

imagerie comment explorer le syndrome

de la queue de cheval chez le chien et le chat

Si le syndrome de la queue de cheval offre généralement une présentation clinique typique, la mise en évidence de sa cause sous-jacente s'avère plus complexe, et nécessite souvent de recourir à des examens d'imagerie en coupe (tomodensitométrie et IRM), avant d'opter pour un traitement médical ou chirurgical.

La mise en œuvre d'examens complémentaires pour confirmer un diagnostic de syndrome de la queue de cheval et identifier la cause est nécessaire afin de proposer un traitement approprié. En effet, les causes peuvent être multiples.

L'imagerie médicale est, en particulier, incontournable dans l'exploration de l'ensemble de ces lésions.

Plusieurs examens d'imagerie, du plus simple au plus lourd, sont disponibles pour évaluer l'animal atteint de ce syndrome [6]. Après un rappel des lésions à l'origine du syndrome de la queue de cheval (**encadré**), nous décrivons les différentes techniques d'imagerie qui peuvent être utilisées afin d'en déterminer l'étiologie et synthétisons les avantages et les inconvénients de chacune d'elles (**tableau 1**).

LA RADIOGRAPHIE CONVENTIONNELLE

La radiographie conventionnelle peut être utile en première intention car un certain nombre d'affections responsables de syndrome de la queue de cheval produisent des lésions osseuses qui peuvent être identifiées sur les clichés de face et de profil de la jonction lombo-sacrée. Son interprétation demeure cependant difficile en raison de la complexité anatomique de la région et des lésions observées qui s'avèrent le plus souvent non spécifiques (**encadré**).



1 Spondylodiscite de la charnière lombo-sacrée montrant une nette diminution de l'espace intervertébral et une irrégularité des plateaux vertébraux, ainsi qu'une sclérose de part et d'autre du site lésionnel (photos imagerie médicale, Oniris).



2 Fracture de la septième vertèbre lombaire avec déplacement ventral de l'about distal.

Il est ainsi souvent possible d'observer des tumeurs osseuses primitives ou métastatiques, des spondylodiscites, des fractures, des (sub)luxations, des malformations vertébrales, de l'ostéocondrose lombo-sacrée et des remaniements secondaires à la sténose dégénérative.

1. Les tumeurs osseuses primitives ou métastatiques

Les tumeurs osseuses primitives ou métastatiques provoquent des remaniements la plupart du temps majeurs de l'architecture de la vertèbre, avec réaction osseuse mixte lytique et proliférative.

2. Les spondylodiscites

Les spondylodiscites (**photo 1**) se traduisent par un amincissement de l'espace intervertébral avec des plateaux vertébraux adjacents d'aspect irrégulier, en raison de la lyse

Marion Fusellier¹
Renaud Jossier²

¹ Service imagerie Médicale,
Oniris,
École Nationale Vétérinaire,
Agroalimentaire et de l'Alimentation
Nantes-Atlantiques
Site de la Chantrerie
BP 50707
44307 Nantes Cedex 03
² Clinique VetRef,
49070 Beaucauzé

Objectifs pédagogiques

- Comprendre les intérêts comparés des techniques d'imagerie dans l'exploration du syndrome de la queue de cheval.
- Connaître les limites de ces techniques.

Essentiel

- En première intention, la radiographie demeure un examen utile pour évaluer l'animal atteint de syndrome de la queue de cheval.
- De nombreuses lésions majeures (tumeurs, spondylodiscite, fractures et luxations) sont mises en évidence à la radiographie.

CANINE - FÉLINE

Crédit Formation Continue :
0,05 CFC par article

Encadré - Les lésions à l'origine du syndrome de la queue de cheval

- Toute lésion qui entraîne une compression, une inflammation, une ischémie, voire une interruption de la queue de cheval peut provoquer un syndrome de la queue de cheval (tableau 2). Cette lésion peut concerner les vertèbres lombaires les plus caudales (L6 et L7), les vertèbres sacrées ou les cinq premières vertèbres coccygiennes, ainsi que les tissus nerveux et les tissus mous environnants la queue de cheval.
- Les lésions dégénératives sont de loin les plus fréquentes et méritent que l'on s'y attarde mais elles ne représentent qu'une partie des affections qui peuvent atteindre la queue de cheval.

La sténose lombo-sacrée dégénérative

• La sténose lombo-sacrée dégénérative (SLD) est la cause la plus fréquente de syndrome de la queue de cheval chez le chien. En effet, la jonction lombo-sacrée est particulièrement mobile, ce qui la prédispose à une instabilité. Celle-ci devient symptomatique lorsque les modifications secondaires, principalement arthrosiques, sont suffisantes pour aboutir à une sténose des foramens et/ou du canal vertébral, et à la compression des racines nerveuses.

• Observée surtout chez les chiens de race moyenne à grande, la SLD touche plus particulièrement le Berger allemand et le Berger belge malinois, ainsi que le Dogue allemand, le Labrador, le Golden retriever et le Boxer. Elle atteint de préférence les mâles aux femelles avec un premier pic d'incidence entre 3 et 5 ans, et un second vers 9 ans.

• Cette affection associe de multiples anomalies :

- une subluxation ventrale du sacrum et instabilité lombo-sacrée ;
- une spondylose avec ostéophytose ventrolatérale. Lorsque l'extension de ces ostéophytes est très dorsale, elle peut entraîner la compression des racines nerveuses en regard des foramens intervertébraux ;
- un épaissement des ligaments jaune

- et longitudinal dorsal ;
- une protrusion discale ;
- une arthrose des facettes articulaires avec ou sans capsulite associée.

• De nombreuses causes peuvent expliquer une instabilité particulière de la charnière lombo-sacrée la prédisposant à une sténose dégénérative : parmi elles, on retrouve un certain nombre de malformations vertébrales (hémivertèbre, vertèbres de transition), les subluxations lombo-sacrées et l'ostéochondrose lombo-sacrée (définitions) [4].

Ainsi, 16,3 p. cent des chiens qui souffrent d'un syndrome de la queue de cheval ont une vertèbre de transition (vertèbre malformée située à la jonction entre deux segments de la colonne vertébrale et possédant des caractéristiques de chacun de ces segments) [2].

N. B. : Toutefois, un certain nombre de vertèbres de transition constitue des découvertes fortuites et n'entraîne pas de répercussions cliniques. Ainsi, 3,5 p. cent des chiens présentent une vertèbre de transition sans syndrome de la queue de cheval associé [2].

Les autres causes

A cette sténose dégénérative, s'ajoutent de très nombreuses autres causes de syndrome de la queue de cheval :

1. **les hernies discales** : en région lombo-sacrée, elles sont de préférence protrusives et sont nettement beaucoup plus rares que les hernies cervicales et thoracolombaires ;
2. **des lésions traumatiques** qui entraînent une fracture ou une (sub)luxation vertébrale ou un hématome comprimant la queue de cheval ;
- **des malformations congénitales** telles que la spina bifida ou la sténose lombo-sacrée congénitale (canal lombaire étroit) (définitions), ou les malformations précédemment décrites (vertèbres de transition et hémivertèbres).

Tableau 2 - Les lésions à l'origine d'un syndrome queue de cheval

• Dégénératif	- Sténose lombo-sacrée dégénérative - Hernie discale
• Congénital	- Malformation vertébrale (vertèbre de transition, hémivertèbre) - Malformation médullaire (spina bifida) - Instabilité lombo-sacrée - Sténose lombo-sacrée congénitale - Ostéochondrose lombo-sacrée
• Infectieux	- Spondylodiscite - Névrites
• Traumatique	- Fractures vertébrales - Luxation vertébrale - Hernie discale
• Tumorale	- Tumeur primaire osseuse (oséosarcome) - Tumeur primaire tissulaire (méningiome, neurinome, fibrosarcome, ...) - Métastases
• Vasculaire	- Embolie fibrocartilagineuse

- des lésions infectieuses comme la spondylodiscite ou les névrites de la queue de cheval [10] ;
- des lésions vasculaires dont l'embolie fibrocartilagineuse ;
- des lésions tumorales osseuses, nerveuses ou tissulaires, qu'elles soient primitives ou métastatiques (ostéosarcome, fibrosarcome, adénocarcinome prostatique, neurinome, méningiome, épéndymome, ...).

osseuse et d'une sclérose du corps vertébral.

3. Les fractures et les (sub)luxations

Si les mesures proposées telles que l'angle lombo-sacré ou le pourcentage de déplacement du sacrum par rapport à L7 ne semblent pas pertinentes dans le diagnostic du syndrome de la queue de cheval, une étude dynamique avec cliché en flexion et en extension de la queue peut accentuer une subluxation lombo-sacrée (photos 2, 3).

4. Les malformations vertébrales et l'ostéochondrose lombo-sacrée

- Les vertèbres transitionnelles lombo-sacrées peuvent présenter un processus transverse d'un côté et être fusionnées à l'ilium et au sacrum de l'autre (vertèbre transitionnelle asymétrique).
- Une rotation entre le grand axe du rachis lombaire et du rachis sacré peut s'exprimer également par un défaut d'alignement des processus épineux dorsaux sur les vues de face [9].

Tableau 1 - Avantages et inconvénients des différentes techniques d'imagerie médicale pour explorer un syndrome queue de cheval

Avantages		Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> - Coût modéré - Facilité de mise en œuvre - Absence d'anesthésie 	● Radiographie	<ul style="list-style-type: none"> - Interprétation difficile - Non spécifique - Visualisation des signes indirects du SQC uniquement
<ul style="list-style-type: none"> - Utilisable chez le chien de petit format - Possibilité de clichés en contrainte 	● Myélographie	<ul style="list-style-type: none"> - Invasif - Risque de complication - Remplissage souvent incomplet
<ul style="list-style-type: none"> - Possibilité de clichés en contrainte 	● Épidurographie	<ul style="list-style-type: none"> - Excitation motrice
<ul style="list-style-type: none"> - Visualisation du disque intervertébral 	● Discographie	<ul style="list-style-type: none"> - Visualisation uniquement des syndromes queue de cheval (SQC) d'origine discale
<ul style="list-style-type: none"> - Sensibilité et spécificités supérieures à la radiographie - Clichés en contrainte 	● Tomodensitométrie	<ul style="list-style-type: none"> - Coût - Moins sensible que l'IRM pour les lésions intramédullaires
<ul style="list-style-type: none"> - Sensibilité supérieure au scanner pour : <ul style="list-style-type: none"> - Spondylodiscite - Embolie fibrocartilagineuse - Tumeurs intramédullaires 	● Imagerie par résonance magnétique	<ul style="list-style-type: none"> - Coût - Résolution spatiale inférieure au scanner

Définitions

L'ostéochondrose lombo-sacrée

est une anomalie de développement du plateau vertébral du sacrum ou de la dernière vertèbre lombaire qui entraîne la séparation d'un volet osseux ou cartilagineux.

La sténose congénitale

est une anomalie de développement de l'arc neural caractérisée par un raccourcissement des pédicules et un épaississement de la lamina et des processus articulaires avec hypertrophie du ligament jaune.

- Chez le chien souffrant d'une ostéochondrose lombo-sacrée, un défaut radiotransparent est visible sur le bord dorsal du plateau vertébral affecté, associé à la présence d'un fragment superposé au canal vertébral, et à une sclérose du plateau vertébral (*photo 3*) [4].

5. Les remaniements secondaires à la sténose dégénérative

● Les remaniements secondaires à la sténose dégénérative (*photo 4*) sont une spondylose de la charnière lombo-sacrée, un rétrécissement de l'espace intervertébral, une sclérose des plateaux vertébraux de la jonction lombo-sacrée, un déplacement ventral du sacrum par rapport à la 7^e vertèbre lombaire (amplifié par l'hyperextension de la queue), une sténose du canal vertébral, des ostéophytes des facettes articulaires.

● En revanche, la radiographie ne met jamais en évidence directement la compression nerveuse et les tumeurs tissulaires ou nerveuses (*tableau 1*).

Par ailleurs, de même que le syndrome de la queue de cheval peut ne pas entraîner de



3 Ostéochondrose du bord dorsal du plateau vertébral caudal de L7. Le bord de L7 semble amputé et le fragment calcifié est superposé au foramen intervertébral.
- Noter une très importante spondylose ventralement à cette charnière lombo-sacrée.



4 Instabilité lombaire avec subluxation majeure de L7, vertèbre transitionnelle, par rapport à L6.
- La spondylose est importante en regard de l'espace et l'axe de L7 est identique à celui du sacrum.

Essentiel

Les radiographies avec produit de contraste sont devenues trop invasives, et insuffisamment sensibles, comparées aux techniques d'imagerie en coupe (scanner et IRM).

La radiographie ne met jamais en évidence directement la compression nerveuse et les tumeurs tissulaires ou nerveuses.



5 - A. : Myélographie mettant en évidence une compression de la queue de cheval dorsalement à l'espace intervertébral lombo-sacré.
- B. : La compression est levée en flexion.

lésion visible à la radiographie, des défauts d'alignement ou une spondylose observés à la radiographie peuvent ne pas être accompagnés de signes cliniques.

LES RADIOGRAPHIES AVEC PRODUIT DE CONTRASTE

Les radiographies avec produit de contraste (myélographie, épидurographie et discographie) peuvent compléter l'étude. Mais ces techniques sont relativement inva-

sives. Elles sont donc moins souvent utilisées depuis le développement de l'IRM et du scanner, d'autant qu'elles peuvent être à l'origine de complications (aggravation des symptômes transitoire, convulsions).

- Elles présentent par ailleurs un manque de sensibilité par rapport à ces dernières techniques [11].

La myélographie

- La myélographie s'avère d'un intérêt limité car le sac dural ne s'étend pas systématiquement jusqu'à la jonction lombo-sacrée, ou il peut être positionné dorsalement dans le canal, ce qui ne permet pas de détecter une lésion compressive ventrale.

- En revanche, chez les chiens de petit format, elle peut mettre en évidence un déplacement ou une compression de la queue de cheval (tableau 1).

- Grâce à cette technique, des vues en position forcée peuvent être pratiquées (photo 5).

- L'examen ne permet pas de visualiser des lésions compressives latérales, qui entraînent le foramen intervertébral ou les récessus latéraux par lesquels les émergences nerveuses passent.

- Ainsi, un myélogramme négatif n'élimine pas la possibilité d'un syndrome queue de cheval.

L'épidurographie

- L'épidurographie consiste en une injection de produit de contraste iodé dans l'espace épидural.

- L'injection peut se faire à la jonction lombo-sacrée ou entre le sacrum et la première vertèbre coccygienne.

Le remplissage complet de l'espace épидural est difficile en raison de la présence de tissu conjonctif, de la graisse épидurale et des récessus latéraux.

- Lors de compression significative, il est possible d'observer un rétrécissement, une déviation ou une obstruction de la colonne de produit de contraste épидurale.

La discographie

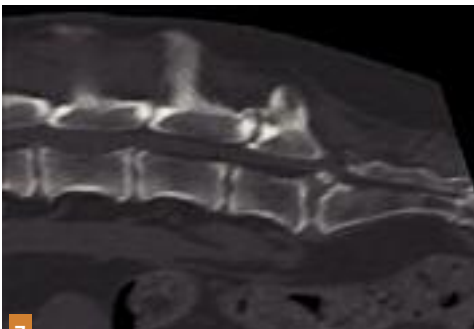
- L'épidurographie n'identifie que les lésions compressives ventrales. Elle peut être associée à une discographie afin d'identifier la position et l'intégrité du disque intervertébral.

- La discographie peut être réalisée au niveau de la jonction lombo-sacrée, l'aiguille est introduite dans le disque par abord dorsal.

- Lorsque le disque est normal, il n'est pas possible d'injecter plus de 0,3 ml de produit de contraste.



6 Scanner en coupe transversale au niveau de la jonction lombo-sacrée chez un chien présentant des lésions dégénératives chroniques.
- Des ostéoproliférations ostéophytiques sont visibles ventralement et latéralement aux corps vertébraux, à l'origine de sténose foraminale notamment à droite.



7 Scanner en reconstruction sagittale du rachis lombo-sacré chez un chien atteint d'ostéochondrite sacrale.
- Le bord crâniodorsal du corps de S1 est tronqué, un fragment osseux de grande taille est présent dans le canal vertébral.
- Noter une protrusion discale L7-S1.

- Sur un disque anormal, il est quelquefois possible d'injecter jusqu'à 3 ml de produit de contraste.

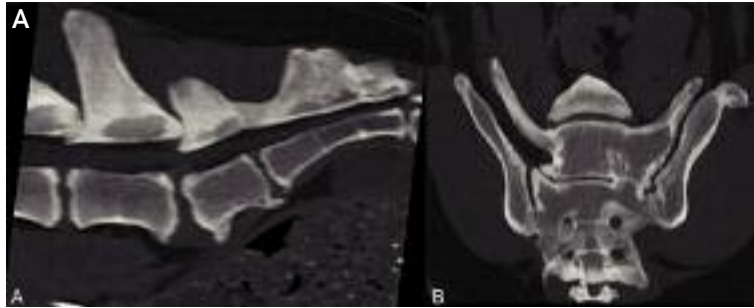
- Le discogramme anormal se présente comme une accumulation intradiscale anormale de produits de contraste, avec extravasation focale dans le canal vertébral en raison d'une protrusion du disque.

- L'aspect du nucleus pulposus peut être hétérogène.

• Ainsi, la discographie peut identifier les hernies discales, mais elle ne présente aucun intérêt dans l'ensemble des autres affections pouvant provoquer un syndrome de la queue de cheval.

LA TOMODENSITOMÉTRIE

• La tomodensitométrie (scanner) permet d'évaluer avec précision des structures osseuses lombo-sacrées (corps vertébraux, pédicules, processus mamillaires, sacrum et articulations sacro-iliaques, processus articu-



8 - Scanner en reconstruction sagittale (A), coronale (B) et en coupe transversale (C) chez un chien montrant une malformation de la jonction lombosacrée.
- B : L7 est une vertèbre transitionnelle asymétrique.
- C : La malformation est accompagnée de compression foraminale bilatérale sévère en L6-L7.

- Une protrusion discale L6-L7 est notée, la portion craniale de l'arc dorsal de L7 est en position anormalement ventrale.
- Ces deux anomalies sont à l'origine d'une compression nette de la queue de cheval.
- Des lésions de spondylose L6-L7 et L7-S1 sont également présentes.

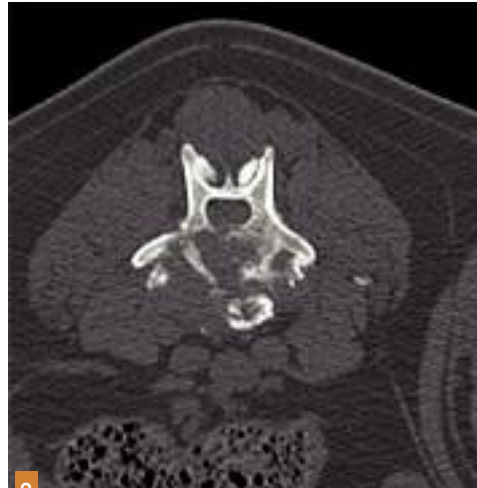
lares). Les images en coupe obtenues autorisent, en outre, l'exploration des récessus latéraux, des foramens intervertébraux, de la graisse épidurale, des racines nerveuses, des sinus veineux et des disques intervertébraux de façon précise (tableau 2).

• Chez le chien, le scanner est donc plus sensible que la radiographie pour le bilan du SQC.

• Lors de sténose lombo-sacrée dégénérative, il est possible d'observer une disparition de la graisse épidurale, une augmentation de l'opacité du foramen intervertébral et/ou sa sténose, une sténose du canal vertébral, une protrusion du disque dans le canal intervertébral avec déplacement du sac dural, la spondylose (prolifération des plateaux vertébraux), une ostéophytose des processus articulaires avec hypertrophie de la capsule (photo 6).

La plupart du temps, une subluxation entre L7 et S1 peut être visualisée grâce à la reconstruction sagittale.

Après injection de produit de contraste, un rehaussement du matériel à l'origine de la compression est souvent observé [7].



9 Scanner en coupe transversale de L6 d'un chien présentant une métastase osseuse.
- La lésion est fortement ostéolytique.

- Le scanner est par ailleurs réalisable en contrainte (flexion et extension) afin d'étudier les instabilités [5], et les anomalies congénitales sont souvent bien visibles (photos 7, 8).
- Lors de spondylodiscite, la tomographie retrouve les lésions de la radiographie plus précocement.
- Le scanner permet aussi de détecter les tumeurs vertébrales (photo 9) et, dans une moindre mesure, les tumeurs tissulaires adjacentes à la queue de cheval.

L'IMAGERIE PAR RÉSONANCE MAGNÉTIQUE (IRM)

- L'imagerie par résonance magnétique (IRM) fournit des images qui présentent un contraste tissulaire largement supérieur à celui du scanner. De plus, la moelle épinière, le liquide cérébro-spinal, les disques intervertébraux, les ligaments et les racines nerveuses sont visualisés directement. Des dégénérescences discales précoces sont ainsi mises en évidence.
- Cette technique d'imagerie s'avère en général plus sensible que le scanner pour détecter les prolapsus discaux. L'IRM met également mieux en évidence que le scanner les sténoses secondaires à des lésions tissulaires.
- L'IRM souffre cependant, autant que le scanner, d'un défaut de corrélation entre les signes cliniques et les lésions observées [6, 8].



10 IRM en coupe sagittale mettant en évidence une protrusion discale en L7-S1 et une composante dorsale à l'origine d'une compression de la queue de cheval.

Lors de sténose dégénérative

- Lors de sténose dégénérative, l'IRM permet d'identifier sans difficulté la dégénérescence et la protrusion discales, associées à un déplacement, voire à une compression des racines nerveuses (photo 10).
- Les protrusions et sténoses foraminales sont visibles ainsi que les remaniements osseux mais dans une moindre mesure.

En cas de spondylodiscite

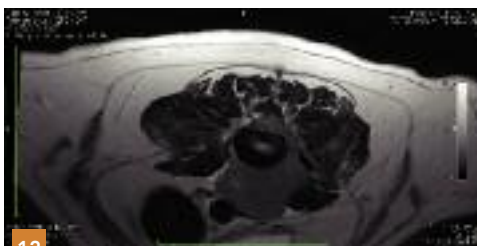
- En cas de spondylodiscite, l'IRM est l'examen le plus sensible.
- Elle permet d'objectiver la compression médullaire ainsi que d'évaluer l'ampleur de l'atteinte des tissus mous en périphérie de la lésion (photo 11) [1, 3]

En cas d'embolie fibrocartilagineuse et de tumeurs

- L'IRM est le seul examen qui met en évidence une embolie fibrocartilagineuse, grâce à un hypersignal médullaire focal de la substance grise en pondération T2.
- Si le scanner est plus pertinent pour explorer les lésions tumorales primitivement



11 IRM d'un chien atteint de spondylodiscite montrant la destruction des plateaux vertébraux de part et d'autre de la charnière lombosacrée et la subluxation du sacrum et la compression de la queue de cheval qui en résultent.



12 IRM en coupe transversale montrant une volumineuse tumeur (sarcome histiocytaire) dont la majeure partie est ventrale au disque intervertébral (L6-L7) et dont une projection envahit le foramen intervertébral gauche, puis le canal médullaire entraînant une importante compression des racines nerveuses.

gestion

Coûts indicatifs (TTC)

Les coûts moyens des examens d'imagerie (hors coût de l'anesthésie) sont :

- la radiographie de la charnière lombo-sacrée (face + profil) : 60 € ;
- la myélographie : 120 € ;
- le scanner : 320 € ;
- l'IRM : 360 €.

osseuses, l'IRM est l'examen de choix dans le diagnostic des tumeurs extra et intra-médullaires d'origine tissulaire : méningiome, neurinome, gliome, neurinome, ...) (photo 12).

CONCLUSION

● Le scanner et l'IRM sont les examens les plus précis pour évaluer un animal atteint de syndrome de la queue de cheval. Toutefois, il n'existe pas de corrélation entre

la sévérité des signes cliniques et l'importance de la compression de la queue de cheval observée, quelle que soit la technique d'imagerie.

De plus, un certain nombre de chiens porteurs de lésions de la jonction lombo-sacrée ne présentent pas de signes cliniques.

● La radiographie demeure utile en première intention car elle permet d'obtenir un diagnostic dans de nombreux cas. □

formation continue

1. Parmi ces affirmations à propos du scanner dans l'exploration du syndrome queue de cheval, laquelle est fautive ?
 - a. l'examen est particulièrement intéressant pour mettre en évidence des anomalies osseuses
 - b. le scanner est plus précis que la radiographie pour diagnostiquer les protrusions discales, notamment foraminales
 - c. le scanner est plus sensible que l'IRM pour juger des lésions nerveuses (embolie fibrocartilagineuse notamment)
 - d. le scanner est sensible dans le diagnostic des spondylodiscites, des malformations osseuses et des tumeurs osseuses
2. En ce qui concerne la radiographie dans l'exploration du syndrome queue de cheval, laquelle de ces affirmations est fautive ?
 - a. la radiographie peut indiquer une forte suspicion de sténose dégénérative
 - b. les tumeurs osseuses et les spondylodiscites sont le plus souvent visibles
 - c. les malformations congénitales de la moelle sont bien identifiables
 - d. l'étude dynamique ne présente que peu d'intérêt sans recours à un produit de contraste (myélographie)

Approche thérapeutique médicale d'un syndrome queue de cheval chez le chien

P 36

1. Concernant la prise en charge de la douleur, quelles sont la ou les réponses vraies :
 - a. La douleur neuropathique, liée à une lésion directe du système nerveux périphérique, est une forme de douleur chronique
 - b. Le tramadol, en tant qu'opioïde, est efficace seul en cas de douleur neuropathique
 - c. Le tramadol doit être associé à une autre molécule, comme la gabapentine
 - d. L'utilisation d'AINS est déconseillée
2. Concernant la physiothérapie lors d'un syndrome queue de cheval, quelles sont la ou les réponses vraies :
 - a. Du fait de la douceur des manipulations, elle peut être pratiquée quelle que soit la maladie
 - b. La mécanothérapie passive et active peut être réalisée à domicile
 - c. Elle est indispensable à la régénération nerveuse
 - d. Elle permet de lutter contre les complications liées à la maladie
3. L'utilisation du bétanéchol (Urécholine®) lors d'un syndrome queue de cheval a pour but :
 - a. De lutter contre l'hypotonie sphinctérienne urétrale lisse
 - b. De lutter contre l'hypotonie sphinctérienne urétrale striée
 - c. De lutter contre l'hypotonie du détrusor
 - d. De lutter contre l'hypertonie du détrusor

Reproduction interdite

Toute reproduction ou représentation, intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, de la présente publication sans autorisation est illicite et constitue une contrefaçon. L'autorisation de reproduire un article dans une autre publication doit être obtenue auprès de l'éditeur, NÉVA. L'autorisation d'effectuer des reproductions par reprographie doit être obtenue auprès du Centre français d'exploitation du droit de la copie (C.F.C.).

Références

1. Carrera I, Sullivan M, McConnel F, coll. Magnetic resonance imaging features of discospondylitis in dogs. *Vet Radiol Ultrasound* 2011;52:125-31.
2. Fluckiger MA, Damur-Djuric N, Hassig M, coll. A lumbosacral transitional vertebra in the dog predisposes to cauda equina syndrome. *Vet Radiol Ultrasound* 2006;47:39-44.
3. K, Doherr MG, Gavin P, Lang J. Magnetic resonance imaging characterization of vertebral end-plate changes in the dog. *Vet Radiol Ultrasound* 2012;53:50-6.
4. Hanna FY. Lumbosacral osteochondrosis: radiological features and surgical management in 34 dogs. *J Small Anim Pract* 2001;42:272-8.
5. Jones JC, Davies SE., Werre SR, coll. Effects of body position and clinical signs on L7-S1 intervertebral foraminal area and lumbosacral angle in dogs with lumbosacral disease as measured via computed tomography. *Am J Vet Res* 2008; 69:1446-54.
6. Jones JC, Banfield CM, Ward DL. Association between postoperative outcome and results of magnetic resonance imaging and computed tomography in working dogs with degenerative lumbosacral stenosis. *J Am Vet Med Assoc* 2000; 216:1769-74.
7. Jones JC, Shires PK, Inzana KD, coll. Evaluation of canine lumbosacral stenosis using intravenous contrast-enhanced computed tomography. *Vet Radiol Ultrasound* 1999;40(2):108-14.
8. Mayhew PD, Kapatkin AS, Wortman JA, coll. Association of cauda equina compression on magnetic resonance images and clinical signs in dogs with degenerative lumbosacral stenosis. *J Am Anim Hosp Assoc* 2002;38:555-62.
9. Morgan JP. Transitional lumbosacral vertebral anomaly in the dog: a radiographic study. *J Small Anim Pract* 1999;40:167-72.
10. Saey V, Martlé V, Van Ham L., coll. Neuritis of the cauda equina in a dog. *J Small Anim Pract* 2010;51:549-52.
11. Robertson I, Thrall DE. Imaging dogs with suspected disc herniation : pros and cons of myelography, computed tomography, and magnetic resonance. *Vet Radiol Ultrasound* 2011;52(1):S81-S84.

L'auteur déclare ne pas être en situation de conflit d'intérêt.



Pour en savoir plus sur www.neva.fr

Plus de questions de formation continue

CANINE - FÉLINE



NÉVA

EUROPARC 15, rue E. Le Corbusier
94035 CRÉTEIL CEDEX
Tél : (33) 1-41-94-51-51
Courriel : neva@neva.fr