come FESSA sia un ottimo fissatore applicabile in traumatologia dei

piccoli animali. Le sue peculiari caratteristiche di leggerezza e rigidità lo rendono bene accetto per lunghi periodi, dimostrando un alto grado di tollerabilità da parte del paziente. Il sistema biomeccanico di fissazione del chiodo al tubo, gli conferisce una straordinaria stabilità soprattutto in rapporto agli sforzi in torsione e flessione, in particolar modo quando si adotta la configurazione di emiquadro con un solo tubo (casi 2, 17), stabilità difficilmente raggiungibile con i fissatori Jam e Kirschner².

Strategico si è rivelato FESSA in configurazione a "V" rinforzata secondo la nostra esperienza, per il trattamento delle fratture esposte di tipo II°-III° in soggetti di taglia grande (casi 4, 19), in quanto la rigidità che tale montaggio conferisce al focolaio di frattura permette il carico immediato dell'arto e un'altrettanto veloce ripresa funzionale.

Nelle fratture complicate da osteomielite (casi 3, 10, 12, 15, 20, 25) abbiamo rilevato che la configurazione a "V" rinforzata grazie alla notevole stabilità stimola l'osteogenesi permettendo così la formazione del callo ed impedendo la diffusione dell'infezione².

Infine nelle fratture articolari il giunto snodato semplice (casi 3, 5, 8, 14) permette l'utilizzo di una configurazione a emiquadro la quale presenta numerosi vantaggi (rispetto alle configurazioni biplanari impiegate con i fissatori Jam e Kirschner): stabilità e leggerezza dell'impianto, velocità e semplicità di montaggio, un ingombro estremamente ridotto, ma soprattutto permette di modificare l'angolo articolare in qualsiasi momento svitando e serrando una sola vite (casi 3, 5, 8, 14).

Parole chiave

Fratture esposte, FESSA, piccoli animali.

Key words

Open fractures, FESSA, small animals.

Bibliografia

1. Bardet J.F. Classificazione e trattamento iniziale delle fratture aperte. Atti del VII seminario SCIVAC di traumatologia, Ferrara, 25-27 maggio 1990, pp. 229-236.
2. Latte Y., Meynard J.A. Manuel de Fixation Externe, application au chien et au chat. P.M.C.A.C. 1997, pp. 5-6; 328-330; 341.
3. Chancrin J.L., Boubée Th., Marguin M. Utilisation du fixateur externe du service de santé des armées (FESSA) en chirurgie orthopédique vétérinaire: a propos de 29 cas. Prat. Méd. Chir. Ani. Comp., 1990, 25, n° 3: pp. 217-223.
4. Meyrueis J.P. La fixation d'un foyer de fracture doit-elle être stable ou instable, statique ou dynamique? Cahiers d'enseignement de la SOF-COT. Conférences d'enseignement 2002, Elsevier Paris, pp. 114-124.
5. Ruberte J., Sautet J. Atlas d'Anatomie du Chien et du Chat. Vol. 2, 75-89. Vol. 3, pp. 89-100. Ed. Multimédica, Barcelona 1997.
6. Chancrin J.L. Le FESSA. Atti del congresso del 22-25 settembre 1993 Nantes ENVN, pp. 335-342.
7. Coughlan A., Miller A. Ortopedia dei Piccoli Animali. UTET. 2002. pp. 5-7.
8. Von Werthern C. New material and new implants in bone internal fixation. 4th European FECAVA SCIVAC Congress, 18-21 July 1998, pp. 421-424.