ÉCOLE NATIONALE VETERINAIRE D'ALFORT

Année 2008

INTERETS DES NOUVELLES TECHNIQUES DIAGNOSTIQUES ET THERAPEUTIQUES DANS LA PRISE EN CHARGE DE L'OSTEOCHONDRITE DISSEQUANTE DU CHIEN

THESE

Pour le

DOCTORAT VETERINAIRE

Présentée et soutenue publiquement devant

LA FACULTE DE MEDECINE DE CRETEIL

le……

par

Julie-Charlotte, Pauline, Elisa OTTAVIANI

Née le 8 Avril 1982 à CHATENAY-MALABRY (Hauts de Seine)

JURY

Président : M.
Professeur à la Faculté de Médecine de CRETEIL

Membres
Directeur : Mr Pascal FAYOLLE
Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort
Assesseur : Mme Dominique BEGON
Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort

LISTE DES MEMBRES DU CORPS ENSEIGNANT

Directeur : M. le Professeur MIALOT Jean-Paul

Directeurs honoraires : MM. les Professeurs MORAILLON Robert, PARODI André-Laurent, PILET Charles, TOMA Bernard

Professeurs honoraires: MM. BUSSIERAS Jean, CERF Olivier, LE BARS Henri, MILHAUD Guy, ROZIER Jacques, CLERC Bernard

DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PHARMACEUTIQUES (DSBP)

Chef du département : Mme COMBRISSON Hélène, Professeur - Adjoint : Mme LE PODER Sophie, Maître de conférences

-UNITE D'ANATOMIE DES ANIMAUX DOMESTIQUES
Mme CREVIER-DENOIX Nathalie, Professeur
M. DEGUEURCE Christophe, Professeur*
Mme ROBERT Céline, Maître de conférences
M. CHATEAU Henri, Maître de conférences

-UNITE DE PATHOLOGIE GENERALE , MICROBIOLOGIE, IMMUNOLOGIE
Mme QUINTIN-COLONNA Françoise, Professeur*
M. BOULOUIS Henri-Jean, Professeur

-UNITE DE PHYSIOLOGIE ET THERAPEUTIQUE
M. BRUGERE Henri, Professeur
Mme COMBRISSON Hélène, Professeur*
M. TIRET Laurent, Maître de conférences

-UNITE DE PHARMACIE ET TOXICOLOGIE
Mme ENRIQUEZ Brigitte, Professeur *
M. TISSIER Renaud, Maître de conférences
M. PERROT Sébastien, Maître de conférences

-UNITE : BIOCHIMIE
M. MICHAUX Jean-Michel, Maître de conférences
M. BELLIER Sylvain, Maître de conférences

- UNITE D'HISTOLOGIE , ANATOMIE PATHOLOGIQUE
M. CRESPEAU François, Professeur
M. FONTAINE Jean-Jacques, Professeur *
Mme BERNEX Florence, Maître de conférences
Mme CORDONNIER-LEFORT Nathalie, Maître de conférences

- UNITE DE VIROLOGIE
M. ELOIT Marc, Professeur *
Mme LE PODER Sophie, Maître de conférences

-DISCIPLINE : PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES
M. MOUTHON Gilbert, Professeur

-UNITE DE GENETIQUE MEDICALE ET MOLECULAIRE
M. PANTHIER Jean-Jacques, Professeur
Mlle ABITBOL Marie, Maître de conférences

-DISCIPLINE : ETHOLOGIE
M. DEPUTTE Bertrand, Professeur

-DISCIPLINE : ANGLAIS
Mme CONAN Muriel, Ingénieur Professeur agrégé certifié

DEPARTEMENT D'ELEVAGE ET DE PATHOLOGIE DES EQUIDES ET DES CARNIVORES (DEPEC)

Chef du département : M. POLACK Bruno, Maître de conférences - Adjoint : M. BLOT Stéphane, Maître de conférences

- UNITE DE MEDECINE
M. POUCHELON Jean-Louis, Professeur*
Mme CHETBOUL Valérie, Professeur
M. BLOT Stéphane, Maître de conférences
M. ROSENBERG Charles, Maître de conférences
Mme MAUREY Christelle, Maître de conférences

- UNITE DE CLINIQUE EQUINE
M. DENOIX Jean-Marie, Professeur
M. AUDIGIE Fabrice, Maître de conférences*
Mme MESPOULHES-RIVIERE Céline, Maître de conférences contractuel
Melle PRADIER Sophie, Maître de conférences contractuel

-UNITE DE REPRODUCTION ANIMALE
Mme CHASTANT-MAILLARD Sylvie, Maître de conférences* (rattachée au DPASP)
M. NUDELMANN Nicolas, Maître de conférences
M. FONTBONNE Alain, Maître de conférences
M. REMY Dominique, Maître de conférences (rattaché au DPASP)
M. DESBOIS Christophe, Maître de conférences
Mlle CONSTANT Fabienne, Maître de conférences (rattachée au DPASP)
Melle DEGUILLAUME Laure, Maître de conférences contractuel (rattachée au DPASP)

- UNITE DE PATHOLOGIE CHIRURGICALE
M. FAYOLLE Pascal, Professeur *
M. MAILHAC Jean-Marie, Maître de conférences
M. MOISSONNIER Pierre, Professeur
Mme VIATEAU-DUVAL Véronique, Maître de conférences
Mme RAVARY Bérangère, Maître de conférences (rattachée au DPASP)
M. ZILBERSTEIN Luca, Maître de conférences contractuel
M. HIDALGO Antoine, Maître de conférences contractuel

- UNITE DE RADIOLOGIE
Mme BEGON Dominique, Professeur*
Mme STAMBOULI Fouzia, Maître de conférences contractuel

- DISCIPLINE : OPHTALMOLOGIE
Mlle CHAHORY Sabine, Maître de conférences contractuel

- UNITE DE PARASITOLOGIE ET MALADIES PARASITAIRES
M. CHERMETTE René, Professeur
M. POLACK Bruno, Maître de conférences*
M. GUILLOT Jacques, Professeur
Mme MARIGNAC Geneviève, Maître de conférences contractuel
Mlle HALOS Lénaïg, Maître de conférences

-UNITE DE NUTRITION-ALIMENTATION
M. PARAGON Bernard, Professeur *
M. GRANDJEAN Dominique, Professeur

DEPARTEMENT DES PRODUCTIONS ANIMALES ET DE LA SANTE PUBLIQUE (DPASP)

Chef du département : M. MAILLARD Renaud, Maître de conférences - Adjoint : Mme DUFOUR Barbara, Maître de conférences

-UNITE DES MALADIES CONTAGIEUSES
M. BENET Jean-Jacques, Professeur*
Mme HADDAD/ HOANG-XUAN Nadia, Maître de conférences
Mme DUFOUR Barbara, Maître de conférences

-UNITE D'HYGIENE ET INDUSTRIE DES ALIMENTS D'ORIGINE ANIMALE
M. BOLNOT François, Maître de conférences *
M. CARLIER Vincent, Professeur
Mme COLMIN Catherine, Maître de conférences
M. AUGUSTIN Jean-Christophe, Maître de conférences

- DISCIPLINE : BIOSTATISTIQUES
M. SANAA Moez, Maître de conférences

- UNITE DE ZOOTECHNIE, ECONOMIE RURALE
M. COURREAU Jean-François, Professeur
M. BOSSE Philippe, Professeur
Mme GRIMARD-BALLIF Bénédicte, Professeur
Mme LEROY Isabelle, Maître de conférences
M. ARNE Pascal, Maître de conférences
M. PONTER Andrew, Maître de conférences*

- UNITE DE PATHOLOGIE MEDICALE DU BETAIL ET DES ANIMAUX DE BASSE-COUR
M. MILLEMANN Yves, Maître de conférences*
Mme BRUGERE-PICOUX Jeanne, Professeur (rattachée au DSBP)
M. MAILLARD Renaud, Maître de conférences
M. ADJOU Karim, Maître de conférences

Mme CALAGUE, Professeur d'Education Physique * Responsable de l'Unité Mme GIRAUDET Aude Clinique équine, Ingénieur de recherche

REMERCIEMENTS

A Monsieur le Professeur
De la Faculté de Médecine de Créteil

Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence du jury de thèse.
Hommage respectueux.

A Monsieur Pascal FAYOLLE
Professeur de Chirurgie à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort

Qui nous a fait l'honneur d'accepter la direction de cette thèse,
Pour sa disponibilité, sa rigueur, son aide et ses conseils avisés.
Qu'il trouve ici l'expression de notre sincère reconnaissance.

A Madame Dominique BEGON
Professeur d'Imagerie Médicale à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort

Qui nous a fait l'honneur d'accepter d'être l'assesseur de cette thèse,
Pour son encadrement et l'attention qu'elle a portée à notre travail,
Sincères remerciements.

REMERCIEMENTS

A ma défunte grand-mère Colette RAYNAUD,
Pour tout ce qu'elle a fait pour moi.

A mes parents, Michel et Michèle OTTAVIANI,
Pour leur amour, leurs encouragements et leur soutien inconditionnel.

A mon frère Jérôme OTTAVIANI et à sa femme Alice,
Pour l'exemple qu'ils m'ont donné.

A David,
Pour son amour, son soutien sans faille et surtout sa patience.

A mes amis, qu'ils soient vétérinaires ou non,
Pour tous les bons moments passés ensemble et à venir.

A tous mes proches que je n'ai pas cités.

A ma défunte grand-mère Gilberte,
Pour sa gentillesse.

A mes deux grands-pères, Jean OTTAVIANI et Désiré RAYNAUD que je n'ai pas connus, mais qui, je suis sûre, seraient fiers de moi aujourd'hui.

TABLE DES MATIERES

LISTE DES TABLEAUX 7

LISTE DES FIGURES 9

LISTE DES ABREVIATIONS 11

INTRODUCTION 13

PREMIERE PARTIE : UTILISATION DES DIFFERENTES TECHNIQUES D'IMAGERIE DANS LE DIAGNOSTIC DE L'OSTEOCHONDRITE DISSEQUANTE DES DIFFERENTES ARTICULATIONS 15

I. Epaule 17

1. Anatomie 17

2. Ostéochondrite disséquante de l'épaule 18

3. Radiographie sans préparation 18

4. Arthrographie 22

5. Echographie 26

6. Scintigraphie 29

7. Examen tomodensitométrique 29

8. Imagerie par résonance magnétique 31

9. Intérêt comparé des différentes techniques d'imagerie de l'épaule 33

II. Coude 34

1. Anatomie 34

2. Ostéochondrite disséquante du coude 34

3. Radiographie sans préparation 35

4. Arthrographie 37

5. Examen tomodensitométrique 37

6. Imagerie par résonnance magnétique 37

7. Intérêt comparé des différentes techniques d'imagerie du coude 37

III. Genou 38

1. Anatomie 38

2. Ostéochondrite disséquante du genou 38

3. Radiographie sans préparation 39

4. Arthrographie 40

5. Echographie 41

6. Examen tomodensitométrique 42

7. Imagerie par résonance magnétique 42

8. Intérêt comparé des différentes techniques d'imagerie du genou 43

IV. Tarse 44

1. **Anatomie 44**

2. Ostéochondrite disséquante du tarse 44

3. Radiographie sans préparation 46

4. **Arthrographie 47**

5. **Examen tomodensitométrique 48**

6. Imagerie par résonance magnétique 53

7. **Intérêt comparé des différentes techniques d'imagerie du tarse 54**

V. Sacrum 55

1. **Anatomie 55**

2. **Ostéochondrite disséquante du sacrum 55**

3. **Radiographie sans préparation 55**

4. Myélographie 57

5. Examen tomodensitométrique 57

6. **Imagerie par résonance magnétique 58**

7. Intérêt comparé des différentes techniques d'imagerie du sacrum 59

VI. **Conclusion : avantages et inconvénients des différentes techniques d'imagerie 60**

DEUXIEME PARTIE : INTERET DE L'ARTHROSCOPIE DANS LE DIAGNOSTIC ET LE TRAITEMENT DE L'OSTEOCHONDRITE DISSEQUANTE CHEZ LE CHIEN.....63

I. **Introduction** **65**

II. **Présentation de la technique**..... **66**

III. Epaule..... **68**

1. Voies d'abord arthroscopiques **68**

2. Intérêt comparé de l'arthroscopie, des techniques d'imagerie et de l'arthrotomie exploratoire dans le diagnostic de l'ostéochondrite disséquante de l'épaule **73**

3. Intérêt comparé de l'arthroscopie et de l'arthrotomie dans le traitement de l'ostéochondrite disséquante de l'épaule..... **77**

4. Inconvénients de l'arthroscopie de l'épaule..... **80**
- **a) Problèmes techniques rencontrés** **80**
- **b) Problèmes d'apprentissage**..... **81**
- **c) Problèmes de matériel**..... **81**
- **d) Complications** **82**
- **e) Inefficacité possible** **83**

IV. Coude..... **84**

1. Voies d'abord arthroscopiques **84**

2. Intérêt comparé de l'arthroscopie, des techniques d'imagerie et de l'arthrotomie exploratoire dans le diagnostic de l'ostéochondrite disséquante du coude..... **86**

3. Intérêt comparé de l'arthroscopie et de l'arthrotomie dans le traitement de l'ostéochondrite disséquante du coude **88**

4. **Inconvénients de l'arthroscopie du coude**..... **89**

V. Genou **90**

1. Voies d'abord arthroscopiques **90**

2. Intérêt comparé de l'arthroscopie, des techniques d'imagerie et de l'arthrotomie exploratoire dans le diagnostic de l'ostéochondrite disséquante du genou **91**

3. Intérêt comparé de l'arthroscopie et de l'arthrotomie dans le traitement de l'ostéochondrite disséquante du genou **93**

4. **Inconvénients de l'arthroscopie du genou** **95**

VI. Tarse **96**

1. Voies d'abord arthroscopiques **96**

2. Intérêt comparé de l'arthroscopie, des techniques d'imagerie et de l'arthrotomie exploratoire dans le diagnostic de l'ostéochondrite disséquante du tarse **97**

3. Intérêt comparé de l'arthroscopie et de l'arthrotomie dans le traitement de l'ostéochondrite disséquante du tarse **98**

4. **Inconvénients de l'arthroscopie du tarse** **99**

VII. **Conclusion rôle arthroscopie** **100**

CONCLUSION **103**

BIBLIOGRAPHIE **105**

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Résultats de l'étude de VAN BREE [65] **25**

Tableau 2 : Résultats de l'étude rétrospective de GIELEN *et al.* [31] : identification des fragments en fonction de l'examen effectué **52**

Tableau 3 : Avantages et inconvénients des différentes techniques d'imagerie **61**

Tableau 4 : Avantages et inconvénients des différentes techniques d'imagerie en fonction de chaque articulation **62**

Tableau 5 : Résultats de l'étude réalisée par VAN BREE *et al.* [73] **74**

Tableau 6 : Résultats de l'étude de BERTRAND *et al.* [13] **91**

Tableau 7 : Résultats de l'étude de BERTRAND *et al.* [13] **94**

Tableau 8 : Comparaison arthroscopie/arthrotomie **101**

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation des lésions d'ostéochondrite disséquante de l'épaule 18

Figure 2 : Radiographie de profil d'ostéochondrose de l'épaule 20

Figure 3 : Radiographie de profil d'ostéochondrite disséquante de l'épaule 20

Figure 4 : Radiographie de profil d'ostéochondrite disséquante de l'épaule 21

Figure 5 : Arthrographie normale d'épaule 22

Figure 6 : Arthrographie d'ostéochondrite disséquante de l'épaule 23

Figure 7 : Souris articulaire retirée de la coulisse bicipitale de l'épaule ci-dessus 23

Figure 8 : Lésion d'ostéochondrite disséquante de l'épaule visible à l'examen échographique (coupe sagittale) 27

Figure 9 : Lésion d'ostéochondrite disséquante de l'épaule visible à l'examen échographique (coupe dorsale) 28

Figure 10 : Reconstruction tridimensionnelle d'ostéochondrite disséquante de l'épaule au scanner 30

Figure 11 : Localisation des lésions d'ostéochondrite disséquante du coude 35

Figure 12 : Radiographie de face d'ostéochondrite disséquante du coude 36

Figure 13 : Localisation des lésions d'ostéochondrite disséquante du genou 39

Figure 14 : Radiographie de profil d'ostéochondrite disséquante du genou 40

Figure 15 : Echographie d'ostéochondrite disséquante du genou 41

Figure 16 : Localisation des lésions d'ostéochondrite disséquante du tarse 45

Figure 17 : Radiographie de face d'ostéochondrite disséquante de la lèvre médiale du talus 47

Figure 18 : Scanner d'ostéochondrite disséquante de la lèvre médiale du talus (coupe transversale) 48

Figure 19 : Scanner d'ostéochondrite disséquante de la lèvre médiale du talus (coupe dorsale) 49

Figure 20 : Scanner d'ostéochondrite disséquante de la lèvre médiale du talus (coupe sagittale) 49

Figure 21 : Scanner d'ostéochondrite disséquante de la lèvre latérale du talus (coupe transverse) 50

Figure 22 : Reconstruction tridimensionnelle d'ostéochondrite disséquante de la lèvre latérale du talus au scanner 50

Figure 23 : Position des différents fragments visibles par tomodensitométrie au niveau de la lèvre latérale du talus 51

Figure 24 : Radiographie d'ostéochondrite disséquante du sacrum 56

Figure 25 : Scanner d'ostéochondrite disséquante lombo-sacré (coupe transversale) 58

Figure 26 : Localisation des voies d'abord arthroscopiques de l'épaule 69

Figure 27 : Repère pour l'arthrocentèse avec la technique de MARTINI et PINNA..... 70

Figure 28 : Création de la voie d'abord caudale avec la technique de MARTINI et PINNA..... 70

Figure 29 : Inspection de l'articulation via la voie d'abord caudale avec la technique de MARTINI et PINNA..... 71

Figure 30 : Création de la voie d'abord instrumentale craniale avec la technique de MARTINI et PINNA..... 71

Figure 31 : Permutation des canules de l'arthroscope et instrumentale avec la technique de MARTINI et PINNA..... 72

Figure 32 : Localisation des voies d'abord arthroscopiques du coude par rapport à la capsule articulaire et au ligament collatéral médial. Vue médiale..... 84

Figure 33 : Localisation des voies d'abord arthroscopiques par rapport aux os du coude. Vue médiale 85

Figure 34 : Arthroscopie du coude. Lésions d'ostéochondrite disséquante..... 87

Figure 35 : Voies d'abord arthroscopiques du genou..... 90

Figure 36 : Voies d'abord de l'arthroscopie du tarse 96

Figure 37 : Arthroscopie du tarse. Lésions d'ostéochondrite disséquante 97

LISTE DES ABREVIATIONS

FCP : Fragmention du processus coronoïde
IRM : Imagerie par résonance magnétique
NUPA : Non union du processus anconé
OCD : Ostéochondrite disséquante

INTRODUCTION

L'ostéochondrose se définit comme un trouble de l'ossification enchondrale d'un cartilage en croissance. Elle affecte les chiens de grand format et conduit à un épaississement du cartilage, sans signes cliniques.
Elle peut évoluer en ostéochondrite disséquante, avec séparation du cartilage articulaire de l'os sous-chondral. La libération d'un fragment dans l'articulation est à l'origine d'une synovite qui à l'état chronique favorise le développement d'arthrose, invalidante pour l'animal [8, 25, 63].

Les ostéochondrites disséquantes ont été décrites dans les articulations de l'épaule, du coude, du tarse, du genou, et dans l'articulation lombo-sacrée [25].

La prise en charge thérapeutique de cette affection doit être aussi précoce que possible de façon à prévenir l'évolution arthrosique et éviter toute séquelle locomotrice. Se pose alors la question de l'examen le mieux adapté à un diagnostic précoce des ostéochondroses et des ostéochondrites disséquantes.

La radiographie sans préparation, examen complémentaire utilisé en première intention ne permet pas toujours un diagnostic précoce et précis. Même avec l'utilisation de produit de contraste, elle n'apporte pas toujours les informations nécessaires au diagnostic et au traitement.
D'autres techniques d'imagerie ont prouvé leur efficacité dans le diagnostic de l'ostéochondrite disséquante du chien : la scintigraphie et l'échographie sont complémentaires à l'examen radiographique.
La tomodensitométrie ou l'imagerie par résonance magnétique, techniques d'imagerie en coupe, permettent d'évaluer les lésions d'ostéochondrite disséquante en s'affranchissant des superpositions tissulaires.

Les moyens thérapeutiques utilisés dans la prise en charge de l'ostéochondrite disséquante ont eux aussi considérablement évolués. L'arthrotomie, seule utilisée auparavant, laisse actuellement place à l'arthroscopie, technique à la fois diagnostique et thérapeutique, beaucoup moins invasive, qui a largement prouvé son efficacité.

Cette étude bibliographique vise à comparer l'intérêt de ces différentes techniques dans la prise en charge de l'ostéochondrite du chien, en fonction de l'articulation concernée.

Nous nous intéresserons dans un premier temps à l'utilisation des différents examens d'imagerie dans le diagnostic de l'ostéochondrite disséquante. Nous en présenterons les avantages et les inconvénients par rapport à la radiographie sans préparation, et ce en fonction de chaque articulation. En effet la visualisation d'une articulation est considérablement modifiée par l'anatomie de la structure considérée.
Puis nous étudierons dans un deuxième temps l'arthroscopie. Après avoir présenté brièvement cette technique, nous en préciserons l'intérêt dans le diagnostic et le traitement des diverses ostéochondrites disséquantes.

PREMIERE PARTIE :
UTILISATION DES DIFFERENTES TECHNIQUES D'IMAGERIE DANS LE DIAGNOSTIC DE L'OSTEOCHONDRITE DISSEQUANTE DES DIFFERENTES ARTICULATIONS

Cette partie s'intéressera successivement aux articulations de l'épaule, du coude, du genou, du tarse et lombo-sacrée.

I. Epaule.

1. Anatomie

L'épaule est une articulation particulièrement mobile, capable de mouvements dans toutes les directions. Chez le chien, les mouvements principaux restent la flexion et l'extension [7].
La tête humérale vient s'articuler sur la cavité glénoïdale de la scapula qui apparaît petite et relativement aplatie. La surface articulaire de la cavité glénoïdale ne recouvre qu'un tiers de la surface articulaire de la tête humérale.
La stabilité passive est assurée par les ligaments et structures capsulaires, par la conformité articulaire, par le labrum, et par le fibrocartilage glénoïde. D'autre part, la stabilité dynamique de l'articulation scapulo-humérale est permise par de nombreux muscles qui s'insèrent sur la scapula et entourent l'articulation [7]. Beaucoup de muscles sont en effet présents dans la région de l'épaule [40] :

- les muscles extrinsèques de l'épaule : les muscles omotransversaire et brachio-céphalique.
- les muscles de la face latérale de l'épaule : les muscles supraépineux, deltoïde, infraépineux et petit rond.
- les muscles de la face caudale de l'épaule : le muscle triceps brachial, anconé et tenseur du fascia antébrachial.
- les muscles de la face médiale de l'épaule : le muscle sous-scapulaire.
- les muscles de la face craniale de l'épaule : le muscle biceps brachial.

Tous ces éléments musculaires associés à peu de structures osseuses faciliteront l'utilisation de l'échographie, technique diagnostique originale pour mettre en évidence les lésions d'ostéochondrite disséquante.
En revanche, cette organisation compliquera l'accès à l'articulation lors d'une intervention chirurgicale, comme nous le verrons dans la deuxième partie.

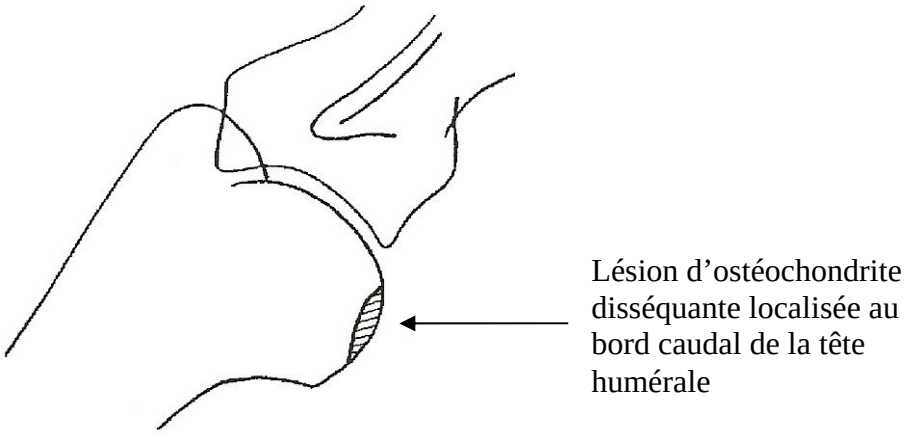
2. Ostéochondrite disséquante de l'épaule

L'épaule est l'articulation la plus concernée par l'ostéochondrite disséquante : elle serait en effet le siège de 74% des ostéochondrites chez le chien [42].

Les lésions sont bilatérales dans 43 à 65% des cas mais seuls 3 à 5 % des animaux présenteraient des signes cliniques bilatéraux lors du diagnostic initial [42].

Les lésions sont localisées au bord caudal de la tête humérale (Figure 1), à la jonction entre le tiers moyen et le tiers caudal de la surface articulaire [42].

Figure 1 : Localisation des lésions d'ostéochondrite disséquante de l'épaule. D'après [25].



3. Radiographie sans préparation

L'examen radiographique sans préparation est toujours pratiqué en première intention lors de boiterie de l'épaule [6, 40]. Il permet en effet de présenter une image d'ensemble de l'articulation et d'orienter le clinicien sur le type d'affection en cause [40].
L'articulation doit être positionnée de façon très précise, ce qui impose parfois la sédation ou l'anesthésie générale de l'animal [25].

Des clichés des deux épaules doivent être réalisés, d'une part en raison de la fréquence non négligeable des atteintes bilatérales, et d'autre part, parce qu'une comparaison avec une articulation saine facilite l'interprétation radiographique. Environ la moitié des animaux présentant une ostéochondrite disséquante de l'épaule ont des lésions bilatérales radiographiquement détectables [41, 42].

La meilleure incidence radiographique est médio-latérale, le rayon est centré sur la tête humérale en évitant une superposition avec le sternum ou l'autre humérus [25,41]. La supination du membre peut faciliter la visualisation des lésions [42].
La vue caudo-craniale peut être réalisée pour déterminer de façon plus précise la localisation d'une souris articulaire. Elle n'est que rarement utilisée en première intention [41, 42].

La radiographie sans préparation permet d'identifier différents stades d'ostéochondrite [25] :

- Stade 1 : la lésion apparaît sous la forme d'une concavité radio transparente ou d'un aplatissement du pourtour articulaire qui correspondent à un défaut de production d'os sous chondral. A ce stade, il est impossible de distinguer une ostéochondrose d'une ostéochondrite (Figure 2).

- Stade 2 : le volet cartilagineux décollé peut se minéraliser et ainsi apparaître à la radiographie. A ce stade il peut être possible de constater une condensation de l'os sous-chondral qui traduit l'existence d'une ostéite épiphysaire. L'image devient alors caractéristique d'une ostéochondrite disséquante (Figure 3).

- Stade 3 : une ou plusieurs souris articulaires sont nettement visibles. Elles sont en général situées dans le cul de sac caudal de l'articulation. Des lésions d'arthrose peuvent être observées à ce stade (Figure 4).

- Stade 4 : il correspond à une ostéochondrite ancienne avec des lésions arthrosiques majeures.

Figure 2 : Radiographie de profil d'ostéochondrose de l'épaule. Source Unité Pédagogique d'Imagerie Médicale de l'ENVA.

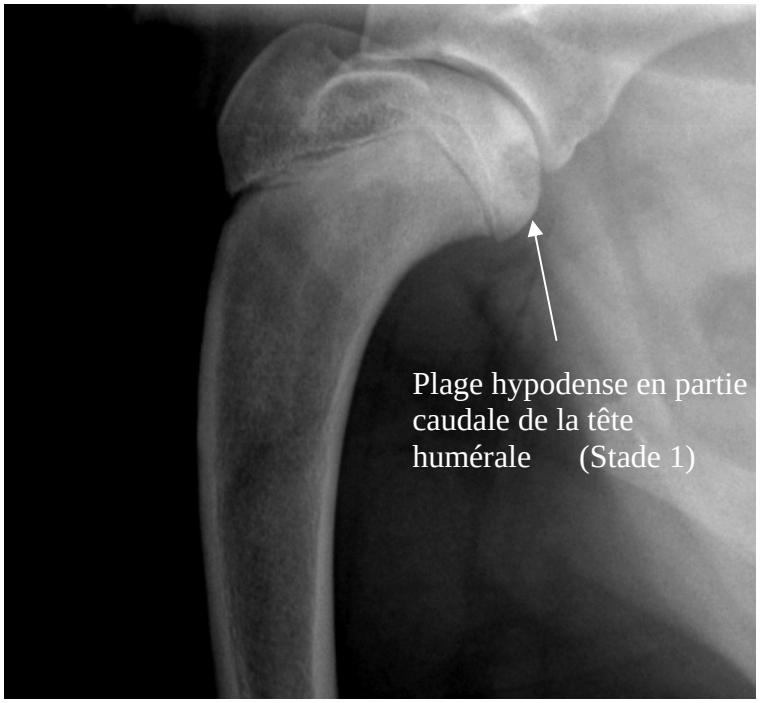


Figure 3 : Radiographie de profil d'ostéochondrite disséquante de l'épaule. Source Unité Pédagogique d'Imagerie Médicale de l'ENVA.

Figure 4 : Radiographie de profil d'ostéochondrite disséquante de l'épaule. Source Unité Pédagogique d'Imagerie Médicale de l'ENVA.

Pour le diagnostic des ostéochondrites disséquantes, la radiographie sans préparation présente cependant des limites qui sont fonction de la sévérité des lésions et de la localisation des fragments détachés.
Ainsi un diagnostic précoce est difficile, les lésions débutantes étant souvent impossibles à visualiser, et la différence entre les stades d'ostéochondrose et d'ostéochondrite le plus souvent impossible à établir.
Si le fragment détaché n'est pas minéralisé (74% des cas [41]), il ne sera pas visualisable et le clinicien risquera de passer à coté de l'affection.
Il arrive également que les fragments détachés soient masqués anatomiquement : localisés habituellement dans la portion caudale de l'articulation, ils peuvent parfois être situés dans le cul de sac articulaire médial ou au niveau du tendon du biceps brachial [42].

Or la prise en charge thérapeutique de ces affections nécessite de pouvoir distinguer une ostéochondrose d'une ostéochondrite. Par ailleurs il est souhaitable de pouvoir dénombrer et localiser le ou les fragments afin de planifier l'approche chirurgicale et d'en assurer une exérèse totale [42].
Pour ces diverses raisons, d'autres techniques d'imagerie ont été proposées.

4. Arthrographie

Trois différents types d'arthrographie peuvent être utilisés : négative, positive ou à double contraste [65].
Chez le chien, l'arthrographie à contraste positif (Figure 5) est la plus utilisée pour évaluer les lésions du cartilage articulaire en raison des difficultés d'interprétation de l'arthrographie à double contraste dans cette espèce. En effet, contrairement à ce qui est observé chez l'homme, l'arthrographie à double contraste chez le chien est à l'origine de faux positifs et de faux négatifs, ceci en raison de la petite taille des articulations qui empêche une bonne répartition de l'air et du produit de contraste [78].

Par rapport à la radiographie standard, l'arthrographie permet d'obtenir des informations supplémentaires concernant la surface du cartilage articulaire, la membrane synoviale et les fragments articulaires [67, 74]. Cet examen a une bonne sensibilité pour différencier les lésions cartilagineuses qu'elles soient dans le cul de sac synovial caudal ou dans la bourse bicipitale (Figures 6, 7) : fragments de cartilage libres (ou souris articulaires), lambeaux cartilagineux partiellement détachés, ou érosions articulaires [42].
Cet examen permet également de savoir si la perte de substance engendrée par l'exérèse du fragment et le curettage de la lésion ont été secondairement comblés par du fibrocartilage au cours du processus de cicatrisation [42].
Par ailleurs, les complications de l'arthrographie sont extrêmement rares [65].

Figure 5 : Arthrographie à contraste positif normale d'épaule.
Source Unité Pédagogique de Chirurgie de l'ENVT.

Figure 6 : Arthrographie à contraste positif d'ostéochondrite disséquante de l'épaule.
Source Unité Pédagogique de Chirurgie de l'ENVT.

Figure 7 : Souris articulaire retirée de la coulisse bicipitale de l'épaule ci-dessus Source Unité Pédagogique de chirurgie de l'ENVT.

Pour l'obtention d'une image optimale des structures articulaires de l'épaule, VAN BREE *et al.* [74] ont établi en 1989 un protocole standard d'arthrographie à contraste positif. Différents volumes avec différentes concentrations de méglumine sodium diatrizoate ont été testés sur 6 chiens.
De cette étude, il ressort que la meilleure évaluation du cartilage articulaire de la tête humérale caudale est obtenue avec 1,5 millilitres d'une solution concentrée à 25%.
Six millilitres de cette même solution sont en revanche nécessaires pour une visualisation correcte de la coulisse bicipitale.
Six millilitres d'une solution à dix neuf pour cents constitue un bon compromis en permettant l'examen simultané de ces deux structures.
Le risque infectieux est limité si les injections sont réalisées dans de bonnes conditions. En revanche, des injections répétées peuvent être à l'origine d'une inflammation de la membrane synoviale [74].

L'ajout d'adrénaline au milieu de contraste permet d'une part d'améliorer la netteté des contours des structures articulaires, et d'autre part de retarder la résorption du produit de contraste par son effet vasoconstricteur sur la membrane synoviale [66].
L'injection intra-articulaire (0,2 mg) d'adrénaline sera donc très utile chez les animaux présentant une inflammation de la membrane synoviale, car l'hyperhémie entraîne une résorption trop rapide du produit de contraste [66].
Cette injection n'entraîne ni arythmie, ni modifications du sang ou du liquide synovial [66].

VAN BREE [65] (Tableau 1) a réalisé une étude comparative des lésions d'ostéochondrite visibles à la radiographie et à l'arthrographie à contraste positif, et découvertes à l'arthrotomie.
Durant six années, cent vingt arthrographies ont été réalisées sur soixante dix chiens présentant des signes cliniques et radiographiques de lésions d'ostéochondrose et d'ostéochondrite de l'épaule.
Les radiographies sans préparation furent réalisées en incidence médio-latérale avec le membre en extension.
L'arthrographie fut effectuée avec 1,5 à 4 millilitres de solution de méglumine sodium diatrizoate à 25% associée à 0,2 mg d'adrénaline.
Une arthrotomie a ensuite été faite sur soixante seize articulations.

Tableau 1 : Résultats de l'étude de VAN BREE [65]

Lésion	Radiographie sans préparation (Sensibilité)	Arthrographie (Sensibilité)	Arthrotomie
Lambeau cartilagineux	17 (26%)	58 (88%)	66
Cartilage intact	/	11 (55%)	6
Fragmentation du cartilage	/	7 (64%)	11
Souris articulaire dans le cul de sac caudal	11 (65%)	15 (88%)	17
Souris articulaire dans la coulisse bicipitale	1 (12%)	8 (100%)	8
Souris articulaire dans la bourse subscapulaire	1 (50%)	1 (50%)	2

Cette étude montre que l'arthrographie à contraste positif de l'épaule offre la possibilité d'évaluer le cartilage et de détecter les souris articulaires chez les chiens souffrant d'ostéochondrite disséquante [65].

L'arthrographie apparaît ici bien plus sensible que la radiographie sans préparation, c'est une technique intéressante pour détecter les souris articulaires présentes dans la coulisse du tendon bicipital [6, 41, 65]. Elle sous évalue toutefois les lésions cartilagineuses découvertes à l'arthrotomie [65].

Cette technique présente en effet certaines limites. Les souris articulaires non opaques de petite taille sont difficilement visualisables lorsqu'elles sont masquées par du produit de contraste. Elle peut alors être à l'origine de faux négatifs [65, 73].

Elle reste peu spécifique (spécificité de 70%). Les bulles d'air et les artefacts causés par un excès de produit de contraste peuvent limiter l'intérêt de cet examen et même parfois induire en erreur [42].

L'intérêt majeur de l'arthrographie réside donc dans l'exploration des lésions du tendon biceps, au-delà du ligament huméral transverse puisque cette portion est inaccessible lors d'un examen arthroscopique (cf. infra) [73].

5. Echographie

L'amélioration de la qualité des appareils d'échographie a permis d'envisager l'utilisation de cette technique dans le diagnostic des lésions de l'épaule, chez l'homme puis chez le cheval et le chien. Elle permet en effet d'évaluer avec une grande sensibilité les structures péri-articulaires et articulaires [6].

La sonde est placée cranio-caudalement et distalement à l'acromion, le membre est en adduction et en rotation interne afin de visualiser au mieux la région caudale de la tête humérale [82].

Chez l'homme, cette technique s'est montrée très efficace pour détecter des lésions de l'os sous-chondral chez les patients atteints d'ostéochondrite disséquante du genou et de l'épaule [82].
En médecine vétérinaire, l'échographie a permis de diagnostiquer l'ostéochondrite disséquante du genou chez le cheval et le chien, mais s'est révélée inégale en ce qui concerne les lésions de la tête humérale. Elle reste cependant un outil très efficace pour détecter des fragments de cartilage présents dans la coulisse bicipitale [82].
L'étude qui suit, est une des rares à avoir permis de montrer l'efficacité de cette technique pour évaluer l'intégrité du cartilage articulaire et pour visualiser les fragments de cartilage [82].

VANDEVELDE *et al.* [82] ont évalué les lésions d'ostéochondrite disséquante de vingt neuf articulations par échographie et ont comparé les résultats à ceux obtenus par radiographie, arthrographie ou arthroscopie.
A l'échographie, des lésions sous-chondrales furent parfaitement visibles sur vingt et une articulations et partiellement visibles sur huit autres.
La taille des lésions mesurées à l'échographie était comparable à celle mesurée à la radiographie.
Sur deux articulations, le lambeau cartilagineux était minéralisé et donc visible sur les radiographies sans préparation. Ces lambeaux cartilagineux minéralisés apparaissaient à l'échographie sous la forme d'une ligne droite hyperéchogène au dessus de la lésion sous chondrale.
Sur les autres articulations, la radiographie n'a pas permis de connaître le statut du cartilage.
Sur dix sept articulations, la présence d'un lambeau cartilagineux ou d'une fissure du cartilage furent suspectées grâce à la présence d'une deuxième ligne hyperéchogène à la base d'une lésion sous-chondrale, et cette suspicion fut confirmée par arthroscopie sur seize articulations et par arthrographie sur quinze seulement. L'articulation restante apparaissait normale par arthroscopie et arthrographie.
Lorsque l'échographie ne montrait qu'un épaississement focal de la couche anéchogène du cartilage (5 articulations), les examens arthrographiques et arthroscopiques ne montrèrent aucune anomalie.
Sur les quatre articulations où une irrégularité sous-chondrale recouverte par du matériel hétérogène fut visible à l'échographie, l'arthroscopie révéla la présence de lésions ressemblant à de la chondromalacie sur deux articulations, d'un petit lambeau cartilagineux sur une et enfin de tissu cicatriciel en dessous d'un lambeau cartilagineux sur une articulation.

D'après cette étude, la sensibilité de l'échographie pour détecter des lambeaux cartilagineux est de quatre vingt dix pour cents, et sa spécifité de quatre vingt trois pour cents.
Toutes les lésions sous-chondrales diagnostiquées radiographiquement étaient visibles à l'échographie, sous la forme d'une déviation convexe de la ligne hyperéchogène de l'os sous-chondral avec une longueur en rapport avec l'étendue des lésions.

L'échographie apparaît comme une technique d'imagerie très utile pour détecter les lésions d'ostéochondrite de l'épaule du chien, permettant de distinguer lambeau cartilagineux, souris articulaire et formation osseuse. De plus, la réalisation de cet examen ne nécessite pas toujours d'anesthésie générale [82].

Il ressort de cette étude [82] que les souris articulaires de petites tailles situées au niveau du tendon bicipital sont très bien mises en évidence par échographie, un peu par arthrographie et pas du tout par arthroscopie. En effet, une souris située trop distalement sur le tendon bicipital ne peut être approchée par l'arthroscope.
La présence d'une deuxième ligne hyperéchogène à la base d'une lésion sous-chondrale peut être considérée comme un signe pathognomonique d'ostéochondrite disséquante [82] (Figures 8, 9).

Figure 8 : Lésion d'ostéochondrite disséquante de l'épaule visible à l'examen échographique (coupe sagittale).
Source Unité Pédagogique d'Imagerie Médicale de l'ENVA.

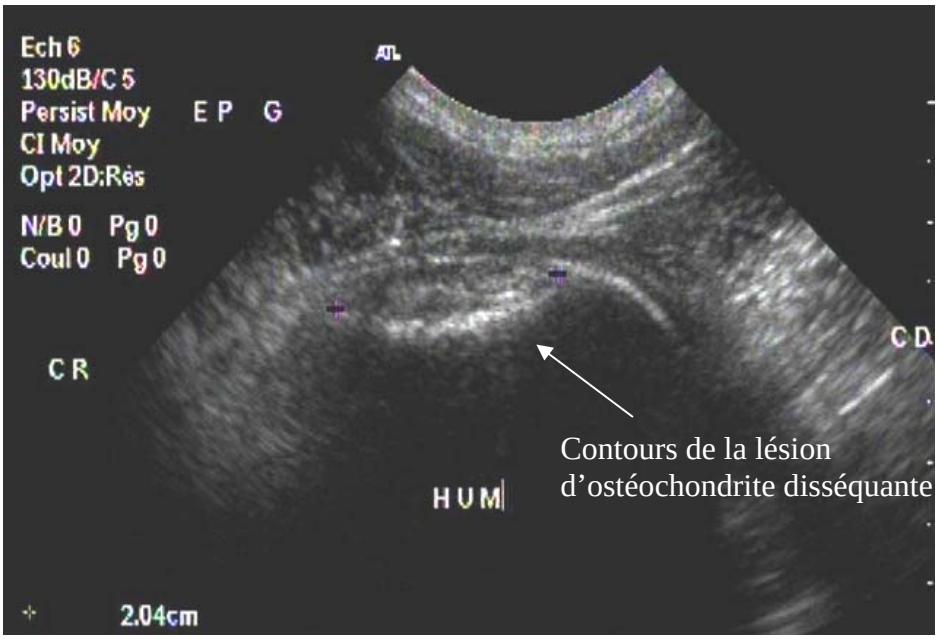
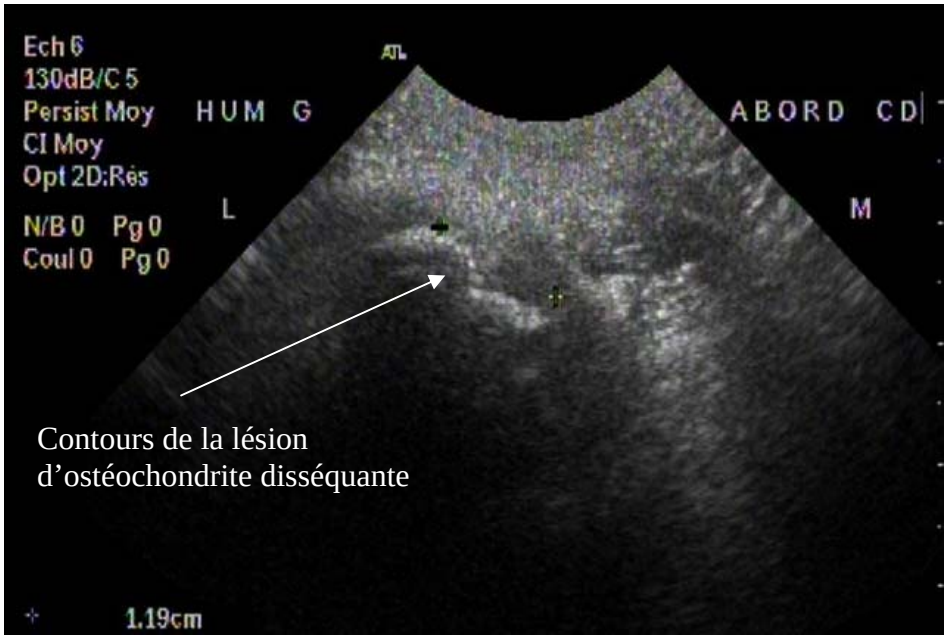


Figure 9 : Lésion d'ostéochondrite disséquante de l'épaule visible à l'examen échographique (coupe dorsale).
Source Unité Pédagogique d'Imagerie Médicale de l'ENVA.



La meilleure évaluation des lésions de l'os sous-chondral reste cependant permise par l'arthroscopie, comme nous en rediscuterons dans la deuxième partie [82].

Une première limite à l'examen échographique est due à la localisation des lésions. En effet la localisation caudo-médiale des lésions impose une rotation interne maximale pour que les ultrasons puissent accéder à la zone lésée. Ceci nécessite souvent une anesthésie générale qui fait alors perdre à cet examen un de ces avantages. De plus, la taille de l'animal et le développement de sa musculature empêchent souvent une rotation interne convenable.
Un deuxième inconvénient vient de la convexité de la tête humérale qui empêche les rayons de balayer perpendiculairement la totalité de la lésion dans toutes les articulations.
Enfin, les lignes hyperéchogènes recouvrant la région sous chondrale ne sont pas toujours visibles dès le début de l'examen échographique. Même si le manipulateur est expérimenté, il est parfois long et difficile de pouvoir les mettre en évidence [82].

En conclusion l'échographie est un outil non invasif permettant d'évaluer les lésions d'ostéochondrose et ostéochondrite de la tête humérale. Les résultats sont toutefois fonction de la qualité de l'échographe et de l'expérience du manipulateur.
Le lambeau cartilagineux est visible sous la forme d'une deuxième ligne hyperéchogène mais il faudra faire attention aux faux positifs et faux négatifs [82].

L’échographie apparaît comme une technique d’imagerie satisfaisante pour l’évaluation des lésions articulaires de l’épaule [82].

6. Scintigraphie

La scintigraphie est une technique très sensible pour détecter les lésions dégénératives précoces. Elle pourrait donc avoir une indication dans les affections articulaires mais sa spécificité dans la détection d’ostéochondrose et ostéochondrite reste faible [42].

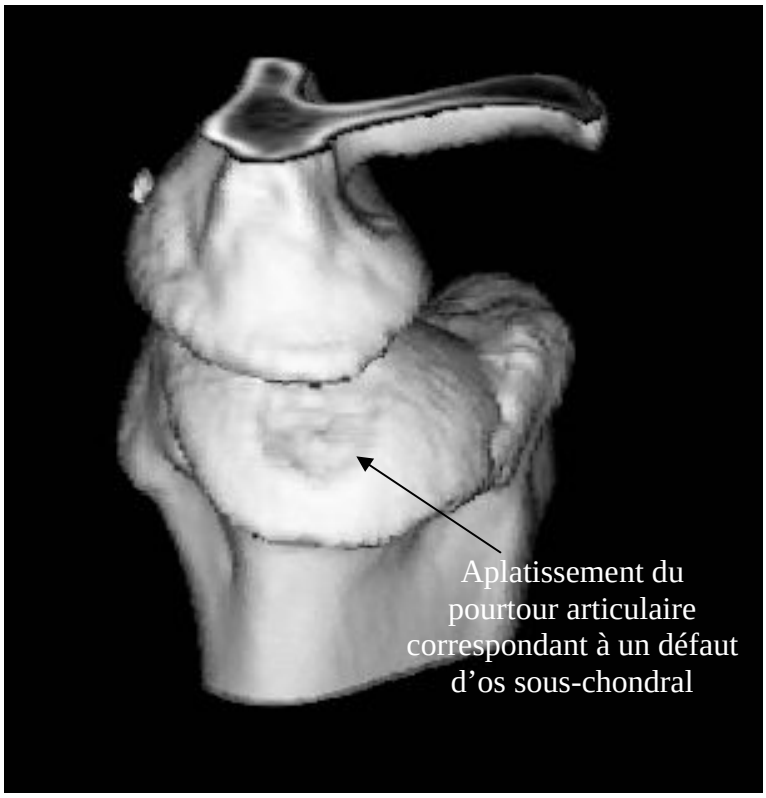
Le métabolisme très important de l’os au niveau des plaques de croissance est responsable d’un rayonnement qui peut masquer les lésions et qui à ce titre, limite l’intérêt de la scintigraphie pour le diagnostic de l’ostéochondrite disséquante.
Un autre inconvénient est la contamination radioactive de l’environnement [42].

7. Examen tomodensitométrique

L’examen tomodensitométrique est un examen très utile dans l’évaluation des désordres d’origine squelettique. L’intérêt du scanner dans la détection des lésions d’ostéochondrite disséquante a été signalé à la fois en médecine humaine et en médecine vétérinaire [42].

Le grand avantage du scanner est de pouvoir obtenir instantanément des coupes dans n’importe quelle direction et de réaliser des reconstructions en trois dimensions (Figure 10). Il permet une évaluation osseuse fine. La résolution en densité est moyenne, meilleure que celle de la radiographie, mais moins bonne que celle de la résonance magnétique (IRM) [14].

Figure 10 : Reconstruction tridimensionnelle d’ostéochondrite disséquante de l’épaule au scanner.
Source Centre d’Imagerie médicale vétérinaire de Boulogne-Billancourt.



Il peut être combiné à une arthrographie et devient dans ce cas un élément important du diagnostic des lésions d'ostéochondrite disséquante. En effet, l'utilisation d'agents de contraste radio-opaques permet d'augmenter la précision du diagnostic [6].

En revanche le cartilage n'est pas identifié par cet examen et les structures ligamentaires ou articulaires sont peu visualisées, à moins de modifications très importantes. L'IRM et l'échographie seront plus intéressantes dans ce cas [14].
Un mauvais choix de l'épaisseur moyenne des tranches ou de l'espace présent entre deux tranches peut facilement faire passer l'imageur à côté d'un petit fragment [42].
De plus cet examen coûteux nécessite une anesthésie générale [42].

8. Imagerie par résonance magnétique

Ces dernières années, l'IRM a révolutionné l'imagerie des os, muscles et articulations [69].

Cette technique est fondée sur l'enregistrement d'un signal électromagnétique émis par les protons des différents tissus biologiques alors que la radiographie et le scanner utilisent l'atténuation des rayons X à travers la matière. L'intensité du signal dépend de la quantité de protons libres dans le milieu, de la composition biochimique du milieu et du moment d'enregistrement du signal. L'intensité de l'image n'est pas modifiée par la densité des tissus tels que l'os, et permet de visualiser l'espace articulaire.
En choisissant le moment d'enregistrement du signal, les images peuvent être pondérées en mode T1 ou T2. Dans le mode T1, plus les tissus sont riches en eau, plus l'image est noire. Dans le mode T2, plus les tissus sont riches en eau, plus l'image est blanche. Ces deux modes sont complémentaires, et l'un ne représente pas le négatif de l'autre [35].
Ainsi le mode T1 permettra une évaluation précise de l'os sous-chondral et du cartilage articulaire. En mode T2, le liquide synovial renforcera les contrastes (« effet arthrogramme »), et fournira ainsi des informations sur les surfaces articulaires de la tête humérale et de la cavité glénoïdale [42].

La résonance magnétique permet d'évaluer clairement l'étendue des lésions d'ostéochondrite et la sévérité de l'inflammation articulaire [69, 82, 86].
L'étude de ces lésions est facilitée par l'injection intraveineuse d'un produit de contraste paramagnétique (gadolinium) qui se distribue dans le tissu interstitiel : les lésions richement vascularisées apparaissent avec un hypersignal sur les séquences en mode T1 [35].
Les lésions sous-chondrales sont visibles en mode T1 sous la forme d'un signal de faible intensité. En mode T2, le centre de cette zone émet un hypersignal dont l'intensité augmente encore après administration du produit de contraste, révélant ainsi un processus inflammatoire actif. Les modifications inflammatoires seraient présentes bien avant le détachement du cartilage [69].
En revanche, l'absence d'inflammation est établie par une augmentation minimale du signal après administration de gadolinium [69]. Les zones sous-chondrales avec un signal de faible intensité visibles en mode T1 et T2, sans accroissement d'intensité après administration de gadolinium indiquent une sclérose sous-chondrale [69].
L'imagerie par résonance magnétique évalue très bien l'épaisseur du cartilage et permet la détection de lésions dégénératives du cartilage à des stades très précoces. Il semble en effet qu'il existe une bonne corrélation entre la diminution des protéoglycanes visible à l'analyse histologique et la réduction du signal émis par le cartilage affecté. L'IRM permet par ailleurs de détecter des lésions pas toujours visibles par arthroscopie [69].

Cette technique est plus sensible et spécifique que le scanner dans la détection des lésions d'ostéochondrite disséquante. Son excellente résolution en contraste des tissus permet d'obtenir des images de grande qualité du cartilage articulaire, du liquide synovial, des modifications inflammatoires de la synoviale et du tissu osseux [35, 42,69].
Par ailleurs, l'étude multiplanaire (coupes transversales, sagittales et dorsales), précise la topographie des lésions [35].

Un avantage majeur de l'IRM reste sa capacité à évaluer les tissus périarticulaires, ce qui n'est pas le cas de l'arthroscopie ou de l'arthrographie [69]. Cette technique d'imagerie est non invasive et ne dégage pas de radiations ionisantes [86]. Elle s'est souvent montrée extrêmement sensible pour révéler des lésions sous-chondrales occultes [69].

Mais même si les discontinuités du cartilage sont détectées, il est parfois possible de passer à coté de souris articulaires [77, 86].
Chez l'homme les fragments sont très bien mis en évidence : en mode T2, un interface de signal hyperintense est visible entre la souris et l'os sous-chondral. Ce signal est lié à la présence de liquide entre le fragment et l'os ou à la présence d'un tissu de granulation. Ce signe permet alors de savoir si le fragment est détaché ou non.
Ceci n'est pas observé chez le chien, peut être à cause de la nature différente du fragment détaché. Chez l'homme il contient de l'os sous-chondral alors que chez le chien des fragments cartilagineux sans os sous-chondral peuvent être retrouvés [69].
De plus, l'épaisseur des tranches est un élément important : avec des tranches épaisses, de nombreux détails peuvent être perdus ; en revanche des tranches plus fines permettent de voir plus de détails mais les signaux sont moins intenses.
Il est alors important de trouver un juste équilibre. De nouvelles séquences, sur lesquelles des recherches sont encore en cours, permettraient de décrire en détail le cartilage hyalin et les érosions articulaires [69].

L'efficacité du gadolinium est aussi controversée. Plusieurs études dont celle de VAN BREE *et al.* [77] ont comparé les lésions d'ostéochondrite visibles avec ou sans produit de contraste. L'examen utilisant du gadolinium s'est montré insuffisant pour délimiter le cartilage articulaire normal, et pour évaluer les lésions d'ostéochondrose et ostéochondrite disséquante de l'épaule. En effet, après injection de gadolinium, la visualisation du cartilage articulaire sur des images en mode T1 est bien moins précise que sur les images obtenues sans injection d'un produit de contraste. De plus la distribution de ce produit est extracellulaire et aggrave l'inflammation déjà présente [69, 77].

L'imagerie par résonance magnétique est un examen coûteux, long, nécessitant une anesthésie générale et encore peu accessible. [69].

En conclusion, l'imagerie par résonance magnétique est une technique permettant une détection précoce et précise des lésions d'ostéochondrite disséquante malgré un coût important et quelques défauts de sensibilité [69].

9. Intérêt comparé des différentes techniques d'imagerie de l'épaule

Même si de nombreuses techniques peuvent permettrent de diagnostiquer l'ostéochondrite disséquante de l'épaule, il ne faut pas perdre de vue que le diagnostic clinique reste important et que la radiographie sera toujours pratiquée en première intention.

A la radiographie, les lésions d'ostéochondrite apparaissent sous la forme de zones radiotransparentes en région caudale de la tête humérale. Cet examen peut cependant se révéler insuffisant si les souris articulaires sont radiotransparentes, différencier une ostéochondrose d'une ostéochondrite est alors difficile. De plus les lésions situées dans la coulisse bicipitale sont à impossibles à visualiser avec cette technique d'imagerie.

L'arthrographie et l'échographie permettent d'évaluer plus précisément la surface du cartilage articulaire, de visualiser les éléments radiotransparents et les souris situées dans la coulisse bicipitale [69].

Les informations obtenues avec la radiographie avec ou sans préparation et l'échographie étant suffisantes, l'utilisation de l'examen tomodensitométrique et de l'imagerie par résonance magnétique ne se justifie pas obligatoirement lors d'ostéochondrite disséquante de l'épaule.

II. Coude

1. Anatomie

Le coude est une articulation composée comprenant les articulations huméro-radiale, huméro-ulnaire et radio-ulnaire. Tous ces éléments se partagent une seule capsule articulaire.
L'articulation huméro-radiale est formée par le capitulum latéral du condyle huméral en rapport avec la surface articulaire radiale. Cette articulation supporte 75 à 80% des forces qui s'appliquent sur le coude (les 20 à 25% qui restent s'appliquent sur les processus coronoïdes latéral et médial de l'ulna).
L'articulation huméro-ulnaire, formée par la réunion de la trochlée humérale avec l'incisure trochléaire de l'ulna est responsable de la stabilisation et de la restriction des mouvements dans le plan sagittal.
Enfin, l'articulation radio-ulnaire proximale comprend deux os distincts et mobiles l'un sur l'autre. L'ulna est médiale proximalement et latérale distalement. La base de l'olécrane s'articule au radius par l'incisure radiale de l'ulna [28].

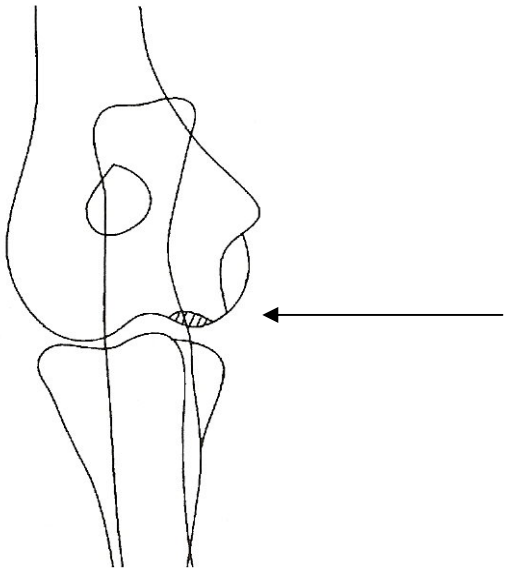
La non-union du processus anconé (NUPA) et la fragmentation du processus coronoïde (FCP) sont quelquefois rattachées à l'ostéochondrite disséquante de la trochlée humérale (OCD), ces trois entités étant regroupées sous le terme de « dysplasie du coude » avec l'incongruence huméro-radio-ulnaire. Mais ce rattachement est contesté par la plupart des auteurs. En effet les NUPA et FPC seraient d'origine mécaniques et associées à une incongruence articulaire contrairement à l'OCD [28, 63, 76]. On ne traitera ici que de l'ostéochondrite disséquante du coude. Notons cependant que l'ostéochondrite est très fréquemment associée à une fragmentation du processus coronoïde médial chez le chien.

2. Ostéochondrite disséquante du coude

Le coude est la deuxième articulation la plus concernée par l'ostéochondrite disséquante chez le chien [42]. Les Labradors, Golden retrievers et Rottweillers semblent plus souvent atteints que les autres races [25,63].

Les lésions sont très fréquemment localisées à la surface d'appui de la trochlée humérale (Figure 11). Elles sont souvent bilatérales même si les signes cliniques peuvent être unilatéraux [42].

Figure 11 : Localisation des lésions d'ostéochondrite disséquante du coude. D'après [25]



3. Radiographie sans préparation

L'examen radiographique est souvent le premier examen complémentaire réalisé lorsqu'une affection du coude est suspectée à l'examen clinique. Il est très sensible pour mettre en évidence les signes de dégénérescence arthrosique de l'articulation et confirme la présence d'une affection sous-jacente [40].

La recherche de l'ostéochondrite du coude se fait sur une radiographie articulaire de face. Une légère flexion de l'articulation permet au rayon incident d'être tangent à la lésion. Une rotation axiale interne de 15 à 25° permet de dégager l'image du condyle médial. Sans cette projection oblique il est plus difficile de voir une ostéochondrite disséquante du coude [25, 28, 42].

Il est bien entendu très important de réaliser des clichés des deux coudes compte tenu de la fréquence des lésions bilatérales. La tête humérale ipsilatérale peut également être radiographiée afin de rechercher une OCD de l'épaule concomitante [28, 42].

Les radiographies doivent être de très haute qualité car un diagnostic précoce reste basé sur des changements discrets [37].

L'ostéochondrite disséquante du coude se traduit par la présence d'un défaut d'os sous-chondral, radiotransparent en zone d'appui de la trochlée humérale, un volet minéralisé ou parfois de l'arthrose (Figures 12).

Figure 12 : Radiographie de face d'ostéochondrite disséquante du coude.
Source Unité Pédagogique d'Imagerie Médicale de l'ENVA.

La radiographie microfocale peut être utilisée dans le diagnostic de l'ostéochondrose du coude [37]. Cette technique permet d'obtenir une image grossie (macro radiographie) avec une haute résolution spatiale. En effet plus le foyer est petit et éloigné de l'objet et plus l'image sera agrandie avec peu de flou en périphérie.
On obtient alors plus d'informations qu'avec des radiographies standards. Il y a cependant toujours des faux positifs et des faux négatifs avec cette méthode malgré son intérêt en médecine humaine [37].

La radiographie reste toutefois peu sensible pour détecter les lésions d'ostéochondrite disséquante du coude, et particulièrement dans les cas chroniques où l'arthrose est déjà présente, les ostéophytes pouvant masquer les images d'ostéochondrite [42]. De plus, la nature exacte des remaniements et l'extension des lésions articulaires peuvent être difficiles à déterminer avec des radiographies standards en raison de la superposition des structures anatomiques quelles que soient les incidences utilisées [37].

Il faut veiller à ne pas confondre une lésion d'ostéochondrite avec une lésion d'usure du condyle par un fragment déplacé de processus coronoïde médial [25].

La radiographie est mal adaptée à la prévention de l'arthrose qui passe par une identification et un traitement précoce des lésions d'ostéochondrite disséquante [72].
Cette constatation explique la nécessité de recours à d'autres techniques d'imagerie pour un meilleur diagnostic des lésions d'ostéochondrite disséquante du coude [72].

4. Arthrographie

Cette technique d'imagerie est peu sensible et peu spécifique pour détecter des lésions d'ostéochondrite disséquante du coude [42].

5. Examen tomodensitométrique

Les stades précoces d'ostéochondrite disséquante sont difficiles à diagnostiquer radiographiquement. Pour cette raison, différents auteurs se sont intéressés à l'intérêt de la tomodensitométrie dans cette indication [72].

Lors de doute sur l'origine d'une affection du coude chez le jeune chien, le scanner semble être la technique d'imagerie la plus fiable pour faire la distinction entre une ostéochondrite disséquante et une fragmentation du processus coronoïde ulnaire [72].

Cette technique d'imagerie est plus précise, plus précoce, plus sensible et possède la meilleure valeur prédictive négative pour diagnostiquer une ostéochondrose du coude. Elle permet une « désuperposition » des nombreuses structures formant cette articulation, et détecte facilement les fragments déplacés. Le nombre et la taille des fragments peuvent être connus de façon précise. Cependant les fragments non déplacés ne sont pas visibles ce qui peut être un facteur limitant [72].

6. Imagerie par résonance magnétique

Aucune étude n'a été réalisée pour montrer l'efficacité de l'imagerie par résonance magnétique dans le diagnostic de l'ostéochondrite disséquante du coude chez le chien.

7. Intérêt comparé des différentes techniques d'imagerie du coude

Lors de dysplasie du coude, la radiographie sous estime de façon non négligeable les fragmentations du processus coronoïde et les ostéochondrites disséquantes en raison de la complexité anatomique de cette articulation.

L'examen tomodensitométrique semble alors être la technique de choix pour diagnostiquer précocement les différents types de dysplasie du coude.

III. Genou

1. Anatomie

Souvent qualifiée de grasset, le genou est une articulation complexe qui comprend en réalité deux parties étroitement solidaires :

- l'articulation fémoro-patellaire qui assure la coaptation de la rotule sur la trochlée fémorale
- l'articulation fémoro-tibiale qui oppose l'extrémité proximale du tibia aux condyles du fémur.

On parle donc d'articulation fémoro-tibio-patellaire qui est une articulation synoviale composée.
La fibula est solidarisée au tibia et n'a pas de contact direct avec le fémur chez les mammifères.
De nombreux ligaments (fémoro-patellaire, patellaire, collatéraux et croisés), les ménisques et des muscles (quadriceps et biceps fémoral, tenseur du fascia lata, gastrocnémien) participent à la stabilité de cette articulation [19].

2. Ostéochondrite disséquante du genou

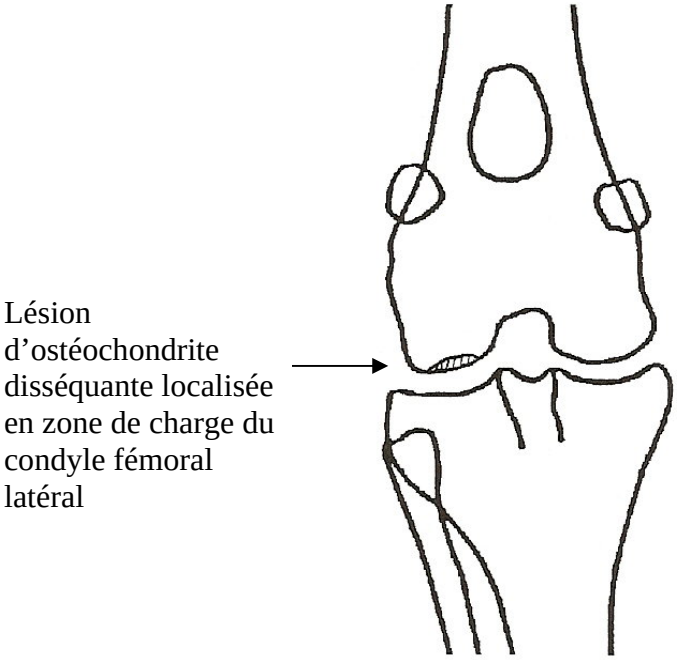
En terme de fréquence, le genou est la quatrième articulation touchée par l'ostéochondrite disséquante, il serait en effet concerné dans 4% des cas [42].

Ce type de lésion a été décrit pour la première fois par LAFEBER en 1959.
Jusqu'à 1989, seulement 135 cas furent rapportés dans la littérature. Chez l'homme c'est l'articulation la plus concernée par l'ostéochondrite disséquante [29, 53].

Les Bergers Allemands et Dogues Allemands semblent les plus concernés [29, 39, 53].

Les lésions sont très fréquemment localisées (96% [53, 59]) à la partie axiale de la surface d'appui du condyle fémoral latéral (Figure 13). L'atteinte est bilatérale chez 72% des chiens et le condyle fémoral médial ne serait atteint que dans 4% des cas [29, 53, 59].

Figure 13 : Localisation des lésions d'ostéochondrite disséquante du genou. D'après [25]



3. Radiographie sans préparation

La radiographie reste assez sensible et spécifique pour détecter les lésions d'ostéochondrite disséquante du genou [39, 53].
Une tranquillisation voire une anesthésie générale est très souvent requise pour l'obtention de clichés de bonne qualité [39].

L'examen radiographique du genou nécessite une incidence de profil et une autre de face [39]. La projection cranio-caudale est la plus sensible pour détecter des défauts d'os sous-chondral du condyle fémoral.
Il est parfois nécessaire de réaliser plusieurs clichés avec des angles de flexion différents pour mettre en évidence la lésion [25]. L'incidence médio-latérale elle est plus adaptée à l'identification des fragments détachés dans l'articulation. Des incidences obliques peuvent être parfois aussi nécessaires [29, 42].

L'ostéochondrite disséquante apparaît sous la forme d'un aplatissement du condyle ou d'une perte de substance radiotransparente entourée d'une condensation osseuse périphérique (Figure 14). Des fragments articulaires sont parfois visibles. La distension capsulaire et les remaniements arthrosiques peuvent être sévères [39].

Figure 14 : Radiographie de profil d'ostéochondrite disséquante du genou. Source Unité Pédagogique d'Imagerie Médicale de l'ENVA.

D'autres moyens diagnostiques ont été utilisés, comme l'arthrographie ou le scanner, mais la méthode diagnostique de choix reste l'arthroscopie, comme on le verra dans la deuxième partie [39].

4. **Arthrographie**

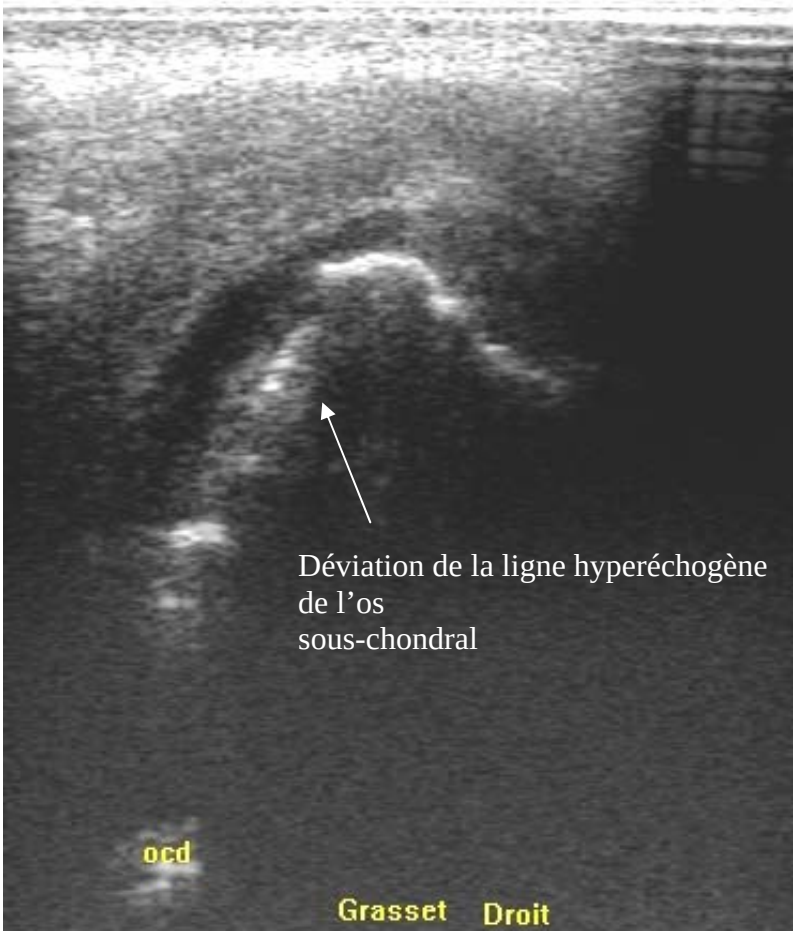
L'arthrographie n'est pas une technique communément employée dans cette indication chez le chien [39].

5. **Echographie**

Chez l'homme, l'échographie a été très tôt utilisée dans le diagnostic de l'ostéochondrite disséquante du genou [82].

En médecine vétérinaire, son utilisation dans l'exploration du genou du chien a su montrer son efficacité [44] (Figure 15).

Figure 15 : Echographie d'ostéochondrite disséquante du genou. Source Unité Pédagogique d'Imagerie Médicale de l'ENVL.



6. Examen tomodensitométrique

Il existe peu de données sur l'intérêt du scanner dans le diagnostic de l'ostéochondrite disséquante du genou chez le chien même si cette technique a été largement utilisée dans cette indication chez l'homme [42].

7. Imagerie par résonance magnétique

L'imagerie par résonance magnétique est utilisée chez l'homme pour diagnostiquer de nombreux types de lésions du système musculo-squelettique. C'est la technique de choix pour rechercher des atteintes de l'épaule et du genou que ce soit chez l'homme ou chez le chien [86].Toutes les lésions articulaires, en particulier celles des articulations complexes, sont évaluées de façon plus précise qu'avec les radiographies standards ou le scanner [86].

Les différents contrastes obtenus avec la résonance magnétique permettent une bonne évaluation des tissus durs et mous. Bien que le scanner et l' IRM permettent tous les deux une évaluation multiplanaire, la résolution spatiale obtenue avec l'IRM est souvent meilleure. L'évaluation des surfaces osseuses et cartilagineuses peut être permise par de nombreuses images, obtenues dans différents plans, sans avoir à repositionner le patient [86].
L'épaisseur du cartilage articulaire peut être évaluée directement [86].
Tout ceci contribue au diagnostic de lésions osseuses et cartilagineuses telles que l'ostéochondrose et l'ostéochondrite disséquante.

Grâce à sa capacité à identifier les structures internes, l'IRM a remplacé l'arthrographie du genou. Contrairement à cette dernière, l'IRM est non invasive, et n'a pas recours à des radiations ionisantes [86].

Un produit de contraste paramagnétique peut être utilisé pour améliorer les contrastes [86]. Cette substance ne semble pas provoquer d'inflammation articulaire ou de réaction anaphylactique lors de son injection [86].

Une limitation de l'IRM pour l'imagerie du système musculo-squelettique reste son incapacité à visualiser directement le calcium. Comme il a été dit pour le coude, il est parfois possible de passer à côté d'une souris articulaire. Pour cette raison il est impératif de réaliser des clichés radiographiques du genou avant l'examen IRM.
A cet égard, le scanner et l'IRM sont complémentaires, en effet le scanner est extrêmement sensible pour détecter des amas de calcium, de taille très petite dans l'articulation. Or la présence, la distribution et l'apparence des os sont extrêmement importantes dans le diagnostic différentiel des affections du genou [86].

8. Intérêt comparé des différentes techniques d'imagerie du genou

L’utilisation de l’échographie pour le diagnostic d’ostéochondrite disséquante du genou se révèle être un bon compromis, car sensible, abordable et ne nécessitant pas d’anesthésie. Elle reste cependant « manipulateur dépendant ».

L’IRM s’est également montrée très efficace, mais reste peu accessible.

L’examen de choix restera l’arthroscopie du genou comme nous en rediscuterons dans la deuxième partie.

IV. **Tarse**

1. Anatomie

Le tarse est constitué de deux rangées d'os superposées, associées à un os intermédiaire ou os central : la rangée proximale est formée par le talus, médial, qui répond principalement au tibia et par le calcanéus, latéral, qui est en contact avec la fibula ; la rangée distale comprend elle l'os central et les os tarsaux (I, II, III et IV chez le chien).

L'articulation concernée en cas d'ostéochondrite disséquante du tarse est celle formée par la réunion du tibia, de la fibula et du talus.

En raison des particularités anatomiques de l'articulation tibio-talienne, les forces qui s'appliquent sur cette articulation s'exercent principalement en région dorsale de la lèvre médiale de la trochlée talienne. Par conséquent, les lésions observées en cas d'ostéochondrite disséquante du talus surviennent le plus souvent à cet endroit [29].

2. Ostéochondrite disséquante du tarse

Avec 9% des cas d'ostéochondrite disséquante, le tarse est la troisième articulation la plus affectée [21, 34, 52].

Ce type de lésion a été décrit pour la première fois par OLSON en 1975 [d'après 18, 27, 29].

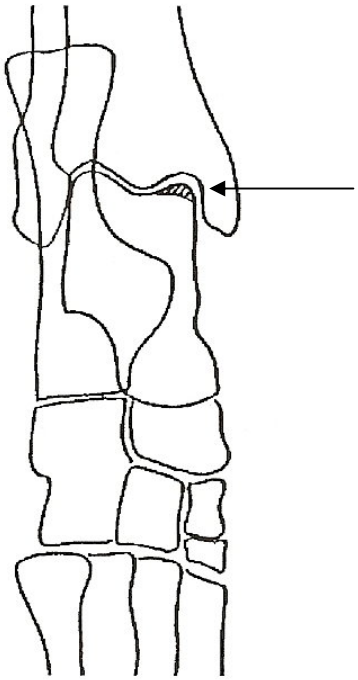
L'ostéochondrose du tarse est une cause fréquente de boiterie des membres pelviens chez le Labrador et le Rottweiller [25, 27, 29, 57, 63].

L'ostéochondrite disséquante du tarse diffère des autres types d'ostéochondrite du chien par la prédisposition raciale, la configuration anatomique et le pronostic qui est plus réservé [20, 27].

Localisées dans 75% des cas à la lèvre médiale du talus (Figure 16), les lésions peuvent toutefois intéresser la lèvre latérale [52].
Les modifications arthrosiques secondaires sont précoces et fréquentes. Chez 44% des chiens concernés, l'atteinte est bilatérale [27, 42].

Figure 16 : Localisation des lésions d'ostéochondrite disséquante du tarse.

D'après [25]



Lésions localisées à la lèvre médiale du talus (elles peuvent cependant parfois être localisées à la lèvre latérale)

Une hyperextension marquée du tarse est un signe clinique très évocateur d'ostéochondrite disséquante pour cette articulation [29].

Les fragments retrouvés dans cette articulation peuvent contenir de l'os, contrairement aux autres articulations pour lesquelles le fragment est strictement cartilagineux. On pense que les vaisseaux sanguins provenant du ligament collatéral peuvent irriguer le fragment et permettre une ossification enchondrale [29].
Cette particularité pourrait faciliter la détection des fragments dans l'articulation (os radio-opaque), cependant le nombre important d'éléments radio-opaques constituant cette articulation empêche une bonne évaluation de la zone [29].

3. Radiographie sans préparation

En raison des superpositions osseuses et d'un site lésionnel variable, l'approche radiographique des ostéochondrites du tarse est souvent difficile.

Pour mettre en évidence les ostéochondrites disséquantes du tarse, les projections dorso-plantaire et médio-latérale sont communément utilisées (Figure 17). Pour chacune, des clichés en flexion (voire hyperflexion [57]) et en extension sont réalisés.
L'incidence dorso-plantaire met en évidence la partie proximale de la lèvre médiale. Cette incidence lorsqu'elle est réalisée en flexion est appelée « vue dorsale », et permet aux rayons d'être tangentiels à la lésion [57].
Mais le volet cartilagineux minéralisé reste parfois difficile à voir en raison des nombreuses structures radio-opaques qui constituent cette articulation [25, 29, 57].
Les incidences obliques apparaissent alors intéressantes et peuvent être rajoutées [27, 57].

Les lésions de la lèvre latérale du talus, plus rares, observées principalement chez les Rottweillers, sont difficilement visibles sur la vue dorso-plantaire conventionnelle à cause de la superposition avec le calcanéus [29]. Une hyperflexion [57] ou une projection oblique plantaromédiale-dorsolatérale peuvent être utiles dans ces circonstances [18, 29, 31].

Diverses images peuvent être observées : distension articulaire, aplatissement de la lèvre du talus, élargissement de l'espace entre la lèvre du talus et la surface articulaire tibiale, présence de fragments détachés. [27,29].

Des ostéophytes sont visibles radiographiquement même à des stades précoces à différents endroits de l'articulations : talus, calcanéus, malléoles médiales et latérales et surfaces craniale et caudale de la partie distale du tibia [29, 42].

Figure 17 : Radiographie de face d'ostéochondrite disséquante

de la lèvre médiale du talus.
Source Unité Pédagogique d'Imagerie Médicale de l'ENVA.

Elargissement de l'espace tibio-tarsien avec éléments minéralisés en regard de l'épiphyse médiale du tibia gauche

Une technique radiographique et un positionnement parfaits du patient sont nécessaires pour espérer visualiser les lésions d'ostéochondrite disséquante. La complexité de l'articulation du tarse et la subtilité des lésions rendent difficile le diagnostic radiologique de l'ostéochondrite disséquante du tarse [27, 30, 31, 57]. Par conséquent, d'autres techniques d'imagerie doivent être utilisées.

4. Arthrographie

Le tarse est une articulation complexe pour laquelle l'arthrographie est difficile à interpréter. Cependant certains auteurs rapportent une meilleure définition du fragment grâce au produit de contraste [42].

5. Examen tomodensitométrique

Le scanner permet une évaluation osseuse fine d'articulations complexes comme le coude ou le tarse. Il semble particulièrement intéressant pour les atteintes du talus car l'observation de la trochlée n'est pas gênée par la superposition des autres structures osseuses (Figures 18, 19, 20, 21, 22). En effet, le scanner permet de voir les lèvres du talus sans être gêné par la partie distale du tibia, la fibula ou encore le calcanéus, comme c'est le cas lors des radiographies [57].

Le scanner permet donc un examen détaillé de cette articulation [57]. Lors d'ostéochondrite disséquante, il détermine la localisation exacte, la taille et le nombre de fragments [30, 31].

Figure 18 : Scanner d'ostéochondrite disséquante de la lèvre médiale du talus (coupe transversale).
Source Centre de Cancérologie d'Alfort.

Figure 19 : Scanner d'ostéochondrite disséquante de la lèvre médiale du talus (coupe dorsale).

Source Centre de Cancérologie d'Alfort.

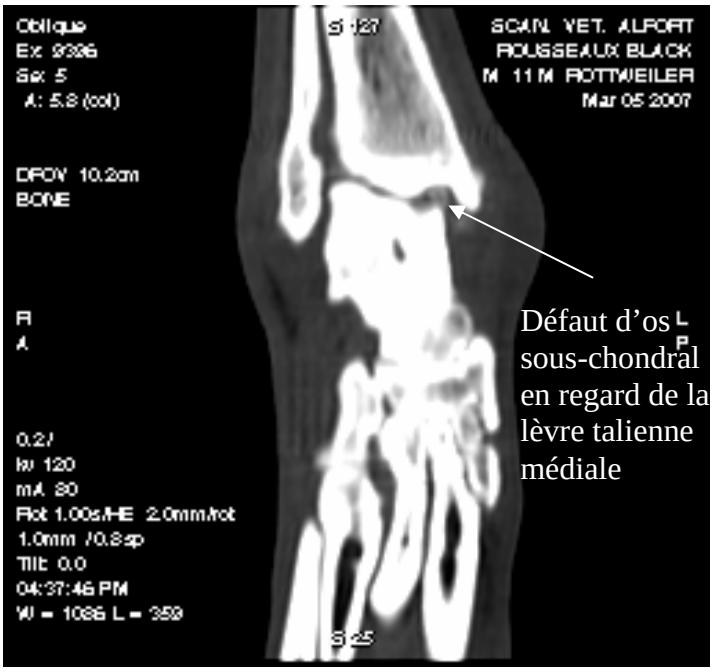


Figure 20 : Scanner d'ostéochondrite disséquante de la lèvre médiale du talus (coupe sagittale).
Source Centre de Cancérologie d'Alfort.

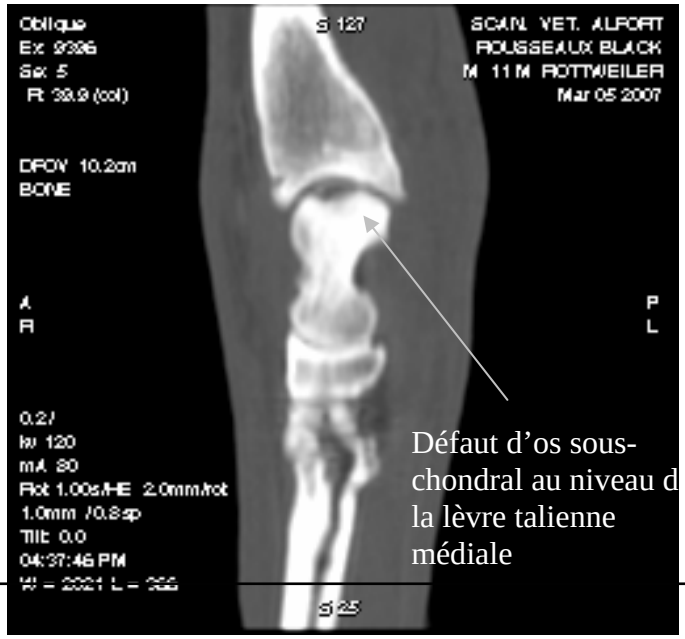


Figure 21 : Scanner d'ostéochondrite disséquante de la lèvre latérale du talus (coupe transversale).

Source Centre de Cancérologie d'Alfort.

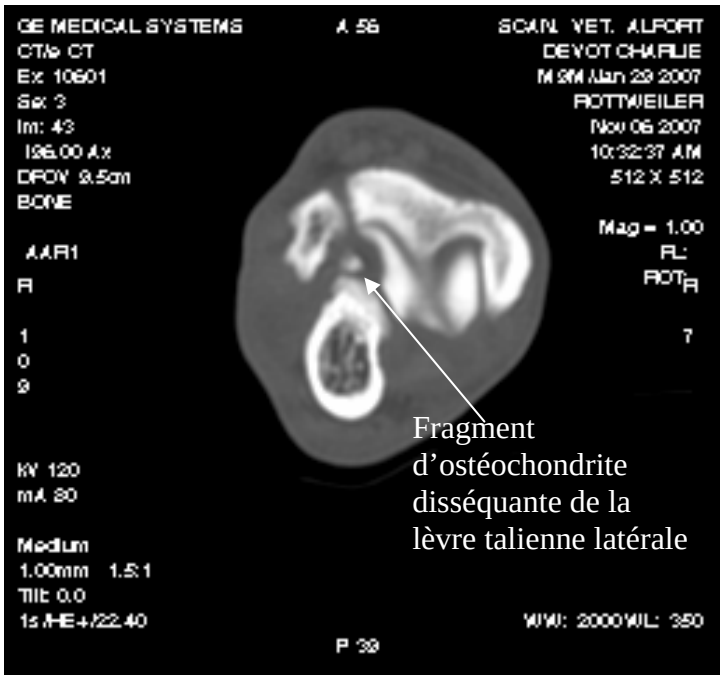
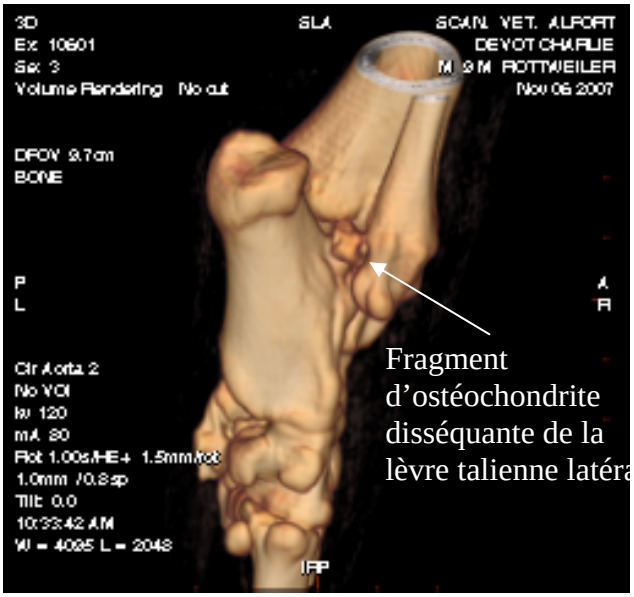


Figure 22 : Reconstruction en trois dimensions d'un scanner d'ostéochondrite disséquante de la lèvre latérale du talus. Source Centre de Cancérologie d'Alfort.



Une étude rétrospective réalisée par GIELEN *et al.* [31] (Figure 23 et Tableau 2), a permis de comparer l'utilité du scanner par rapport à la radiographie dans le diagnostic de l'ostéochondrite disséquante de la lèvre latérale du talus.
L'étude a été réalisée sur 11 articulations sur lesquelles avait déjà été diagnostiquée une ostéochondrite.
Un examen radiographique complet fut réalisé : projections médio-latérale en flexion et extension, dorso-plantaire en flexion, et obliques plantaromédiale-dorsolatérale et plantarolatérale-dorsomédiale. Des scanners furent réalisés sur les 11 articulations, où des fragments furent systématiquement visibles.

Figure 23 : Position des différents fragments visibles par tomodensitométrie au niveau de la lèvre latérale du talus
D'après [31]

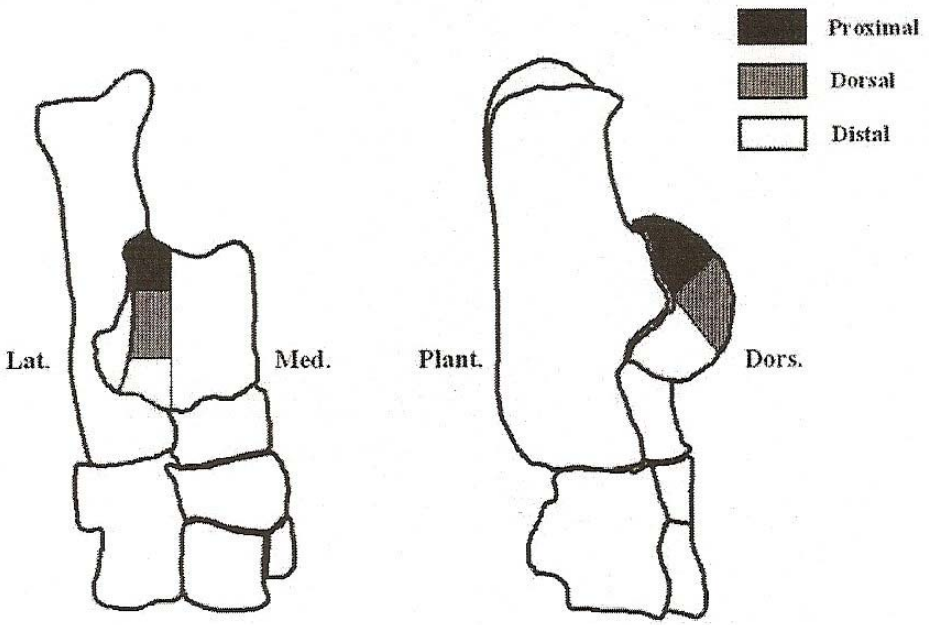


Tableau 2 : Résultats de l'étude rétrospective de GIELEN *et al.* [31] : identification des fragments en fonction de l'examen effectué

Chien (coté)	RX Ext ML	RX Flex ML	RX skyline	RX PD	RX D45° L PLMO	RX D45° M PLMO	Localisation fragments scanner (cf. figure 22) (taille)
1 D	-	+	+	+	+	+	Proximal (3)
2 D	+	+	+	-	+	+	Proximal (3)
3 D	-	-	+	-	-	+	Proximal (2)
4 D	-	-	-	-	-	+	Distal (2)
5 G	-	+	+	-	+	-	Proximal (2)
5 D	-	+	+	-	+	+	Proximal (3)
6 G	-	-	-	-	-	-	Dorsal (1)
6 D	-	-	-	-	-	-	Dorsal (1)
7 D	+	+	+	+	+	+	Proximal (3)
8 G	-	-	-	-	-	-	Proximal (1)
8 D	-	-	+	-	-	+	Proximal (1)
Total	2	5	7	2	5	7	

+ : un fragment visible
- : pas de fragment visible
RX Ext ML : projection médio-latérale en extension
RX Flex ML : projection médio-latérale en flexion
RX skyline : projection dorso-plantaire « vue dorsale » en flexion
RX PD : projection dorso-plantaire en extension
RX D45° : L PLMO projection plantaromédiale-dorsolatérale
RX D45° : M PLMO projection plantarolatérale-dorsomédiale
La taille : 0 (pas de fragment)
1 (fragment < 4mm)
2 (fragment entre 4 et 10mm)
3 (fragment > 10mm)

Les projections radiographiques dorso-plantaires « dorsales » et obliques plantarolatérale-dorsomédiale furent les plus utiles pour détecter les fragments ostéochondraux (7 sur 11). Globalement la radiographie a permis de détecter 8 fragments sur les 11 articulations.
En revanche, les fragments furent visualisés et localisés de façon exacte par le scanner sur les 11 articulations. Dans 6 articulations, deux fragments furent détectés, et dans 5 articulations, seul un fragment fut visible.
Les fragments qui ne furent pas détectés sur les 6 projections radiographiques étaient de petite taille (< 4mm).
La sensibilité de la radiographie pour détecter les fragments d'ostéochondrite disséquante de la lèvre latérale du talus est de 78% en utilisant les 6 projections et 58% en utilisant uniquement les vues de profil et de face en extension.
L'évaluation arthroscopique de 9 articulations a permis de confirmer les lésions visibles par tomodensitométrie.

Avec le scanner, tous les fragments furent visibles et localisés de façon exacte dans l'articulation. Cette information est de grand intérêt pour le chirurgien : elle permet de planifier l'intervention et d'éviter l'oubli de fragments de petite taille lors de l'utilisation d'un abord a minima [31].
En conclusion de cette étude, le scanner apparaît utile et performant chez le chien dans le diagnostic de l'ostéochondrite disséquante du tarse. Il apparaît bien plus sensible que la radiographie pour évaluer les lésions [31].
En revanche, le cartilage n'est pas identifié et les structures articulaires sont peu visualisées à moins de modifications importantes.
Le temps de réalisation du scanner n'est pas obligatoirement plus long que celui nécessaire à la prise des six radiographies proposées pour le diagnostic de l'ostéochondrite disséquante du talus [31].

Une autre étude réalisée par GIELEN *et al.* [30] a permis de comparer l'efficacité de la radiographie, du scanner et de l'arthroscopie dans le diagnostic d'OCD du tarse.
Vingt trois chiens avec une ostéochondrite disséquante du tarse sont évalués par ces trois techniques.
L'examen radiographique comprend : des vues médio-latérale et plantaro-dorsale en flexion et en extension, une vue dorso-plantaire « vue dorsale »en flexion, et des vues obliques plantaromédiale-dorsolatérale et plantarolatérale-dorsomédiale.
Le scanner est réalisé en décubitus ventral et des coupes de 1mm sont effectuées. Trente et une lésions sont identifiées sur les quarante six articulations examinées.
L'évaluation arthroscopique est faite sur 25 articulations affectées cliniquement, par un abord plantaire ou dorsal, suivant le site de la lésion. Des fragments cartilagineux non visibles avec le scanner le sont par arthroscopie.
La radiographie permet de diagnostiquer le même nombre de lésions que le scanner (31 sur 46 articulations), mais avec ce dernier, une meilleure appréciation des lésions est possible. Le site exact, le nombre et la taille des fragments sont connus (29 versus 25), facilitant ainsi le choix par le chirurgien de l'abord chirurgical le mieux adapté. De plus, les lésions apparaissent plus sévères sur les images scanner.
Les lèvres de la trochlée et l'étendue des lésions peuvent être mieux évaluées avec le scanner (30 versus 27). Avec cette technique, 26 des lésions de la trochlée furent associées à un fragment visible, contre 20 avec la radiographie.

En bilan, comparativement à la radiographie, le scanner permet d'apprécier plus précisément le nombre et la taille des fragments ainsi que la sévérité des lésions arthrosiques.

6. Imagerie par résonance magnétique

L'utilisation de l'imagerie par résonance magnétique pour diagnostiquer l'ostéochondrite disséquante du talus n'a pas été décrite [27].

7. Intérêt comparé des différentes techniques d'imagerie du tarse

En raison de sa complexité anatomique, le tarse est souvent difficile à évaluer radiographiquement.
Le diagnostic radiographique des ostéochondrites disséquantes, notamment de la lèvre latérale du talus, est ainsi difficile.

L'examen tomodensitométrique permet d'inspecter les lèvres du talus sans superposition avec les autres éléments osseux. Il est considéré comme supérieur à la radiographie dans cette indication. Il permet d'apprécier précisément le nombre, la localisation et la taille des fragments de cartilage détachés.

V. Sacrum

1. Anatomie

L'articulation lombo-sacrée est une articulation fibro-cartilagineuse réunissant la 7ème vertèbre lombaire au sacrum.

2. Ostéochondrite disséquante du sacrum

On ne connaît pas précisément la fréquence d'ostéochondrite disséquante du sacrum, cette affection n'étant signalée que depuis quelques années. Elle a surtout été décrite chez les Bergers Allemands, et chez quelques Rottweillers, Boxers et Bullmastiffs [38, 45, 61].

Selon LANG *et al.* [45], des signes radiographiques d'ostéochondrite disséquante du sacrum sont décrits chez 30% des Bergers Allemands présentant des signes cliniques d'un syndrome queue de cheval.

Les lésions affectent dans 90% des cas le sacrum et la septième vertèbre lombaire dans les autres cas [25, 38].

Le diagnostic est généralement plus tardif que lors d'ostéochondrite disséquante d'une articulation synoviale [33].

3. Radiographie sans préparation

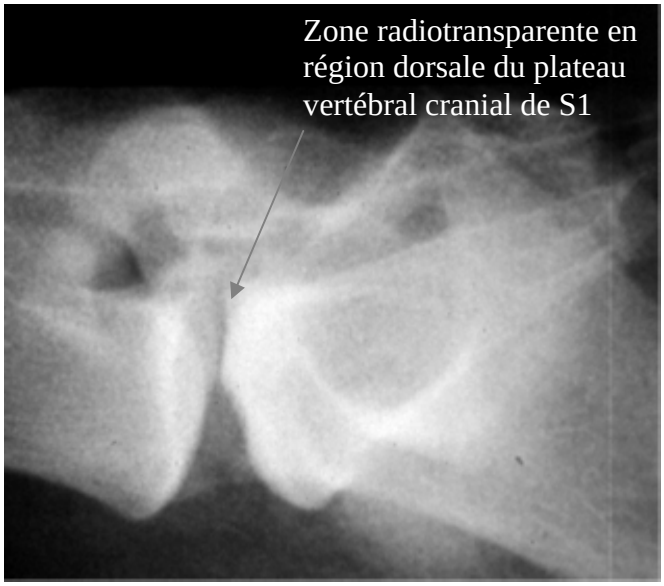
La radiographie de la colonne lombo-sacrée reste encore la première technique d'imagerie employée lors de suspicion d'ostéochondrite disséquante [38].

Une vue latérale en flexion et en extension ainsi qu'une vue ventro-dorsale seront nécessaires pour diagnostiquer l'ostéochondrite disséquante lombo-sacrée [25,38].

La radiographie montre des images comparables à celles observées pour les autres articulations avec un défaut de substance osseuse qui affecte une surface articulaire vertébrale et éventuellement la présence d'une souris articulaire dans l'espace lombo-sacré [25, 45, 61].

La lésion apparaît sous l'aspect d'une zone radiotransparente (aspect tronqué du plateau vertébral avec une érosion) en région dorsale du plateau vertébral cranial de la première vertèbre sacrée dans la majorité des cas, et plus rarement du plateau vertébral caudal de la 7ème vertèbre lombaire (Figure 24). Un ou plusieurs fragments osseux peuvent être visibles dans le canal médullaire. L'espace vertébral L7-S1 est fréquemment rétréci. En général, une sclérose de l'os entourant les lésions est aussi présente [45].
Une instabilité serait présente dans 62% des cas [38].

Figure 24 : Radiographie d'ostéochondrite disséquante du sacrum
Source Unité Pédagogique d'Imagerie Médicale de l'ENVA



Une étude réalisée par HANNA [38] sur 34 chiens a permis de mettre en évidence les caractéristiques radiologiques de l'ostéochondrite disséquante du sacrum.
Sur tous les chiens, des radiographies de profil en flexion et extension et de face, ainsi que des myélographies furent réalisées avec injection sous-arachnoïdienne d'Iohexol entre L5 et L6.
La lésion concernait le sacrum chez 91% des animaux et la septième vertèbre lombaire chez 3 chiens. Une déformation était visible en région dorsale du plateau vertébral cranial de la première vertèbre sacrée, ou au niveau du plateau vertébral caudal de la septième vertèbre lombaire. Tous les chiens présentaient un défaut de substance osseuse affectant une surface articulaire vertébrale avec éventuellement la présence d'une souris articulaire dans l'espace lombo-sacré.
Les radiographies sous contrainte se révèlent être un bon moyen pour mettre en évidence un fragment.

La radiographie peut donc se montrer utile dans le diagnostic de l'ostéochondrite disséquante du sacrum. Elle manque cependant souvent de spécificité pour imager la zone lombo-sacrée à cause de la complexité anatomique de cette région.
Cet examen est également peu sensible pour diagnostiquer le syndrome queue de cheval à cause de son incapacité à montrer le tissu nerveux et à caractériser les degrés de compression [33].

La radiographie ne permet ni un diagnostic précoce ni une latéralisation de la lésion, c'est pourquoi d'autres techniques d'imagerie seront préférées. En effet, la superposition des ailes iliaques et de l'articulation sacro-iliaque peut empêcher de détecter des petites lésions sur les radiographies [45]. Dans ces cas-ci, le scanner peut se révéler très utile.

4. **Myélographie**

L'examen myélographique est très souvent utilisé en cas de syndrome queue de cheval [38].

En cas de suspicion d'ostéochondrite disséquante lombo-sacrée, une myélographie est réalisée pour rechercher une compression de la queue de cheval par une souris et/ou un disque intervertébral.
Elle permet de connaître le coté atteint, le degré de compression de la queue de cheval et d'apprécier le caractère statique ou dynamique de ces compressions [45].

Cette technique présente toutefois des inconvénients : difficulté à injecter dans l'espace sous-arachnoïdien lors d'œdème ou de compression locale, artéfacts résultant de la fuite du produit de contraste dans l'espace épidural, et variabilité anatomique de terminaison du sac dural [33, 38].
En effet, chez les Bergers Allemands, l'espace sous-arachnoïdien croise l'espace lombo-sacré. Chez toutes les races, la terminaison du sac dural n'est pas connue, ce qui peut poser des problèmes [33].

Pour toutes ces raisons on préférera souvent d'autres techniques d'imagerie à la myélographie.

5. **Examen tomodensitométrique**

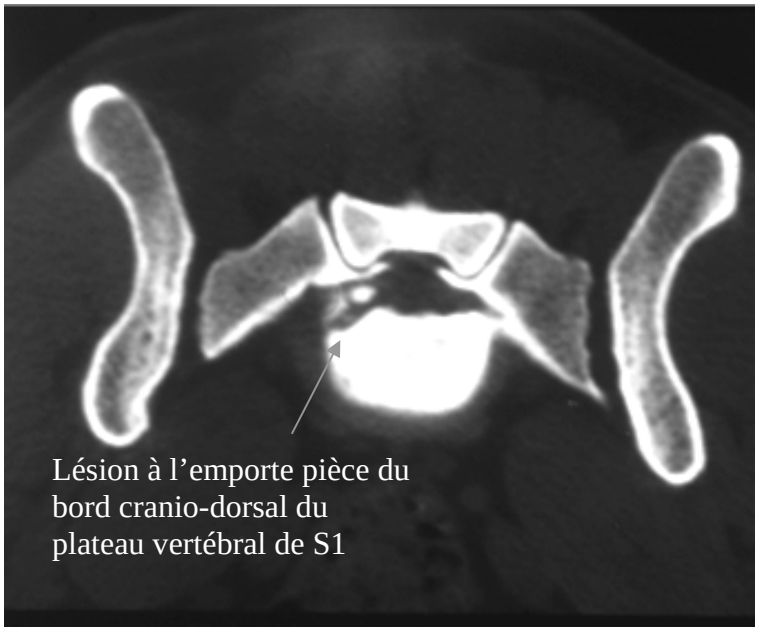
La superposition des ailes iliaques et de l'articulation sacro-iliaque peut empêcher de détecter des petites lésions sur les radiographies. Le scanner peut alors se révéler très utile [3, 45]. Cet examen permet en outre de latéraliser la lésion [26].

Le scanner identifie les compressions et les déformations de la moelle sans injection sous arachnoïdienne de produit de contraste, contrairement à la radiographie qui nécessite une myélographie. Il identifie souvent la nature de l'élément qui comprime (Figure 25) [14].

Il permet facilement de reformater les coupes dans n'importe quel plan, après une acquisition unique, sans avoir besoin de l'animal sur place [14].

Le scanner a l'avantage de coûter moins cher que l'IRM, et permet une meilleure visualisation des structures osseuses ou des tissus mous minéralisés [14].

Figure 25 : Scanner d'ostéochondrite disséquante lombo-sacrée. (coupe transversale)
Source Centre de Cancérologie d'Alfort.



6. Imagerie par résonance magnétique

L'IRM est considérée comme mieux adaptée que le scanner à l'exploration du système nerveux central [86].

L'IRM permet de caractériser le degré de compression de la queue de cheval et l'étendue du tissu fibreux associé à la lésion [3]. Cette technique offre un très bon contraste des tissus mous, une excellente visualisation de la moelle et des racines nerveuses, du liquide cérébrospinal et des disques intervertébraux. L'ensemble de la moelle peut facilement être étudié, plusieurs plans peuvent être obtenus sans avoir à reformater les images, ce qui les dégraderait [35].

Elle est moins invasive que d'autres techniques telles que la myélographie [86]. Le contraste des tissus mous est bien meilleur qu'avec le scanner, sans utiliser de radiations ionisantes [33].

L'IRM du rachis est l'examen qui permettra d'explorer la plus grande partie du diagnostic différentiel du syndrome « queue de cheval » [3]. En mode T2 et sur une coupe sagittale, l'IRM donne une image « myélographique » de la moelle épinière [35].

En conclusion, l'IRM est donc très importante dans l'évaluation des lésions d'ostéochondrite disséquante du sacrum. Cet examen permet de confirmer le diagnostic, de définir l'étendue des lésions et d'exclure toute compression de la moelle ou maladie du disque concomitante [61].
En médecine vétérinaire, sa disponibilité est toutefois limitée [33].

7. Intérêt comparé des différentes techniques d'imagerie du sacrum

La superposition des ailes iliaques et de l'articulation sacro-iliaque empêche la détection de petites lésions d'ostéochondrite disséquante du sacrum sur les radiographies.
Pour ces raisons, l'utilisation de la tomodensitométrie ou de l'imagerie par résonance magnétique peut être intéressante. Ces deux techniques, permettent un diagnostic précis tout en étant peu invasives. Leur limite principale restant leur coût et leur disponibilité en médecine vétérinaire.

VI. Conclusion : avantages et inconvénients des différentes techniques d'imagerie

Les avantages et inconvénients propres à chaque technique diagnostique sont répertoriés dans le tableau 3.

Les avantages et inconvénients des techniques d'imagerie dans le diagnostic de l'ostéochondrite disséquante sont à nuancer en fonction de chaque articulation (Tableau 4).

En effet les particularités anatomiques de chacune des articulations orientent la démarche diagnostique vers tel ou tel examen d'imagerie, en utilisant toujours la radiographie sans préparation en première intention.

Pour l'articulation de l'épaule, la radiographie avec ou sans préparation est souvent suffisante pour identifier les fragments. L'échographie permet de localiser des fragments présents dans la coulisse du tendon bicipital.
La complexité anatomique du coude et du tarse oriente vers l'utilisation du scanner, technique non invasive permettant une désuperposition des structures osseuses.
Pour diagnostiquer une ostéochondrite disséquante du genou, la radiographie et l'échographie sont utiles et complémentaires.
Quant à l'ostéochondrite disséquante du sacrum, le recours aux examens scanner ou IRM est nécessaire afin d'identifier la lésion de façon fiable, de caractériser le degré de compression de la queue de cheval et de latéraliser la lésion.

Tableau 3 : Avantages et inconvénients des différentes techniques d'imagerie. D'après [14] modifié.

Technique	Avantages	Inconvénients
Radiographie sans préparation	.Accessible +++ .Résolution spatiale + .Obtention et interprétation des images ++	.Superpositions .Faible résolution en densité .Anesthésie +/- .Positionnement difficile .Danger des rayons X
Arthrographie	. Accessible +	.Artéfacts . Anesthésie . Difficultés d'interprétation
Echographie	.Coupes et images en 3 D .Image à l'échelle tissulaire .Temps réel / aspect fonctionnel .Transportable .Pas de rayons, pas de danger .Pas d'anesthésie	.Air et os : obstacles aux ultrasons .Coût + .Apprentissage : obtention des images opérateur dépendante, interprétation des images .Positionnement difficile
Scanner	.Résolution en densité ++ .Tissus osseux +++ .Résolution spatiale <1mm .Désuperposition .Acquisition facile des images .Durée courte d'examen .Reformatage dans n'importe quel plan .Exploration complète et systématique	.Anesthésie générale .Coût .Disponibilité du matériel .Danger des rayons X
Imagerie par résonance magnétique	.Résolution en densité +++ .Tissus mous/ Inflammation +++ .Désuperposition .Acquisition dans n'importe quel plan .Exploration complète et systématique	.Anesthésie générale .Durée d'examen dépendant de la machine .Résolution spatiale >3mm .Coût +++ .Disponibilité du matériel

Tableau 4 : Avantages et inconvénients des différentes techniques d'imagerie en fonction de chaque articulation.

Articulation/ Technique	Epaule	Coude	Genou	Tarse	Sacrum
Radiographie sans préparation	.Intérêt ++ .Fragments non minéralisés non visualisables	.Intérêt + .Fragments non minéralisés non visualisables	.Intérêt ++ .Fragments non minéralisés non visualisables	.Intérêt + .Articulation complexe avec superposition de nombreuses structures radio opaques .Fragments non minéralisés non visualisables	.Intérêt + .Superposition ailes iliaques et articulation lombo-sacrée .Degré de compression de la queue de cheval non évaluable .Pas de latéralisation
Arthrographie/ myélographie	.Intérêt ++ .Visualisation coulisse bicipitale .Souris de petite taille masquée par produit de contraste	/	/	/	.Intérêt ++ .Degré de compression et latéralisation .Difficultés d'injection (œdème, terminaison sac dural variable, injection épidurale)
Echographie	.Intérêt ++ .Visualisation coulisse bicipitale	/	.Intérêt ++	/	/
Scanner	.Intérêt ++ .Cartilage non identifié	.Intérêt +++ .Différencie OCD/FPC .Cartilage non identifié	.Intérêt + .Cartilage non identifié	.Intérêt +++ .Cartilage non identifié	.Intérêt +++ .Visualisation des tissus minéralisés avec lésion à l'emporte pièce
Imagerie par résonance magnétique	.Intérêt ++ .Toutes les souris ne sont pas visualisées	/	.Intérêt ++ .Toutes les souris ne sont pas visualisées	/	.Intérêt +++ .Visualisation queue de cheval et fragments

DEUXIEME PARTIE :
INTERET DE L'ARTHROSCOPIE DANS LE DIAGNOSTIC ET LE TRAITEMENT DE L'OSTEOCHONDRITE DISSEQUANTE CHEZ LE CHIEN.

I. **Introduction.**

L'ostéochondrite disséquante est une affection fréquente du chien, qui nécessite le plus souvent une intervention chirurgicale.

Le traitement médical (anti-inflammatoires et/ou antalgiques) est inefficace dans la plupart des cas et n'apporte qu'un soulagement provisoire. La boiterie récidive dès l'arrêt du traitement et l'arthrose continue à progresser. Pour ces raisons, il n'est que rarement indiqué [63].

Les objectifs du traitement chirurgical sont les mêmes pour toutes les articulations. Il convient d'intervenir avant le stade III [63].

Le traitement chirurgical vise à éliminer les fragments de cartilage ou les souris qui entretiennent la synovite, à laver l'articulation pour éliminer à la fois les médiateurs de l'inflammation et les petits fragments cartilagineux, à favoriser le comblement de la perte cartilagineuse et enfin à prévenir l'arthrose [63].

Les abords utilisés pour les arthrotomies des différentes articulations n'offrent en général qu'un accès limité, ne permettant pas toujours un examen complet et aisé. Ils sont par ailleurs invasifs.
Les progrès réalisés en arthroscopie ces dix dernières années offrent au praticien une technique permettant un diagnostic précis, autorisant un examen complet des structures articulaires tout en étant moins traumatisante et douloureuse que l'arthrotomie. De plus les soins post-opératoires et la durée d'immobilisation sont considérablement réduits grâce à cette technique [7, 17, 73].

L'arthroscopie a actuellement comme finalité d'assurer l'exérèse du ou des fragments cartilagineux détachés, les essais de fixation du fragment ostéochondral par le N-butyl 2-cyanoacrylate pour conserver la congruence articulaire s'étant révélés décevants [2, 29].

De nouvelles techniques chirurgicales ayant le chien comme modèle expérimental, pour les OCD du genou chez l'homme sont à l'étude. Elles consistent lorsque les lésions cartilagineuses sont très importantes, à greffer des morceaux de cartilage (autogreffes) afin de recréer une nouvelle surface articulaire fonctionnelle. Les résultats sont encore mitigés mais cette technique une fois maîtrisée pourra révolutionner le traitement de l'ostéochondrite disséquante [32].

Le traitement de l'ostéochondrite lombo-sacrée ne sera pas développé ici, ne faisant pas appel à l'arthroscopie mais à une laminectomie dorsale permettant une décompression de la queue de cheval et une exérèse des fragments lorsque cela est possible [38].

II. **Présentation de la technique.**

L'arthroscopie peut être définie comme l'inspection de structures intra-articulaires au travers d'un instrument optique [70].

Cette technique est passée du statut de simple technique diagnostique à celui de technique chirurgicale communément employée [70].
En médecine humaine, elle est la procédure orthopédique la plus souvent utilisée [70].

Le premier « arthroscope » fut réalisé en 1918 par TAGAKI [d'après 1, 51, 70]. Son diamètre était de 7,3 mm, ce qui le rendait inutilisable en médecine humaine. Le premier arthroscope utilisable ne fut développé que dans les années 50 par WATANABI, un élève de TAGAKI. Depuis, beaucoup de modifications ont été faites dans les systèmes de lentilles, de sources lumineuses et dans les instruments chirurgicaux. Le développement d'une source de lumière froide fut une avancée importante, de même que l'introduction d'arthroscopes plus petits et d'instruments plus sophistiqués. Actuellement, il existe un très vaste équipement arthroscopique pour diagnostiquer, opérer et photographier [70].

L'arthroscopie a ainsi remplacé l'arthrotomies en médecine humaine. La plupart des interventions sur l'homme sont réalisées sur le genou. Chez le cheval, l'arthroscopie a été utilisée pour la première fois dans les années 70 [1, 70].
Les premières interventions sous arthroscopie décrites chez le chien datent de la fin des années 70, avec SIEMERING et EILERT aux Etats-Unis et KIVUMBI et BENNETT en Angleterre [d'après 1, 51].
En raison d'un intérêt croissant, l'arthroscopie s'est largement développée en médecine vétérinaire depuis cette date. Après le genou, les techniques ont été adoptées à l'examen de l'épaule, du coude, de la hanche et du tarse [70].

En raison de la taille de l'espace articulaire limité chez le chien, cette technique n'a été possible dans cette espèce qu'après le développement d'arthroscopes de petite taille [70].

De nos jours, les arthroscopes sont disponibles dans différents diamètres. Chaque taille a sa propre chemise qui détermine le diamètre total de l'instrument optique. Un arthroscope de 2,7 mm avec une chemise de 4,0 mm est idéal pour les chiens de race moyenne à géante. Des arthroscopes plus petits de 2,4 ou 1,9 mm de diamètre, et une chemise de 3 mm de diamètre, sont plus utiles pour les petites articulations (petits chiens), ou les articulations inflammées [70].

Les arthroscopes ont différentes longueurs (7-18 cm) et différents angles de vues : simple 0°-5°, oblique avant 25°-30°, et rétrograde 70° [70].
Chez le chien une vue oblique avant est préférée. En faisant pivoter l'arthroscope autour de son axe, différentes vues sont obtenues sans changer l'instrument de position.
Bien qu'un arthroscope court soit plus pratique pour les articulations superficielles comme le coude, pour des raisons financières, un arthroscope long est généralement utilisé car il permet l'examen de toutes les articulations du chien.
La chemise arthroscopique a un robinet pour stopper ou déclencher l'irrigation [70].
Un câble connecte l'arthroscope à une source de lumière. Il contient des fibres de verre ou du fluide qui transmet la lumière froide. La source lumineuse peut délivrer plusieurs intensités, on utilisera une source de forte intensité (400 Watts minimum) lors d'une intervention sous caméra [70].

Les instruments sont introduits dans l'articulation par une incision ou une canule.
La distension et l'irrigation de l'articulation sont nécessaires pour inspecter les différentes structures. Elles sont permises par une solution isotonique de chlorure de sodium ou par du Ringer Lactate sous pression. Du fait de la constatation d'une diminution du taux de protéoglycanes du cartilage lors d'irrigation avec un soluté isotonique de chlorure de sodium, attribué à une inhibition de leur synthèse, il est préférable d'employer une solution de Ringer lactate [56]. L'articulation peut également être distendue par du gaz (CO_2, N_2O), le champ de vision est alors plus important et plus de détails sont visibles.
Les inconvénients de l'utilisation de gaz sont la nécessité d'un équipement spécial, la survenue d'emphysème post-opératoire et une moins bonne visibilité par la présence de sang [70].

L'articulation est dans un premier temps ponctionnée avec une aiguille, et le liquide synovial aspiré. Ceci garantit la position intra-articulaire de l'aiguille. Une solution d'irrigation est injectée pour distendre l'articulation. Par la suite, cette aiguille est laissée en place pour permettre le drainage du liquide d'irrigation une fois l'arthroscope installé. Avec une deuxième aiguille, la direction de l'arthroscope est déterminée. La sortie de liquide d'irrigation confirme la bonne position de cette aiguille. Grâce à une incision au scalpel, la chemise arthroscopique munie de son trocart mousse est insérée dans l'articulation, puis l'arthroscope est mis dans la chemise à la place du trocart. Le dispositif d'irrigation et la source de lumière sont connectés à l'arthroscope [70].
L'inspection de l'articulation est réalisée directement au travers de l'arthroscope ou à l'aide d'une caméra. La flexion et l'extension de l'articulation, et la rotation axiale du membre permettent d'élargir le champ de vision [70].

Même si la plupart des procédures sont réalisées sous visualisation directe au travers de l'arthroscope, l'utilisation d'un système vidéo, malgré son coût, diminue les risques de contamination, permet d'enregistrer ce qui a été fait, et de montrer aux étudiants les lésions observées [56, 71].

Pour effectuer un acte chirurgical, il faut créer une voie d'entrée instrumentale. Sous contrôle arthroscopique, une aiguille est introduite dans l'articulation pour déterminer la direction des instruments ou de la canule instrumentale. Une incision au scalpel permet d'introduire les instruments ou la canule sous contrôle arthroscopique. L'utilisation d'une canule permet de réduire les traumatismes tissulaires causés par l'insertion répétée d'instruments, et évite l'accumulation péri-articulaire de fluide [70].

Le mot triangulation est utilisé en chirurgie arthroscopique pour décrire la position d'un instrument dans l'articulation selon un certain angle alors que le chirurgien voit à travers l'arthroscope selon un autre angle [70, 80]. Cette technique s'est révélée très utile pour examiner le cartilage articulaire, réaliser des biopsies de membrane synoviale et traiter l'ostéochondrite disséquante [80].

III. **Epaule.**

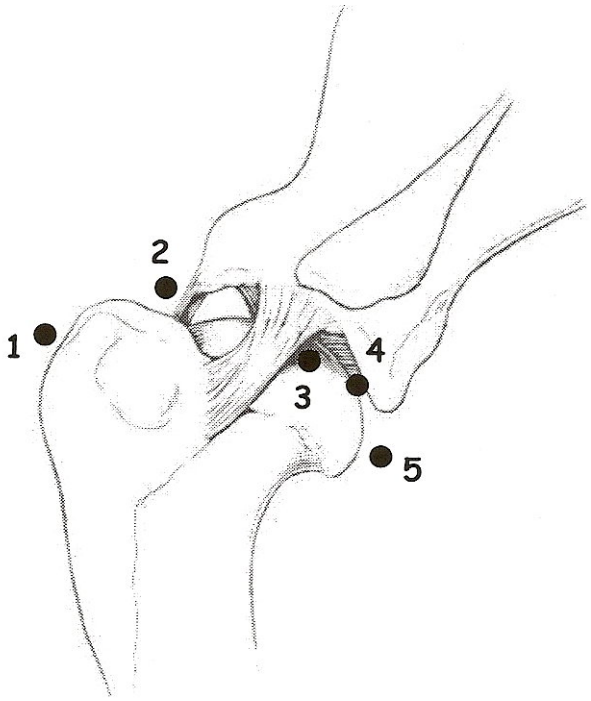
1. Voies d'abord arthroscopiques

La première technique décrite pour l'arthroscopie de l'articulation scapulo-humérale (PERSON 1986) fut modifiée par la suite par GORING et PRINCE en 1987 et par VAN RYSSEN *et al.* en 1993 [78].

Toutes les procédures arthroscopiques de l'épaule sont réalisées en positionnant le patient en décubitus latéral, le membre affecté en position superficielle. L'articulation est en position neutre avec un angle scapulo-huméral de 160°. Les reliefs palpables pour localiser l'espace articulaire sont l'acromion, la partie caudale du tubercule majeur de l'humérus et le tendon du muscle infraépineux [40]. Les localisations des voies d'abords présentées ci-dessous sont celles décrites par VAN BREE et VAN RYSSEN [70, 81] (Figure 26) à l'exception de la voie rétro acromiale de BEALE *et al.* [11].

Pour créer la voie de drainage, une aiguille est insérée cranio-latéralement entre l'acromion et la partie caudale du tubercule majeur avec une direction caudo-médiale. L'articulation est distendue avec un soluté de Ringer lactate. Concernant la voie d'abord de l'arthroscope, une incision au scalpel est réalisée un centimètre caudalement et un centimètre distalement à l'acromion. L'examen complet de l'articulation est réalisé, comprenant l'origine du tendon du biceps brachial, le compartiment médial, ainsi que le recessus caudal de l'articulation. Le statut du cartilage articulaire et de la membrane synoviale est évalué avant toute intervention chirurgicale [70].
Plusieurs voies d'abord instrumentales sont possibles : la voie d'abord antérieure dont le site de ponction est localisé ventro-médialement au tubercule majeur de l'humérus ; la voie d'abord rétro-acromiale dont le site de ponction est situé un centimètre distalement et deux centimètres caudalement à l'acromion ; enfin la voie d'abord postérieure, pour laquelle l'articulation est ponctionnée à l'aide d'une aiguille 23 G deux à quatre centimètres caudalement et un centimètre distalement à la zone d'insertion de l'arthroscope [70].

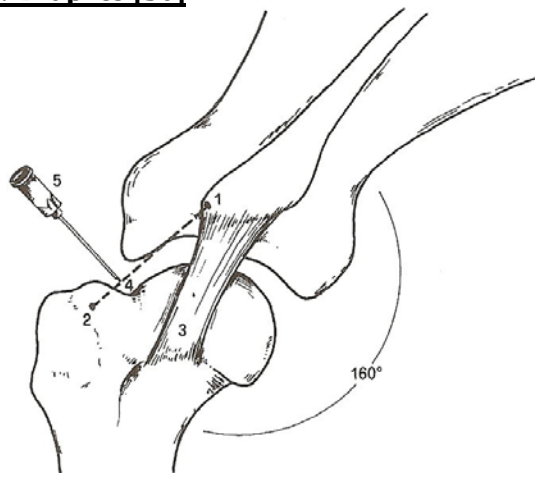
Figure 26 : Localisation des voies d'abord arthroscopiques de l'épaule. D'après [40]



1 : voie instrumentale antérieure
2 : voie de drainage
3 : voie d'abord de l'arthroscope
4 : voie instrumentale rétro-acromiale
5 : voie instrumentale postérieure

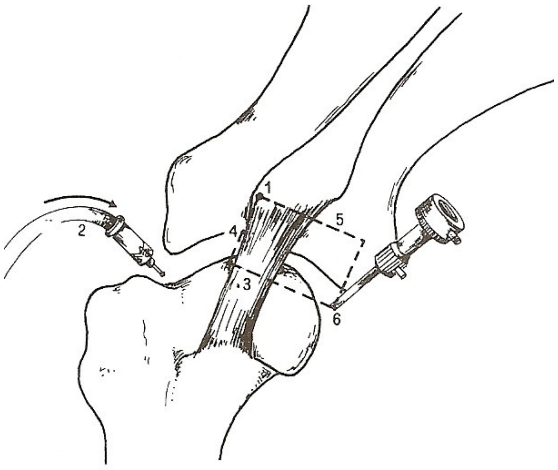
Plus récemment, une technique encore plus simple a été présente par MARTINI et PINNA [50] (Figures 27, 28, 29, 30, 31). Cette technique n'utilise que deux voies d'abord. Une voie antérieure dont le site de ponction est situé entre l'acromion et la partie caudale du tubercule majeur de l'humérus (cranialement au ligament gléno-huméral latéral) ; une voie postérieure dont le site de ponction est situé un à deux centimètres distalement et trois à quatre centimètres caudalement à l'acromion.
Grâce à un système particulier les deux entrées sont interchangeables. La voie antérieure sert en premier lieu de voie d'irrigation alors que la voie postérieure est utilisée pour introduire l'arthroscope. Une inspection de l'articulation réalisée, l'arthroscope est introduit par la voie antérieure et la voie postérieure permet l'introduction d'instruments dans l'articulation. Il y a ainsi plus de liberté de mouvement et moins de dommages tissulaires. Le tendon bicipital et la région caudale de l'articulation sont mieux visibles. La technique de triangulation s'en trouve simplifiée.

Figure 27 : Repère pour l'arthrocentèse avec la technique de MARTINI et PINNA. D'après [50]



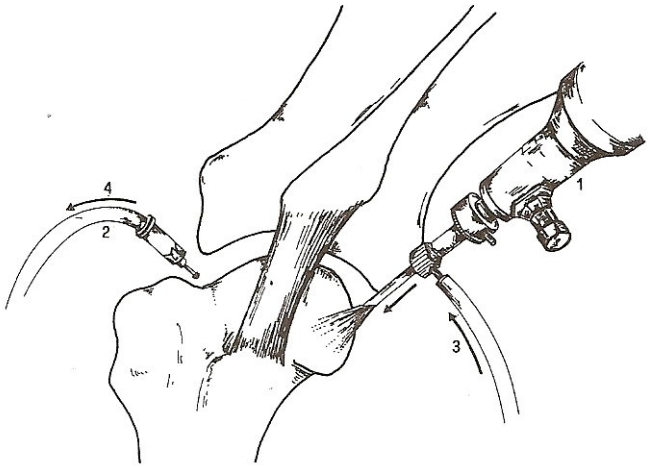
1 : Acromion
2 : Tubercule majeur
3 : Ligament gléno-huméral latéral
4 : Point d'entrée pour l'arthrocentèse
5 : Aiguille

Figure 28 : Création de la voie d'abord caudale avec la technique de MARTINI et PINNA. D'après [50]



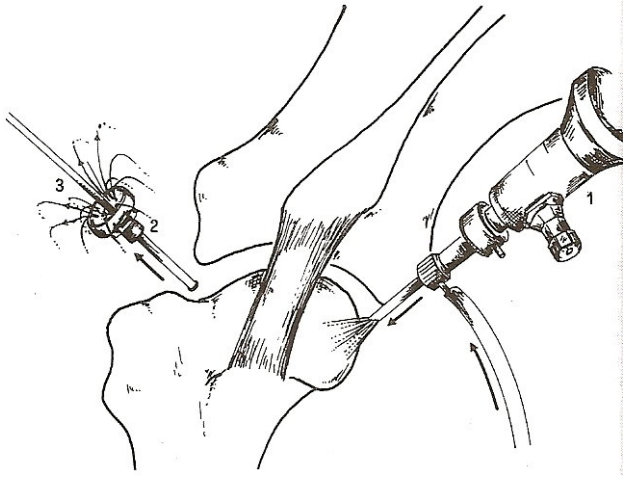
1 : Acromion
2 : Voie d'irrigation
3 : Ligament gléno-huméral latéral
4 : 1cm distal à l'acromion
5 : 3-4 cm caudal à l'acromion
6 : Arthroscope

Figure 29 : Inspection de l'articulation par la voie d'abord caudale avec la technique de MARTINI et PINNA. D'après [50]



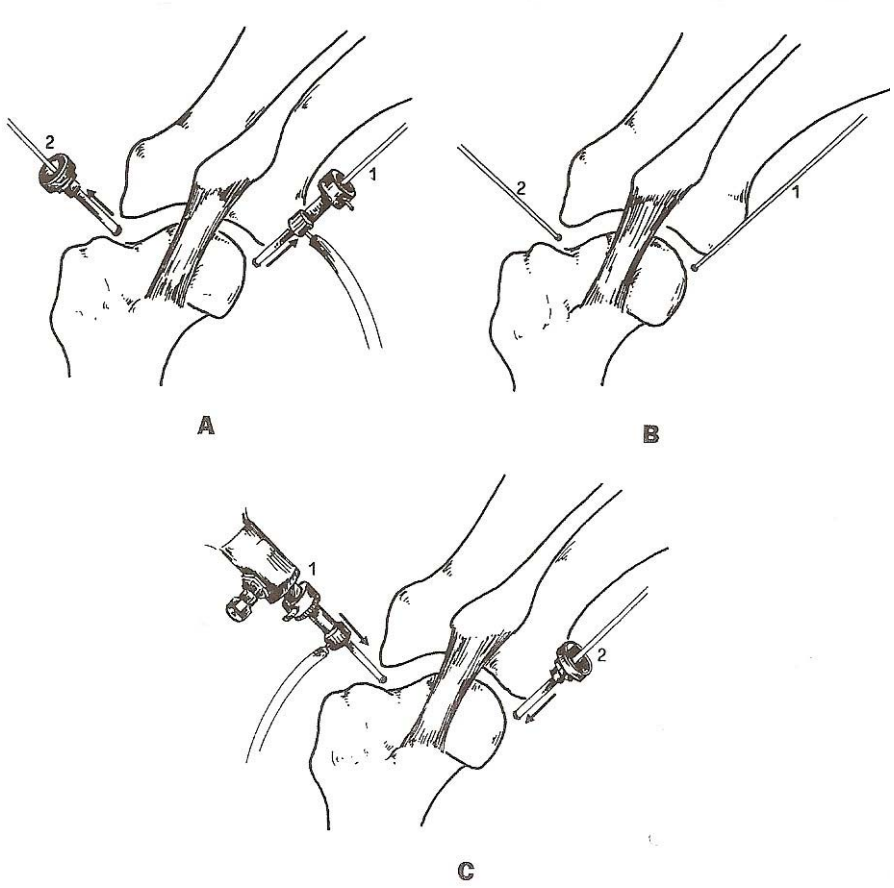
1 : Arthroscope
2 : Voie d'irrigation
3-4 : Inversion des direction du liquide

Figure 30 : Création de la voie d'abord instrumentale craniale avec la technique de MARTINI et PINNA. D'après [50]



1 : Arthroscope
2 : Canule instrumentale
3 : Sonde

Figure 31 : Permutation des canules de l'arthroscope et instrumentales avec la technique de MARTINI et PINNA. D'après [50]



(A) 1 : gaine de l'arthroscope avec le guide à l'intérieur
2 : canule instrumentale craniale avec le guide à l'intérieur
(B) 1 : guide caudal
2 : guide cranial
(C) 1 : Arthroscope
2 : Canule instrumentale caudale

Les voies d'abord les plus couramment utilisées pour réaliser une arthroscopie de l'épaule restent néanmoins celles décrites par VAN RYSSEN et VAN BREE. Lors du traitement de l'ostéochondrite disséquante il est conseillé d'utiliser des voies de drainage, de l'arthroscope et les voies d'abord instrumentales postérieures ou rétro-acromiale. En cas de lésion au niveau du tendon du biceps la voie instrumentale antérieure sera aussi utilisée [40].

2. Intérêt comparé de l'arthroscopie, des techniques d'imagerie et de l'arthrotomie exploratoire dans le diagnostic de l'ostéochondrite disséquante de l'épaule

L'arthrotomie exploratoire est une technique présentant peu d'intérêt dans le diagnostic de l'ostéochondrite disséquante de l'épaule. Les importantes masses musculaires recouvrant cette articulation ne permettent pas une bonne visualisation de l'ensemble des structures intra-articulaires.
L'arthrotomie de l'épaule peut être réalisée par un abord caudo-latéral le plus fréquemment, par un abord cranio-latéral ou enfin par un abord caudal, la lésion étant le plus fréquemment localisée en région caudo-centrale ou en région caudo-centro-médiale de la tête humérale. Cependant aucune de ces voies d'abord ne permet d'explorer à la fois les culs de sacs articulaires caudal et médial et la coulisse bicipitale, par ailleurs, une exposition complète de la tête humérale reste impossible.
De plus l'arthrotomie est délabrante, ce qui fait de cette technique un outil diagnostic de moins en moins indiqué pour diagnostiquer une ostéochondrite disséquante de l'épaule.

Par rapport à l'arthrotomie, l'arthroscopie diagnostique de l'épaule offre une bonne visualisation des structures articulaires et permet un examen plus détaillé des changements pathologiques de la membrane synoviale et du cartilage articulaire, tout en étant moins délabrante. Elle est particulièrement intéressante dans les cas douteux, pour lesquels le diagnostic radiographique notamment n'est pas certain, et qui peuvent nécessiter un examen complet de l'articulation [40, 70, 73].

L'arthroscopie a comme avantage par rapport aux autres techniques d'imagerie, la possibilité d'exploration de structures intra-articulaires non visualisables par les moyens diagnostics complémentaires tels que la radiographie, l'arthrographie et l'échographie.
Par ailleurs, l'agrandissement arthroscopique de l'image des structures explorées apporté permet d'obtenir des informations supplémentaires [6, 7].

De plus, contrairement à la radiographie conventionnelle ou à l'arthrographie qui permettent une analyse de la structure articulaire en deux dimensions, l'arthroscopie permet une visualisation directe en trois dimensions des structures articulaires [84].

Selon VAN RYSSEN *et al.* , l'examen radiographique est insuffisant au diagnostic d'ostéochondrite disséquante de l'épaule car il sous-évalue le statut du cartilage articulaire et l'existence de souris radio-transparentes [78].

A cela s'ajoute que les lésions d'ostéochondrite disséquante constituent un facteur prédisposant à la distension gazeuse (« vacuum phenomenon ») de l'articulation scapulo-humérale [68]. Cette affection rare est à distinguer d'une arthrite, d'une infection systémique, d'une conséquence d'injection intra-articulaire ou de ponction ou encore d'une lésion des tissus mous en regard de l'articulation. L'arthroscopie permet face à ce type de découverte radiologique d'écarter certaines affections articulaires graves telles que les arthrites à germes gazogènes, les instabilités gléno-humérales ou l'ostéochondrose [85].

L'échographie elle, permet essentiellement une étude des structures périarticulaires et s'avère souvent un outil diagnostic insuffisant en arthrologie canine par rapport à l'arthroscopie [22].

L'arthrographie à contraste positif, peut être mise à profit pour confirmer l'existence d'un volet cartilagineux ou d'une souris articulaire [12]. Mais cet examen est d'interprétation délicate. En effet, la discrétion de certaines lésions articulaires, la superposition de tissus, les formes complexes des articulations, et l'effet « masque » du produit de contraste qui s'accumule dans les culs de sac articulaires ne facilitent pas toujours l'analyse des clichés. Les petites souris articulaires, non opaques, sont parfois totalement masquées par le produit de contraste. Et bien que l'arthrographie à contraste positif semble être plus précise que la radiographie pour évaluer le statut du cartilage, l'arthroscopie est de loin l'examen le plus performant pour apprécier l'état des structures articulaires scapulo-humérales [6, 70].

Une attention particulière doit toujours être portée à l'examen de la coulisse bicipitale et du tendon du biceps ainsi qu'au cul de sac caudal de l'articulation scapulo-humérale qui sont des emplacements fréquents de souris articulaires [7].

Bien que l'arthroscopie semble être la technique de choix chez les animaux présentant une boiterie de l'épaule, l'arthrographie et l'échographie sont les seules techniques pouvant mettre en évidence un fragment dans la coulisse bicipitale au-delà du ligament huméral transverse [73, 78]. En effet cette zone est difficile d'accès pour l'arthroscope [73,78]. Or l'incidence des souris articulaires dans la coulisse du tendon bicipital est de 10% [65, 78]. Leur détection a une importance clinique car ils sont à l'origine d'une ténosynovite et d'une irritation mécanique conduisant à une douleur et une boiterie. L'intervention chirurgicale est alors inévitable.
Pour ces raison, chez l'homme, comme chez le chien, arthroscopie et arthrographie se présentent plutôt comme deux techniques complémentaires que compétitives [70, 78].

Une étude de VAN BREE *et al.* [73] a permis de comparer l'arthroscopie et l'arthrographie à contraste positif. Vingt articulations sur douze chiens présentant des signes cliniques et radiographiques d'ostéochondrite disséquante ont été examinées par arthrographie et par arthroscopie. Les résultats de cette étude sont rapportés dans le tableau 5.

Tableau 5 : Résultats de l'étude réalisée par VAN BREE *et al.*
D'après [73]

	Arthrographie	Arthroscopie
Lambeaux cartilagineux	12	15
Epaississement du cartilage	8	3 indentations 2 chondromalacie 3 fissure/ lambeau
Fragment de cartilage	2	5
Souris articulaire	3	4
Lésions en miroir	0	3
Synovite	0	13 confirmés histologiquement

Cette étude montre que l'arthroscopie est une technique plus précise que l'arthrographie dans l'appréciation des lésions du cartilage de l'articulation scapulo-humérale. Elle a montré plusieurs types de lésions du cartilage, fissures ou lambeaux cartilagineux, chondromalacie ou encore indentation, non identifiées à l'arthrographie.
De même les lésions de la surface articulaire de la cavité glénoïdale, en regard des lésions d'ostéochondrite (« lésions en miroir »), invisibles à l'arthrographie, sont mises en évidence par l'arthroscopie.
La précision de l'arthrographie lorsqu'elle est comparée à l'arthroscopie pour évaluer le statut du cartilage articulaire est moins bonne que lorsqu'on la compare à l'arthrotomie exploratrice (80% versus 88%). Ceci est en accord avec le fait que l'arthroscopie révèle bien plus de lésions sévères que l'arthrographie et l'arthrotomie.
Ceci provient probablement du grossissement permis par les instruments, qui peut cependant facilement conduire à une surinterprétation des lésions [73].
L'arthroscopie est aussi plus précise que l'arthrographie à contraste positif pour détecter les souris articulaires. L'arthrographie peut en effet passer à coté de petites souris articulaires non opaques masquées par du produit de contraste.
Ceci explique pourquoi la précision de l'arthrographie comparée à celle de l'arthroscopie pour détecter les souris articulaires est considérablement plus basse que lorsqu'elle est comparée à l'arthrotomie (95% versus 60%) [73].

Un inventaire complet des structures intra-articulaires de l'épaule est réalisé par l'arthroscopie qui permet d'examiner la membrane synoviale, les cartilages articulaires, les ligaments glénaux huméraux médial et latéral, le tendon du biceps et le tendon du muscle subscapulaire [7].
L'évaluation arthroscopique de l'inflammation synoviale est toujours bien corrélée aux résultats histologiques.
Souvent, des signes de synovite sont retrouvés arthroscopiquement sur le membre controlatéral, ce qui permet de diagnostiquer une ostéochondrite bilatérale.
Contrairement à l'arthrotomie où les villosités synoviales se collent à la surface de la membrane synoviale, l'arthroscopie permet une meilleure évaluation de la morphologie de ces dernières qui restent en suspension dans le liquide synovial. [73].

On peut également réaliser des biopsies avec un respect maximal des structures articulaires et péri-articulaires. Cet acte est par ailleurs plus rapide sous arthroscopie que par une technique chirurgicale conventionnelle [4,81].

DENEUCHE [22] a réalisé une étude arthroscopique des affections de l'épaule de 34 chiens présentant une boiterie de cette articulation. Quatre lésions d'ostéochondrose et cinq d'ostéochondrite disséquante ont été mises en évidence sur les 34 épaules inspectées sous arthroscopie.
Les 4 articulations atteintes d'ostéochondrose ne présentent que des modifications radiologiques discrètes : les radiographies de l'épaule en incidence médio-latérale ne montrent qu'un défaut d'os sous-chondral. Les arthroscopies révèlent elles, une irrégularité de la surface cartilagineuse et une consistance molle et spongieuse de cette dernière à la palpation.
Les 5 lésions d'ostéochondrite disséquante observées se caractérisent pour 4 d'entre elles par la présence d'un volet cartilagineux partiellement détaché de l'os sous-chondral sous-jacent. Ce volet peut être mobilisé pour en apprécier l'épaisseur et la taille.
Concernant les cinq épaules atteintes d'ostéochondrite disséquante, les radiographies sans préparation ne permettent pas de mettre en évidence de volet cartilagineux sur trois d'entre elles, alors que sur les 2 derniers chiens des modifications radiologiques caractéristiques sont visibles: minéralisation du volet cartilagineux et arthrose scapulo-humérale avec ostéophytose du bord caudal de la tête humérale.
Une souris de grande taille est identifiée chez l'un des chiens au niveau du cul de sac caudal et des fragments sont retrouvés en suspension dans le compartiment moyen dans 3 épaules. Un animal de l'étude présente une volumineuse souris articulaire non minéralisée dans le compartiment cranial de l'articulation qui n'est pas visible à la radiographie.
Chez 4 chiens présentant des lésions d'ostéochondrite, des lésions en miroir sont visibles sur la surface articulaire glénoïde. Il s'agit de modifications de la couleur et de la consistance du cartilage de la surface articulaire glénoïdale situé en regard de la lésion humérale, compatibles avec une dégénérescence cartilagineuse en réponse à la modification des contraintes qui s'exercent sur la surface articulaire. Ces lésions sont aisément mises en évidence lors de l'arthroscopie mais ne furent en aucun cas visibles sur les radiographies des animaux étudiés. L'effet grossissant de l'arthroscope facilite la visualisation de ces lésions, qui n'apparaissent pas à l'arthrographie et qui sont difficilement mises en évidence lors d'une arthrotomie [73].
Dans cette étude, l'arthroscopie, contrairement aux autres techniques, permet de dresser un bilan précis des lésions d'ostéochondrose et d'ostéochondrite disséquante, et d'envisager un traitement chirurgical [56,78].
En conclusion, dans cette étude, l'arthroscopie a permis dans chacun des 34 cas, d'établir un diagnostic précis. Elle a révélé des lésions non visibles sur les radiographies sans préparation. Ces lésions sont mises en évidence sur la surface articulaire glénoïde et ne sont pas visibles à l'arthrographie [73].

Certains auteurs préconisent l'arthroscopie chez tout jeune chien de grande race qui présente des signes cliniques de boiterie et chez qui les examens complémentaires classiques ne permettent pas d'établir un diagnostic précoce et précis [83]. L'arthroscopie s'avérerait être une technique diagnostique plus efficace que l'association radiographie ponction articulaire en pathologie articulaire supérieure [84].

En conclusion, l'arthroscopie diagnostique de l'épaule s'impose l'examen complémentaire de choix après la réalisation de radiographies pour l'exploration de l'ostéochondrite disséquante. Elle permet un examen complet d'articulations douloureuses pour lesquelles d'autres techniques n'ont pas pu mettre en évidence de fragmentation du cartilage articulaire. Le diagnostic d'ostéochondrite disséquante est alors précoce et précis. La détection des souris articulaires de petites tailles est meilleure. De plus, cette technique est peu invasive et la morbidité post-chirurgicale est faible [40,73].

L'arthroscopie diagnostique ouvre alors la porte à la thérapeutique [22]. En effet toute arthroscopie diagnostique a elle-même un caractère thérapeutique, par le rinçage associé, elle élimine les petits fragments cartilagineux et les médiateurs pro inflammatoires contenus dans le liquide synovial. Enfin l'insertion d'instruments autorise le retrait des lambeaux cartilagineux ou souris articulaires [4, 72, 73].

3. Intérêt comparé de l'arthroscopie et de l'arthrotomie dans le traitement de l'ostéochondrite disséquante de l'épaule

L'examen de la cavité nécessite le plus souvent de mobiliser la tête humérale tout en sachant qu'une fibrose préexistante de la capsule articulaire limite les mouvements [22, 41, 73]. Une ouverture importante de la capsule articulaire est alors nécessaire, ce qui implique une difficulté supplémentaire quant à la réalisation d'une hémostase parfaite. Les hématomes qui en résultent contribuent à la formation d'adhérences intra articulaires [22, 56].

Plusieurs types de complications sont fréquemment rencontrées lors d'arthrotomie de l'épaule à savoir : des traumatismes tissulaires importants, une période de récupération longue, une instabilité possible par la suite, et la formation de collections séro-hémorragiques qui s'accumulent dans le tissu sous-cutané, sans parler d'une douleur post-opératoire pendant plusieurs jours [8, 70, 78].

L'arthroscopie permet alors d'éviter ces complications. Chez l'homme et le cheval, elle a largement remplacé l'arthrotomie [8]. Cette technique permet un examen plus complet de la cavité articulaire, en un minimum de temps (10 à 15 minutes) et en limitant le traumatisme péri-articulaire [4, 47]. En effet les ponctions articulaires nécessaires à l'insertion de l'arthroscope laissent moins de séquelles qu'une arthrotomie de l'épaule [8].

Actuellement pratiquement 50 % des affections de l'épaule peuvent être traitées par arthroscopie [7].

Les lésions d'ostéochondrite disséquante visibles à l'arthroscopie sont : un lambeau partiellement détaché du cartilage, des fragments articulaires, ou encore un aspect soufflé du cartilage qui n'est pas encore détaché de la surface articulaire et de l'os sous-chondral.
Dans tous les cas, le traitement de ces lésions sous arthroscopie consiste en l'exérèse complète du lambeau principal et de tous les fragments associés et un curetage de l'os sous-chondral favorisant l'apparition d'un fibrocartilage. Les souris articulaires doivent être excisées des culs de sac caudal et médial et de la gaine du tendon du biceps. En effet des fragments de petites tailles peuvent se loger dans la gaine qui est en position déclive par rapport au reste de la surface articulaire. Ces derniers peuvent se transformer ultérieurement en souris articulaires invalidantes. Une étude rétrospective de 53 cas d'ostéochondrite disséquante montre qu'aucune n'a été l'objet d'une arthrotomie complémentaire [7].

Grâce à cette technique très peu invasive, le résultat esthétique est incomparable, la morbidité post-opératoire est significativement plus faible et le retour à la marche est immédiat en post-opératoire. Un bandage compressif après la chirurgie n'est pas nécessaire et les risques d'infection post-opératoire sont moindres par rapport à l'arthrotomie, elles ne surviennent en effet que dans moins d'un pourcent des cas [8, 17, 47, 56, 76, 78].
Conformément à l'étude de PERSON [56] le retour à la marche est immédiat en post-opératoire. La synovite inflammatoire post-opératoire beaucoup moins dramatique et prolongée. Elle convient alors parfaitement à des chiens jeunes et très actifs. La durée d'hospitalisation et les coûts en sont donc diminués [17].

Dès 1989, alors qu'il s'agissait d'une des premières procédures d'arthroscopie, PERSON publie d'excellents résultats de l'arthroscopie dans le traitement de l'ostéochondrite disséquante de l'épaule [56]. Vingt trois épaules atteintes d'ostéochondrite disséquante ont été traitées arthroscopiquement. La procédure comprenait le retrait du lambeau cartilagineux, le curetage de l'os sous-chondral ainsi qu'une synoviectomie partielle. Quatorze des chiens utilisèrent le membre traité dès le lendemain, et les huit autres au bout de 2 jours, avec la persistance d'une légère boiterie pendant quelques semaines. La force d'appui du membre sur le sol s'est montrée efficace pour évaluer l'utilisation du membre avant et après l'opération. Une amélioration objective fut constatée sur 9 des 10 chiens présenté en suivi post-opératoire. Tous les propriétaires furent satisfaits de l'aspect esthétique et du rapide retour à la marche.

A cela s'ajoute le fait que chez les chiens présentant des signes cliniques et radiographiques d'ostéochondrite disséquante bilatérale, une chirurgie bilatérale est recommandée, ce qui n'est pas toujours simple à réaliser par arthrotomie [17, 41].
Car bien que beaucoup d'auteurs considèrent que l'arthrotomie donne de très bons résultats, elle reste difficilement envisageable sur deux membres.
Il est alors possible de réaliser l'exérèse des lésions d'ostéochondrite disséquante sur les deux épaules à la fois par arthroscopie [8, 78].

La moitié des chiens de l'étude de VAN BREE et VAN RYSSEN [70], qui présentaient un fragment cartilagineux dans l'épaule controlatérale à celle opérée sans signes cliniques, ont finit par boiter et ont du subir une autre intervention. Ceci a modifié la démarche thérapeutique à suivre chez les animaux présentant des lésions d'ostéochondrite disséquante bilatérale.

Un autre avantage de l'arthroscopie vient de l'effet grossissant permis par l'arthroscope, autorisant une visualisation plus précise et complète de l'articulation sans distorsion ni modification de son architecture [81].
La vidéoscopie permet l'agrandissement de certaines images et la conservation de documents.
La connexion vidéo à l'arthroscope permet aux assistants et étudiants de suivre la procédure, ce qui fait de l'arthroscope un bon outil d'enseignement [17].

BARDET [8] a réalisé une étude rétrospective de 29 cas d'ostéochondrite disséquante de l'épaule traités par arthroscopie. Toutes les lésions ont pu être excisées sous arthroscopie. Tous les animaux marchaient le lendemain de l'intervention. La boiterie a disparu entre le huitième et le vingt septième jour post-opératoire. L'examen post-opératoire des animaux dont le suivi moyen était de six mois et une semaine montrait une disparition totale de boiterie dans les vingt neufs cas, ainsi qu'une absence de douleur à l'examen orthopédique de l'épaule. La récupération post-opératoire fut donc rapide avec une absence de morbidité.
BARDET a ainsi pu montré les avantages de l'arthroscopie de l'épaule par rapport à l'arthrotomie : la rapidité de la technique, l'exploration systématique de l'articulation, la découverte des souris articulaires dans la coulisse bicipitale et dans le compartiment médial de l'épaule et la gradation de la synovite. Par ailleurs un traumatisme articulaire chirurgical minime améliore les conditions post-opératoires des animaux qui ne doivent être immobilisés que pendant quelques jours.
En conclusion, l'arthroscopie de l'épaule apparaît donc comme la technique de choix pour traiter les lésions d'ostéochondrite disséquante.

L'arthroscopie permet de comprendre la physiopathologie des lésions articulaires. Les lésions ostéocartilagineuses, et les atteintes des tissus mous intra articulaires sont évaluées précisément [84]. Celles-ci sont également mises en évidence précocement, et traitées avant l'apparition des modifications arthrosiques [4].

4. Inconvénients de l'arthroscopie de l'épaule

a) Problèmes techniques rencontrés

Dans l'étude réalisée par DENEUCHE [22], treize incidents ont perturbés le déroulement des examens arthroscopiques. A chaque fois, il s'agissait de gêne à la vision.
Le champ de vision peut être obstrué lors d'hémorragie, d'hyperplasie des villosités synoviales ou par du tissus graisseux. Cependant, ce problème peut être évité par des lavages fréquents et une mobilisation dans plusieurs directions de l'arthroscope [8, 17].
Dans l'étude de DENEUCHE [22], trois saignements articulaires furent résolus par une augmentation du débit des fluides d'irrigation. Ceux-ci sont assez rares lors d'arthroscopie exploratoire, contrairement à ce que l'on observe lors d'arthroscopie interventionnelle.
Certains auteurs rapportent des saignements très importants qui imposent l'arrêt de l'arthroscopie par défaut de visualisation [76], ce qui n'a pas été le cas dans la série réalisée par DENEUCHE.
Plus fréquentes ont été les obstructions de la vue par les dépôts fibrineux, les villosités synoviales ou les fragments de capsule articulaire. Les 5 articulations qui ont présenté des lésions de synovite fibrineuse ont nécessité un rinçage abondant pour améliorer la vision des structures intra-articulaires. Huit explorations furent difficiles à cause des nombreuses villosités synoviales qui masquaient le champ de vision ou se collaient à l'optique. Un flux d'irrigation suffisamment puissant a permis de les chasser [22]. Ces incidents ont déjà été rapportés par d'autres auteurs [47,76].
La présence de bulles d'air peut également ralentir l'examen arthroscopique (2 chiens dans l'étude de DENEUCHE [22]). Celles-ci sont le plus souvent introduites dans l'articulation lors du passage d'un instrument, ou lors du changement de poches d'irrigation. Elles sont éliminées par le flux de liquide d'irrigation mais il est parfois nécessaire de les ponctionner à l'aiguille [22]. Dans 3 cas, l'extravasation de fluide d'irrigation lors du rinçage articulaire sous pression limite le gonflement du cul-de-sac caudal et son exploration arthroscopique. Chacune de ces articulations présente initialement un contenu synovial trouble qui gêne la visualisation.

L'accumulation péri-articulaire de fluides constitue, comme ce fut le cas dans l'étude de DENEUCHE [22] une complication gênante dans la mesure où elle entraîne une compression de la capsule articulaire responsable d'une diminution du champs de vision, d'une mobilisation plus difficile de l'arthroscope et des instruments, d'une distorsion des tissus et d'une augmentation de la morbidité post-opératoire [8, 76, 80, 81].
L'extravasation est très rapide chez le chien et toute pression intra-articulaire de plus de 50 mmHg est à éviter. Un choix correct des abords arthroscopiques et une limitation de la mobilisation articulaire permettent de limiter ce phénomène qui augmente la durée d'intervention [22, 80].
L'extravasation de fluides disparaît sans traitement dans les 24 heures. Certains auteurs conseillent de réaliser une incision des tissus superficiels qui libère les fluides accumulés [47].

L'arthroscope et les instruments sont difficiles à manipuler dans des petites cavités articulaires dont les limites sont inextensibles [17, 47].
La taille de l'articulation ne semble pas être un obstacle majeur du fait des différentes tailles des arthroscopes. Les lésions d'ostéochondrite disséquante de l'épaule sont surtout observées chez les chiens de grande taille de plus de 25 kilos chez lesquels il est toujours possible d'utiliser un arthroscope de 2,7 mm de diamètre [17].
Les affections de l'épaule peuvent rendre l'examen arthroscopique difficile. Si l'atteinte est ancienne ou l'arthrose sévère, la capsule articulaire épaissie et moins élastique rend difficile l'insertion de petits arthroscopes [4, 72, 73]. Une grande expérience est nécessaire afin d'éviter de créer des lésions en coup d'ongle parfois profondes des surfaces articulaires.
Le plus souvent, en cas d'ostéochondrite disséquante de l'épaule, on retrouve un lambeau cartilagineux en région caudo-médiale de la tête humérale. La taille des fragments varie de 2 mm à 2,5 cm. En général ils sont extraits facilement, mais il arrive que des toutes petites souris articulaires migrent dans la coulisse bicipitale ou soient capturées par la membrane synoviale et deviennent difficiles à extraire [70].
Il arrive alors que la procédure se termine par une arthrotomie, ce qui prolonge l'intervention, augmente les coûts, et diminue les bénéfices de l'arthroscopie [17].

b) Problèmes d'apprentissage

Cette technique impose dextérité et rapidité [84].
L'exérèse sous arthroscopie des lésions est plus longue que par une arthrotomie conventionnelle, tout du moins lorsque l'on commence à pratiquer cette technique. Avec le temps et en l'absence de complications, l'arthroscopie peut être réalisée plus rapidement que l'arthrotomie [8]. Il a fallu à VAN RYSSEN, VAN BREE et VYT environ une année et une trentaine de cas pour maîtriser la technique de triangulation [80, 81]. La formation nécessaire à l'utilisation de l'arthroscopie apparaît alors comme un facteur de réussite, en effet, une arthroscopie de durée importante sera plus traumatisante qu'une arthrotomie de courte durée [22].

De plus, l'arthroscopie qu'elle soit à visée diagnostique ou thérapeutique fait appel à une bonne représentation mentale de l'espace articulaire en 3 dimensions. En effet il s'agit de comparer l'articulation étudiée à une articulation saine. Des ponctions pilotes à l'aiguille constituent une aide non négligeable pour développer la vision en trois dimensions et maîtriser la technique de triangulation [22, 47].

c) Problème de matériel

L'incident de loin le plus fréquent reste la rupture d'un instrument dans l'articulation [22]. Le corps étranger est alors à extraire, ce qui est facilité par la magnétisation des instruments. Il est parfois impossible d'extraire des corps étrangers articulaires à travers les canules ou les passages tissulaires qui sont trop étroits. On peut alors effectuer une mini voie d'abord afin d'extérioriser le fragment [47], ce qui a été le cas une fois dans l'étude de DENEUCHE [22].

Le désavantage majeur de l'arthroscopie chez le chien reste le prix de l'équipement. Le prix du matériel est d'autant plus élevé que celui est miniaturisé [4, 8, 72, 73, 78, 81]. L'équipement vidéoscopique majore le coût global du matériel dont les tarifs sont actuellement à la baisse en raison d'une plus grande diffusion.
Les arthroscopes et instruments utilisés sont chers et fragiles. Un entraînement est nécessaires pour savoir maîtriser cet outil, que ce soit pour localiser les voies d'entrée, réussir à coordonner ses gestes à ce que l'on voit afin d'être le moins invasif possible [17, 78].

d) Complications

PERSON [56] cite comme incidents per-opératoires lors des premières procédures une accumulation sous-cutanée et péri-articulaire de fluide, une scarification du cartilage articulaire, une lacération de l'infraspinatus, une hémorragie intra-articulaire et une curette cassée dans l'articulation. Les accumulations de fluides ne sont pas assez sévères pour empêcher la procédure mais elles prolongent le temps chirurgical. Normalement l'intervention dure une heure et demie mais ce temps peut être doublé en cas de complication.
De façon générale, un œdème, des seromes ou des collections importantes sont rapportés en post-opératoire mais n'ont pas d'incidence clinique [8, 47, 55].
Les sepsis post-opératoires sont très rares. L'irrigation permanente avec une solution de rinçage diminue les risques de contamination. On note très peu d'arthrites post-opératoires chez le cheval, le chien ou l'homme. On les estime à 1/2000 pour le genou humain sous vidéo arthroscopie [47] et à 2 pour 10 000 chez le chien [8].

Une complication per-opératoire rencontrée lors d'arthroscopie sur ostéochondrite disséquante est la création de lésions iatrogènes du cartilage [22, 80]. En effet l'ostéochondrite disséquante rend difficile tout geste arthroscopique : le cartilage articulaire est très fragile. Le risque de lacération du cartilage articulaire est élevé lors de l'introduction et de la manipulation des instruments. Les lacérations superficielles ne sont pas souhaitables mais ne semblent pas s'accompagner d'effets secondaires majeurs [8, 17, 47].
Souvent le trocart pique le cartilage lors de son introduction, ce qui est sans grande conséquence. Pour éviter ceci, le chirurgien doit utiliser des instruments de taille appropriée, un positionnement et une distension adéquate de l'articulation [17].
Il est aussi intéressant d'utiliser de préférence le trocart mousse et de laisser le robinet de la chemise ouvert : on se rend immédiatement compte de l'effraction de la capsule articulaire à l'aide du reflux de liquide par le robinet [81].

Il faut également veiller lors d'approches instrumentales caudales de l'épaule à ne pas entraîner de lésions neuro-vasculaires. En effet, les vaisseaux circonflexes huméraux caudaux et les rameaux du nerf axillaire sont situés caudalement à la tête humérale [47, 80]. En cas de section d'un de ces vaisseaux, le sang remplit la cavité articulaire comme ce fut le cas dans l'étude de VAN RYSSEN *et al.* [81], et l'inspection devient alors impossible. L'hémorragie est cependant facilement stoppée par une pression manuelle.
Quelques lésions nerveuses ont été rapportées mais semblent extrêmement rares [17].

Les boiteries observées en post-opératoire sont de courte durée et d'intensité inférieure à l'atteinte pré-opératoire et ne sont donc pas considérées comme des complications. Certaines publications font état d'une douleur ou d'une boiterie post-opératoire transitoire et de courte durée [8]. Mais globalement, les complications post-opératoires sont rarement rapportées et la récupération est rapide [8, 56].

Pour limiter les complications, le respect des techniques et l'entraînement sont des éléments majeurs de la réussite [47, 81].

e) Inefficacité possible

Une publication de GORING et BEALE [34] montre que l'arthroscopie de l'épaule peut ne pas être efficace. Des lambeaux cartilagineux ont été retirés arthroscopiquement en région caudale de la tête humérale chez deux Greyhounds de course atteints d'ostéochondrite disséquante. La boiterie fut initialement améliorée, mais une fois l'entraînement repris, elle récidiva.
Des arthrotomies furent alors réalisées. Chez un chien, tous les fragments n'avaient pas été retirés, et un lambeau cartilagineux avait minéralisé, grossit et s'était détaché.
Chez l'autre chien, un lambeau minéralisé était encore attaché à la capsule articulaire caudale.
Après l'arthrotomie, la boiterie ne récidiva chez aucun des deux chiens.
Durant l'examen arthroscopique, le retrait du fragment avait été réalisé facilement. La faible invasivité et la morbidité observée lors des autres études sur l'arthroscopie ont faits de cet examen un outil intéressant chez les chiens de course. Dans ces deux cas elle s'est pourtant révélée inefficace.

Globalement, les complications de l'arthroscopie restent beaucoup moins fréquentes que celles liées à l'arthrotomie [4, 72 ,73].

IV. Coude.

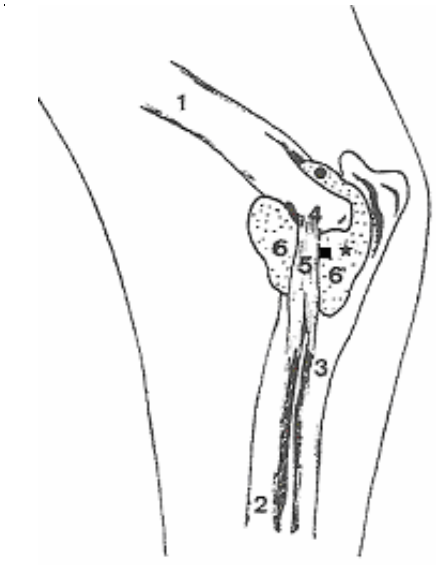
1. Voies d'abord arthroscopiques

Un abord arthroscopique médial du coude a été décrit en 1993 par VAN RYSSEN *et al.* [79].

La partie médiale de l'articulation est préparée aseptiquement. Une aiguille est insérée proximalement entre le condyle huméral médial et la partie la plus craniale de l'olécrâne pour créer la voie de drainage. Le liquide synovial est aspiré et l'articulation distendue avec du liquide d'irrigation. La position de l'arthroscope est déterminée avec une deuxième aiguille placée un centimètre distalement et un demi centimètre caudalement à l'épicondyle médial de l'humérus. A travers une incision faite au scalpel, la chemise de l'arthroscope munie de son trocart mousse est introduite dans l'espace articulaire. Le trocart est ensuite remplacé par l'arthroscope, l'inspection de l'articulation est alors possible [70, 71].

Dans un deuxième temps, une voie instrumentale peut être créée. Pour cela, une aiguille est insérée sous contrôle arthroscopique un à deux centimètres crânialement à l'arthroscope mais toujours caudalement au ligament collatéral médial. A cet endroit, une incision au scalpel est réalisée et la canule instrumentale introduite. Les instruments ont alors accès aux lésions (Figures 32, 33) [70, 71].

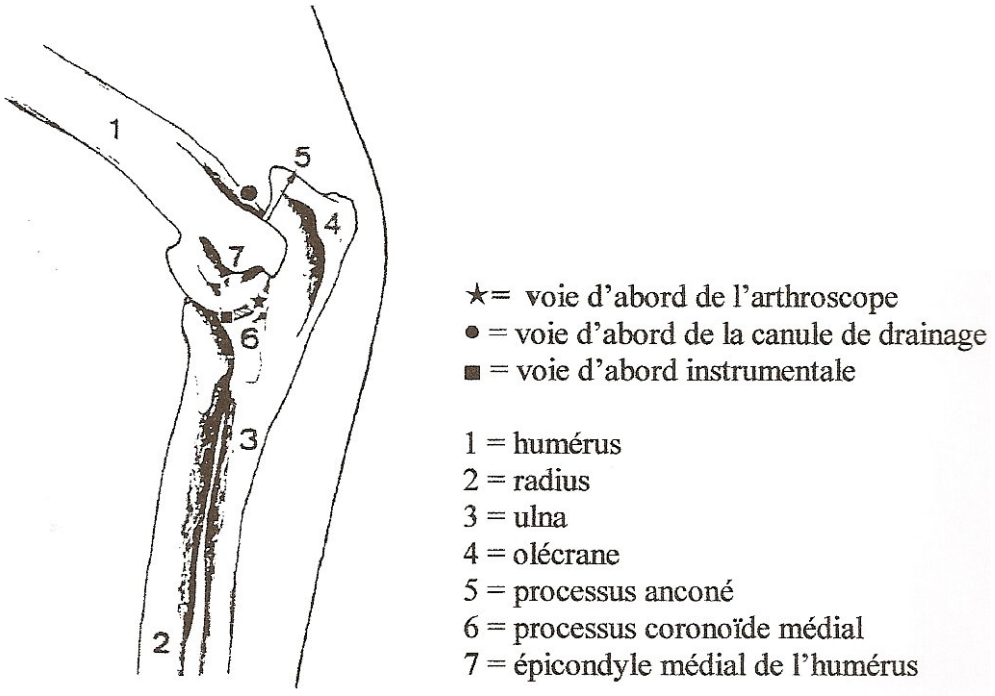
Figure 32 : Localisation des voies d'abord arthroscopiques du coude par rapport à la capsule articulaire et au ligament collatéral médial. Vue médiale. D'après [40]



★= voie d'abord de l'arthroscope
● = voie d'abord de la canule de drainage
■ = voie d'abord instrumentale

1 = humérus
2 = radius
3 = ulna
4 = épicondyle huméral médial
5 = ligament collatéral médial
6 et 6' = capsule articulaire

Figure 33 : Localisation des voies d'abord arthroscopiques par rapport aux os du coude. Vue médiale. D'après [40]



Plus récemment BARDET [5] a décrit une procédure arthroscopique par abord cranio-latéral.

Ne sera retenue que la voie d'abord arthroscopique du coude par sa face médiale car elle permet une exploration plus complète de l'articulation.

2. Intérêt comparé de l'arthroscopie, des techniques d'imagerie et de l'arthrotomie exploratoire dans le diagnostic de l'ostéochondrite disséquante du coude

Même si l'arthrotomie exploratoire permet de mettre en évidence les lésions d'ostéochondrite disséquante, cette technique invasive ne permet pas l'accès à l'ensemble de l'articulation du coude, la visualisation des lésions est parfois difficile en particulier lorsque celles-ci sont discrètes. Ces lésions seront mieux appréciées sous arthroscopie grâce à l'effet grossissant du système de lentille de l'optique [40].

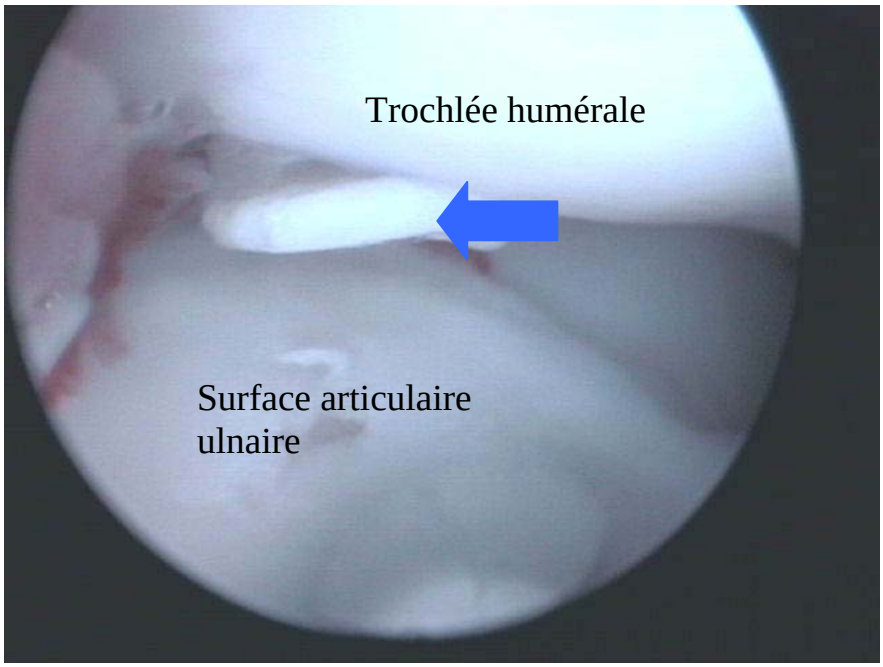
En pratique, la réalisation d'une arthroscopie du coude à des fins diagnostiques est entreprise lorsqu'une boiterie du coude est mise en évidence sans que les autres examens complémentaires n'aient pu établir un diagnostic [40].

L'arthroscopie permet une évaluation plus précise des lésions articulaires que la radiographie.
Les lésions du cartilage peuvent être facilement classées (chondromalacie, fissures du cartilage articulaire, et fragments détachés ou non contenant de l'os sous-chondral), avec des dommages tissulaires minimes et une récupération post-opératoire rapide. Le condyle huméral est évalué en détail (Figure 34) [72].
L'arthrose et la synovite sont identifiées facilement [70, 72].
L'arthroscopie permet un diagnostic précoce et améliore par conséquent le pronostic après une intervention chirurgicale. Dans les cas douteux, elle permet d'éviter l'arthrotomie [70].

VAN BREE et VAN RYSSEN [72] ont comparé chez cent chiens présentant une douleur au coude les résultats trouvés à la radiographie et à l'arthroscopie. Dans 20% des cas, des lésions furent visibles arthroscopiquement alors qu'aucune lésion n'était visible à la radiographie.

Durant l'examen arthroscopique du coude, une inspection complète du compartiment médial de l'articulation est possible. La position caudo-médiale de l'arthroscope permet de visualiser parfaitement le processus coronoïde médial (fragmentation du processus coronoïde médial) et le condyle huméral médial (ostéochondrite disséquante) [70].
Souvent les lésions d'ostéochondrose sont associées à des lésions de la surface articulaire opposée. Ces « lésions en miroir » dues à l'irritation mécanique causée par le fragment mobile sont bien visibles à l'arthroscopie. Elles peuvent parfois être très étendues [70].

Figure 34 : Arthroscopie du coude. Lésions d'ostéochondrite disséquante. Source Unité Pédagogique de Chirurgie de l'ENVA



Par ailleurs, l'arthroscopie permet de diagnostiquer l'ostéochondrite avant l'apparition d'arthrose, et améliore le pronostic [72].

VAN RYSSEN et VAN BREE [76] ont réalisé 148 arthroscopies sur 100 chiens présentant une boiterie d'un ou des deux coudes. Sur les 148 coudes explorés, l'arthroscopie a permis d'établir un diagnostic précis pour l'ensemble des articulations.

L'arthroscopie du coude est indiquée chez tous les chiots de race à croissance rapide présentant une boiterie du coude même si aucune lésion n'est visible radiographiquement ou au scanner [72].
Cette technique s'impose comme un examen complémentaire de choix lors d'atteinte articulaire du coude. Elle permet de traiter chirurgicalement les lésions au moment du diagnostic [40].

En conclusion, l'arthroscopie permet une bien meilleure évaluation du coude que tous les autres examens complémentaires. Elle permet un diagnostic avant l'apparition d'arthrose, et de traiter les lésions sans avoir recourt à l'arthrotomie [40 72, 76].

3. Intérêt comparé de l'arthroscopie et de l'arthrotomie dans le traitement de l'ostéochondrite disséquante du coude

Comme pour l'épaule, l'arthrotomie du coude n'autorise pas une exploration complète de l'articulation, elle peut créer des dommages tissulaires importants et une instabilité post-chirurgicale [76].

Le traitement arthroscopique de l'ostéochondrite disséquante du coude offre une alternative à l'arthrotomie avec beaucoup d'avantages. Le diagnostic et le traitement sont combinés [70]. Elle est moins traumatique et évite de nombreuses complications [76].

Dans une étude réalisée par VAN BREE et VAN RYSSEN [70], 175 articulations sur 150 chiens furent traitées arthroscopiquement pour une fragmentation du processus coronoïde ou une ostéochondrite disséquante de la trochlée humérale. Par un questionnaire de suivi, les résultats sur 100 chiens soit 120 articulations, furent collectés de 6 mois à 3 ans après le traitement. Un examen clinique fut réalisé sur 69 articulations et des radiographies sur 62 coudes. Chez 90% des chiens, les résultats cliniques furent considérés comme excellents (absence de boiterie) ou bon (boiterie occasionnelle). Dans 82% des articulations traitées, l'arthrose avait progressé radiographiquement. L'arthroscopie du coude apparaît donc comme une technique peu invasive pour traiter les fragmentations du processus coronoïde médial et l'ostéochondrite disséquante avec de bons résultats cliniques.

Le traitement de lésions bilatérales est possible en une seule intervention. Ces chiens retrouvent très rapidement une locomotion normale, et ne présentent pas de complications post-opératoires. Les résultats à court terme sont meilleurs qu'avec l'arthrotomie pour ces raisons. Les résultats à long terme sont au moins aussi bons que les autres traitements décrits [70].

En conclusion, l'arthroscopie du coude est indiquée chez les jeunes chiens de grand format présentant une boiterie du coude où la radiographie n'a permis de trouver de lésion. Il y aura moins de traumatismes des tissus mous, et un temps chirurgical réduit [70].

4. **Inconvénients de l'arthroscopie du coude**

Globalement les complications per-opératoires sont les mêmes que celles citées pour l'épaule, avec le plus souvent des difficultés de visualisation [40].

La complication la plus fréquemment rapportée lors de la réalisation d'une arthroscopie du coude est l'extravasation de liquide dans les tissus péri-articulaires. Cette complication ne présente pas de risque pour l'animal car la résorption des fluides se fait naturellement dans les 24 heures. [5, 22, 50, 76, 79].

On peut ajouter à ce type de complication un échec de positionnement correct de l'arthroscope, une hémorragie liée à la ponction de vaisseaux péri-articulaires, une détérioration de l'arthroscope par application de forces de flexion trop importantes, des bris d'instruments dans l'articulation, des lésions neurologiques ou encore des infections, ces dernières sont très rares comme pour l'épaule [5].

Dans l'étude réalisée par VAN RYSSEN et VAN BREE sur 100 chiens présentant une boiterie du coude, les complications rencontrées furent une obstruction du champ de vision par des villosités synoviales, ou par une hémorragie. Une exposition insuffisante du cartilage articulaire avait également été notée.
Cependant ces difficultés n'ont pas empêché l'examen correct de l'articulation. Un diagnostic précis et définitif a ainsi pu être établi. Dans 30% des articulations, de petites lésions iatrogènes sont rapportées, mais sont sans conséquence clinique. Comme dans toutes les études réalisées auparavant, l'accumulation péri-articulaire de fluides s'est résolue dans les 24 heures. Globalement, aucune complication n'a empêché un retour à la marche dans les 24 heures [76].

BUBENIK *et al.* [15] ont réalisé une étude remettant en cause la supériorité de l'arthroscopie sur l'arthrotomie. Ils comparaient la douleur post-opératoire, les mouvements et la boiterie pré et post-opératoires entre des groupes chiens ayant subi une arthrotomie ou une arthroscopie sur coude normal. Aucune différence significative ne fut observée.

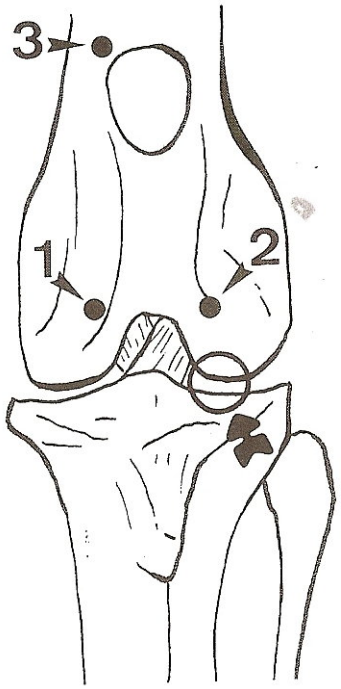
V. Genou.

1. **Voies d'abord arthroscopiques**

La mise d'une aiguille latéralement au ligament patellaire permet d'éliminer de liquide synovial, puis de distendre l'articulation. Une incision est réalisée latéralement au ligament patellaire, à égale distance entre la tubérosité tibiale et l'extrémité distale de la rotule. L'arthroscope y est inséré [70].
Une voie d'irrigation est crée proximalement au site d'insertion de l'arthroscope.

Les instruments chirurgicaux sont introduits dans l'articulation par une canule instrumentale placée médialement et de façon symétrique par rapport à l'emplacement de l'arthroscope (Figure 35) [70].

Figure 35 : Voies d'abord arthroscopiques du genou. D'après [70] modifié



1 : entrée aiguille/ instruments
2 : entrée aiguille/ arthroscope
3 : voie d'irrigation

2. **Intérêt comparé de l'arthroscopie, des techniques d'imagerie et de l'arthrotomie exploratoire dans le diagnostic de l'ostéochondrite disséquante du genou**

Le diagnostic et la chirurgie arthroscopique ont remplacé l'arthrotomie dans beaucoup d'affections intra-articulaires du genou chez le cheval et l'homme [59].
L'arthroscopie du genou chez le chien a été décrite, évaluée et comparée à l'arthrotomie [51, 55]. Avec l'expérience elle est peu invasive et relativement atraumatique [51].

L'arthroscopie du genou chez le chien est une technique relativement simple qui permet une bonne visualisation des articulations saines et affectées [70].

C'est un outil diagnostic de grande valeur pour les lésions de cette articulation, car il permet de visualiser des structures radiographiquement invisibles [70].

BERTRAND *et al.* [13] ont comparé ce qui était visible à la radiographie (vues de face et de profil) et à l'arthroscopie sur 6 chiens. Ils ont analysé par ailleurs les résultats post-opératoires obtenus par arthroscopie et par arthrotomie. Le second volet de l'étude sera détaillé dans la partie traitement de l'ostéochondrite disséquante du genou.
Les résultats concernant l'intérêt diagnostic de l'arthroscopie par rapport à l'arthrotomie sont présentés dans le tableau 6.

Tableau 6 : Résultats de l'étude de BERTRAND *et al.* [13]

Cas	Genou	Lésions radiographiques			Lésions arthroscopiques	
		Lésions dégénératives	Défaut d'os sous-chondral			
			Condyle médial	Condyle latéral	Condyle médial	Condyle latéral
1	Droit Gauche	++ ++	- -	+ +	- -	+ +
2	Droit Gauche	++ ++	+ +	- -	+ -	- -
3	Droit Gauche	++ +	- -	+ -	- -	+ -
4	Droit Gauche	++ ++	- +	- -	+ +	- -
5	Droit Gauche	++ ++	- -	- -	+ -	- -
6	Droit Gauche	++ Arthroscopie non réalisée	+ /	- /	+ /	- /

Cette étude montre que la radiographie sous-évalue les lésions d'ostéochondrite disséquante du genou. En effet deux faux négatifs sont présents sur 8 articulations lésées.
Les radiographies ont été effectuées avec des incidences médio-latérale et cranio-caudale. L'absence de détection des lésions sous-chondrales peut s'expliquer par l'absence de projections obliques dans cette étude.
En effet, les vues obliques cranio-caudales augmentent la sensibilité de la radiographie pour détecter des lésions d'ostéochondrite disséquante.
Par ailleurs, une lésion diagnostiquée radiographiquement ne fut pas retrouvée lors de l'examen arthroscopique.
L'explication apportée à cette constatation était que soit la lésion siégeait dans une zone non accessible pour l'arthroscope (la région caudale des condyles fémoraux ne peut pas être inspectée en utilisant la voie d'insertion parapatellaire), soit qu'il ne s'agissait que d'une lésion d'ostéochondrose sans détachement du fragment cartilagineux [13].
Ces hypothèses n'ont pas pu être vérifiées, en raison d'une absence d'arthrotomie exploratoire.

En bilan de cette étude, l'arthroscopie est plus sensible que la radiographie dans l'évaluation des lésions d'ostéochondrite disséquante du genou [13].

MILLER et PRESNELL [51] ont comparé le diagnostic et les complications post-opératoires observés lors d'arthroscopie par rapport à l'arthrotomie exploratoire.
Le retour à la marche, l'examen cytologique du liquide synovial et l'examen histologique ont été utilisés pour évaluer les effets de chaque technique.
L'analyse du liquide synovial a été utilisée afin de quantifier la réaction inflammatoire après chaque intervention. Les résultats indiquent qu'avec l'arthrotomie les dommages vasculaires sont plus importants, et la réponse inflammatoire plus importante et plus longue à disparaître. L'examen histologique suggère également moins de désordres post-opératoires inflammatoires et vasculaires chez les animaux opérés par arthroscopie.
L'évaluation des résultats cliniques suggère que l'arthroscopie fournit un diagnostic précis lors d'affection du genou. Le diagnostic arthroscopique correspondait a ce qui fut trouvé à l'arthrotomie dans 92% des cas.
L'arthroscopie a fournit des informations importantes non observées lors des examens orthopédiques et radiographiques dans 67% des cas.

En conclusion, l'arthroscopie exploratoire du genou est une technique très efficace, c'est celle qui permet de loin le diagnostic le plus précoce et précis de l'ostéochondrite disséquante.

3. Intérêt comparé de l'arthroscopie et de l'arthrotomie dans le traitement de l'ostéochondrite disséquante du genou

Les inconvénients de l'arthrotomie (standard [29] ou mini-arthrotomie [59]) du genou sont un traumatisme tissulaire important avec une longue période de récupération (4 à 6 semaines), une éventuelle instabilité post-opératoire, une visualisation limitée de l'articulation et des changements dégénératifs à long terme [16].
Le retard de récupération fonctionnelle associé à l'arthrotomie est dû au traumatisme occasionné sur les tissus mous et structures de support ainsi qu'à l'exposition prolongée au milieu extérieur de l'articulation. La réalisation d'arthrotomies sur les deux membres multiplie les risques de complications post-chirurgicales [49].
En revanche, l'arthroscopie des deux genoux peut être envisagée de manière simultanée avec beaucoup moins de risques [16].
Parmi les complications d'arthrotomie, outre la formation de séromes, on cite des déhiscences de sutures sur le fascia fémoral et la capsule articulaire [59].

Une étude réalisée par BERTRAND *et al.* [13] (Tableau 7) sur six chiens présentant une ostéochondrite disséquante du condyle fémoral a montré l'intérêt du traitement arthroscopique. En effet tous les chiens qui furent traités par cette technique posaient le membre dès le lendemain de l'intervention. Une disparition complète de la boiterie fut obtenue dans les deux semaines post-opératoires.
Cette même étude [13] a comparé l'arthroscopie à l'arthrotomie du genou. Le tableau suivant montre les stades de boiterie avant l'intervention, au retour à la maison et la période de récupération entre des chiens traités par arthroscopie (6 cas d'OCD) et par arthrotomie (5 cas d'OCD).

Tableau 7 : Résultats de l'étude de BERTRAND *et al.* [13]

Arthroscopie					Arthrotomie				
Cas	Genou	Degré de boiterie pré-opé-ratoire	Degré de boiterie à la restitution de l'animal au client	Délai nécessaire en jours pour retrouver le stade de boiterie initiale	Cas	Genou	Degré de boiterie pré-opé-ratoire	Degré de boiterie à la restitution de l'animal au client	Délai nécessaire en jours pour retrouver le stade de boiterie initiale
1	Droit Gauche	2 3	2 2	2 2	1	Droit	3	5	8
2	Droit	3	3	3	2	Gauche	3	4	4

3	Droit Gauche	2 1	1 2	2 14	3	Gauche	2	5	3
4	Droit Gauche	2 0	2 1	1 2	4	Droit	2	4	12
5	Droit Gauche	4 3	3 3	2 2	5	Gauche	3	5	3
6	Droit	3	4	3	/	/	/	/	/

Degrés de boiterie : Grade 0 : pas de boiterie
Grade 1 : faible boiterie intermittente et avec appui
Grade 2 : faible boiterie permanente et avec appui
Grade 3 : boiterie importante et permanente avec appui
Grade 4 : boiterie intermittente sans appui
Grade 5 : boiterie permanente sans appui

Cette étude montre que la morbidité post-opératoire associée à l'arthroscopie est moindre que celle associée à l'arthrotomie lors du traitement de l'OCD du genou. L'arthroscopie a été réalisée bilatéralement dans 5 cas, avec peu de gêne post-opératoire. La seule exception fut pour le chien numéro 3 ayant subi des dommages au ménisque lors de l'arthroscopie en raison d'une erreur technique. Pour ce chien, la période de récupération fut de 2 semaines et la disparition complète de la boiterie demanda 6 semaines.
Il a souvent été rapporté que les chiens sur lesquels une arthrotomie est réalisée présentent une boiterie sans appui après l'intervention chirurgicale et nécessitent 4 à 6 semaines de récupération. Les résultats de cette étude confirment cette constatation.
Même si elle montre d'excellents résultats post-arthroscopiques à court terme, cette étude ne compare pas à long terme les résultats fonctionnels après arthroscopie et arthrotomie [13].

Toutefois, MAC CARTHY [48] a effectué un suivi post-opératoire à 4 ans d'un labrador opéré par arthroscopie d'ostéochondrite disséquante du genou. Aucune boiterie n'a été observée depuis l'opération par les propriétaires. Le genou était normal à la palpation, sans douleur, ni crépitation, gonflement, épaississement ou instabilité. La radiographie du membre concerné n'a montré que de légers changements dégénératifs.

4. **Inconvénients de l'arthroscopie du genou**

Dans l'étude de MILLER et PRESNELL [51], l'examen n'a pas pu être réalisé de façon adéquate dans trois cas, les modifications secondaires de type arthrose ou fibrose pouvant empêcher l'examen correct du genou.
Si l'arthroscopie des articulations saines est facilement réalisable, elle est en revanche difficile à faire sur des articulations pathologiques, les lésions secondaires pouvant empêcher un examen complet [51].

Les autres complications et inconvénients sont les mêmes que pour les articulations citées précédemment : une distension inappropriée de la capsule, des hémorragies obstruant le champs de vision, et une surinterprétation des lésions ont été rapportées [55].

Le taux de complications lors d'arthroscopie du genou chez l'homme varie de 4 à 15%, il n'est pas connu précisément chez le chien [59].

VI. **Tarse.**

1. **Voies d'abord arthroscopiques**

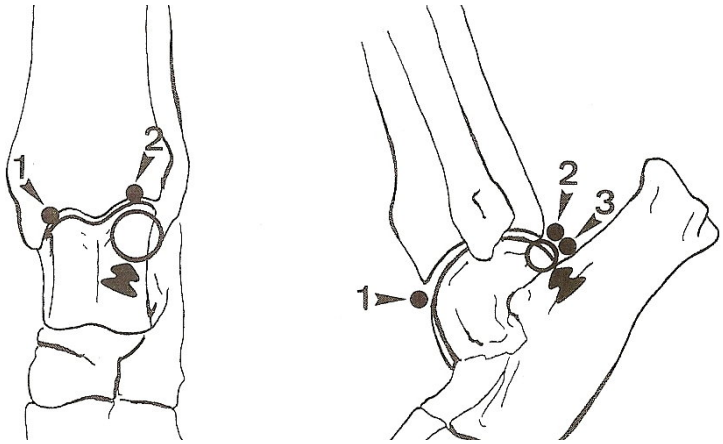
Chez l'homme et le cheval, un examen arthroscopique peut être réalisé avec une seule voie d'entrée. Ceci est impossible chez le chien à cause de la petite taille de l'articulation [70, 75, 80]. Plusieurs abords sont décrits dans cette espèce.

Pour une visualisation maximale des différentes structures, l'examen arthroscopique du tarse peut être réalisé avec trois voies d'abords : dorso-médiale, dorso-latérale ou plantaro-latérale. Le choix de la voie d'abord dépend du site de la lésion, et des préférences du chirurgien [16], en effet entre CALPADO [16], et VAN BREE et VAN RYSSEN [70,75] les voies d'abord préconisées ne sont pas les mêmes.

Si l'ostéochondrite disséquante concerne la lèvre latérale de la trochlée du talus, la lésion peut siéger en région dorsale, dorso-plantaire ou plantaire de la surface articulaire [16, 70, 75]; s'il s'agit de la lèvre médiale, les lésions sont plantaires [16, 70, 75] ou dorsales [16].
Par conséquent, lors d'OCD de la lèvre latérale, une approche plantaro-latérale (Figure 36 B) [70, 75] (aiguille d'irrigation dorso-latérale, arthroscope plantaro-latéral juste derrière la malléole latérale et canule instrumentale caudale à l'arthroscope) ou dorso-latérale (Figure 36 A) [16] (arthroscope latéral au tendon extenseur, canule instrumentale médiale au tendon extenseur sur l'ancien site de ponction) ou encore dorso-médiale (Figure 36 A) [70, 75] (arthroscope médialement au tendon extenseur et canule instrumentale latéralement au tendon extenseur sur l'ancien site de ponction) sera utilisée.
Lors de lésion de la lèvre médiale de la trochlée, une approche plantaro-médiale [16], dorso-médiale [16] ou plantaro-latérale sera utilisée [70, 75].

Selon les voies d'abord, la canule instrumentale est insérée en région dorsale ou plantaire tout en sachant que l'insertion plantaire est plus difficile en raison de l'étroitesse de l'articulation [16, 70, 75].

Figure 36 : Voies d'abord de l'arthroscopie du tarse. D'après [70]



A/ Voie dorso-médiale/ dorso-latérale :
1-2 : irrigation/arthroscope / instruments

B/Voie plantaro-latérale:
1 : irrigation
2 : arthroscope
3 : instruments

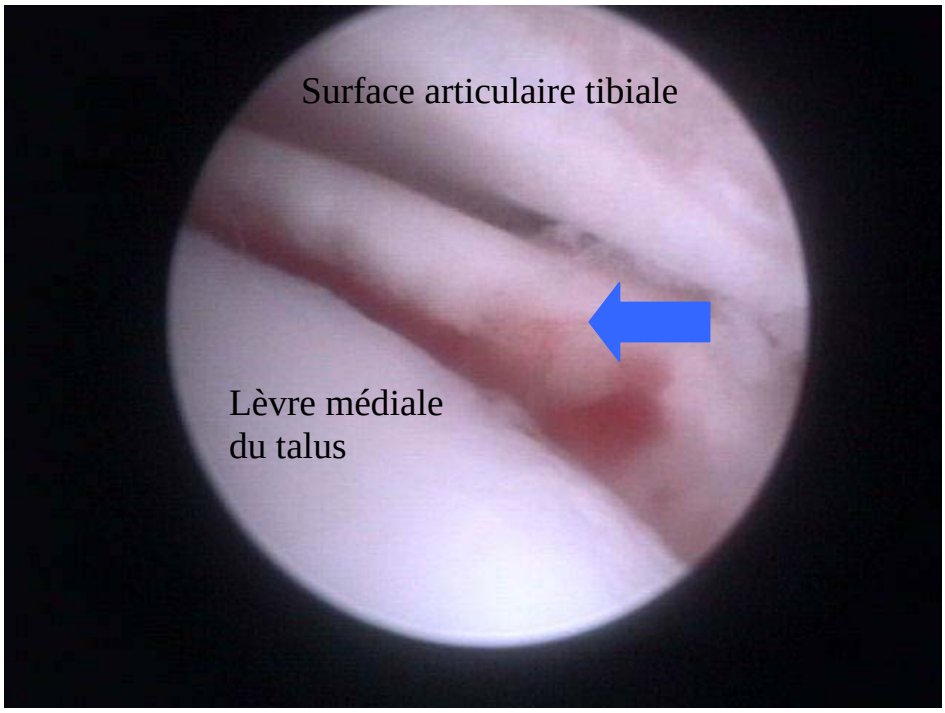
2. Intérêt comparé de l'arthroscopie, des techniques d'imagerie et de l'arthrotomie exploratoire dans le diagnostic de l'ostéochondrite disséquante du tarse

Avant le développement de l'arthroscopie, beaucoup d'auteurs recommandaient une arthrotomie exploratoire afin de confirmer le diagnostic d'ostéochondrite disséquante et de traiter les lésions. Beaucoup de complications ont été décrites après ce genre d'intervention, cette procédure diagnostique, trop invasive, peut être évitée par recours à l'arthroscopie [70, 75].

Chez l'homme, l'ostéochondrite et d'autres lésions chondrales ou ostéochondrales sont des indications importantes d'arthroscopie de la cheville. Les patients peuvent alors être traités avec succès, l'arthroscopie permettant une visualisation directe des lésions, une exérèse

adéquate du fragment, un traumatisme iatrogène minimal et une mobilisation précoce de l'articulation. Chez le cheval, l'arthroscopie du tarse offre un diagnostic précoce et précis, et constitue un traitement de choix. La période de récupération est significativement réduite comparée à l'arthrotomie. Chez le chien, l'ostéochondrite disséquante du tarse est bien connue mais peu utilisée. Un bon pronostic ne peut être garanti que si la lésion est traitée chirurgicalement avant l'apparition d'arthrose secondaire. De ce fait un diagnostic précoce est important. L'arthroscopie est un outil diagnostic qui visualise les lésions du cartilage, alors que la radiographie ne permet de voir que les lésions secondaires à des stades avancés (Figure 37) [16, 60, 70, 75].

Figure 37 : Arthroscopie du tarse. Lésions d'ostéochondrite disséquante. Source Unité Pédagogique de Chirurgie de l'ENVA



Lors de radiographie du tarse, le volet cartilagineux minéralisé est parfois difficile à voir en raison des nombreuses structures radio-opaques qui constituent cette articulation [25, 57].

Une étude réalisée par GIELEN *et al.* [30] compare l'efficacité de la radiographie, du scanner et de l'arthroscopie dans le diagnostic des ostéochondrites disséquantes du tarse.
Vingt trois chiens avec une ostéochondrite disséquante du tarse furent évalués par ces trois techniques.
Le scanner a permis d'identifier plus de fragments que les radiographies conventionnelles.
L'arthroscopie elle, a donné des informations supplémentaires, sur la synovite et l'étendue des lésions cartilagineuses.

Cette technique est peu invasive, elle permet une excellente visualisation des lèvres médiale et latérale de la trochlée du talus, et fournit des informations sur l'étendue et la localisation des lésions.
Cependant l'arthroscopie du tarse reste une procédure difficile à cause de la synovite associée à un espace articulaire de petite taille. Cette constatation explique que tous les fragments visibles par le scanner ne le soient pas obligatoirement par arthroscopie (4 articulations sur les 25) [30].

VAN RYSSEN et VAN BREE [75] décrivent l'évaluation arthroscopique de lésions d'ostéochondrose du tarse chez deux chiens, l'une sur la lèvre talienne médiale et l'autre sur la lèvre talienne latérale. Dans les deux cas le diagnostic a facilement été établi [75].

En conclusion, l'arthroscopie du tarse permet une évaluation directe du cartilage, estime l'étendue et la localisation des lésions. Comme pour le coude, les lésions d'ostéochondrite disséquante pourront être mises en évidence plus précocement. L'arthroscopie peut être indiquée chez les jeunes chiens où une boiterie provenant du tarse est présente même sans changements radiographiques [16, 27, 70].

Cependant, à cause de la petite taille de cette articulation, une évaluation complète nécessitera souvent plusieurs voies d'abords [27].

3. Intérêt comparé de l'arthroscopie et de l'arthrotomie dans le traitement de l'ostéochondrite disséquante du tarse

L'abord du talus se fait par arthrotomie plantaro-médiale ou caudale, la lésion doit être repérée le plus précisément pour adapter la voie d'accès à la localisation des éléments à éliminer [29].
L'arthrotomie du tarse présente certaines particularités : le nettoyage des lambeaux et volets cartilagineux est limité pour éviter une instabilité articulaire et nécessite la mise en place d'un pansement contentif durant au moins trois semaines [29], ce qui ne sera pas le cas avec l'arthroscopie.
En effet la principale complication de cette intervention chirurgicale est l'apparition d'un épanchement qui se recollecte en cas de ponction.
De plus certaines structures peuvent être abîmées par arthrotomie, notamment le ligament collatéral complexe, ce qui rend par la suite l'articulation instable [29, 60].

L'arthroscopie elle, réalisée chez des chiens avec des lésions peu importantes et traités rapidement offre d'excellents résultats à court terme ainsi qu'un retour rapide à une activité normale [16].

COOK *et al.* [20] ont décrit le traitement arthroscopique d'ostéochondrite disséquante du tarse chez deux chiens, l'un avec des lésions unilatérales localisées à la lèvre talienne latérale, l'autre avec des lésions bilatérales localisées aux lèvres taliennes médiales. Dans cette étude, les auteurs ont retiré avec succès les fragments chez les deux chiens. L'introduction des instruments fut facilement réalisée, mais il est important de considérer que ces deux patients étaient de taille géante. Le succès du traitement arthroscopique chez ces deux patients montre la possibilité d'utiliser cette technique pour toutes les localisations des lésions d'ostéochondrite disséquante. Le pronostic à court terme est bon mais aucune étude n'a été réalisée sur le long terme [20].

4. **Inconvénients de l'arthroscopie du tarse**

Les lésions d'ostéochondrite du tarse ne pourront pas être traitées arthroscopiquement en totalité si des lésions dégénératives sévères sont déjà présentes [16].
Le tarse est l'articulation pour laquelle le pronostic est le moins bon en raison des lésions arthrosiques secondaires. Si aucune amélioration n'est observée après l'intervention, il faudra parfois avoir recours à une arthrodèse [29].

L'arthroscopie du tarse peut également échouer lorsque les fragments sont de taille trop importante. Une instabilité post-chirurgicale peut être consécutive à leur retrait. Par ailleurs si les lésions sont mal situées, notamment au niveau de la lèvre latérale du talus, couvertes par le tibia, leur exérèse arthroscopique sera difficile, voire impossible. [16, 30, 60, 70].

De plus la taille trop importante du matériel ne permet pas toujours l'accès à cette articulation. Le développement de très petits arthroscopes facilitera leur utilisation [16].

En conclusion, l'arthroscopie ne sera pas toujours efficace dans le diagnostic et le traitement de l'ostéochondrite disséquante du tarse, car même si une excellente visualisation peut être obtenue, les lésions ne seront que rarement traitées en totalité. Le tarse est l'articulation pour laquelle le pronostic est le moins bon [29, 30].

VII. **Conclusion rôle arthroscopie**

Chez le chien, comme chez l'homme et le cheval, de nombreuses études confirment l'intérêt diagnostic et thérapeutique de l'arthroscopie en orthopédie canine [70].

Avec la technique actuelle, non seulement les lésions peuvent être diagnostiquées avec précision, mais elles peuvent être traitées immédiatement, faisant de l'arthroscopie la méthode de choix pour diagnostiquer et traiter les lésions d'ostéochondrite disséquante [70].

L'arthroscopie présente de nombreux avantages par rapport à l'arthrotomie (Tableau 8). Les lésions du cartilage sont évaluées plus facilement. L'articulation étant mieux observée dans un environnement liquidien que gazeux. En effet, au cours de l'arthrotomie, les villosités synoviales se collabent et leur morphologie ne peut être évaluée [1].

Les régions de l'articulation non observables lors d'arthrotomie le sont par arthroscopie, notamment, les surfaces articulaires fémorales caudales et intercondylaires [1].
Pour l'épaule, le coude et le genou, la chirurgie arthroscopique peut remplacer les méthodes chirurgicales classiques utilisées pour traiter les lésions d'ostéochondrite disséquante [70].
Pour le tarse, les résultats restent mitigés.
La morbidité est diminuée, de même que les durées d'hospitalisation et les coûts post-opératoires. Plusieurs articulations peuvent être traitées simultanément [8, 22, 56, 76].

Au cours du développement de l'arthroscopie chez le chien, un commentaire fréquent fait par les vétérinaires, était que l'arthrotomie était aussi facile à réaliser et efficace que l'arthroscopie. Maintenant que les avantages de l'arthroscopie ont été démontrés, le scepticisme s'est transformé en enthousiasme [70].

La conclusion la plus appropriée viendra de Robert JACKSON qui a dit : « L'arthroscopie autorise un diagnostic agressif et une thérapeutique non agressive » [22].

Tableau 8 : Comparaison arthroscopie/arthrotomie. D'après [83]

	Arthroscopie	Arthrotomie
Préparation chirurgicale	+++	+++
Matériel	++	+
Coût	+++	+
Technicité chirurgicale	+++ Formation nécessaire	+
Facilité de l'abord chirurgical	Genou +++ Epaule ++ Difficultés d'insertion de l'arthroscope / instruments	+
Qualité de l'exploration et visualisation des structures articulaires	+++ Structures visualisées dans un environnement liquide	+ à ++ Structures visualisées dans un environnement anormal

	- Difficultés de manipulation de l'arthroscope ou des instruments à cause d'une visualisation inadéquate des structures	(air)
Rapidité de l'intervention	+++	++
Interprétation des lésions	+/- Surinterprétation des lésions à cause du grossissement Manque de connaissance de l'aspect normal ou anormal de l'articulation conduisant à une erreur de diagnostic Application inappropriée	+/-
Complications per-opératoires	+ Fuite de liquide en région péri-articulaire Lésions iatrogéniques des structures intra articulaires Obstruction du champ de vision par du sang, les villosités synoviales ou du gras Instruments cassés dans l'articulation	++ Dommages intra et extra articulaires
Complications post-opératoires	0	+
Aspect esthétique	+++	-
Fibrose articulaire	0	++
Récupération fonctionnelle précoce	+++	+ à +++ CN
Retour rapide à la course	++ à +++	+
Rôle pédagogique	Assistants et étudiants peuvent en voir plus avec moins de risques d'infection	-

CONCLUSION

L'ostéochondrite disséquante du chien, affection ostéo-articulaire bien connue et fréquente, bénéficie peu à peu des progrès réalisés en imagerie et en chirurgie vétérinaires.

En complément du diagnostic clinique, la radiographie sans préparation reste l'examen de premier choix pour le diagnostic. Toutefois, son intérêt et ses limites varient avec l'articulation concernée.

Pour l'épaule, alors que la radiographie sans préparation est assez performante pour identifier les lésions d'ostéochondrite disséquante les plus communes, elle devient insuffisante pour localiser les souris articulaires présentes dans la bourse bicipitale. L'arthrographie et l'échographie offrent alors des informations diagnostiques intéressantes.

La radiographie est parfois insuffisante au diagnostic différentiel des lésions d'ostéochondrites disséquantes du coude et de la fragmentation du processus coronoïde. La tomodensitométrie est l'examen le mieux adapté à la différenciation de ces deux affections.

L'examen tomodensitométrique est également intéressant pour l'approche diagnostique des articulations anatomiquement complexes que sont le tarse et l'articulation lombo-sacrée. En permettant une évaluation osseuse fine, et l'obtention de coupes dans différents plans articulaires, il peut identifier les lésions sans être gêné par la superposition des structures osseuses.

En médecine vétérinaire, l'imagerie par résonance magnétique a principalement été décrite pour le diagnostic lésionnel des ostéochondrites lombo-sacrées. Elle offre une très bonne évaluation des tissus mous et du degré de compression de la moelle épinière.

Lors d'ostéochondrite du grasset, la radiographie et l'échographie peuvent se révéler efficaces mais sous-évaluent les lésions constatées à l'arthroscopie.

Conformément à ce qui a été observé chez l'homme et le cheval, l'arthroscopie supplante progressivement l'arthrotomie pour le traitement des ostéochondrites disséquantes du chien. La récupération fonctionnelle est meilleure, au moins au cours de la phase postopératoire immédiate et la prise en charge postopératoire est simplifiée. L'arthroscopie permet par ailleurs un bilan lésionnel plus complet que celui obtenu par les diverses techniques d'imagerie.

BIBLIOGRAPHIE

1. ABERCROMBY R. Examination of arthroscopy as a tool in small animal practice. *J. Small Anim. Pract.*,1997, **38(4)**, 174-178.
2. ARON DN, GORSE MJ. Clinical Use of N-Butyl 2-Cyanoacrylate for Stabilization of Osteochondral Fragments : Preliminary Report. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 1991, **27**, 203-210.
3. AXLUND TW, HUDSON JA. Computed tomography of the normal lombosacral intervertebral disc in 22 dogs. *Vet. Radiol. Ultrasound*, 2003, **44**, 630-634.
4. BARDET JF. Arthroscopie diagnostique de l'épaule chez le chien. *Prat. Méd. Chir. Anim. Comp.*, 1995, **30**, 47-54 ; 66.
5. BARDET JF. Arthroscopy of the elbow in dogs. Part I:the normal arthroscopic anatomy using the cranio-latéral portal. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.*, 1997, **10**, 5-9.
6. BARDET JF. Les boiteries de l'épaule : stratégies diagnostiques et thérapeutiques. *L' Action Vétérinaire.* 1997, **1406**, 14-21.
7. BARDET JF. Les maladies de l'épaule chez le chien et le chat: Etude rétrospective de 170 cas chez 157 chiens et 1 chat. *Prat. Méd. Chir. Anim. Comp.*, 2000, **35**, 209-220.
8. BARDET JF. Traitement de l'ostéochondrite disséquante de l'épaule chez le chien par arthroscopie: étude rétrospective de 29 cas. *Prat. Méd. Chir. Anim. Comp.*, 1995, **30**, 385-394.
9. BEALE BS, GORING RL. Exposure of the Medial and Lateral Trochlear Ridges of the Talus in the Dog. Part I: Dorsomedial and Plantaromedial Surgical Approaches to the Medial Trochlear Ridge. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 1990, **26**, 13-18.
10. BEALE BS, GORING RL, HERRINGTON J, DEE J, CONRAD K. A Prospective Evaluation of Four Surgical Approaches to the Talus of the Dog Used in the Treatment of Osteochondritis Dissecans. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 1991, **27**, 221-229.
11. BEALE BS, HULSE DA, SCHULTZ KS. Arthroscopically assisted surgery of the shoulder joint. *In : Small animal arthroscopy.* Philadelphia : WB Saunders, 2003,23-49.
12. BEAVER DP, HOOPER C, NICOLL RG, JOHNSON KA. Mineralized osteochondritis dissecans cartilage flap mimicking supraspinatus tendon mineralization. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.*, 1995, **8**, 200-202 ; 55.
13. BERTRAND SG, LEWIS DD, MADISON JB, DE HAAN JH, STUBBS WP, STALLINGS JT. Arthroscopic examination and treatment of osteochondritis dissecans of the femoral condyle of six dogs. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 1997, **33**, 451-455.
14. BESSO J. Le scanner est-il la panacée en imagerie vétérinaire. *Le Point Vétérinaire*, 2006, **270**, 12-13.
15. BUBENIK LJ, JOHNSON SA, SMITH MM, HOWARD RD, BROADSTONE RV. Evaluation of lameness associated with arthroscopy and arthrotomy of the normal canine cubital joint. *Vet. Surgery.* 2002, **31(1)**, 23-31.
16. CALPADO F, GILLEY R, KAPATKIN A. Diagnostic and Surgical Applications of Arthroscopy in Dogs: Hindlimb Joint Diseases. *Comp. Cont. Ed. Pract. Vet.*, 2005, **27(8)**, 596-610.
17. CALPADO F, KAPATKIN A, GILLEY R. Diagnostic and Surgical Applications of Arthroscopy in Dogs: general applications and forelimb joint diseases. *Comp. Cont. Ed. Pract. Vet.*, 2005, **27(8)**, 580-593.
18. CARLISLE CH, ROBINS GM, REYNOLDS KM. Radiographic signs of osteochondritis dissecans of the lateral ridge of the trochlea tali in the dog. *J. Small Anim. Pract.*,1990, **31**, 280-286.

19. CHATEAU H. *Le genou du chien.* Polycopié. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, Unité Pédagogique d'Anatomie des Animaux Domestiques. 2004, 13p.
20. COOK JL, TOMLINSON JL, STOLL MR, CROUCH DT, PRIDDY NH. Arthroscopic Removal and Curettage of Osteochondrosis Lesions on the Lateral and Medial Trochlear Ridges of the Talus in two dogs. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 2001, **37**, 75-80.
21. COSSU F, GAUTHIER O, GUINTARD C. *Voies d'abord en chirurgie ostéo-articulaire chez le chien.* Les Editions du Point Vétérinaire, 2005, 155p.
22. DENEUCHE A. *Etude arthroscopique des affections de l'épaule chez le chien. A propos de 34 cas.* Thèse Méd. Vét., Afort, 2000, n°34, 120p.
23. DEW TL, MARTIN RA. A Caudal Approach to the Tibiotarsal Joint. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 1993, **39**, 117-121.
24. DIAZ FL. Practical contrast radiography. Other techniques. *In Practice*, 2006, **28**, 32-40.
25. FAYOLLE P. Physiopathogénie des ostéochondroses et ostéochondrites. *Le Point Vétérinaire Numéro Spécial: Affections ostéoarticulaires du chien et du chat en croissance.* 2003, **34**, 42-46.
26. FAYOLLE P. Traitement des ostéochondroses et ostéochondrites. *Le Point Vétérinaire Numéro Spécial: Affections ostéoarticulaires du chien et du chat en croissance.* 2003, **34**, 48-52.
27. FITCH RB, BEALE BS. Osteochondrosis of the canine tibiotarsal joint. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Prac., 1998,* **28**, 95-113.
28. FOX SM, WALKER AM. Identifying and treating the primary manifestations of osteocondrosis of the elbow. *Vet. Med.,* 1993, **2**, 132-146.
29. FOX SM, WALKER AM. The diagnostic procedures and therapy for OCD of the hindlimbs.*Vet. Med.,* 1993, **2**, 147-153.
30. GIELEN I, VAN BREE H, VAN RYSSEN B, DE CLERCQ T, DE ROOSTER H. Radiographic, computed tomographic and arthroscopic findings in 23 dogs with osteochondrosis of the tarsocrural joint. *Vet. Rec.*, 2002, **150**, 442-447.
31. GIELEN I, VAN RYSSEN B, VAN BREE H. Computerized tomography compared with radiography in diagnosis of lateral trochlear ridge talar osteochondrosis dissecans in dogs. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol*, 2005, **18**, 77-81.
32. GLENN RE, MAC CARTHY EC, POTTER HG et coll. Comparison of fresh osteochondral autografts and allografts : a canine model. *Am. J. Sports Med.*, 2006, **34(7)**, 1084-1093.
33. GLYDE M, DOYLE R, MAC ALLISTER H, CAMPOY L, CALLANAN JJ. Magnetic resonance imaging in the diagnosis and surgical management of sacral osteochondrosis in a mastiff dog. *Vet. Rec*., 2004, **155**, 83-86.
34. GORING RL, BEALE BS. Failure of Arthroscopic Dislodgment of Cartilage Flaps for Treatment of Osteochondritis Dissecans in the Shoulder Joints of Two Racing Greyhounds. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 1990, **26**, 413-416.
35. GRANGER N. Les indications de l'IRM en neurologie. *Le point Vétérinaire*. 2005, **252**, 68-73.
36. GUTHRIE S. Use of a radiographic scoring technique for the assessment of dogs with elbow osteochondrosis. *J. Small Anim. Pract.,*1989, **30**, 639-344.
37. GUTHRIE S, BUCKLAND-WRIGHT JC, VAUGHAN LC. Microfocal radiography as an aid to the diagnosis of canine elbow osteochondrosis. *J. Small Anim. Pract.,* 1991, **32**, 503-508.
38. HANNA FY. Lumbosacral osteochondrosis: radiological features and surgical management in 34 dogs. *J. Small Anim. Pract.,* 2001, **42**, 272-278.
39. HARARI J. Osteochondrosis of the femur. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Prac., 1998,* **28**, 87-94.

40. JARDEL N. *Etude anatomique des voies d'abords arthroscopiques de l'épaule et du coude du chien.* Thèse Méd. Vét., Alfort, 2005, n°43, 115p.
41. JOHNSTON SA. Osteochondritis dissecans of the humeral head. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract., 1998,* **28**, 33-49.
42. KIPPENES H, JOHNSTON G. Diagnostic imaging of osteochondrosis. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract., 1998*, **28**, 137-160.
43. KRAMER A, HOLSWORTH IG, WISNER ER, KASS PH, SCHULTZ KS. Computed tomographic evaluation of canine radioulnar incongruence in vivo. *Vet. Surg.*, 2006, **35,** 24-29.
44. KRAMER M, STENGEL H, GERWING M, SCHIMKE E, SHEPERD C. Sonography of the canine stiffle. *Vet. Radiol. Ultrasound*, 1999, **40**, 282-293.
45. LANG J,HANI H, SCHAWALDER P. A sacral lesion resembling osteochondrosis in the german shepherd dog. *Vet. Radiol. Ultrasound*, 1992, **33**, 69-76.
46. LEHMANN M. Modification of the triangulation technique for arthroscopy of the canine shoulder joint using a new target device. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol,* 2004, **17(1)**, 1-8.
47. MAC CARTHY TC. *Arthroscopy*. Chapter 13. In : FREEMAN LJ. Veterinary Endosurgery. 1st Ed. St-Louis, Mosby, 1999, 237-250.
48. MAC CARTHY TC. Treating osteochondritis dissecans of the stifle with arthroscopic surgery. *Vet. Med.,* 2005, **100(3)**, 196.
49. MAC LAUGHLIN R, ROUSH JK. A Comparison of Two Surgical Approaches to the Scapulohumeral Joint in Dogs. *Vet. Surg.*, 1995, **24**, 207-214.
50. MARTINI FM, PINNA S. A simplified technique for diagnostic and surgical arthroscopy of the shoulder joint in the dog. *J. Small Anim. Pract.,* 2002, **43**, 7-11.
51. MILLER CW, PRESNELL KR. Examination of the Canine Stifle: Arthroscopy Versus Arthrotomy. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 1985, **21**, 623-629.
52. MONTGOMERY RD, HATHCOCK JT, MILTON JL ET AL. Osteochondritis dissecans of the canine tarsal joint. *Comp. Cont. Ed. Pract. Vet.*, 1994, **16**, 835-845.
53. MONTGOMERY RD, MILTON JL, HENDERSON RA, HATCHCOCK JT. Osteochondritis Dissecans of the Canine Stiffle. *Comp. Cont. Ed. Pract. Vet.,*1989, **11**, 1199-1202.
54. MURPHY ST, LEWIS DD, SHIROMA JT, NEUWIRTH LA, PARKER RB, KUBILIS PS. Effect on radiographic positioning on interpretation of cubital joint congruity in dogs. *Am. J. Vet. Res.*, 1998, **59(11)**, 1351-1357.
55. PERSON MW. A procedure for arthroscopique examination of the canine stiffle joint. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 1985, **21**, 179-186
56. PERSON MW. Arthrocopic Treatment of Osteochondritis Dissecans in the Canine Shoulder. *Vet. Surg.*, 1989, **18(3)**, 175-189.
57. RAULT D. Osteochondrose du tarse. *Pratique Vét. Anim. Comp.,* 2005, **13**, 9-10.
58. SAMII VF, DYCE J. Computed tomographic arthrography of the normal canine stifle. *Vet. Radiol. Ultrasound*, 2004, 45, 402-406.
59. SHEALY PM, MILTON JL. Limited Arthrotomy of the Canine Stifle for Osteochondritis Dissecans. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.*, 1991, **4**, 134-139.
60. SMITH MM, VASSEUR PB, MORGAN JP. Clinical evaluation of dogs after surgical and nonsurgical management of osteochondritis dissecans of the talus. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1985, **187**, 31-35.
61. SNAPS FR, HEIMANN M, SAUNDERS J, BETH T, BALLIGAND M, BRETON L. Osteochondrosis of the sacral bone in a mastiff dog. *Vet. Rec.*, 1998, **143**, 476-477.
62. STORY EC. Pronostic Value of Arthrography in Canine Shoulder Osteochondrosis (Osteochondritis) Dissecans. *Vet. Clin. North Am.,* 1978, **8**, 301-308.

63. THEBAULT A. L'ostéochondrite disséquante chez le chien. *Le Point Vétérinaire*, 2006, **271**, 20-25.
64. THOMSON MJ, ROBINS GM. Osteochondrosis of the elbow: a review of the pathogenesis ans a new approach to treatment. *Aust. Vet. J.*, 1995, **72**, 375-378.
65. VAN BREE H. Comparison of the diagnostic accuracy of positive-contrast arthrography and arthrotomy in evaluation of osteochondrosis lesions in scapulohumeral joint in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1993, **203**, 84-88.
66. VAN BREE H. Epinephrine Enhanced Positive Contrast Shoulder Arthrography in the Dog. *J. Vet. Med. A.*, 1989, **36**, 687-691.
67. VAN BREE H. Evaluation of the prognostic value of positive-contrast shoulder arthrography for bilateral osteochondrosis lesions in dogs. *Am. J. Vet. Res.*, 1990, **51**, 1121-1125.
68. VAN BREE H. Vacuum phenomenon associated with osteochondrosis of the scapulo-humeral joint in dogs : 100 cases (1985-1991). *J. Am. Vet. Med. Ass.*, 1992, **201**, 1916-1917.
69. VAN BREE H, DEGRYSE H, VAN RYSSEN B, RAMON F, DESMIDT M. Pathologic correlations with magnetic resonance images of osteochondrosis lesions in canine shoulders. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1993, **202**, 1099-1105.
70. VAN BREE H, VAN RYSSEN B. Diagnostic and surgical arthroscopy in osteochondrosis lesions. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract. ,* 1998, **28**, 161-189.
71. VAN BREE H, VAN RYSSEN B. Diagnostic and surgical arthroscopy of the canine elbow. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.*, 1996, **9(2)**, 63-64.
72. VAN BREE H, VAN RYSSEN B. Imaging the canine elbow: radiography, computed tomography and arthroscopy. *Vet. Annual.,* 1995, **35**, 118-129.
73. VAN BREE H, VAN RYSSEN B, DESMIDT M. Osteochondrosis lesions of the canine shoulder: correlation of positive contrast arthrography and arthroscopy. *Vet. Radiol. Ultrasound*, 1992, **33**, 342-347.
74. VAN BREE H, VERHAEGHE B, MAENHOUT D. Positive Contrast Arthrography of the Dog's Shoulder with Meglumine-Sodium Diatrizoate. *J. Vet. Med. A.*, 1989, **36**, 421-430.
75. VAN RYSSEN B, VAN BREE H. Arthroscopic Evaluation of Osteochondrosis Lesions in the Canine Hock Joint: A Review of Two Cases. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 1992, **28**, 295-299.
76. VAN RYSSEN B, VAN BREE H. Arthroscopic findings in 100 dogs with elbow lameness. *Vet. Rec.*, 1997, **140**, 360-362.
77. VAN RYSSEN B, VAN BREE H, DEGRYSE H, RAMON F. Magnetic resonance arthrography of the scapulohumeral joint in dogs, using gadopentate dimeglumine. *Am. J. Vet. Res.*, 1995, **56**, 286-288.
78. VAN RYSSEN B, VAN BREE H, MISSINE S. Successful arthroscopic treatment of shoulder osteochondrosis in the dog. *J. Small Anim. Pract.*,1993, **34**, 521-528.
79. VAN RYSSEN B, VAN BREE H, SIMOENS P. Elbow arthroscopy in clinically normal dogs. *Am. J. Vet. Res.* , 1993, **54**, 191-198.
80. VAN RYSSEN B, VAN BREE H, VYT P. Arthroscopy of the Canine Hock Joint. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 1993, **29**, 107-115.
81. VAN RYSSEN B, VAN BREE H, VYT P. Arthroscopy of the Shoulder Joint in the Dog. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 1993, **29**, 101-105.
82. VANDEVELDE B, VAN RYSSEN B, SAUNDERS JH, KRAMER M, VAN BREE H. Comparison of the ultrasonographic appearance of osteochondrosis lesions in the canine shoulder with radiography, arthrography, and arthroscopy. *Vet. Radiol. Ultrasound*, 2006, **47 (2)**, 174-184.
83. VIGUIER E. L'arthroscopie en chirurgie vétérinaire. *Bull. Acad. Vet. France*, 1995, **68**, 131-138.

84. VIGUIER E. L'arthroscopie en médecine vétérinaire : matériel et indications. *Rec. Med. Vet.*, 1992, **168 (3/4)**, 263-270.
85. WEBER WJ, BERRY CR, KRAMER RW. Vaccum phenomenon in twelve dogs. *Vet. Radiol. & Ultrasound*, 1995, **36(6)**, 493-498.
86. WIDMER WR, BUCKWALTER KA, BRAUNSTEIN EM, VISCO DM, O'CONNOR BL. Principles of magnetic resonance imaging and application to the stifle joint in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1991, **198**, 1914-1922.

Intérêts des nouvelles techniques diagnostiques et thérapeutiques dans la prise en charge de l'ostéochondrite disséquante du chien

OTTAVIANI
Julie-Charlotte

Résumé :

L'ostéochondrite disséquante, affection ostéo-articulaire du jeune chien de grand format, est caractérisée par la libération d'un fragment de cartilage dans l'articulation. Les articulations de l'épaule, du coude, du tarse, du genou et l'articulation lombo-sacrée décrite plus récemment, peuvent être concernées. La radiographie sans préparation est toujours utilisée en première intention pour diagnostiquer cette affection. Elle se révèle souvent utile dans la détection de lésions d'ostéochondrite disséquante mais peut être insuffisante, ce qui justifie le recours à d'autres techniques diagnostiques. Les autres examens d'imagerie utilisés dans le diagnostic de cette affection sont l'arthrographie, l'échographie et des techniques plus récentes, comme la tomodensitométrie et l'imagerie par résonance magnétique. Le choix de l'examen complémentaire est fonction de l'articulation concernée.
L'arthrotomie, seule technique utilisée auparavant dans le traitement de l'ostéochondrite disséquante du chien laisse actuellement place à l'arthroscopie, qui permet une approche à la fois diagnostique et thérapeutique.

Mots clés :

OSTEOCHONDRITE DISSEQUANTE, OSTEOCHONDROSE, ARTICULATION, TECHNIQUE DIAGNOSTIQUE, RADIOGRAPHIE, ARTHROGRAPHIE, MYELOGRAPHIE, ECHOGRAPHIE, SCANNER, IRM, THERAPEUTIQUE, ARTHROSCOPIE, ARTHROTOMIE, CARNIVORE, CHIEN

Jury :

Président : Pr.
Directeur : Pr. FAYOLLE
Assesseur : Pr. BEGON

Adresse de l'auteur :

Melle OTTAVIANI Julie-Charlotte
8 allée des cavaliers
94700 MAISONS-ALFORT

Interests of new diagnostic and therapeutic procedures in managing osteochondritis in dog

OTTAVIANI
Julie-Charlotte

Summary :

Osteochondritis dissecans, is a joint disease of growing young dogs, and is characterised by the release of a cartilage flap in the joint. Shoulder, elbow, tarsal, stiffle and more recently described lumbosacral joint can be concerned. Survey radiography is always used as an initial diagnostic tool. It is a useful modality to detect osteochondritis lesions, but other imaging technologies may be necessary. Other imaging modalities are positive contrast arthrography, ultrasonography and more recent techniques like computed tomography and magnetic resonance imaging. The joint involved will determine which technique is best.
Therapeutic modalities used in managing osteochondritis dissecans have significantly changed. Arthrotomy, is currently replaced by arthroscopy, a diagnostic and therapeutic technique.

Keywords :

OSTEOCHONDRITIS DISSECANS, OSTEOCHONDROSIS, JOINT, DIAGNOSTIC PROCEDURE, RADIOGRAPHY, ARTHROGRAPHY, MYELOGRAPHY, ULTRASOUND, COMPUTED TOMOGRAPHY, IRM, THERAPEUTIC, ARTHROSCOPY, SMALL ANIMAL, DOG

Jury :

President :
Director : Pr. FAYOLLE
Assessor : Pr. BEGON

Author's address :

Melle OTTAVIANI Julie-Charlotte
8 allée des Cavaliers
94700 MAISONS-ALFORT