

imagerie

sémiologie radiographique du syndrome de Wobbler

Eddy Cauvin¹
Émilie Segard²

¹ Azurvet Hippodrome
2 boulevard Kennedy
06800 Cagnes sur Mer

² Département de médecine
et chirurgie des équidés,
service d'imagerie médicale,
VetAgroSup, Lyon

Objectif pédagogique

Connaître les techniques d'imagerie pour le diagnostic du syndrome de Wobbler chez le cheval.

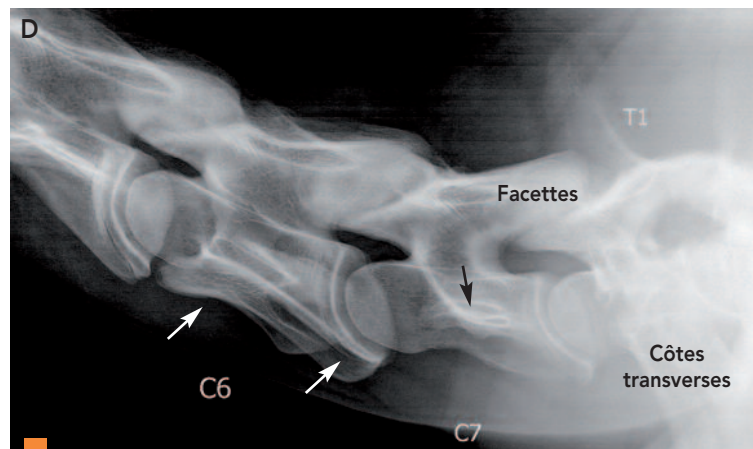
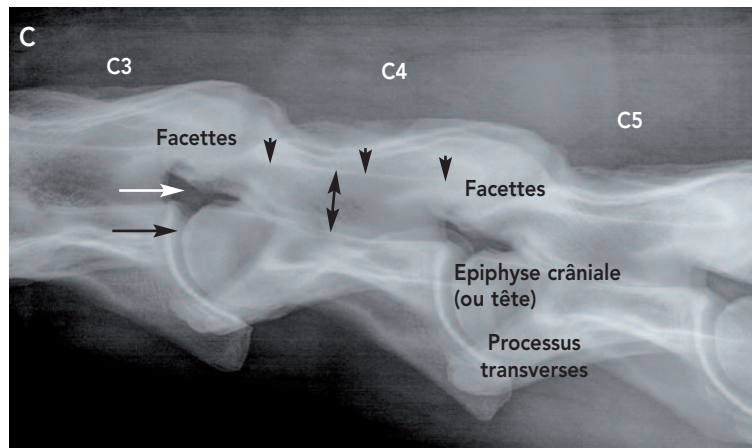
Essentiel

- La radiographie est toujours indiquée en première intention.
- Des radiographies de qualité diagnostique correcte peuvent être obtenues sur le cheval debout.
- L'absence de lésion radiographique visible n'indique pas une absence de compression médullaire.
- À l'inverse, la présence d'anomalies de forme, de diamètre du canal cervical ou des processus articulaires, n'implique pas forcément une compression de la moelle.

chez le cheval

Des clichés supplémentaires légendés complètent la riche iconographie de cet article.

L'encadré "Technique" sur "Comment réaliser une myélographie" est accompagné de trois photos.



- 4 Images de profil normales.
- **C** : Profil de C3 à C5. Les vertèbres de C3 à C5 ont à peu près la même apparence avec un corps terminé par une épiphyse crâniale (ou tête) hémisphérique s'articulant avec la fosse (F) du plateau terminal caudal de la vertèbre précédente.
 - L'espace transparent entre ces structures correspond au disque intervertébral (flèches noires longues).
 - Les processus articulaires s'articulent avec un espace synovial très oblique, et donc non visible de profil, l'ensemble des facettes (F) formant une zone plus opaque de contours relativement lisses et arrondis.
 - Les foramens intervertébraux

- (flèche blanche) sont transparents et bien développés.
- La lame dorsale forme une fine ligne opaque (flèches courtes) délimitant dorsalement le canal vertébral dans lequel passe la moelle (double flèche).
- Les processus transverses doivent être bien superposés pour permettre des mesures fiables.
- Noter que les processus dorsaux (épineux) ne sont pas visibles, le plus souvent car très petits et fins, voire absents (excepté en C7, parfois en C6).
- **D** : Profil des vertèbres de C5 à T1 (cheval de 5,5 ans).
- C7 est plus courte que les autres vertèbres cervicales, son canal est plus large,

RUBRIQUE

Crédit Formation Continue :
0,05 CFC par article

imagerie - sémiologie radiologique du syndrome de Wobbler chez le cheval

ses pédicules très courts, ses processus transverses plus grêles (flèche noire).

- Les facettes crâiales paraissent plus larges mais les foramens restent bien visibles.

- Les facettes caudales sont orientées plus horizontalement.

Un petit processus dorsal irrégulier est parfois visible.

- T1 est courte avec des foramens intervertébraux très larges et un processus dorsal de taille moyenne.

Ses processus transverses portent les premières côtes.

- C6 a une forme typique avec des processus transverses très larges (flèches blanches) formant des lames parallèles.

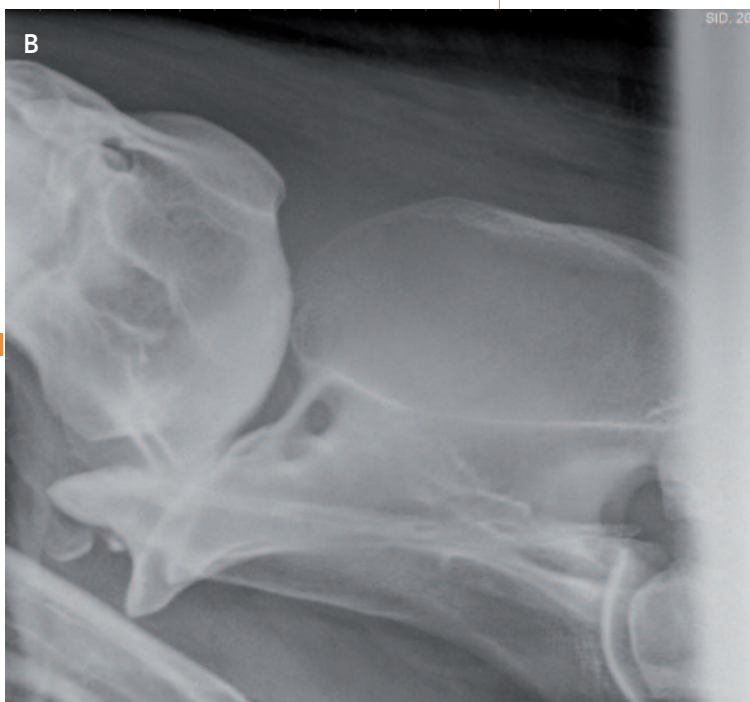
Subluxation atlantoaxiale.

- **A** : Une ponette d'origine inconnue de 7 ans présentée pour raideur cervicale et ataxie).

- Noter un déplacement dorsal de la dent de l'axis et une augmentation de la distance entre l'arc dorsal de l'atlas et le processus épineux de l'axis.

La dent de l'axis est par ailleurs courte et arrondie (photo VetagroSup).

- **B** : Luxation presque complète entre C1 et C2 avec déplacement de la dent ventralement au corps de C1, sur un cheval Selle Français de 9 ans, suite à un accident de la route. Le cheval présente une raideur marquée et une ataxie de grade 3 à 4, mais il vit depuis plusieurs années au pré (photo Azurvet).



6

Encadré - Les cinq signes principaux des anomalies de développement

Les cinq signes principaux des anomalies de développement sont la sténose du canal vertébral, la protrusion caudale de la lame dorsale, les arthropathies et les anomalies des processus articulaires, l'évasement des épiphyses caudales, l'instabilité ou la subluxation intervertébrale [9].

1. La sténose du canal vertébral

- La sténose, est due à un raccourcissement des pédicules vertébraux, surtout crânialement. C'est une des causes les plus fréquentes d'ataxie.

- Le diamètre sagittal du canal vertébral est diminué, entraînant une diminution de taille du foramen intervertébral et une diminution de la distance entre la face dorsale du corps vertébral et la lame dorsale (figure 9).

- Des normes ont été établies par Mayhew et coll. (1978) [6bis] pour le diamètre sagittal minimal (DSM), mais la faible spécificité de ces mesures les rend peu fiables.

- La fiabilité peut être améliorée en utilisant des normes corrigées (Mayhew et coll. 1993) [6], soit en divisant le DSM par la hauteur de la partie la plus large de l'épiphyse crâniale de la vertèbre ("rapport sagittal minimal du canal vertébral" ou RSM) [3], soit en le divisant par la longueur du corps vertébral (DSM corrigé).

- Le RSM est en général accepté comme la mesure la plus efficace. Il devrait être mesuré sur tous les espaces intervertébraux en intravertébral (entre le plancher du canal et la base de la partie crâniale de la lame dorsale de la même vertèbre), mais aussi en intervertébral (soit entre le bord caudal de la lame de la vertèbre n et le bord dorsocrânial de la vertèbre n+1, soit entre le bord caudodorsal du corps de n et le bord crânial de la lame de n+1) [3].

- Ce rapport varie entre les études, mais de manière générale sur un animal adulte, il est en général souvent > à 55 p. cent (60 à 65 p. cent environ sur un animal normal). Moore et coll. [8] ont montré qu'un rapport < à 0,51 de C2 à C6, et de 0,52 en C7, permet de prédire une compression médullaire avec une sensibilité et spécificité de 95 p. cent.

- La présence d'une sténose anormale est suspectée si le RSM ≤ 50 p. cent de C2 à C6, à 52 p. cent en C7 en intravertébral, et à 48 p. cent en intervertébral.

2. La protrusion caudale de la lame dorsale

- La lame dorsale des vertèbres cervicales ne doit pas dépasser caudalement l'extrémité crâniale du corps vertébral suivant.

- Si la lame d'une vertèbre s'étend au delà de l'aplomb de l'épiphyse crâniale, voire de la plaque de croissance de la vertèbre n+1, il existe un risque accru de compression par sténose intervertébrale dynamique, car le bord de la lame réduit le diamètre canalaire en flexion ou extension (figures 9a, 10).

3. Les arthropathies et les anomalies des processus articulaires [4]

- Les facettes peuvent se déformer suite à une arthropathie secondaire à de l'ostéochondrose. Ces anomalies peuvent être asymptomatiques, ou causer des douleurs cervicales ou des compressions de la moelle. C'est, avec la sténose, une des causes les plus fréquentes du syndrome du Wobbler.

- Deux formes particulières sont rencontrées chez le poulain. Elles sont souvent responsables d'ataxie :

- le type I de Rooney correspond à une réduction de la taille des foramens interver-

tébraux en C2-C3 ;

- le type II de Rooney correspond à une protrusion médiale des facettes, celle-ci cause une compression latérale. Ce dernier syndrome affecte avant tout les vertèbres cervicales caudales (C4 à C7), et est souvent augmenté par l'extension de l'encolure (figure 9b).

4. L'évasement des épiphyses caudales

- Une forme d'épiphysite, des anomalies de croissance, causent un élargissement et un évasement de l'épiphyse caudale, et entraînent une élévation du plancher du canal vertébral, donc une réduction du diamètre sagittal caudalement (figures 10, 11).

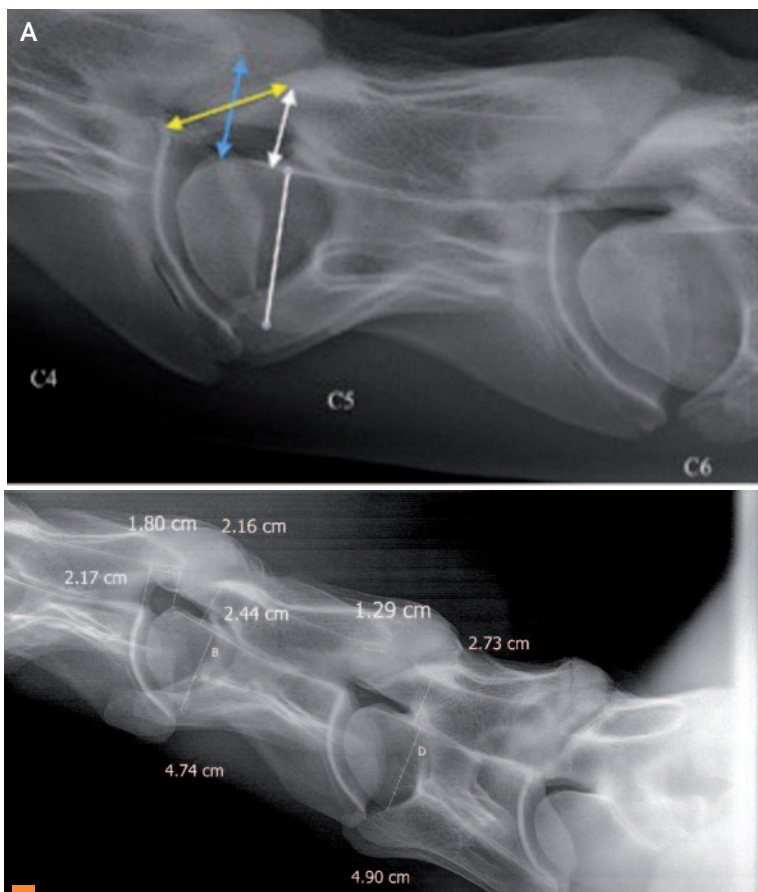
- Cette anomalie est souvent asymptomatique, mais peut aussi causer une compression. Elle est surtout observée chez le poulain, âgé de moins d'un an. Elle peut cependant aggraver une sténose statique due à la réduction du diamètre sagittal minimal du canal de la vertèbre suivante (rapport intervertébral diminué).

5. L'instabilité ou la subluxation intervertébrale

- Similaire au syndrome observé chez le chien, il existe une mal-articulation, ou un mauvais alignement, entre deux vertèbres adjacentes, qui cause une hyperflexion (figure 12).

- L'épiphyse de la vertèbre caudale se déplace dorsalement, causant une réduction du diamètre sagittal intervertébral. Cependant, en l'absence d'autres causes de sténose, cette anomalie est rarement significative seule.

La sténose est avant tout dynamique (aggravée par la flexion du cou), et affecte le plus souvent la colonne cervicale crâniale (C3-C4).



9 Les sténoses canalaires sont objectivées par la mesure du rapport sagittal minimal (RSM).
- A : Cliché latéral de la colonne cervicale d'un cheval Selle Français mâle âgé de 18 mois, centré sur C5. Le RSM est mesuré en divisant le diamètre sagittal minimal intravertébral (double flèche blanche) par la hauteur du corps vertébral en regard de l'épiphyse (ligne blanche). Le diamètre sagittal minimal intervertébral (double flèche **bleue** ou **jaune**) doit également

être utilisé comme numérateur (photo VetAgroSup).
- B : Sténose intervertébrale en C4-C5 avec discrète sténose C5 (intravertébral) sur un cheval de selle belge de 6 ans. Le cheval présente une ataxie de grade 2 à 3. La mesure des rapports de la hauteur sagittale minimale intravertébrale (a) et intervertébrale (b) du canal vertébral sur la hauteur épiphysaire maximale (e) permet de mettre en évidence un canal anormalement étroit, prédisposant à des compressions

chroniques dynamiques :
 a/e = 51 p. cent et b/a = 45 p. cent en C5 et C4-C5 respectivement.
 - Noter l'extension caudale anormale de la lame dorsale plus marquée en C4.
 - Noter la présence d'une arthrose sévère en C6-C7 associée à une fracture facettaire (flèches) (photo Azurvet) .



10 Extension caudale de la lame dorsale (flèches noires). La lame s'arrête normalement à l'aplomb de l'épiphyse caudale (flèches blanches),

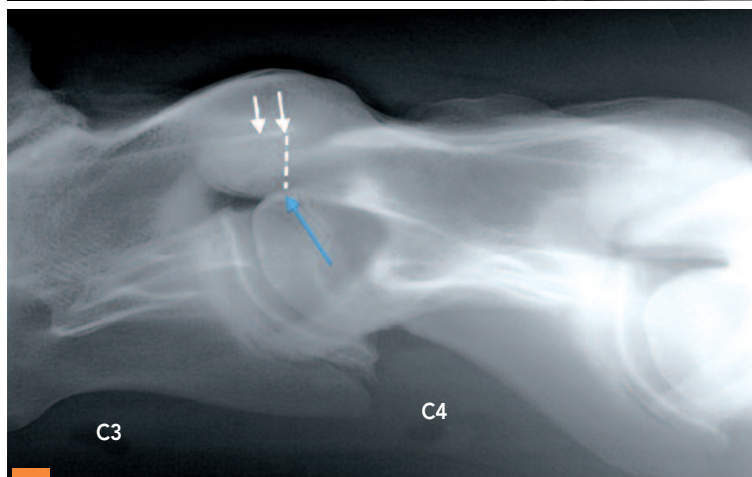
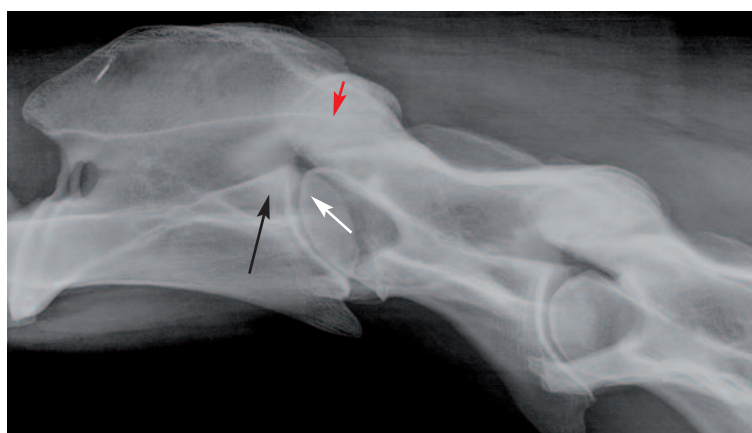
ici elle se prolonge très largement caudalement pour chevaucher l'épiphyse crâniale de la vertèbre suivante en C3-C4 et en C4-C5.

- Noter un discret évasement des épiphyses caudales (photo Azurvet).



11 Evasement de l'épiphyse caudale de C3 (flèche noire) à l'origine d'une diminution du diamètre canalaire caudal. Le corps vertébral s'évase dorsocaudalement, le plancher du canal prenant une forme de tremplin ('ski jump deformity' en anglais).

Ce cheval présente aussi une sténose canalaire et extension caudale de la lame dorsale. La multiplicité des anomalies augmente le risque qu'elles s'associent de troubles neurologiques (photo Azurvet).



12 - **A** : Malformation de C2 et C3 avec hyperflexion C2-C3 associée. Dans ce cas, on note un évitement marqué de l'épiphyse caudale de C2 (flèche noire), une extension et déviation caudoventrale de sa lame dorsale (flèche rouge), un aplatissement et déplacement dorsal de l'épiphyse crâniale de C3 (flèche blanche).
- Cette anomalie est à l'origine d'une probable compression médullaire chez ce tTotteur de 5 ans qui présente une ataxie de grade 3 (photo Azurvet).

- **B** : Cliché latéral de la colonne cervicale d'un cheval Selle Français mâle âgé de 2 ans, centré sur C3/C4. Une flexion anormale entre C3 et C4 est visible, associée à un déplacement (subluxation) dorsal de l'épiphyse crâniale de C4 (flèche bleue).
- Noter aussi une extension caudale anormale de la lame dorsale de C3 (flèches blanches) et une sténose canalaire intra et intervertébrale. Cette forme est plus classique (photo VetAgroSup).

RUBRIQUE

technique

Comment réaliser une myélographie ?

● Pour réaliser une myélographie, il est tout d'abord nécessaire d'obtenir des clichés sans préparation de bonne qualité, et de déterminer les constantes adéquates avant l'injection.

● Le cheval est anesthésié comme de routine, et placé en décubitus latéral (souvent droit par convention).

Un dispositif est nécessaire pour élever la tête et le cou, pour limiter l'accumulation du produit de contraste dans la boîte crânienne (augmentation des risques de réactions à l'iode) et pour faciliter sa diffusion caudale. L'idéal est de prévoir un système pour insérer les cassettes sans avoir à bouger le cheval (figure 14a).

● La nuque est tondue, rasée et préparée aseptiquement. L'opérateur doit porter des gants stériles, et un champ stérile est placé sur le site de la ponction.

- La tête doit être dans le prolongement du cou, fléchie à 90° par rapport à la colonne cervicale.

- Insérer une aiguille spinale de 20 G et 9 cm de long avec stylet dans le plan sagittal, à l'intersection de la ligne dorsale médiane et d'une ligne joignant les faces crânielles des processus transverses

("ailes") de l'atlas, en direction des incisives inférieures.

- Avancer doucement l'aiguille dans le ligament nuchal. Une légère augmentation de résistance peut être perçue à la ponction de la membrane atlanto-occipitale dorsale et de la dure-mère, puis une baisse soudaine de résistance à l'entrée de la cisterna magna (figure 14b).

- Retirer le stylet. Un fluide limpide est obtenu spontanément.

En cas de doute, on peut insérer l'aiguille peut être insérée progressivement en vérifiant, tous les centimètres environ, l'absence de liquide cérébrospinal.

L'insertion de l'aiguille sous contrôle échographique est une alternative. Ceci permet d'évaluer exactement la position de la moelle et de la cisterna magna, et de vérifier la pénétration de la dure-mère sans ponctionner la moelle.

- Trente à 40 mL de liquide sont retirés (et gardés sur tubes sec et EDTA) avec une seringue de 20 mL, en tenant fermement l'aiguille en place.

- Puis, un volume similaire (350 mg d'iode/kg) d'un produit de contraste tri- ou hexa-iodé et non-ionique (iopamidol

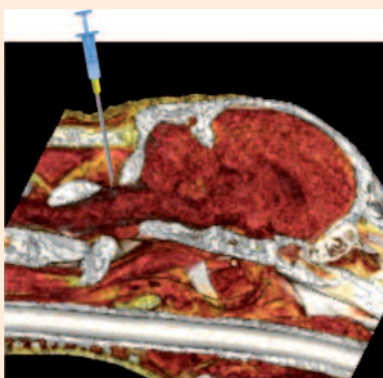
(Iopamiron®) iohexol (Omnipaque®), ...), est injecté lentement, sur 4 ou 5 min (figure 14c).

- Afin de vérifier le positionnement adéquat de l'aiguille, une dose test de 5 mL peut être injectée, et un cliché radiographique crânial obtenu. Il convient alors de placer la cassette avant d'effectuer la ponction.

- Retirer l'aiguille à la fin de l'injection finale.

● Replacer la tête du cheval immédiatement en position élevée pendant 5 à 15 min (des clichés tests peuvent s'avérer utiles), puis les clichés latéraux sont obtenus (en augmentant les constantes) de 5 kV environ par rapport aux clichés sans préparation).

- Placer trois marqueurs métalliques équidistants le long du cou (l'un dorsalement à C2 ou C3, l'un à un travers de main crânialement à la base de l'encolure et dorsalement à la colonne, un 3è entre les deux précédents) pour faciliter l'identification des vertèbres peut être utile. Les clichés sont répétés après extension de la colonne (surtout utile pour la colonne cervicale caudale) et en flexion forcée (mi-encolure, C3-C5).



14 B

Technique d'injection pour réaliser une myélographie : - Section 3D reconstruite à partir d'un scanner.
- Zone rouge : le cerveau, la moelle.
- Zone blanche : les os.

Technique d'injection pour réaliser une myélographie.

- A : Le cheval est anesthésié et placé en décubitus latéral. Des coussins sont utilisés pour assurer l'horizontalité de la colonne cervicale.

Des clichés sans préparation sont obtenus de toute la colonne en projections de profil et en ventrodorsal.

- C : Après retrait d'un volume équivalent de LCR, le produit de contraste iodé non ionique est injecté très lentement.



14

L'utilisation d'un tubulure (prolongateur) permet de limiter le

risque de bouger l'aiguille durant l'injection.