

## Clou de rue chez le cheval

### Street nail in horses

GABRIEL A., VERWILGHEN D., HONTOIR F., BUSONI V., CARSTANJEN B.

Service d'anatomie, Département de Morphologie et Pathologie, Faculté de Médecine vétérinaire, Université de Liège, Boulevard de Colonster, 20, bât. b43, 4000 Liège, Belgique

Correspondance : Prof. Annick Gabriel e-mail : annick.gabriel@ulg.ac.be

**RÉSUMÉ : L'appellation « clou de rue » regroupe des entités liées à la pénétration d'un objet tranchant ou pointu à travers le sabot. En fonction de la localisation et de la direction de pénétration de ce corps étranger, différentes structures sensibles peuvent être atteintes et endommagées à l'intérieur du sabot. Cet article décrit successivement les structures anatomiques impliquées, les examens cliniques, le diagnostic ainsi que les possibilités thérapeutiques, les risques possibles et les examens post opératoires. Le pronostic et les risques associés seront également abordés.**

#### INTRODUCTION

Le terme « clou de rue » implique la pénétration, par la face solaire du sabot, d'un objet tranchant ou pointu de nature variable (verre, clou, bois, métal, etc.) (Fürst et Lischer, 2006). En fonction de l'endroit de pénétration (fourchette, lacunes de la fourchette, glomes de la fourchette, partie crâniale de la sole) et de la direction (horizontale, verticale, oblique), différentes structures situées dans la boîte cornée peuvent être lésées (figure 1a) tels la phalange distale, l'os sésamoïde distal, la bourse podotrochléaire, le tendon fléchisseur profond du doigt ou le ligament sésamoïdien distal impair (figure 1a, 1b, 1c, 1d). Le « clou de rue » était par le passé fréquent chez les chevaux de trait ou les chevaux d'attelage utilisés à des fins agricoles. Malgré l'évolution de l'utilisation du cheval et l'amélioration des lieux de pâturage et des stalles (enclos, pâture, manège, etc.), ce type de blessure s'observe encore actuellement. L'enclouure, contrairement au clou de rue, résulte souvent de la pose d'un fer avec un clou placé trop près (anglais : *close nail*) ou dans la membrane kératogène (anglais : *hot nail*). Dans cet article, seul le cas du clou de rue sera développé.

#### PRÉSENTATION ET EXAMEN CLINIQUE

Lors de clou de rue, l'animal montre des signes de douleur, comme une boiterie d'intensité variable, des signes d'inflammation et, la plupart du temps, une infection du pied. Cette pathologie nécessite une attention particulière et un examen minutieux. Le réel « clou de rue » constitue une situation d'urgence qui demande une prise en charge rapide et adéquate au sein d'une clinique spécialisée. La plaie engendrée dépend de la taille de l'objet contondant. Elle peut être petite et difficile à localiser. Si le corps étranger s'est extrait de lui-même et que la lésion est de taille modeste, une cicatrisation superficielle aura lieu, laissant des germes emprisonnés dans un milieu anaérobie favorable au développement de *Clostridium tetani*. Les plaies ou les abcès au niveau des pieds ont été identifiés comme porte d'entrée fréquente de ce micro-organisme dans les cas de tétanos (van Galen *et al.*, 2008).

Deux situations cliniques sont décrites dans cet article : la suspicion de clou de rue (le corps étranger n'est plus présent) et le clou de rue avéré (l'objet contondant est toujours présent lors de l'examen clinique).

#### 1. La suspicion de clou de rue

Si le corps étranger s'est extrait directement, le cheval peut, dans un premier temps, être asymptomatique. Ensuite, en raison du développement d'une réaction inflammatoire et d'une infection, la boiterie se développe dans les jours qui suivent. Le cheval est boiteux. La pulsation au niveau de l'artère digitale palmaire ou plantaire propre latérale ou médiale est augmentée rapidement après le trauma. Le sabot paraît chaud et l'examen à la sonde de pieds déclenche une réaction douloureuse importante au centre et autour de la lésion.

Les structures atteintes peuvent être la phalange distale, la bourse podotrochléaire, la partie distale du tendon fléchisseur profond du doigt, le ligament sésamoïdien distal impair et l'os sésamoïde distal (Fig. 1a, 1b, 1c, 1d). Les signes cliniques observés dépendront de la structure impliquée. En voici quelques exemples :

- Une lésion de la membrane kératogène entraîne une pododermatite et une boiterie aiguë modérée à sévère (Redding, 2009) ;
- Une atteinte de la phalange distale provoque une boiterie aiguë sévère ;
- Une lésion de l'articulation du pied,

du tendon du muscle fléchisseur profond du doigt, la perforation de la bourse podotrochléaire ou l'atteinte du ligament distal impair situé entre l'os sésamoïde distal et la phalange distale entraîne une boiterie sévère qui peut s'aggraver dans les 24 à 48 h après le trauma. Dans le cas d'une atteinte de la bourse podotrochléaire, le cheval pointe et présente une boiterie d'appui importante pouvant aller jusqu'à une absence de pose du membre.

Dans le cas d'une suspicion de clou de rue, le diagnostic repose donc sur une anamnèse précise, l'examen clinique, l'examen du sabot ainsi que les examens complémentaires.

## 2. Le clou de rue avéré

Dans ce cas, il faut à tout prix éviter que le clou ne s'enfonce plus loin dans la boîte cornée. Néanmoins il est conseillé de le laisser en place jusqu'à ce qu'un cliché radiographique soit pris. Le pied sera protégé à l'aide de morceau de bois placé de part et

d'autre du clou afin qu'il ne s'enfonce plus. Le clou est retiré après avoir évalué sa profondeur et la direction à la radiographie. Si le pied ne peut être protégé en attente du cliché radiographique, le clou sera retiré et conservé pour le vétérinaire. Ce dernier pourra évaluer la situation sur base du corps étranger et des informations concernant la direction et le point d'entrée.

## EXAMENS COMPLÉMENTAIRES

### Parage de la sole

Lorsque l'examen du sabot ne révèle pas la présence d'un corps étranger, la sole est parée progressivement pour permettre de repérer le corps étranger, des traces de sa présence ou une fistule.

### Imagerie

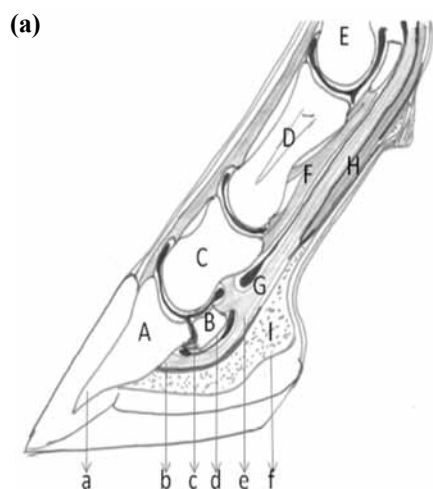
Lorsqu'on décèle la présence d'un corps étranger au niveau de la sole, la réalisation de minimum deux clichés orthogonaux (perpendiculaires l'un à l'autre) est indispensable pour établir la profondeur et la direction de péné-

tration du corps étranger. L'injection d'un produit/agent de contraste dans la bourse podotrochléaire (bursographie) suivie par la réalisation de radiographies permet d'évaluer l'étendue des lésions et la perforation de cette même bourse (figure 2).

La réalisation d'une tomodesitométrie (scanner) avec ou sans produit de contraste se révèle le plus souvent informative (Snyder *et al.*, 2007). L'imagerie par résonance magnétique (IRM) s'avère utile lorsque le corps étranger n'est pas métallique et permet d'évaluer avec précision l'intégrité des structures internes de la boîte cornée (Dyson et Murray, 2007).

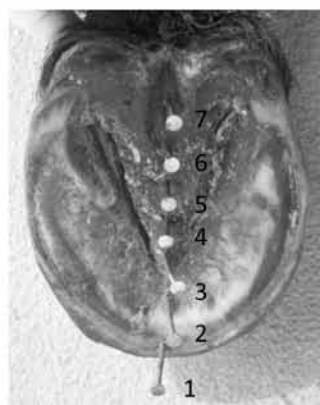
### Analyse du liquide de ponction

Une ponction de l'articulation du pied, des gaines tendineuses, de la bourse podotrochléaire (figure 3 et figure 2) et l'analyse du liquide synovial (couleur, transparence, viscosité, contenu en protéines, cytologie, pH, microbiologie) (tableau I) permet d'obtenir des informations complémentaires sur les structures concernées (figure 2).

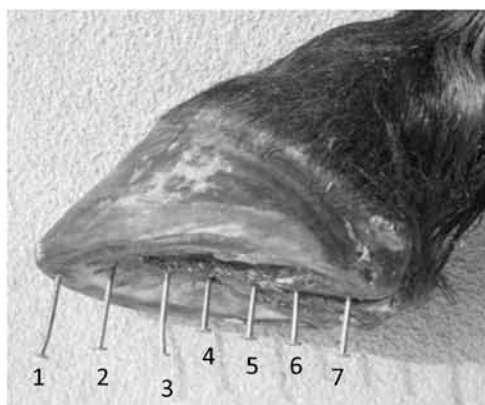


**Fig. 1 : (a)** Structures anatomiques de l'extrémité digitale en coupe para-sagittale A Phalange distale (*Os ungulare*), B Os naviculaire (*Os sesamoidum distale*), C Phalange moyenne (*Os coronale*), D Phalange proximale (*Os compedale*), E Os métacarpien (*Os metacarpale III*), F Ligament sésamoïdien droit (*Ligamentum sesamoideum rectum*), G Tendon du m. fléchisseur profond du doigt (*M. flexor digitalis profundum*), H Tendon du m. fléchisseur superficiel du doigt (*M. flexor digitalis superficialis*), I Coussinet digital (*Torus digitalis*). a Phalange distale, b Insertion du tendon fléchisseur profond et articulation interphalangienne distale (*A. interphalangea distalis*), c Tendon fléchisseur profond et articulation interphalangienne distale (*A. interphalangea distalis*), d Face de glissement tendineux (*Facies flexoria*) de l'os naviculaire sur laquelle le tendon fléchisseur profond glisse grâce à la synoviale podotrochléaire, e Tendon fléchisseur profond et sa lame fibreuse, f Coussinet digital.

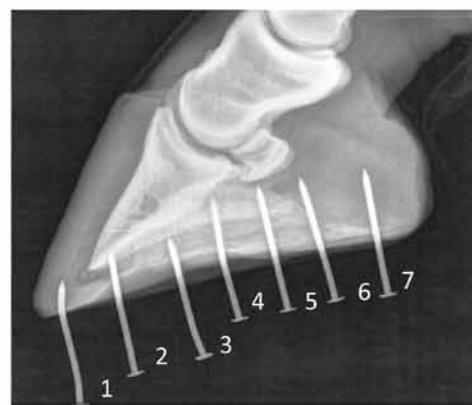
**(b) Sabot : sole, (c) Sabot : vue latérale, (d) Image radiographique (latéro-médiale).** En fonction de l'endroit de pénétration du clou, (1-7) différentes structures peuvent être lésées dans le sabot. Le clou 1 se trouve dans la ligne blanche, le clou 2 traverse la sole jusqu'à la phalange distale, le clou 3 traverse la sole en avant de l'apex de la fourchette, le coussinet digital et atteint l'insertion du tendon fléchisseur profond sur la phalange distale, le clou 4 traverse le corps de la fourchette, le coussinet digital et atteint l'insertion du tendon fléchisseur profond sur la phalange distale, le clou 5 est juste en avant de la lacune médiane de la fourchette et traverse le coussinet digital, le ligament annulaire digital distal, le tendon fléchisseur profond du doigt, la bourse podotrochléaire jusqu'à l'os sésamoïde distal, le clou 6 est dans la lacune médiane de la fourchette et traverse le coussinet digital, le ligament annulaire digital distal, le tendon fléchisseur profond du doigt en direction de la bourse podotrochléaire, le clou 7 se trouve entre les glomes de la fourchette et se loge dans le coussinet digital.



**(b)**



**(c)**



**(d)**



**Fig. 2 :**  
Radiographie du sabot (vue latéro-médiale) illustrant la ponction de la bourse podotrochléaire (*Bursa podotrochlearis*).

### DIAGNOSTIC DIFFÉRENTIEL

Il comprend entre autre les abcès, l'enclouure, l'arthrite septique, la luxation de l'articulation du pied, les fractures traumatiques de la phalange distale ou de l'os sésamoïde distal, la ténosynovite septique ou la fourbure.

### TRAITEMENT DU CLOU DE RUE

Étant donné la diversité des structures pouvant être atteintes lors de clou de rue, le traitement sera constitué de mesures communes au clou de rue (traitement général) et d'une prise en charge spécifique en fonction de l'aspect clinique (bursoscopie ou opération conventionnelle).

#### Traitement général :

Celui-ci doit être mis en place le plus tôt possible, avant tout acte chirurgical. L'animal sera couvert durant une semaine par une antibiothérapie



**Fig. 3 :**  
Techniques de ponction de l'extrémité digitale. Ponction de l'articulation interphalangienne distale (*A. interphalangea distalis*) lors d'opération pour clou de rue classique.

**Tableau I**

L'analyse du liquide synovial normal et septique (d'après Steel, 2008).

	Liquide synovial normal	Liquide synoviale septique
<b>Couleur</b>	Jaunâtre	Jaune-orangé à rouge
<b>Transparence</b>	Clair et transparent	Trouble et opaque
<b>Protéine totales</b>	< 18 (20) g/L	> 40 g/L
<b>Viscosité</b>	Haute	Faible
<b>Taux cellulaire: globules blancs</b>	< 0,5-1,8 x 10 <sup>9</sup> /L	> 30 x 10 <sup>9</sup> /L
<b>Neutrophiles</b>	< 10 %	> 80-90 %

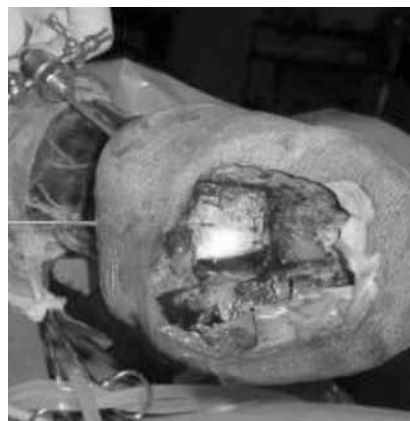
large spectre (par exemple Procain-Penicilline 22.000 IE/kg, IM, BID et Gentamicine 6,6 mg/kg, IV, SID). Ce traitement sera prolongé, si nécessaire, jusqu'à ce que l'infection soit complètement résolue. .

En ce qui concerne les anti-inflammatoires, l'animal recevra par exemple de la phénylbutazone (2,2mg/kg, IV, BID). La dose sera diminuée progressivement, en fonction de l'évolution des signes cliniques.

En cas de doute quant au statut de vaccination de l'animal, un sérum antitétanique ainsi qu'un rappel de vaccination seront administrés sur le champ.

#### Opération conventionnelle du clou de rue

Lors de clou de rue avec implication de la bourse podotrochléaire, un traitement immédiat est nécessaire. Il peut consister en une intervention chirurgicale conventionnelle par la sole (figure 3 et figure 4) (Adams et Fessler, 2000)



**Fig. 4 :**  
Bursoscopie de la bourse podotrochléaire avec résection du canal fistulaire.

ou une bursoscopie de la bourse podotrochléaire (Cruz *et al.*, 2001 ; Orsini, 2002 ; Smith *et al.*, 2007 ; Haupt et Caron, 2010) avec débridement de la bourse et du canal fistulaire (figure4).

Pour réaliser une intervention conventionnelle par la sole, le cheval est placé sous anesthésie générale. Le paturon et le boulet sont tondu, puis cette zone, ainsi que le sabot concerné sont préparés à l'aide d'un désinfectant. Un garrot est appliqué pendant la chirurgie au niveau de la partie distale du canon et un champ opératoire stérile est mis en place. Une perfusion loco-régionale avec une solution anti-



**Fig. 5 :**  
Perfusion loco-régionale de la veine digitale plantaire propre latérale (*V. digitalis plantaris lateralis*) et application d'un garrot pour l'administration d'antibiotiques locaux au niveau de l'extrémité digitale chez le cheval debout.

**Tableau II**

Antibiotiques avec leur concentration pour la perfusion loco-régionale (d'après Baxter, 2008). Les antibiotiques utilisés sont dilués dans une solution de NaCl 0,9% pour obtenir un volume de 60 à 80 ml.

Antibiotiques	Posologie
Gentamicine	500 mg – 1000 mg
Ceftiofur	150 mg – 1000 mg
Amikacine	500 mg
Cefazoline	250 mg – 1000 mg

biotique est réalisée au début de l'intervention (Carstanjen, 2007 ; Murphy et al., 1999) (figure 5 ; tableau II). Cette technique permet d'atteindre des taux d'antibiotiques élevés aussi bien au niveau des tissus mous qu'au niveau des structures synoviales et des os de la région concernée (Finsterbush et al. 1970 ; Finsterbush et Weinberg, 1972 ; Werner et al., 2003). Pour ce faire, un des antibiotiques repris dans le tableau II est dilué dans du 0.9% NaCl jusqu'à un volume de 60 mL (Butt et al., 2001). Un cathéter est placé dans la veine digitale palmaire ou plantaire propre latérale ou médiale et le produit est injecté lentement.

Le canal fistulaire et les fragments de coussinet digital sont dégagés à l'aide d'une rainette et d'un bistouri stériles (Redding, 2009). Une sonde stérile est utilisée pour investiguer le canal fistulaire. Le tendon fléchisseur profond du doigt est mis en évidence puis fenestré (1,5cm x 1,5cm) (Redding, 2009). Ensuite, la bourse podotrochléaire est ouverte (figure 3). Tout le matériel lésé et infecté doit être rincé et cureté. En cas d'ostéomyélite de l'os naviculaire, une greffe d'os spongieux (provenant de la *tuber coxae* ou du sternum) peut être mise en place de manière stérile (Honnas et al., 1995). La plaie est protégée par un pansement stérile et une bande, qui permet de solidariser le coin permettant de relever les talons au sabot, est également mise en place.

Les soins post-opératoires comportent la prise d'antibiotiques à large spectre, d'anti-inflammatoires non stéroïdiens comme décrit ci-dessus, ainsi que l'administration d'un antibiotique par voie locale (par exemple au moyen de la perfusion loco-régionale) (figure 5). Le pansement est remplacé à intervalles réguliers jusqu'à formation d'un tissu de granulation. Après formation du tissu de granulation, le cheval recevra une ferrure orthopédique permettant de protéger la sole (par exemple un fer à plaque (figure 6)) (Marshall, 2002).

### Bursoscopie

Sous anesthésie générale, on réalise une bursoscopie en introduisant un arthroscopie (4 mm; 20° à 30° angle) par accès médial ou latéral dans la bourse podotrochléaire (figure 4) (Cruz et al., 2001 ; Orsini, 2002 ; Haupt et Caron, 2010). L'inspection, l'irrigation et le curetage de la bourse peuvent ainsi se faire sous contrôle visuel. En outre, le canal fistulaire est cureté stérilement. L'avantage de cette technique est qu'elle est peu invasive, et qu'elle permet de poser un pronostic plus fiable par rapport à l'intervention conventionnelle. Les soins post-opératoires sont identiques à la technique précédente.

## COMPLICATIONS ET PRONOSTIC

### Complications

Une boiterie chronique suite à des adhérences avec le fléchisseur profond des doigts, la bourse podotrochléaire et l'os sésamoïdien distal, ainsi qu'une arthrose secondaire de l'articulation interphalangienne distale sont des complications fréquentes après une opération pour clou de rue. D'autres complications peuvent être la fracture ou l'ostéomyélite de l'os sésamoïde distal, la fourbure et la tendinite du membre opposé en raison de la surcharge. La rupture du tendon fléchisseur profond du doigt du membre affecté est également une complication possible. Une nécrose du derme de la fourchette peut aussi apparaître.

Lors de la bursoscopie, d'autres structures voisines risquent également d'être endommagées, au moment de l'introduction des trocars.

### Pronostic

Le pronostic lors de clou de rue impliquant la bourse podotrochléaire est généralement défavorable et dépend de l'étendue des structures endommagées, de la durée de la maladie et du choix du traitement. Le taux de

**Fig. 6 :**

Fer à plaque mis en place après opération pour clou de rue (vue solaire).



guérison, selon Wright, est de 63 % to 70 % lorsque les chevaux sont traités par bursoscopie (Wright et al., 1999 ; Wright 2010) et pour lesquels une prise en charge rapide a été réalisée. De plus, le taux d'adhérence est moins élevé lors de bursoscopie.

## CONCLUSION

Le « clou de rue » est une urgence qui exige l'intervention rapide d'un vétérinaire et le transfert en clinique spécialisée. Le pronostic de l'opération dépend du type de structures endommagées et de l'étendue des lésions. Lorsque la bourse podotrochléaire est impliquée, le pronostic doit être réservé. Néanmoins, une prise en charge rapide et une intervention peu invasive par bursoscopie permet d'améliorer le pronostic.

## SUMMARY

“Street nail” means a “deep puncture wound” of the hoof. Depending on localisation and direction of the penetration of the foreign object, different sensitive structures of the hoof might be injured. This article describes relevant anatomical structures, clinical examination, diagnosis, therapeutic approaches, possible risks, post-operative management as well as associated risks and prognosis.

## BIBLIOGRAPHIE

- ADAMS S.B., FESSLER J.F. Navicular Bursotomy. In : Adams S.B., Fessler J.F. (Eds) Atlas of equine surgery. W.B. Saunders : Philadelphia, 2000, 333-336.
- BAXTER G.M. Diagnosis and management of wounds involving synovial structures. In : Stashak T.S., Theoret C. (Eds), Equine wound management. 2<sup>nd</sup> ed. Wiley Blackwell : Ames, 2008, 463-488.
- BUTT T.D., BAILEY J.V., DOWLING P.M., FRETZ P.B. Comparison of 2 techniques for regional antibiotic delivery to the equine forelimb: intraosseous perfusion vs. intravenous perfusion. *Can. Vet. J.*, 2001, **42**, 617-622.
- CARSTANJEN B. Die loko-regionale Perfusion beim Pferd. *Prakt. Tierarzt.*, 2007, **88**, 160-163.
- CRUZ A., PHARR J.W., BAILEY J.V., BARBER S.M., FRETZ P.B. Podotrochlear bursa endoscopy in the horse: a cadaver study. *Vet. Surg.*, 2001, **30**, 539-545.
- DYSON S., MURRAY R. Magnetic resonance imaging evaluation of 264 horses with foot pain: the podotrochlear apparatus, deep digital flexor tendon and collateral ligaments of the distal interphalangeal joint. *Equine Vet. J.*, 2007, **39**, 340-343.
- FINSTERBUSH A., ARGAMAN M., SACKS T. Bone and joint perfusion with antibiotics in the treatment of experimental staphylococcal infection in rabbits. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 1970, **52**, 1424-1432.
- FINSTERBUSH A., WEINBERG H. Venous perfusion of the limb with antibiotics for osteomyelitis and other chronic infections. *J. Bone Joint Surg. Am.*, 1972, **54**, 1227-1234.
- FÜRST A.E., LISCHER C.J. Foot. In : Auer J.A., Stick J.A. (Eds), Equine surgery 3<sup>rd</sup> ed. Elsevier Saunders : St Louis, 2006, 1184-1217.
- HAUPT J.L., CARON J.P. Navicular bursoscopy in the horse: a comparative study. *Vet. Surg.*, 2010, **39**: 742-747.
- HONNAS C.M., CRABILL M.R., MACKIE J.T., YARBROUGH T.B., SCHUMACHER J. Use of autogenous cancellous bone grafting in the treatment of septic navicular bursitis and distal sesamoid osteomyelitis in horses. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1995, **15**: 206: 1191-1194.
- MARSHALL S. Hospital plate shoe. In : Curtis S. (Ed), Corrective farriery a textbook of remedial horseshoeing. R&W Publications : Newmarket, 2002, 197-208.
- MURPHY E.D., SANTSCHI E.M., PAPICH M.G. Regional intravenous perfusion of the distal limb of horses with amikacin sulfate. *J. Vet. Pharmacol. Ther.*, 1999, **22**, 68-71.
- ORSINI J.A. Endoscopy of the navicular bursa. In : Orsini J.A., Divers T.J. (Eds), Manual of equine emergencies. 2<sup>nd</sup> ed. W.B. Saunders : Philadelphia, 2002, 109-110.
- REDDING W.R. Erkrankungen der inneren Strukturen des Hufs. In : Floyd A.E., Mansmann R.A. (Eds), Hufkrankheiten Diagnostik-Therapie-orthopädischer Beschlag. Elsevier Urban und Fischer : München, 2009, 243-289.
- SMITH M.R., WRIGHT I.M., SMITH R.K. Endoscopic assessment and treatment of lesions of the deep digital flexor tendon in the navicular bursae of 20 lame horses. *Equine Vet. J.*, 2007, **39**, 18-24.
- SNYDER J.R., MAHER O., PUCHALSKI S.M. Diagnosis of soft tissue injuries of the foot using contrast enhanced computed tomography. In : Chuit P.A., Montavon S. (Eds), Proceedings of the 10<sup>th</sup> Congress of Equine Medicine and Surgery, Geneva, 2007, 183-184.
- STEEL C.M. Equine synovial fluid analysis. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.*, 2008, **24**, 437-454.
- VAN GALEN G., DELGUSTE C., SANDERSEN C., VERWILGHEN D., GRULKE S., AMORY H. Tetanus in the equine species: a retrospective study of 31 cases. *Tijdschr. Diergeneesk.*, 2008, **133**, 512-517.
- WERNER L.A., HARDY J., BERTONE A.L. Bone gentamicin concentration after intra-articular injection or regional intravenous perfusion in the horse. *Vet. Surg.*, 2003; **32**: 559-565.
- WRIGHT I.M., PHILLIPS T.J., WALMSLEY J.P. Endoscopy of the navicular bursa: A new technique for the treatment of contaminated and septic bursae. *Equine Vet. J.*, 1999, **31**, 5-11.
- WRIGHT I.M. Navicular bursoscopy. In : Italian Association of Equine Veterinarians (SIVE) (Eds), Proceedings of the 16<sup>th</sup> Italian Association of Equine Veterinarians Pre-Congress, Carrara, 29-31 janvier 2010.