

# FERITA PENETRANTE DELLA SUOLA E CORPO ESTRANEO INTRAMIDOLLARE NELL'OSSO NAVICOLARE DI UN CAVALLO

## PENETRATING SOLAR WOUND AND INTRAMEDULLARY FOREIGN BODY INTO THE NAVICULAR BONE IN A HORSE

ANDREA BERTUGLIA\*, ERICA GILLONO\*, MICHELA BULLONE\*, AUGUSTA ROSSO\*

\*Dipartimento di Patologia Animale, Facoltà di Medicina Veterinaria di Torino,  
Università degli Studi di Torino - via Leonardo da Vinci 44 - 10095 Grugliasco (TO)

### Riassunto

Le ferite penetranti della suola che riguardano il terzo medio del fettone rappresentano un'emergenza clinica nel cavallo a causa della vicinanza con strutture profonde endoungueali ritenute vitali come la borsa navicolare, il tendine flessore profondo delle falangi, l'osso navicolare, l'articolazione interfalangea distale e la guaina digitale del tendine flessore profondo delle falangi. Queste ferite richiedono un'attenta valutazione clinica ed un trattamento urgente nel caso di interessamento di strutture anatomiche vitali. Nella gran parte dei casi la direzione e la profondità del corpo estraneo (chiodo) condizionano l'evoluzione clinica e la gravità del problema che può andare da un ascesso subsoleare, nei casi più semplici, ad una sinovite o tenosinovite settica (penetrazione borsa navicolare o guaina sinoviale digitale) fino ad un'osteomielite (osso navicolare o terza falange) nei casi più gravi, con conseguenze disastrose sul futuro del cavallo. In questo caso clinico viene descritta l'esperienza di una ferita soleare penetrante che coinvolgeva la borsa navicolare in una fattrice. La cavalla in seguito al trauma è stata trattata con un lavaggio della cavità sinoviale (bursoscopia) ed una terapia antibiotica (sia per via sistemica che loco-regionale), secondo lo standard terapeutico attuale della chirurgia equina, senza risultati clinici. A causa del mancato controllo dell'infezione la cavalla è stata sottoposta ad eutanasia. L'esame post-mortem ha rivelato la presenza di un corpo estraneo all'interno dell'osso navicolare non rilevabile con le comuni tecniche diagnostiche impiegate.

### Summary

*Penetrating solar wounds in the middle third of the frog need to be treated as a clinical emergency in relation to the close proximity to vital intra-capsular structures in the foot as the navicular bursa, the deep digital flexor tendon, the navicular bone, the coffin joint and the deep digital flexor tendon sheath. Solar wounds involving those anatomical structures need a complete clinical evaluation and prompt treatment. Usually the direction and deep of penetration of the penetrating foreign body are related to the clinical evolution and seriousness of the problem. Affected horses could develop a subsolear abscess in the simplest cases, septic synovitis or tenosynovitis (penetration of the navicular bursa or digital sheath) or navicular bone osteomyelitis in the worst case, with disastrous lameness and a poor prognosis for the future of the horse. In this clinical report we describe our clinical experience in the treatment of a mare with a penetrating solar wound involving the navicular bursa. The mare was promptly treated with lavage of the sinovial cavity (bursoscopy) and an aggressive antibiotic therapy (with a combination of general intravenous and regional perfusion therapy) following the generally accepted guidelines of the equine surgery. The clinical outcome of this cases was poor because we were unable to control the infection in the navicular bursa. Necropsy reveals an intramedullary foreign bodies into the navicular bone we were unable to identify with standard diagnostic techniques.*

### CASO CLINICO

Una cavalla di 25 anni, di razza Olandese, impiegata come fattrice e mantenuta al paddock, sferrata, è stata visitata a causa di una zoppia acuta insorta improvvisamente all'arto posteriore destro. Ad un'ispezione della suola il proprietario aveva individuato un chiodo arrugginito conficca-

to nella regione del terzo medio del fettone e ripiegato su se stesso a 90°, che era stato prontamente estratto. La ferita era stata medicata con soluzione di iodio povidone (Betadine) e visionata da un maniscalco che aveva provveduto ad una parziale rimozione dei tessuti superficiali ed al posizionamento di un bendaggio impermeabile del piede. A distanza di due giorni dall'episodio veniva contattato il ve-

terinario poiché la cavalla aveva mostrato un progressivo peggioramento della zoppia fino alla sottrazione del carico. Alla visita clinica la cavalla mostrava un atteggiamento di scarico del peso dall'arto posteriore destro e poggiava solo la punta dello zoccolo, anche se sollecitata a caricare. Al passo mostrava una zoppia di grado 4/5 con una completa sottrazione del carico dai talloni. Alla palpazione era apprezzabile un polso digitale a livello retropastorale ed una tumefazione diffusa lungo la regione del pastorale e dello stinco. Dopo rimozione del bendaggio si apprezzava una fistola a li-

vello del terzo medio del fettone, nella lacuna laterale, con un copioso drenaggio di materiale purulento (Fig. 1). La cavalla mostrava notevole sensibilità alla pressione della regione del fettone e dei talloni e l'impiego della pinza da piede non veniva tollerato. La cavalla veniva sedata con una dose di 0.02 mg/kg di detomidina e veniva eseguita un'anestesia dei nervi digitali plantari a livello abassiale sesamoideo con 2.5 ml di mepivacaina cloridrato al 2%. A distanza di 10 minuti la cavalla era in grado di caricare il piede mantenendo la suola a terra. La regione della suola e dei bulbi dei talloni venivano pulite e preparate sterilmente e veniva introdotta una sonda metallica sterile nella ferita soleare fino ad incontrare resistenza all'avanzamento, orientando la sonda in modo da procedere lungo la direzione della ferita. Con la sonda in sede sono state eseguite due proiezioni radiografiche ortogonali del piede (latero-mediale e antero-posteriore). Nei radiogrammi è stato osservato il contatto tra la sonda e la superficie flessoria plantare dell'osso navicolare. Dopo aver introdotto un catetere morbido di Foley da 7.5 French nella fistola e aver gonfiato l'estremità del catetere con 1.5 ml di soluzione fisiologica è stata eseguita una fistulografia utilizzando 5 ml di liquido di contrasto iodato (Iopamiro 370). Il liquido di contrasto è stato introdotto fino a quando si incontrava una modesta resistenza e sono state eseguite radiografie in proiezione latero-mediale del piede immediatamente dopo l'iniezione. Nei radiogrammi erano identificabili i contorni della borsa navicolare in cui il contrasto si era distribuito (Fig. 2). È stata eseguita una centesi della guaina digitale. La conta cellulare della guaina digitale è risultata inferiore a 200 cell/ml e il valore delle proteine totali era di 1.8 gr/dl. Non è stato possibile raccogliere liquido sinoviale dalla borsa navicolare. In base ai risultati della contrastografia è stata formulata la diagnosi di penetrazione della borsa navicolare ed è stato deciso, in accordo con i proprietari, di sottoporre il paziente a bursoscopia e lavaggio della cavità sinoviale contaminata. È stato inviato un campione di liquido sinoviale raccolto in una provetta con EDTA in laboratorio per eseguire una coltura ed il relativo antibiogramma ed è stata impostata una terapia antibiotica ad ampio spettro per via sistemica e una terapia antibiotica loca-



FIGURA 1 - Aspetto clinico della superficie soleare alla prima visita. Si evidenzia copioso drenaggio dalla ferita nel terzo medio del fettone.

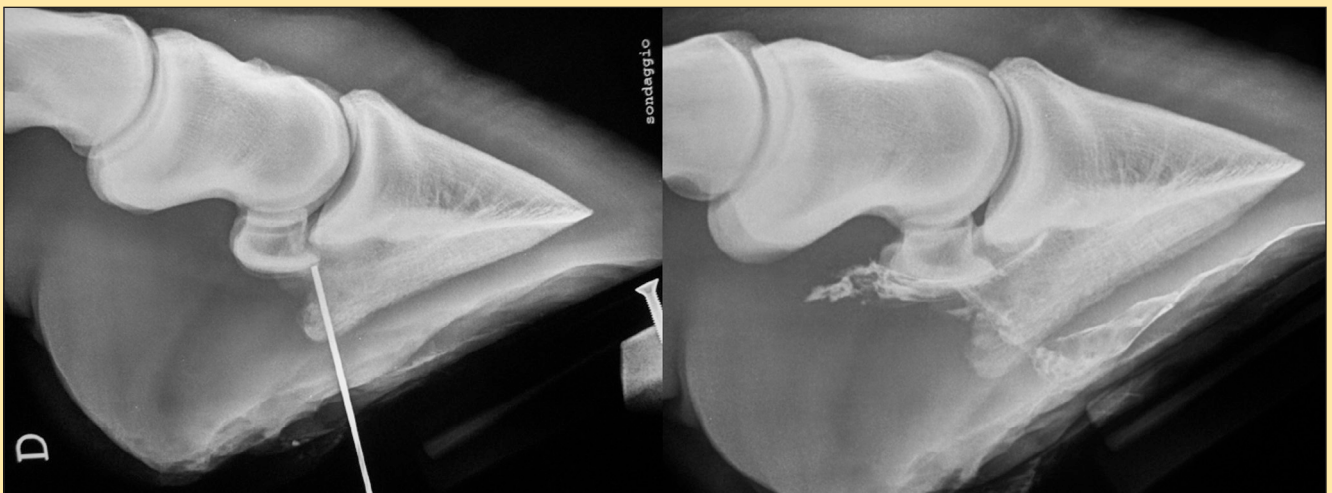


FIGURA 2 - Immagine radiografica della sonda posizionata attraverso la fistola soleare (sopra) e risultati della fistulografia (sotto). Il m.d.c. inocultato dalla ferita delinea i contorni della borsa navicolare indicandone la penetrazione.

le tramite perfusione loco-regionale. La cavalla è stata posizionata in anestesia generale. Il piede è stato preparato sterilmente per l'intervento chirurgico lasciando una soluzione di iodio-povidone a contatto con le strutture ungueali. È stato scelto il decubito laterale sinistro. Per la procedura è stato eseguito un accesso standard retropastorale in posizione abassiale e prossimale alla cartilagine alare laterale attraverso la guaina digitale ed il legamento impari con un'ottica artroscopica da 4.5 mm (Wright et al. 1999). Durante la bursoscopia è stata rilevata una notevole risposta infiammatoria della cavità sinoviale con arrossamento ed ipertrofia dei villi sinoviali. Lungo la superficie flessoria è stata identificata un'erosione cartilaginea con esposizione dell'osso subcondrale. A livello del tendine flessore profondo è stato osservato uno scompaginamento delle fibre tendinee a livello della zona di penetrazione del chiodo. All'interno della borsa navicolare è stato identificato un corpo estraneo libero, il quale è stato estratto mediante pinze emostatiche introdotte dalla ferita penetrante ed è stato identificato come un pezzo di ruggine. In corrispondenza della lacerazione lungo il tendine flessore profondo è stato identificato un granuloma, che è stato sottoposto a curettage chirurgico attraverso la stessa via di accesso. I margini contaminati della ferita sono stati asportati e la cavità riempita con spugne di collagene equino sterile. La borsa navicolare è stata sottoposta a lavaggio con 3 litri di soluzione di Ringer lattato. Al termine della procedura il piede è stato bendato sterilmente con un bendaggio impermeabile ed è stato applicato un tourniquet al nodello. Tramite la vena digitale plantare, a livello abassiale sesamoideo, è stata eseguita una perfusione regionale con ceftiofur alla dose di 5 mg/kg in un volume totale di 30 ml (McClure et al. 1993; Mattson et al. 2005). Al termine della perfusione è stato posizionato un bendaggio di Robert-Jones fino alla porzione prossimale dello stinco e la cavalla è stata risvegliata. Durante l'intervento è stata intrapresa una terapia antibiotica sistemica con ampicillina sodica IV alla dose di 10 mg/kg BID e gentamicina solfato IV alla dose di 6.6 mg/kg SID. Inoltre è stato somministrato fenilbutazone alla dose di 4.4 mg/kg IV SID. Dopo l'intervento è stata posizionata una scarpetta con suola morbida al di sopra del bendaggio sia sulla zampa operata che sulla controlaterale.

Nei giorni successivi all'intervento la cavalla ha mostrato un progressivo miglioramento della zoppia fino a non mostrare alcuna zoppia al passo in seconda giornata. La terapia antibiotica sistemica è stata proseguita nei giorni successivi all'intervento per 10 giorni. La terapia antibiotica loco-regionale è stata ripetuta giornalmente per i primi giorni nel periodo post-operatorio previa moderata sedazione della cavalla, fino a che la vena palmare laterale non ha mostrato un modesto stravasamento. Il bendaggio sterile è stato rinnovato ogni due giorni. Il dosaggio del fenilbutazone è stato ridotto a 2.2 mg/kg a partire dalla quarta giornata in funzione del miglioramento clinico dell'andatura. Improvvisamente, a partire dalla settima giornata, la cavalla ha manifestato un progressivo peggioramento della zoppia. Durante l'ispezione della ferita soleare a tre e cinque giorni dall'intervento chirurgico non era presente alcun drenaggio dalla ferita soleare, mentre in settima giornata si notava la comparsa di un drenaggio giallastro. In questa fase è stata eseguita una centesi della borsa navicolare tramite un accesso retropastorale che ha permesso di raccogliere quan-

tità minime di liquido sinoviale; questo è stato inviato ad un laboratorio per eseguire un esame colturale ed un antibiogramma. Intanto è stata introdotta fisiologica sterile nella borsa navicolare ed è stato osservato che la soluzione drenava liberamente attraverso la suola durante l'iniezione confermando la permanenza di una comunicazione tra la cavità sinoviale e la suola. Il piede è stato nuovamente bendato sterilmente in un bendaggio impermeabile. La coltura ha evidenziato la presenza di *Streptococcus* spp. resistente alla gentamicina ma sensibile al ceftiofur, all'amikacina ed all'ampicillina. È stata intrapresa nuovamente una terapia antibiotica con ceftiofur per via loco-regionale ed una terapia antibiotica sistemica per via endovenosa con cefquinone alla dose di 1 mg/kg die. A distanza di dodici giorni dall'intervento, nonostante la terapia antinfiammatoria con fenilbutazone fosse stata riportata a 4.4 mg/kg la cavalla mostrava una zoppia grave con sottrazione completa del tallone al carico al passo e la ferita soleare continuava a presentare un modesto drenaggio di materiale viscoso. Un nuovo esame radiografico ha evidenziato la presenza di una progressiva erosione della corticale flessoria del navicolare associata alla comparsa di un'area litica in sede subcondrale a livello della giunzione cortico-midollare dell'osso ed a livello della superficie soleare della terza falange, in corrispondenza del recesso distale della borsa navicolare. È stata formulata la diagnosi di osteomielite dell'osso navicolare (Fig. 3). La terapia antibiotica loco-regionale è stata prolungata per ulteriori 4 giorni ed è stata associata l'inoculazione intrabursale di 250 mg di amikacina solfato SID. La terapia antibiotica sistemica è stata proseguita con cefquinone ed amikacina solfato alla dose quest'ultima, di 6.6 mg/kg. Dopo 16 giorni dall'intervento la cavalla, nonostante le terapie, ha sviluppato una progressiva contrattura del tendine flessore profondo delle falangi e una zoppia di grado 4/5 al passo. L'esecuzione di nuovi radiogrammi del piede ha evidenziato il peggioramento della lisi ossea a livello dell'osso navicolare. Il mancato controllo della sintomatologia ed il progressivo peggioramento, in relazione ai costi della terapia ed all'età del soggetto, hanno condizionato la scelta clinica di un'eutanasia umanitaria.

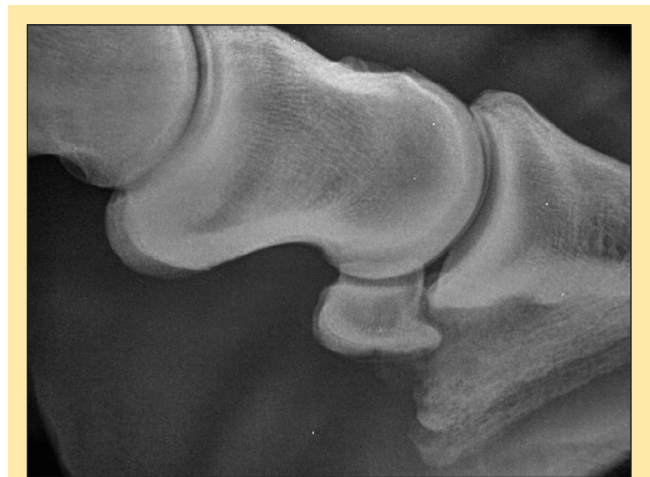


FIGURA 3 - Nel radiogramma si evidenzia la comparsa di una lisi ossea a livello della superficie flessoria dell'osso navicolare e a livello del recesso distale della borsa navicolare. Inoltre si evidenzia un'osteolisi all'interno della midollare dell'osso navicolare.



FIGURA 4 - A sinistra l'immagine radiografica p.m. dell'osso navicolare evidenzia nella proiezione tangenziale un'estesa rarefazione ossea intramidollare lateralmente alla cresta sagittale. A destra l'immagine speculare del preparato anatomico dissezionato permette di osservare la corrispondenza con l'area di lisi ossea riscontrata. In profondità si evidenzia un puntino nerastro che corrisponde alla posizione del corpo estraneo intramidollare.

Dopo l'eutanasia il piede è stato sottoposto ad una dissezione anatomica delle strutture intra-capsulari. È stato rimosso dalla sede l'osso navicolare *in toto* e sono state eseguite radiografie del pezzo anatomico per valutarne la patologia. In seguito l'osso navicolare è stato dissezionato e sono stati eseguiti tamponi profondi dell'area litica per valutare la presenza di un agente eziologico. La dissezione dell'osso navicolare ha messo in evidenza un grave scolorimento della cartilagine flessoria e la presenza di due aree di condromalacia di grandi dimensioni, di cui una laterale più estesa. Al di sotto della cartilagine l'osso subcondrale della corticale flessoria mostrava una consistenza soffice ma non era visibile materiale purulento all'interno dell'area litica. L'esame radiografico del pezzo anatomico mostrava un'estensione notevole dell'area radiotrasparente litica adiacente alla superficie flessoria sia medialmente che lateralmente alla cresta sagittale. Lateralmente l'area litica coinvolgeva la midollare dell'osso mentre medialmente alla cresta sagittale questa era confinata alla porzione superficiale della corticale. In profondità alla lesione litica laterale venivano estratti tre frammenti di piccole dimensioni dalla midollare dell'osso (Fig. 4). Questi frammenti venivano identificati ad un ingrandimento di 40X come pezzi di ruggine. Il confronto tra le radiografie pre-operatorie, ottenute con la sonda in sede, permettevano di identificare l'area litica in corrispondenza della sede in cui era penetrato il chiodo inizialmente, lungo la superficie flessoria a livello nel terzo distale di questa, lateralmente alla cresta sagittale. I tamponi profondi eseguiti a livello dell'area nell'osso navicolare nel periodo post-mortem sono risultati negativi.

## DISCUSSIONE

Le ferite soleari da chiodo penetrante sono un evento estremamente comune nella pratica clinica ippiatrica. Quando riguardano il terzo medio del fettone non è insolito l'interessamento della borsa navicolare o di altre strutture sinoviali del piede tanto che questo aspetto deve essere prontamente escluso ricorrendo ad esami clinici adeguati (contrastografia, centesi sinoviale, ecografia).

Nel caso clinico presentato si è ricorsi immediatamente dopo la diagnosi ad un trattamento volto ad eliminare l'infezione delle borsa navicolare ma il soggetto è risultato refrattario ai trattamenti intrapresi, nonostante questi vengono considerati attualmente quelli più adeguati. Il periodo trascorso tra l'evento traumatico e il lavaggio della cavità sinoviale (oltre 24 ore) viene considerato un fattore prognostico negativo in questo caso per il successo del trattamento e più in generale in tutti i casi di contaminazione sinoviale (Wright et al. 2003). In questo cavallo questo periodo ideale è stato superato ma l'insuccesso terapeutico non sembra legato alla presenza di un'infezione batterica intrattabile (antibiotico-resistenza) quanto alla presenza di corpi estranei di piccole dimensioni all'interno dell'osso navicolare identificati come frammenti di ruggine, che hanno probabilmente determinato una reazione da corpo estraneo all'interno della midollare dell'osso navicolare. Il chiodo, che aveva ferito la suola di questa cavalla, era completamente arrugginito ed i frammenti arrugginiti potrebbero essere stati veicolati all'atto della ferita, quando la punta del chiodo arrugginita ha raggiunto, attraverso i tessuti molli, l'interno della corticale ossea fino alla midollare. Un trauma penetrante di tale entità avrebbe potuto esitare, verosimilmente, in una frattura sagittale dell'osso navicolare. Nella valutazione dei radiogrammi con la sonda *in situ* non esiste una completa corrispondenza tra la sede di contatto del chiodo con la superficie flessoria identificata dalla sonda e la sede dove si è sviluppata l'area litica lungo la superficie flessoria del navicolare anche se questo aspetto è di difficile valutazione. Una seconda ipotesi che potrebbe spiegare la presenza dei corpi estranei all'interno della midollare è che siano stati veicolati all'interno delle trabecole ossee durante il lavaggio a pressione della borsa navicolare, in presenza di un'area di condromalacia già esistente o secondaria all'azione traumatica del chiodo stesso sulla superficie flessoria. Un'area condromalacica era presente, in questo cavallo, anche a livello della corticale flessoria medialmente alla cresta sagittale e verosimilmente riconosce un'eziologia degenerativa, in una cavalla che aveva svolto una carriera agonistica di alto livello. Il corpo estraneo

metallico all'interno dell'osso non è stato evidenziato in alcun radiogramma *in vivo* e neppure nei radiogrammi eseguiti sull'osso navicolare dissezionato. Durante l'intervento di bursoscopia è stato identificato un corpo estraneo metallico arrugginito che è stato estratto attraverso la ferita soleare. Una o più porzioni di questo corpo estraneo potrebbero essersi frammentate ed essere state spinte dai fluidi di lavaggio a pressione all'interno dell'osso subcondrale esposto od essere state embolizzate in vasi bean-ti dell'osso subcondrale e veicolate in profondità nell'osso stesso. Questo tipo di complicanza non è mai stata descritta ma in medicina umana è riportata l'embolizzazione di gas CO<sub>2</sub> all'interno dei vasi sanguigni subcondrali in corso di artroscopia con gas. In questo soggetto la distensione della cavità sinoviale con gas avrebbe potuto essere più sicura, evitando di mobilizzare il corpo estraneo in profondità. In pratica non è stata eseguita questa scelta poiché durante l'artroscopia con gas viene meno l'azione positiva del lavaggio sinoviale e la conseguente eliminazione della contaminazione batterica, che rappresentano la principale ragione per eseguire il procedimento.

Questo singolo caso clinico mostra come gli esami clinici standard che vengono eseguiti nei casi di ferita penetrante (radiologia, ecografia, contrastografia, centesi) non sono sufficienti per rilevare piccoli corpi estranei all'interno della struttura ossea. D'altra parte questa è una complicanza potenzialmente molto rara e l'esame artroscopico rappresenta lo standard per identificare questo tipo di problema (Celeste et al. 2005). Nel nostro caso l'intervento è stato eseguito a distanza di 3 giorni dalla ferita, in presenza di una sinovite notevole, cosa che rende più complessa l'identificazione di un corpo estraneo di piccole dimensioni all'interno dell'osso. L'importanza di eseguire l'intervento di bursoscopia entro poche ore dall'evento traumatico certamente mi-

gliora la prognosi, anche in funzione della maggiore possibilità di rimuovere i corpi estranei (Wereszka et al. 2007). L'esecuzione di una TC o di una RM, quando possibile, sarebbe auspicabile in questi casi per rilevare la presenza di piccoli frammenti metallici all'interno delle trabecole ossee.

## Parole chiave

*Equini, ferite soleari, borsa navicolare, corpo estraneo.*

## Key words

*Equine, solar wounds, navicular bursa, foreign body.*

## Bibliografia

1. Celeste CJ, Szoke MO. Management of equine hoof injuries. *Vet Clin North Am Equine Pract.* 2005 Apr; 21(1):167-90.
2. Mattson SE, Pearce SG, Bourè LP, Dobson H, Hurting MB, Black WD. Comparison of intraosseous and intravenous infusion of technetium Tc99 pertechnetate in the distal portion of forelimbs in standing horses by use of scintigraphic imaging. *Am J Vet Res.* 2005 Jul; 66(7):1267-72.
3. McClure SR, Hooper RN, Watkins JP. Intermittent antimicrobial infusion for management of a septic distal interphalangeal joint in a horse. *J Am Vet Med Assoc.* 1993 Mar 15; 202 (6): 973-5.
4. Wereszka MM, White NA 2nd, Furr MO. Factors associated with the outcome following treatment of horses with septic tenosynovitis: 51 cases (1986-2003). *J Am Vet Med Assoc.* 2007 Apr 15; 230(8):1195-200.
5. Wright IM, Phillips TJ, Walmsley JP. Endoscopy of the navicular bursa: a new technique for the treatment of contaminated and septic bursae. *Equine Vet J.* 1999 Jan; 31 (1):5-11.
6. Wright IM, Smith MR, Humphrey DJ, Eaton-Evans TC, Hillyer MH. Endoscopic surgery in the treatment of contaminated and infected synovial cavities. *Equine Vet J.* 2003 Sep; 35 (6): 613-9.