

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>CHAPITRE 1 : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LES LESIONS DU PROCESSUS CORONOIDE DE L'ULNA .....</b>	<b>3</b>
I. ANATOMIE ET DEVELOPPEMENT DU COUDE.....	3
A. <i>Anatomie descriptive et topographique.....</i>	3
1. Les éléments osseux.....	3
a) L'humérus.....	3
b) Le radius et l'ulna.....	5
2. Les moyens de contention du coude.....	7
a) La capsule articulaire.....	7
b) Les éléments ligamentaires.....	7
c) Les moyens complémentaires d'union.....	7
3. Les éléments musculaires rencontrés lors de l'abord médial du coude.....	8
a) le muscle fléchisseur radial du carpe.....	8
b) Le muscle rond pronateur.....	8
c) Le muscle fléchisseur profond des doigts.....	8
d) Le muscle fléchisseur superficiel des doigts.....	8
4. Les éléments vasculo-nerveux rencontrés lors de l'abord chirurgical médial du coude.....	9
a) L'artère brachiale.....	9
b) Le nerf médian et le nerf ulnaire.....	9
B. <i>Anatomie fonctionnelle du coude.....</i>	10
1. L'articulation huméro-radiale.....	10
2. L'articulation huméro-ulnaire.....	10
3. L'articulation radio-ulnaire.....	10
C. <i>Développement et mise en place des différents éléments du coude pendant la croissance.....</i>	10
II. ETIOLOGIE ET PATHOGENIE DES LESIONS DU PROCESSUS CORONOIDE.....	13
A. <i>Les différentes lésions.....</i>	13
1. Les lésions cartilagineuses.....	13
a) Chondromalacie.....	13
b) Fibrillation.....	13
c) Fissure.....	14
d) Les lésions en miroir.....	14
e) Eburnation.....	14
2. Les lésions ostéocartilagineuses.....	16
a) Fragmentation du PCM.....	16
b) Fractures du PCM.....	16
c) Ostéochondrose, ostéochondrite disséquante.....	16
3. Les autres lésions associées.....	18
a) Synovite articulaire.....	18
b) Débris articulaires libres.....	18
4. Classifications des lésions du PCM.....	18

B.	<i>L'étiopathogénie des lésions du processus coronoïde.</i>	20
1.	Les LPCM : une manifestation d'ostéochondrose.	20
a)	Localisations préférentielles de l'ostéochondrose du coude chez le chien.	20
b)	Etiologie de l'ostéochondrose.	20
c)	Rappels sur l'ostéogénèse ; pathogénie de l'ostéochondrose.	21
d)	Lien avec la FPCM.	21
2.	Les LPCM : une transmission génétique.	22
a)	Un mode de transmission polygénique.	22
b)	Héritabilité des LPCM.	22
c)	Prévalence.	22
3.	Les LPCM : conséquence d'un stress mécanique.	23
a)	Théorie de l'incisure trochléaire elliptique.	23
b)	Théorie de la croissance asynchrone.	24
C.	<i>Conclusion.</i>	25
III.	EXAMEN CLINIQUE ET DIAGNOSTIC DE LA FRAGMENTATION DU PROCESSUS CORONOÏDE.	26
A.	<i>Anamnèse.</i>	26
1.	Signalement de l'animal.	26
a)	Race.	26
b)	Sexe.	26
c)	Age.	26
d)	Poids.	27
e)	Alimentation.	27
f)	Mode de vie.	27
2.	Motif de consultation.	27
3.	Traitements en cours.	27
B.	<i>Clinique de la FPC.</i>	28
1.	Examen clinique à distance.	28
a)	Examen statique.	28
b)	Examen dynamique.	28
2.	Examen clinique rapproché.	29
a)	Palpation et palpation-pression.	29
b)	La mobilisation du coude.	29
C.	<i>Les examens complémentaires nécessaires au diagnostic de la FPC.</i>	30
1.	La radiographie.	30
a)	Les projections radiographiques.	30
b)	L'anatomie radiographique normale.	33
c)	Les lésions radiographiques.	35
d)	Conclusion.	36
2.	Les autres techniques d'imagerie.	37
a)	L'examen tomodensitométrique ou scanner.	37
b)	L'imagerie par résonance magnétique (IRM).	38
c)	L'échographie.	38
3.	Les techniques de diagnostic chirurgicales.	38
a)	L'arthrotomie.	38
b)	L'arthroscopie.	38
D.	<i>Diagnostic différentiel.</i>	39
E.	<i>Conclusion.</i>	39

IV.	TRAITEMENT DES LÉSIONS DU PROCESSUS CORONOÏDE.....	41
A.	<i>Nécessité du traitement chirurgical.</i> .....	41
1.	Principe du traitement médical.....	41
a)	Traitement hygiénique.....	41
b)	Traitement symptomatique.....	41
c)	Traitement chondroprotecteur.....	41
2.	Limites du traitement médical.....	42
3.	Avantages du traitement chirurgical. ....	42
B.	<i>Traitement chirurgical par arthrotomie des lésions du PCM.</i> .....	43
1.	Les différentes techniques chirurgicales conventionnelles. ....	43
a)	Voie d'abord. ....	43
b)	L'exérèse du processus coronoïde fragmenté. ....	44
c)	L'ostectomie du processus coronoïde. ....	44
2.	Limites du traitement par arthrotomie.....	45
3.	Indications. ....	45
C.	<i>Traitement par arthroscopie des lésions du PCM.</i> .....	46
1.	Historique de l'arthroscopie en chirurgie vétérinaire.....	46
2.	Principes du traitement de la FPC sous contrôle vidéoscopique.....	47
a)	Le matériel d'arthroscopie. ....	47
b)	Technique de l'arthroscopie.....	51
c)	Exérèse du processus coronoïde pathologique.....	54
d)	Curetage des lésions associées. ....	54
e)	Rinçage articulaire.....	55
f)	Les soins post-opératoires.....	56
3.	Les avantages de l'arthroscopie. ....	56
a)	Une exploration complète de l'articulation.....	56
b)	Diagnostic et traitement sont plus précoces. ....	57
c)	Des lésions iatrogènes minimales. ....	57
d)	Des complications rares. ....	57
e)	Conclusion.....	58
4.	Les inconvénients de l'arthroscopie.....	58
5.	Indications de l'arthroscopie.....	58
D.	<i>Discussion.</i> .....	58

## **CHAPITRE II : ETUDE RETROSPECTIVE POUR 50 COUDES ATTEINTS DE LPCM TRAITES SOUS CONTRÔLE VIDEOSCOPIQUE. .... 59**

I.	OBJECTIFS DE L'ETUDE. ....	59
II.	MATERIELS ET METHODE. ....	60
A.	<i>Sélection des patients.</i> .....	60
1.	Critères de recrutement. ....	60
B.	<i>Protocole thérapeutique.</i> .....	60
1.	Protocole anesthésique.....	60
2.	Antibioprophylaxie.....	60
3.	Préparation chirurgicale. ....	61
4.	Le temps chirurgical.....	61
5.	Le protocole analgésique.....	61
6.	Les soins post-opératoires.....	62
C.	<i>Evaluation clinique.</i> .....	63
1.	Les informations fournies par les dossiers.....	63

a)	Examen orthopédique préopératoire et postopératoire immédiat. ....	63
b)	Examen orthopédique postopératoire à long terme. ....	63
2.	Le questionnaire. ....	63
3.	Evaluation des boiteries. ....	64
D.	<i>Evaluation radiographique.</i> ....	65
E.	<i>Analyse statistique.</i> .....	66
III.	RESULTATS. ....	67
A.	<i>Données préopératoires.</i> ....	67
1.	Races. ....	67
2.	Sexe. ....	67
3.	Age. ....	68
a)	Age d'apparition des premiers symptômes. ....	68
b)	Age à la consultation à l'ENVA. ....	68
c)	Age lors de l'intervention chirurgicale. ....	69
d)	Temps écoulé entre l'apparition des symptômes et la chirurgie. ....	70
4.	L'examen orthopédique. ....	71
a)	Caractéristiques de la boiterie observée. ....	71
b)	Symptômes associés. ....	72
5.	L'examen radiographique. ....	73
a)	Localisation des lésions radiographiques. ....	73
b)	Classification des radiographies des chiens. ....	74
B.	<i>Les lésions découvertes lors du traitement vidéo-assisté.</i> .....	75
C.	<i>Suivi clinique des animaux traité par arthroscopie.</i> ....	76
1.	Suivi post-opératoire immédiat. ....	76
2.	Résultats finaux. ....	76
a)	Résultats à long terme. ....	76
b)	Distinction des résultats à moyen et long terme. ....	77
c)	Répartition des résultats en fonction de l'âge au moment de l'intervention. ....	78
d)	Répartition des résultats en fonction du temps écoulé entre l'apparition des symptômes et la chirurgie. ....	78
e)	Répartition des résultats en fonction de la boiterie préopératoire. ....	80
f)	Répartition des résultats en fonction du côté opéré. ....	80
g)	Répartition des résultats en fonction du stade d'arthrose préopératoire. ....	81
h)	Répartition des résultats en fonction de l'activité actuelle de l'animal. ....	82
3.	Evolution radiographique postopératoire. ....	82
IV.	DISCUSSION. ....	84
A.	<i>Critiques de l'étude.</i> .....	84
B.	<i>Analyse des résultats.</i> ....	84
1.	Données préopératoires. ....	84
a)	Races. ....	84
b)	Sexe. ....	85
c)	Age. ....	86
d)	Examen orthopédique préopératoire ....	86
e)	Examen radiographique préopératoire. ....	87
2.	Résultat chirurgical. ....	88
a)	Lésions. ....	88
b)	Résultat clinique. ....	89
c)	Evolution radiographique. ....	90

<i>C. Comparaison des résultats arthroscopie/arthrotomie.</i> .....	91
1. Comparaison des données préopératoires. ....	91
2. Examen clinique préopératoire.....	93
3. Examen radiographique préopératoire. ....	94
4. Résultats cliniques comparés arthroscopie / arthrotomie. ....	95
a) Résultats post-opératoires immédiat. ....	95
b) Résultats à long terme. ....	95
<i>D. Pronostic de la FPC.</i> .....	96
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>97</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>99</b>



# INTRODUCTION

La fragmentation du processus coronoïde médial (FPCM) de l'ulna est la cause la plus fréquente des boiteries du membre thoracique chez le jeune chien de grande race. C'est aussi un des facteurs arthrogènes les plus fréquents <sup>(7, 11, 21, 28, 29, 37)</sup>. OLSON, en 1976, a d'abord décrit cette lésion comme une manifestation de l'ostéochondrose et l'a nommée "non-union du processus coronoïde" <sup>(41)</sup>. En fait, son étiologie n'est pas complètement élucidée mais elle semble être la conséquence de contraintes mécaniques répétées provoquant une véritable fragmentation osseuse <sup>(11)</sup>.

L'exploration chirurgicale conventionnelle du coude est traumatisante et ne permet pas la visualisation correcte et complète de la surface cartilagineuse. Depuis l'avènement des techniques d'exploration arthroscopique, on peut diagnostiquer précisément différents types de lésions du processus coronoïde et des lésions secondaires associées avec une grande innocuité. D'un point de vue clinique, le terme de fragmentation du processus coronoïde médial, communément employé, désigne l'affection articulaire résultant de la présence d'une ou de plusieurs lésions du processus coronoïde.

L'intérêt de l'arthroscopie pour le diagnostic des lésions du processus coronoïde fait l'unanimité mais son utilisation pour le traitement reste controversée <sup>(13, 36)</sup>. Pourtant de nombreuses publications relatent son innocuité et ses résultats prometteurs <sup>(6, 11, 31, 60)</sup>.

Le but de cette étude rétrospective est de présenter les résultats cliniques et radiographiques à long terme des chiens atteints de lésions du processus coronoïde médial (LPCM) et traités par arthroscopie. De plus, nous nous proposons de les confronter aux résultats des chiens traités de LPCM par arthrotomie afin de mettre en évidence l'intérêt de l'arthroscopie pour cette indication. Nous avons utilisé et comparé les données cliniques et les radiographies des chiens opérés par arthroscopie entre mars 1998 et juin 2001 au service de chirurgie de l'ENVA par le Pr VIGUIER.

Après avoir présenté l'état des connaissances sur la FPCM ainsi que les notions anatomiques et cliniques nécessaires à la compréhension de cette affection et de son traitement, nous décrirons les matériels et méthode et les résultats de notre étude rétrospective. La dernière partie sera consacrée à la discussion des résultats de l'étude.





# CHAPITRE 1 : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LES LESIONS DU PROCESSUS CORONOÏDE DE L'ULNA

## I. ANATOMIE ET DEVELOPPEMENT DU COUDE.

La connaissance de l'anatomie du coude est nécessaire pour une meilleure compréhension de l'étiopathogénie de la fragmentation du processus coronoïde, de son diagnostic et de son approche chirurgicale. L'anatomie de cette articulation complexe permet également d'en déduire son fonctionnement.

Après avoir étudié l'anatomie descriptive, topographique et fonctionnelle du processus coronoïde au sein de l'articulation du coude, nous décrirons le développement et la mise en place des différents éléments du coude lors de la croissance.

### A. Anatomie descriptive et topographique.

#### 1. Les éléments osseux

L'articulation du coude fait intervenir trois éléments osseux : l'humérus, le radius et l'ulna.

##### a) **L'humérus.**

Il constitue le squelette du bras. Son extrémité distale, le condyle huméral, porte une surface articulaire convexe, large et complexe répondant aux os de l'avant-bras. Cette surface est formée de deux parties inégales (Figures 1 et 2).

##### (1) ***Le capitulum.***

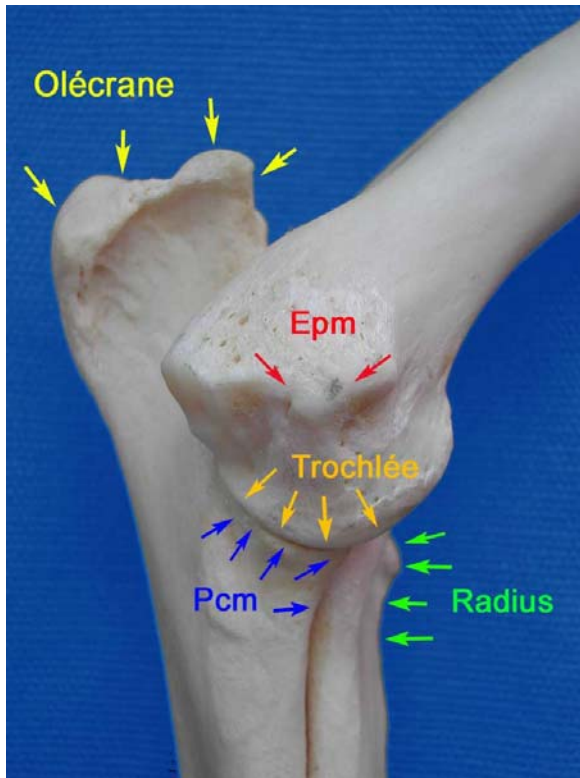
La partie latérale du condyle huméral est appelé capitulum. Il est large et s'articule avec la tête du radius et le processus coronoïde latéral de l'ulna.

##### (2) ***La trochlée.***

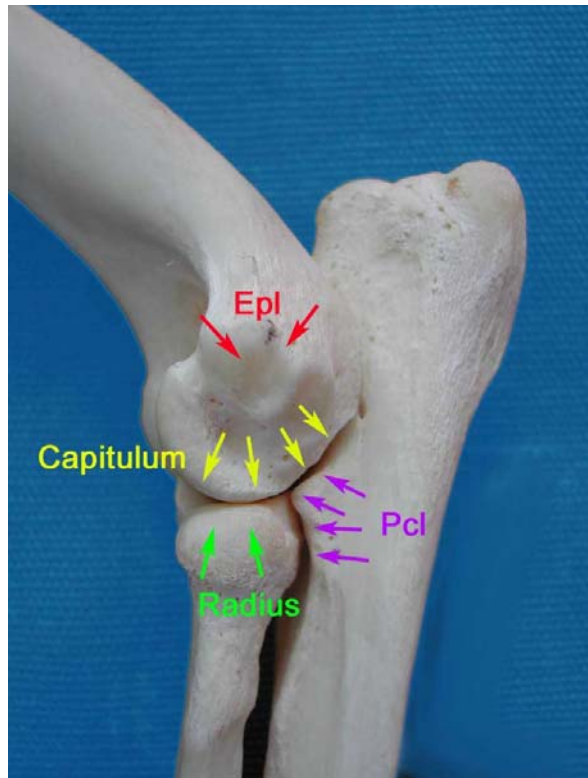
La partie médiale du condyle huméral est appelé trochlée. Elle est plus réduite que le capitulum et est composée de deux lèvres (une médiale et une latérale) séparées par une gorge médiane. Elle s'articule notamment avec le processus coronoïde médial de l'ulna. La trochlée est surmontée de deux dépressions non articulaires que sont :

- crânialement la fosse radiale, recevant le radius en flexion maximale
- et caudalement la fosse olécraniennne, profonde et vaste qui reçoit l'olécrane en extension maximale. Ces deux dépressions sont reliées par le foramen supratrochléaire.

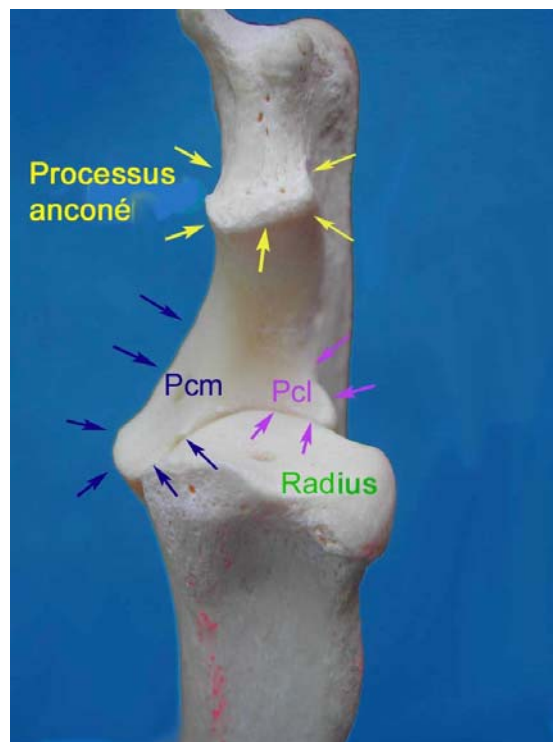
Le condyle huméral est encadré de deux reliefs osseux palpables : l'épicondyle médial et l'épicondyle latéral.



**Figure 1 : Ostéologie du coude, vue médiale du coude gauche.** Epm : épicondyle médial, Pcm : processus coronoïde médial.



**Figure 2 : Ostéologie du coude, vue latérale du coude gauche.** Epl : épicondyle latéral, Pcl : processus coronoïde latéral



**Figure 3 : Ostéologie du radius et ulna gauche, humérus retiré, vue de face du coude gauche** Pcm, processus coronoïde médial. Pcl : processus coronoïde latéral.

## **b) Le radius et l'ulna.**

Ce sont les deux os de l'avant-bras (Figures 1, 2 et 3). Leurs extrémités proximales participent à l'anatomie du coude en constituant la surface articulaire antébrachiale qui s'adapte assez exactement à la surface articulaire humérale. Elle est donc régulièrement et fortement concave.

### **(1) Le radius.**

C'est l'os crânial de l'avant-bras. Son extrémité proximale présente une surface articulaire correspondant au capitulum huméral : la tête radiale qui supporte l'essentiel du poids transmis du bras sur l'avant bras.

La portion caudo-médiale du radius proximal s'articule avec une gorge de l'ulna qui est délimitée par les deux processus coronoïdes et autorise un mouvement de rotation du radius selon son grand axe : c'est cette articulation qui permet les mouvements de pronation-supination.

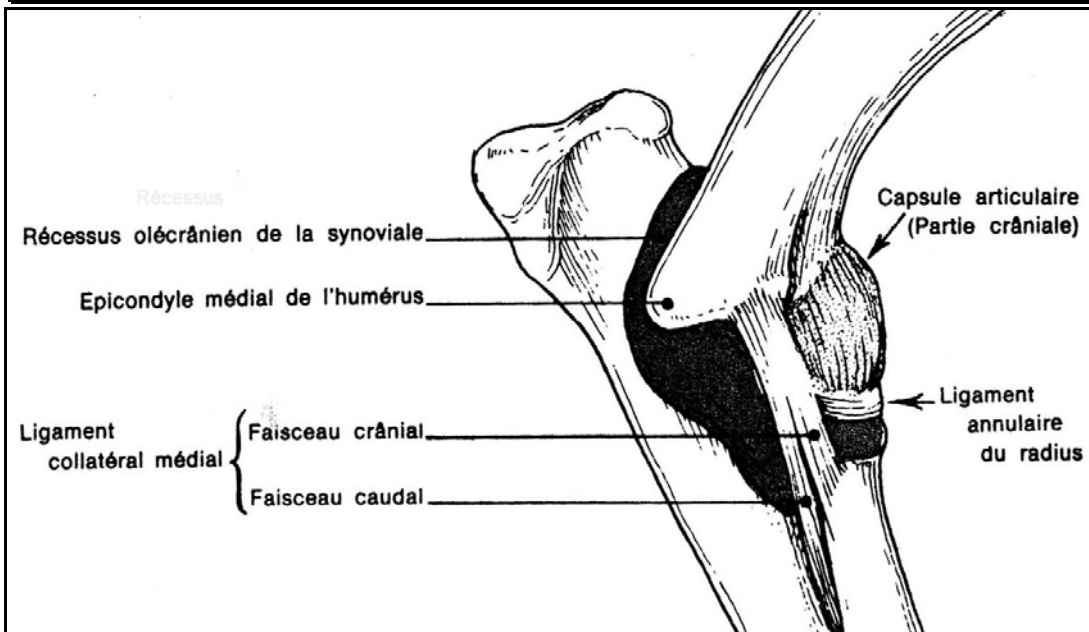
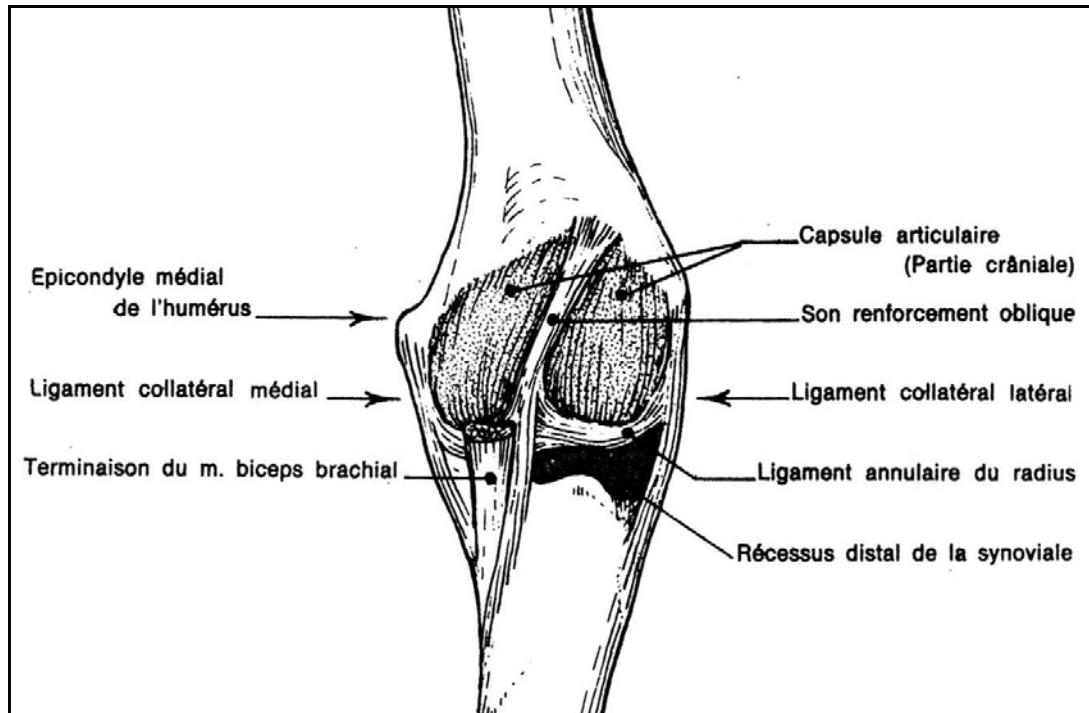
### **(2) L'ulna.**

C'est l'os palmaire de l'avant-bras, situé caudalement puis latéralement au radius. Son extrémité proximale forme une saillie caractéristique, l'olécrane, servant de bras de levier à l'articulation du coude. L'olécrane est aplati d'un côté à l'autre et présente donc deux faces et deux bords :

- Le bord caudal est épais.
- Le bord crânial est constitué par le processus anconé qui répond à la fosse olécranienne de l'humérus. En dessous se trouve l'incisure trochléaire répondant à la trochlée humérale.
- La base de l'olécrane s'articule au radius par l'incisure radiale de l'ulna.
- Le sommet de l'olécrane forme la tubérosité de l'olécrane.

L'incisure trochléaire ulnaire se divise distalement pour former deux branches : les processus coronoïdes médial et latéral qui forment chacun une saillie de part et d'autre :

- Le processus coronoïde médial est plus long et plus pointu que le latéral (Figures 1 et 3). Il s'agit d'un processus osseux en forme de bec au-dessous de l'incisure trochléaire qui supporte caudalement et dorsalement la trochlée humérale et crânialement la tête du radius (Figure 3). La surface articulaire recouvrant le PCM est donc dans le prolongement de la surface articulaire de la tête du radius.
- Le processus coronoïde latéral est moins saillant. Il ne supporte qu'une partie du capitulum, l'autre portion s'appuie en effet sur la surface articulaire du radius. La surface articulaire du processus coronoïde latéral doit donc être dans le prolongement de la surface articulaire radiale (Figures 2 et 3).



**Figures 4 et 5 : Les moyens de contention du coude (d'après BARONE, 1989).**

## **2. Les moyens de contention du coude.**

### **a) La capsule articulaire.**

Tous les éléments osseux du coude partagent la même capsule articulaire (Figures 4 et 5). Celle-ci constitue un manchon irrégulier aminci caudalement et se renforçant sur la face crâniale (face de flexion) en une membrane épaisse unie de part et d'autre aux ligaments collatéraux.

### **b) Les éléments ligamentaires.**

#### **□ Le ligament collatéral latéral.**

Généralement perceptible à travers la peau, il s'agit d'un élément fibreux fort et aplati qui descend à la face latérale du coude depuis l'épicondyle latéral (Figure 4). Il est constitué de deux faisceaux :

- un faisceau crânial qui se porte sur l'extrémité proximale du radius
- un faisceau caudal qui se porte vers l'ulna.

#### **□ Le ligament collatéral médial.**

Il est plus faible mais plus long que le ligament collatéral latéral (figure 5). Il est également constitué de deux faisceaux issus de l'épicondyle médial :

- un faisceau crânial se porte sur le radius
- un faisceau caudal se porte sur l'ulna.

#### **□ Le ligament annulaire.**

Ce ligament s'insère à la base du processus coronoïde latéral sous le ligament collatéral latéral et se mêle légèrement à lui (Figures 4 et 5). Médialement, il s'insère en dessous et sur le processus coronoïde médial, sous le ligament collatéral médial.

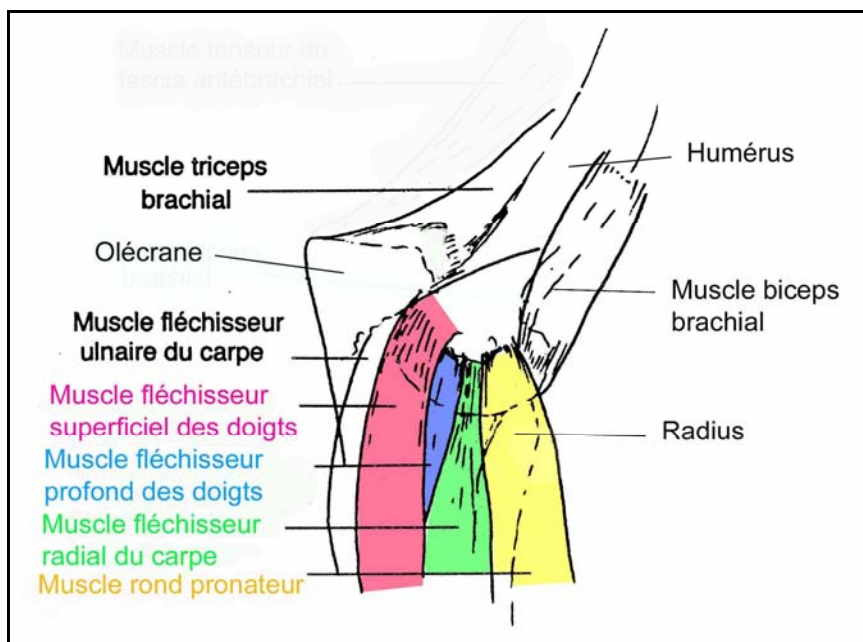
Il entoure la tête du radius proximale et assure l'articulation radio-ulnaire. En association avec l'ulna, il forme ainsi une bague dans laquelle la circonférence articulaire du radius tourne quand une rotation est effectuée par l'avant bras.

### **c) Les moyens complémentaires d'union.**

D'autres structures interviennent indirectement dans la contention articulaire du coude. De nombreux muscles, dont certains s'attachent par des tendons puissants au voisinage immédiat de l'articulation, contribuent à maintenir les pièces osseuses du coude (muscles brachial, biceps, extenseurs du carpe, anconé, triceps brachial etc.)

### **3. Les éléments musculaires rencontrés lors de l'abord médial du coude.**

Nous ne décrivons que les muscles rencontrés lors de l'abord médial de l'articulation du coude. Il s'agit du muscle fléchisseur radial du carpe, du rond pronateur, du fléchisseur profond et fléchisseur superficiel des doigts (Figure 6).



**Figure 6 : Les muscles de la face médiale du coude (d'après BELLIN, 1997).**

#### **a) le muscle fléchisseur radial du carpe**

Situé en face médiale du membre, il s'insère à la base de l'épicondyle médial et se termine par un long tendon sur l'extrémité proximale du métacarpien II.

#### **b) Le muscle rond pronateur**

Ce muscle court situé au bord médial du coude, prend son origine sur la base de l'épicondyle médial, crânialement au muscle fléchisseur radial du carpe et se termine sur le bord proximal médial du radius.

#### **c) Le muscle fléchisseur profond des doigts**

Il est composé de trois chefs difficiles à individualiser : un chef huméral fixé sur l'épicondyle médial, un chef ulnaire attaché sur la face médiale de l'olécrane et un chef radial inséré en face palmaire du radius.

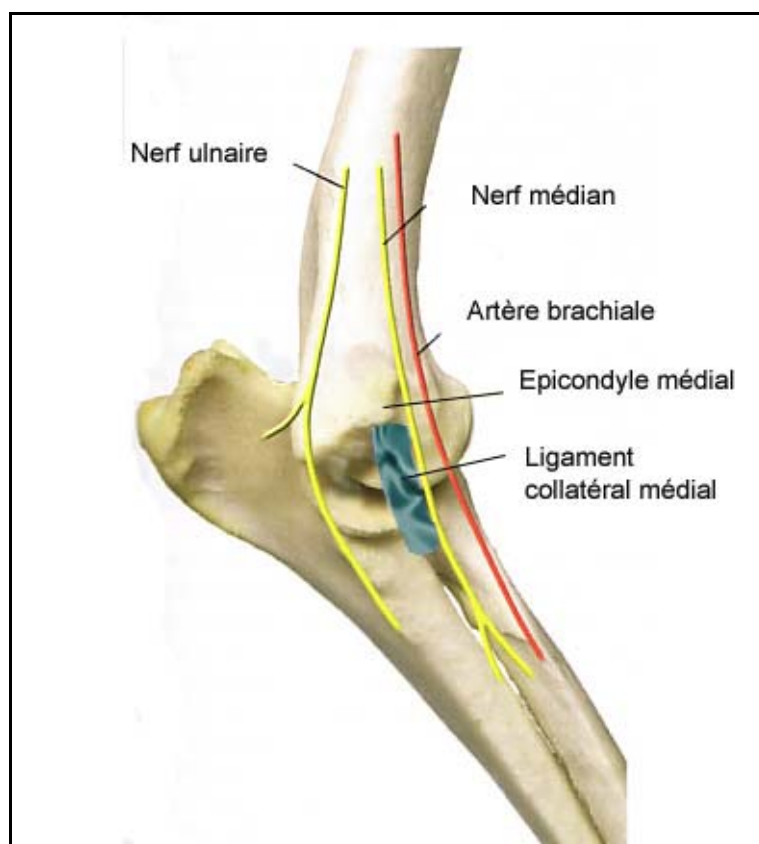
#### **d) Le muscle fléchisseur superficiel des doigts.**

Inséré sur le sommet de l'épicondyle médial de l'humérus, il se prolonge jusqu'à la phalange moyenne de chaque doigt.

Ces muscles sont dit antébrachiaux médiaux et sont notamment des muscles fléchisseurs du carpe.

#### **4. Les éléments vasculo-nerveux rencontrés lors de l'abord chirurgical médial du coude.**

Nous ne décrivons que les structures vasculo-nerveuses à ne pas léser lors de l'abord médial du coude : l'artère brachiale, le nerf médian et le nerf ulnaire (Figure 7).



**Figure 7 : Les éléments vasculo-nerveux de la face médiale du coude (d'après BEALE et al, 2003).**

##### **a) L'artère brachiale.**

La structure vasculaire importante de la région du coude est l'artère brachiale. Celle-ci continue l'artère axillaire. Elle chemine crânio-médialement au niveau de l'articulation du coude en longeant crânialement le ligament collatéral médial. Elle devient alors l'artère médiane au niveau de l'artère interosseuse commune.

##### **b) Le nerf médian et le nerf ulnaire.**

Le nerf médian est toujours typiquement satellite de l'artère brachiale dont il suit le bord caudal. Il passe donc crânialement à l'épicondyle médial et au ligament collatéral médial puis donne des rameaux pour les muscles fléchisseur radial du carpe, fléchisseur superficiel et profond des doigts, rond pronateur, en regard de la membrane synoviale articulaire.

Le nerf ulnaire est d'abord associé au nerf médian dans son trajet proximal, avant de s'en séparer pour prendre la direction de la pointe du coude et de la face caudale du condyle huméral médial. Ce nerf passe alors caudalement à l'épicondyle médial, d'où partent des rameaux capsulaires pour le récessus olécrânien, puis il s'engage sous le muscle fléchisseur ulnaire du carpe.

## **B. Anatomie fonctionnelle du coude.**

L'articulation du coude est constituée de trois articulations :

### **1. L'articulation huméro-radiale.**

En position latérale, elle est formée par le capitulum et la tête du radius. Cette articulation supporte la majorité des efforts transmis dans le coude (75 à 80 %). <sup>(9, 11, 24, 33)</sup>

### **2. L'articulation huméro-ulnaire.**

Elle est constituée par la trochlée humérale et l'incisure trochléaire de l'ulna, et est responsable de la stabilisation et de la restriction des mouvements dans le plan sagittal. Les processus coronoïdes ont pour fonction d'augmenter la surface articulaire du coude mais participent peu au soutien. Ainsi, ils ne supportent que 20 à 25 % du poids exercé sur le coude. En effet, le processus coronoïde médial est incliné crânialement vers l'articulation huméro-ulnaire d'un angle d'environ 45° par rapport à la surface crâniale de l'ulna. Compte tenu de cette inclinaison, de nombreux auteurs considèrent le processus coronoïde médial comme peu soumis à la pression exercée par le poids de l'animal à l'état normal <sup>(9, 35)</sup>.

Cependant, une récente étude biomécanique menée par PRESTON et al en 2000, montre que la base du processus coronoïde médial est une surface de contact importante de l'articulation du coude <sup>(43)</sup>. En effet, après application de force axiale sur des modèles, les auteurs ont déterminé trois surfaces de contacts principales pour les coudes normaux : la tête du radius, la partie crânio-latérale de l'incisure trochléaire ulnaire et la partie caudo-médiale de l'incisure trochléaire ulnaire comprenant la base du processus coronoïde médial.

### **3. L'articulation radio-ulnaire.**

Elle est composée de la circonférence articulaire de la tête du radius et de l'incisure radiale de l'ulna. Cette articulation permet la rotation axiale de l'avant-bras, donc les mouvements de pronation et supination. Elle est maintenue par le ligament annulaire, qui entoure transversalement et proximalelement la tête du radius.

## **C. Développement et mise en place des différents éléments du coude pendant la croissance.**

Durant la croissance, l'édification du squelette se réalise par ossification endochondrale à partir d'une maquette cartilagineuse. Au sein du coude immature, coexistent 6 plaques de croissances (Figure 8).

L'humérus distal a 3 centres d'ossifications :

- Celui du capitulum apparaît en premier à l'âge de 2 semaines.
- Il est suivi une semaine plus tard par celui de la trochlée.
- A la fin du deuxième mois, un troisième centre d'ossification se met en place formant l'épicondyle médial.

A l'âge de 7,5 mois environ, tous ces centres fusionnent avec la diaphyse humérale.

Le centre d'ossification de l'épiphyse proximale du radius se met en place vers quatre semaines et se soude à la diaphyse vers l'âge de 9 à 10 mois.

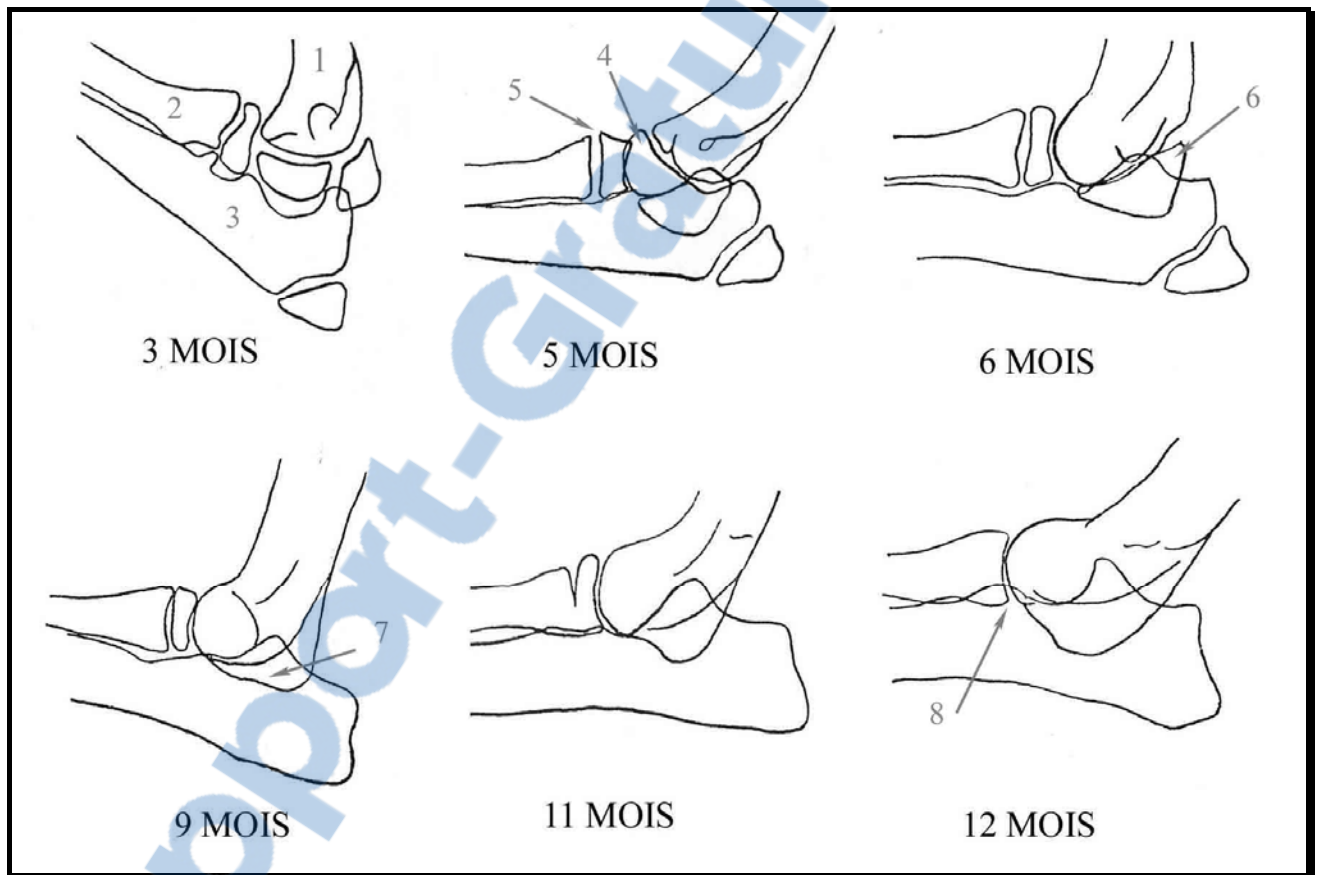


L'ulna proximal possède deux centres d'ossifications :

- Le premier olécranien se distingue aux environs de la 8<sup>ème</sup> semaine et s'unit à la diaphyse entre la 32<sup>ème</sup> et la 40<sup>ème</sup> semaine.
- Le second, d'où est issu le processus anconé, se distingue aux environs de la 15<sup>ème</sup> semaine et s'unit rapidement à la diaphyse vers 5 mois (20 – 22 semaines)

Ces deux centres ne participent pas à la croissance en longueur de l'os. Ils ne contribuent qu'à la forme de l'ulna proximal et de l'olécrane.

Le processus coronoïde médial qui fait l'objet de notre étude ne possède pas de centre d'ossification propre. Il passe donc par une phase cartilagineuse et s'ossifie de sa base vers son sommet depuis son apparition à la 14<sup>ème</sup> semaine jusqu'à la 20 – 22<sup>ème</sup> semaine, par ossification endochondrale. C'est pourquoi le terme de « non-union du processus coronoïde » parfois retrouvé dans la littérature est impropre.



**Figure 8 : Age de fusion des cartilages de conjugaison du coude chez le chien (D'après Sumner Smith).** 1 : diaphyse humérale, 2 : diaphyse radiale, 3 : diaphyse ulnaire, 4 : condyle huméral médial et latéral superposés, 5 épiphyse radiale, 6 : épicondyle huméral médial, 7 : processus anconé, 8 : processus coronoïde médial. Notez que le processus coronoïde médial n'est pas issu d'un centre d'ossification propre.



## **II. ETIOLOGIE ET PATHOGENIE DES LESIONS DU PROCESSUS CORONOÏDE.**

Après avoir décrit les différentes lésions du processus coronoïde lui-même et les lésions associées, nous rappellerons les différentes théories expliquant l'étiopathologie de l'affection.

### **A. Les différentes lésions.**

Nous avons vu que le processus coronoïde est un processus osseux recouvert d'un cartilage articulaire. Ses lésions peuvent donc être des lésions cartilagineuses ou ostéocartilagineuses. Il existe aussi d'autres lésions associées intra-articulaires.

L'exploration arthroscopique permet de distinguer avec précision tous les stades de lésions du PCM. Rappelons que le cartilage articulaire sain se présente à la vue arthroscopique comme un tissu ferme, légèrement dépressible et élastique, de coloration blanc nacré et à la surface extrêmement lisse (Figure 9). Il est à ce point lisse, qu'on lui attribue un coefficient de friction inférieur à celui de la glace sur la glace<sup>(51)</sup>.

#### **1. Les lésions cartilagineuses.**

##### **a) Chondromalacie.**

La chondromalacie est un terme issu du Grec khondros : cartilage et malakos : mou. La chondromalacie du processus coronoïde se définit donc comme un ramollissement du cartilage couvrant le processus coronoïde (Figure 9). Celui-ci présente un aspect jaunâtre tendre et spongieux. L'os sous-chondral est visible par transparence : il est associé à des petits îlots de cartilage d'aspect rosé. Cette lésion correspond à un stade débutant de lésion coronoïdienne observée en réponse à des contraintes anormales qui s'exercent sur cette apophyse, consécutivement à une incongruence articulaire. L'aggravation de cette lésion aboutit à la fissure<sup>(65)</sup>.

Cette lésion est difficilement visualisable par arthrotomie car elle est trop subtile. D'ailleurs l'étude rétrospective menée par LEBUGLE sur 57 coudes atteints de LPCM et traités par arthrotomie au service de chirurgie de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort par le Pr. VIGUIER n'en rapporte aucun cas<sup>(35)</sup>. C'est une lésion qui a été décrite récemment suite à l'avènement des techniques arthroscopiques<sup>(37, 60)</sup>.

##### **b) Fibrillation.**

Histologiquement, cette lésion se caractérise par la déstructuration progressive de la matrice collagénique du cartilage. Macroscopiquement, le cartilage a un aspect dépoli en raison des nombreuses fines fissures ou indentations superficielles et parallèles qui apparaissent à la surface. L'aspect est comparable à du velours, c'est pourquoi, on parle parfois d'aspect velvétique (Figure 10).<sup>(51)</sup>

**c) Fissure.**

L'aggravation des lésions de fibrillation laisse apparaître de véritables ulcérations du cartilage qui peuvent être superficielles ou profondes jusqu'à l'os sous-chondral (Figure 11). Primitivement il s'agit de fissures du cartilage qui s'agrandissent pour donner des lésions en coups d'ongle ou ulcères en croissant. On visualise nettement sous arthroscopie, une ligne de démarcation cartilagineuse. Cette lésion peut être observée en particulier au niveau du cartilage du PCM. Dans ce cas, il semblerait qu'elle précède la fragmentation du PCM. <sup>(65)</sup>.

Cette lésion est plus difficilement visualisable par arthrotomie et on peut ne pas la diagnostiquer si on ne la recherche pas spécifiquement. LEBUGLE rapporte une incidence de 39% des cas pour cette lésion. <sup>(35)</sup>.

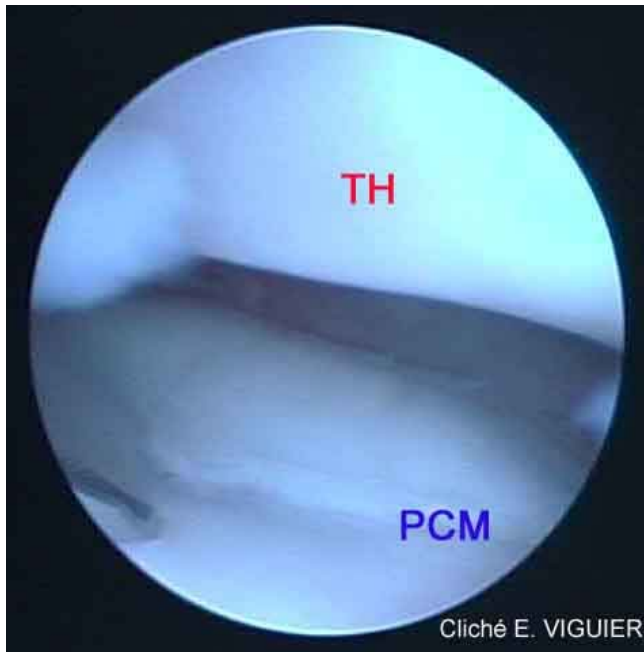
**d) Les lésions en miroir.**

Des lésions érosives de la trochlée humérale et plus particulièrement de la lèvre médiale, dites "kissing-lesions" ou "lésions en miroir" sont possibles (Figure 9 et 12). Ces lésions érosives sont dues à un port anormal du processus coronoïde dans le coude et ne doivent pas être confondues avec des lésions d'ostéochondrite disséquante. On peut donc les retrouver lors de fragmentation du PCM, de fissure ou de chondromalacie. Elles peuvent être superficielles ou profondes jusqu'à l'os sous-chondral. Enfin, elles peuvent être plus ou moins étendues. <sup>(65)</sup>.

Le diagnostic différentiel entre ces deux dernières lésions est plus difficile à poser par arthrotomie. En effet, il repose essentiellement sur l'inspection des rapports anatomiques dynamiques entre les surfaces articulaires du coude. Inspection évidente sous arthroscopie mais plus délicate sous arthrotomie. LEBUGLE visualise des lésions en miroir dans 9% des cas <sup>(35)</sup>.

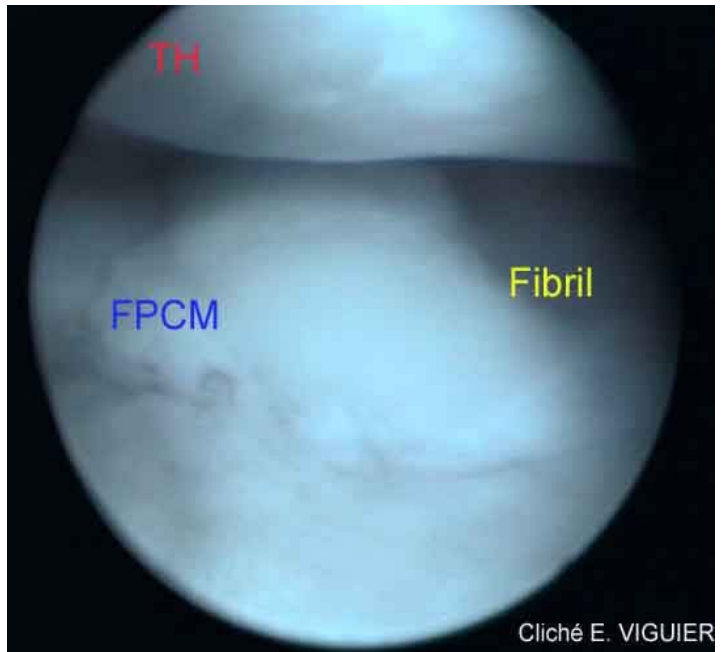
**e) Eburnation.**

Il s'agit du stade ultime de l'érosion cartilagineuse. Les lésions d'éburnation correspondent à une mise à nu de l'os sous-chondral qui exposé et soumis à l'usure s'épaissit (Figure 12). L'os dénudé devient lisse et ressemble macroscopiquement à de l'ivoire ou du marbre, ce qui correspond à une destruction avancée du cartilage. Cette lésion est remarquable sur la lèvre médiale de la trochlée humérale et sur les stades avancés sur la zone du PCM. <sup>(65)</sup>.



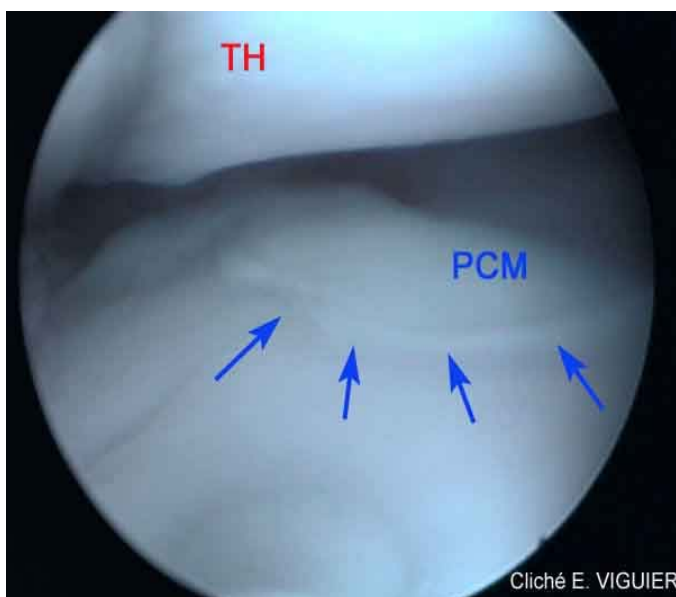
**Figure 9 : Chondromalacie du cartilage sur le processus coronoïde.**

Une fissuration du PCM est aussi visible. Noter l'absence de lésion en miroir sur la trochlée humérale (PCM : Processus coronoïde médial, TH : Trochlée humérale)



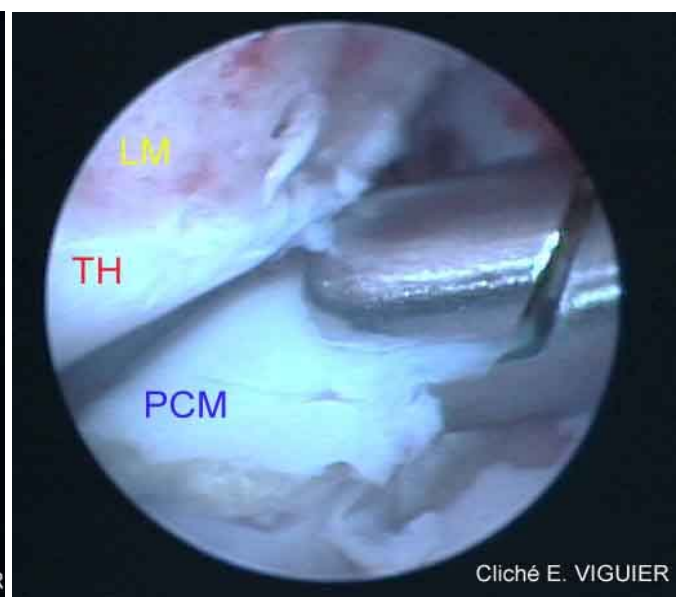
**Figure 10 : Lésions cartilagineuses du PCM.**

Fragmentation du PCM, Fibrillation du cartilage du PCM, lésion en miroir : abrasion superficielle du cartilage de la trochlée humérale (FPCM : Fragmentation du Processus coronoïde médial, TH : Trochlée humérale, Fibril : Fibrillation du cartilage)



**Figure 11 : Fissure du processus coronoïde médial.**

Une ligne de démarcation est visible (flèches). La palpation du PCM démontre l'immobilité du fragment et donc la fissuration (PCM : processus coronoïde médial, TH : Trochlée humérale).



**Figure 12 : Lésion en miroir.**

Cette lésion abrasive siège sur la lèvre médiale de la trochlée humérale en regard du processus coronoïde qui est retiré à l'aide d'une pince à préhension. L'os sous-chondral est mis à nu : il s'agit d'un stade d'éburnation (TH : Trochlée humérale, PCM : processus coronoïde, LM : lésion en miroir).

## **2. Les lésions ostéocartilagineuses.**

### **a) Fragmentation du PCM.**

C'est le type de lésion le plus fréquent (Figure 13, 14 et 15). D'ailleurs, c'est la lésion la plus fréquemment décrite dans l'étude de LEBUGLE avec 61% des cas <sup>(35)</sup>. La fragmentation intéresse alors l'os sous-chondral. Elle peut être composée d'un seul ou de plusieurs fragments articulaires, souvent de la taille d'un grain de riz, parfois plus et qui peuvent être attachés crânialement au ligament annulaire. La fragmentation peut intéresser différentes parties du PCM. Dans les coudes sévèrement atteints, la fragmentation peut inclure le processus coronoïde dans sa totalité. La forme du PCM fragmenté varie en fonction de l'ancienneté du phénomène : de forme normale lors de fragmentation récente ou beaucoup plus globuleuse lors de fragmentation ancienne. Enfin, le fragment peut être déplacé ou non. <sup>(65)</sup>

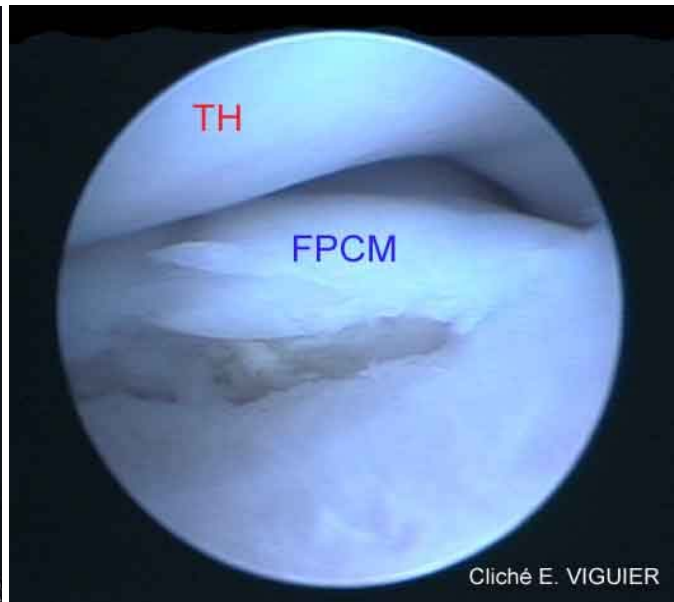
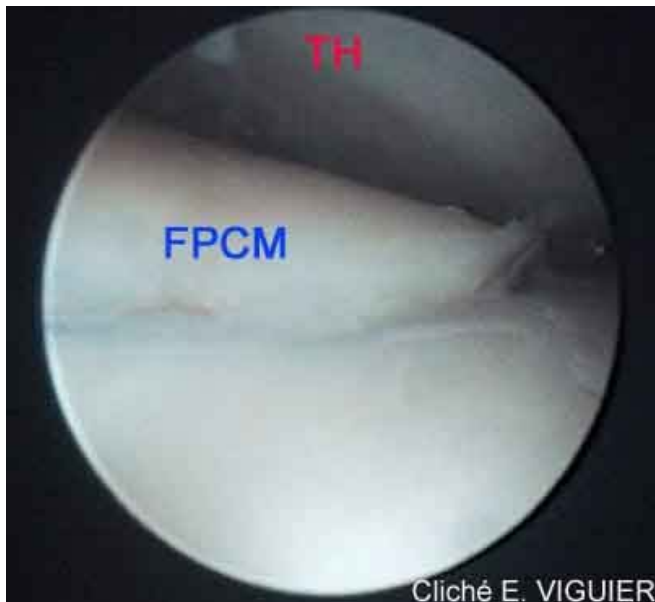
### **b) Fractures du PCM.**

Elles sont rares et font suite à un traumatisme ou à un exercice intense. L'examen arthroscopique révèlent un PC partiellement ou totalement libéré de son support ulnaire selon l'importance du choc. Lors de diagnostic précoce, l'importance de la zone de clivage et l'aspect régulier et homologues des deux faces osseuses fracturées, sans lésions en miroir en regard, sont bien en faveur d'une fracture d'origine traumatique. <sup>(65)</sup>.

### **c) Ostéochondrose, ostéochondrite disséquante.**

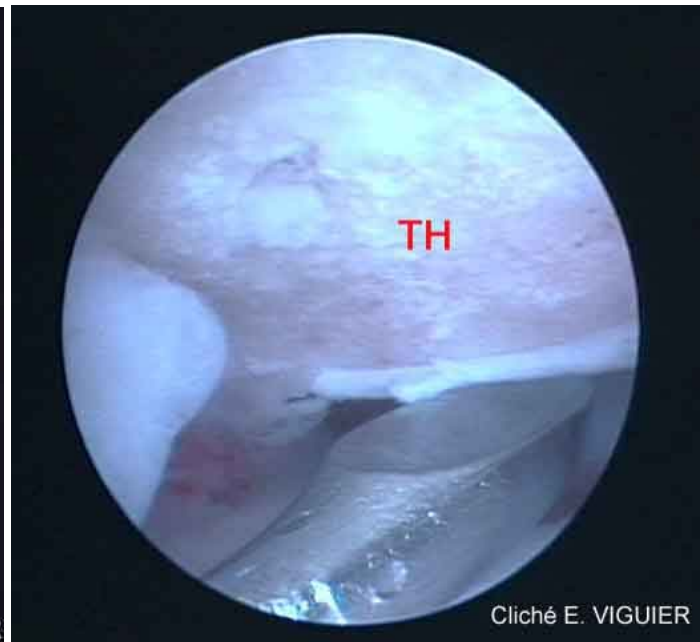
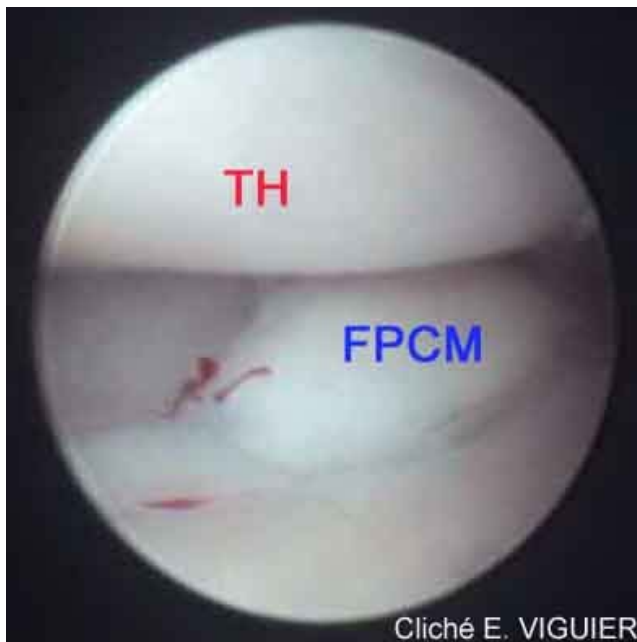
Les lésions d'ostéochondrose, ostéochondrite disséquante sont fréquemment observées au niveau de la lèvre médiale de la trochlée humérale. On peut observer des lésions uniquement ostéochondrosiques, caractérisées par un épaissement du revêtement cartilagineux et une modification consécutive de sa consistance. L'aggravation des lésions aboutit à la libération d'un volet cartilagineux : c'est l'ostéochondrite disséquante (Figure 16). <sup>(65)</sup>.

Comme pour la chondromalacie, les cas d'ostéochondroses débutantes sont difficilement visualisables par arthrotomie. Seuls les cas avancés d'ostéochondrose et les OCD sont facilement identifiés. LEBUGLE rapporte une incidence de 23% des cas pour cette lésion. <sup>(35)</sup>.



**Figure 13 : Fragmentation PCM.** La ligne de démarcation cartilagineuse est nettement visible et le volet cartilagineux est légèrement surélevé par rapport à la base du PCM (FPCM : fragment du processus coronoïde médial, TH : Trochlée humérale).

**Figure 14 : Fragmentation du PCM.** Le fragment est nettement déplacé (PCM : Processus coronoïde médial, TH : Trochlée humérale).



**Figure 15 : Fragmentation du PCM.** Le fragment n'est pas déplacé : la palpation du fragment a démontré dans ce cas sa mobilité distinguant cette lésion d'une fissure (FPCM : Fragment du Processus coronoïde médial, TH : Trochlée humérale).

**Figure 16 : Ostéochondrite disséquante de la lèvre médiale de la trochlée humérale.** Le volet cartilagineux a été retiré à l'aide d'une pince gouge. L'os sous-chondral est mis à nu (TH : Trochlée humérale).



### 3. Les autres lésions associées.

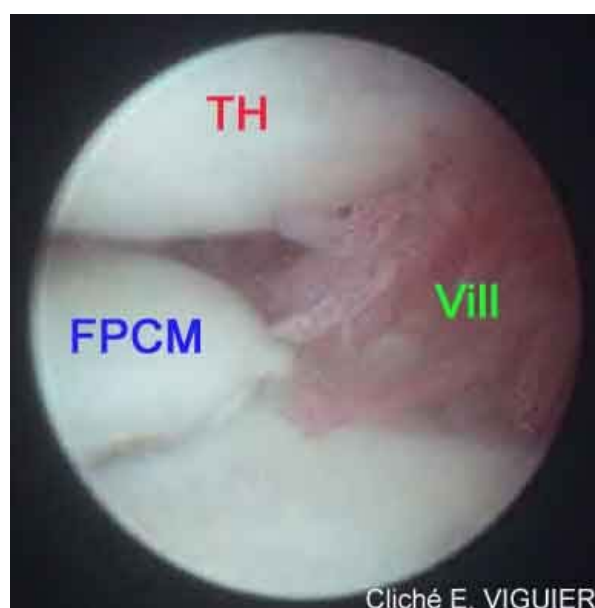
#### a) **Synovite articulaire.**

De nombreuses publications rapportent une inflammation de la membrane synoviale en réponse à une lésion articulaire initiale (Figure 17). La synovite est en générale bien plus marquée en regard de la lésion initiale. Ainsi, lors de LPCM, la synovite est marquée notamment dans le compartiment médial, proximale au ligament annulaire. Cette atteinte articulaire est le point de départ de processus arthrosiques sévères qui handicaperont l'animal à terme. L'origine de la synovite est toujours à rechercher <sup>(5, 7, 11, 31)</sup>.

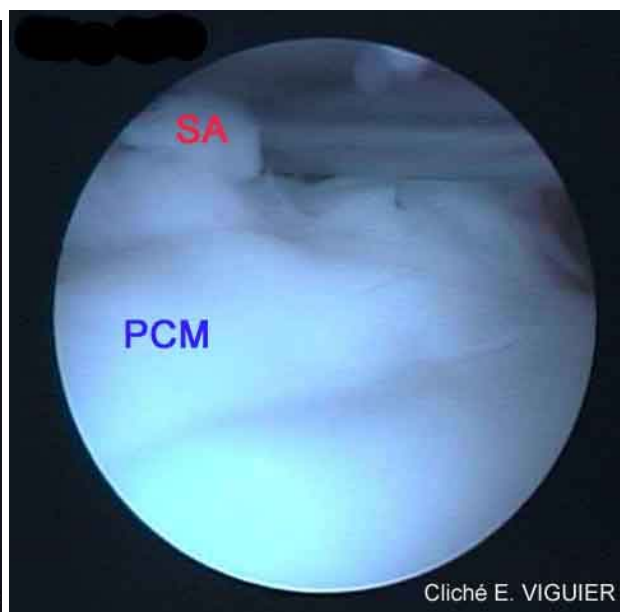
#### b) **Débris articulaires libres.**

Des fragments de processus coronoïde peuvent se détacher complètement et se trouver libres dans l'articulation formant ainsi des souris articulaires pouvant être à l'origine de lésions érosive du cartilage (Figure 18). Ces débris peuvent aussi provenir d'un volet détaché d'une OCD du condyle huméral médial <sup>(7, 11, 31, 65)</sup>. Ces lésions sont parfois non identifiées par arthrotomie car les souris articulaires sont souvent de petites tailles. D'ailleurs LEBUGLE n'en rapporte aucun cas. L'effet loupe de l'arthroscope facilite grandement leur visualisation. <sup>(35)</sup>.

Les lésions observées sous arthroscopie sont en général multiples et associées entre elles. Elles permettent dans chacun des cas de déterminer le type d'affection articulaire en cause et de proposer un traitement adéquat.



**Figure 17 : Synovite.** Les villosités synoviales sont hyperhémiques et hypertrophiées en regard du processus coronoïde fragmenté (TH : Trochlée humérale, Vill : villosités synoviales, FPCM : Fragment de processus coronoïde)



**Figure 18 : Souris articulaire** (SA : Souris articulaire, PCM : processus coronoïde)

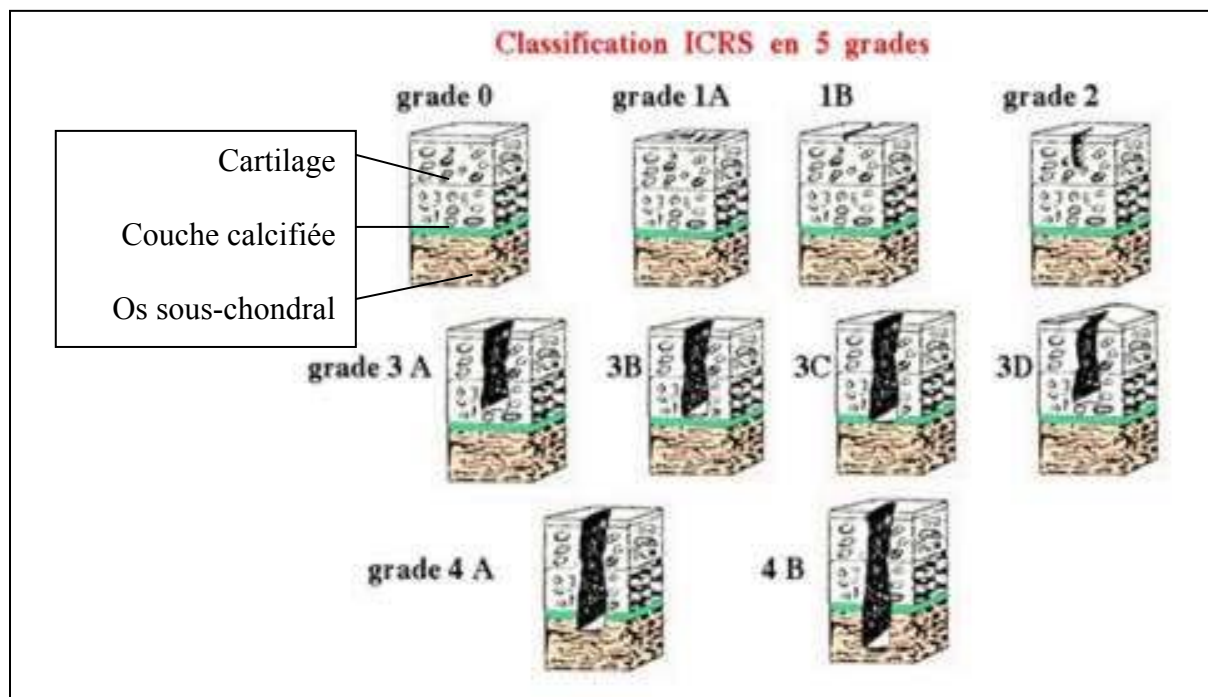
### 4. Classifications des lésions du PCM.

Il existe chez l'homme une classification des lésions du cartilage proposée par l'**International Cartilage Repair Society (I.C.R.S)**. Elle peut être applicable aux LPCM. La fiche ICRS classe les lésions du cartilage traumatiques selon leurs profondeurs et leurs aspects arthroscopiques en 5 grades (tableau 1 et figure 19) <sup>(51)</sup>:



Grade	Aspect du cartilage	Description des lésions	Lien avec les LPCM
<b>Grade 0</b>	Cartilage normal	Absence de lésion	Absence de lésion
<b>Grade 1</b>	Cartilage presque normal	<b>1A</b> : indentation superficielle <b>1B</b> : fissures	Fibrillation cartilagineuse Ou début de fissure du PCM
<b>Grade 2</b>	Cartilage anormal	Lésion plus profonde mais ne dépassant pas 50% de l'épaisseur du cartilage	Fissure du PCM Ou lésion en miroir
<b>Grade 3</b>	Cartilage très anormal	<b>3A</b> : lésion intéressant plus de 50% de l'épaisseur respectant la couche calcifiée <b>3B</b> : lésion jusqu'à la couche calcifiée <b>3C</b> : lésion dépassant la couche calcifiée <b>3D</b> : lésion soufflante	Fissure du PCM Ou OCD Ou éburnation Ou lésion en miroir
<b>Grade 4</b>	Cartilage très anormal	<b>4A</b> : lésion atteignant l'os sous-chondral <b>4B</b> : lésion atteignant l'os trabéculaire	Fragmentation du PCM Ou fracture du PCM Ou OCD Ou éburnation

**Tableau 1 : Classification ICRS des lésions du cartilage**



**Figure 19 : Schéma illustrant la classification de l'International Cartilage Repair Society (ICRS) sur des coupes de cartilage <sup>(51)</sup>.**

## **B. L'étiopathogénie des lésions du processus coronoïde.**

L'origine exacte de la FPC est controversée mais elle pourrait résulter de facteurs multiples contribuant ou conduisant chacun à l'apparition des lésions.

### **1. Les LPCM : une manifestation d'ostéochondrose.**

OLSSON, en 1976 a décrit la FPCM et l'OCD du coude comme une manifestation de l'ostéochondrose<sup>(41)</sup>. Il s'agirait donc d'un trouble généralisé de l'ossification endochondrale dans lequel les couches profondes du cartilage articulaire ne se transforment pas normalement en os avec une vitesse uniforme, induisant ainsi un épaissement de parties localisées du cartilage, qui sont propices au développement de lésions.

#### **a) Localisations préférentielles de l'ostéochondrose du coude chez le chien.**

L'ostéochondrose apparaît à des sites où la croissance du cartilage est très intense, c'est à dire aux endroits où l'épaisseur du cartilage est importante lorsque l'animal est en croissance. Il ne fait aucun doute que les zones subissant des stress mécaniques sont les sites privilégiés d'ostéochondrose, bien que le traumatisme ne soit pas le seul facteur intervenant dans l'étiologie<sup>(7, 11)</sup>.

Ainsi, au niveau du coude, il existe quatre sites privilégiés d'ostéochondrose chez le chien :

- La trochlée humérale
- le processus anconé
- le processus coronoïde médial
- très rarement l'épicondyle médial

#### **b) Etiologie de l'ostéochondrose.**

L'ostéochondrose est connue dans plusieurs espèces : porc, bovin, cheval, poulet, dindon. Il a été démontré que l'incidence et la sévérité des lésions sont directement liées à la rapidité de croissance des animaux et qu'une suralimentation énergétique est clairement incriminée comme facteur prédisposant à l'ostéochondrose<sup>(68)</sup>.

Notamment, la FPC est reconnue en particulier chez les chiens de grande taille à croissance rapide. Différentes erreurs alimentaires de grande acuité actuelle jouent un rôle primordial dans son expression clinique. Ainsi, la suralimentation énergétique est-elle le premier responsable de l'ostéochondrose, démontrant que la croissance optimale n'est pas maximale et que tout embonpoint précoce est dangereux. Cet effet contraire de la suralimentation des chiots est accentué par la contribution glucidique de celle-ci. Il s'explique par l'induction d'un hyperinsulinisme qui provoque hyposomatotropisme et hypoparathyroïdisme entravant le développement osseux.<sup>(48, 68)</sup>

L'excès calcique d'origine alimentaire est aussi une cause majeure d'ostéochondrose provoquant une hypercalcémie à l'origine d'un hypercalcitonisme et d'un hypoparathyroïdisme comme lors de suralimentation globale. D'autres erreurs alimentaires telles que : déficit en cations, carences ou déséquilibres en oligo-éléments, déficiences en acides gras essentiels de série  $\omega 3$  ou en diverses vitamines sont des facteurs favorisant de l'ostéochondrose à moindre degré.<sup>(48, 68)</sup>

Au total, la prévention alimentaire de l'ostéochondrose suppose une très large maîtrise du rationnement quantitatif et qualitatif, en se méfiant plus encore des excès que des carences. En outre, l'adjonction de facteurs spécifiques de la protéosynthèse collagénique et de la minéralisation osseuse pourrait se révéler d'une grande efficacité. <sup>(68)</sup>.

### **c) Rappels sur l'ostéogenèse ; pathogénie de l'ostéochondrose.**

L'ossification endochondrale est assurée par les plaques de croissance qui demeureront cartilagineuses jusqu'à la maturité ; ces plaques de croissance sont constituées de plusieurs couches de cellules cartilagineuses qui prolifèrent et sont graduellement remplacées par du tissu osseux.

Ainsi le cartilage de croissance est composé de 3 zones :

- une zone de croissance formée de cellules germinales qui se multiplient, ce qui aboutit à un épaississement du cartilage.
- une zone de dégénérescence où les chondrocytes dégèrent. Parallèlement il existe une maturation de la substance cartilagineuse, aboutissant à la formation de substance pré-osseuse.
- une zone d'ossification où le cartilage est pénétré par les artères épiphysaires ou métaphysaires. Le cartilage est détruit par les ostéoclastes, qui déposent de la substance osseuse et se transforment en ostéocytes.

Lorsque l'ossification endochondrale est perturbée, le processus de dégénérescence, de calcification et d'ossification ne se produit pas. Seule la zone de croissance continue de croître, d'où un épaississement du cartilage. Le cartilage étant nourri par imbibition de nutriments venant de la synovie, il apparaît dans sa profondeur une zone de nécrose par dénutrition. Il s'ensuit une perte de substance puis une fissure entre le cartilage et l'os sous-chondral : c'est le stade d'ostéochondrose qui peut atteindre aussi bien le cartilage de conjugaison métaphysaire que le cartilage articulaire épiphysaire. Un certain nombre de ces lésions peuvent guérir spontanément par reprise de l'ossification endochondrale et comblement du déficit osseux.

Dans les formes articulaires, lorsque cette fissure s'étend au cartilage articulaire, l'ostéochondrose peut conduire à la libération intra-articulaire de fragments de cartilage : c'est l'ostéochondrite disséquante (OCD). Le volet cartilagineux ainsi formé peut soit demeurer en place, soit se détacher et former une souris articulaire. Cette dernière, au départ cartilagineuse, peut occasionnellement s'ossifier en adhérant à la membrane synoviale d'où elle reçoit un apport vasculaire.

### **d) Lien avec la FPCM.**

De nombreux auteurs attribuent l'étiologie des formes ostéocartilagineuses des LPCM à une manifestation d'ostéochondrose <sup>(11, 53)</sup>. Dans le cas d'une FPCM, le phénomène d'ostéochondrose toucherait la maquette cartilagineuse du PCM lui-même, celui-ci s'ossifiant depuis sa base entre la 12<sup>ème</sup> semaine et la 22<sup>ème</sup> semaine. Au cours de cette période il serait particulièrement sensible à l'ostéochondrose et au stress mécanique. Notons que cette hypothèse ne permet d'expliquer que les lésions ostéocartilagineuses du PCM. Les lésions uniquement cartilagineuses ont forcément une autre étiologie.

## **2. Les LPCM : une transmission génétique.**

Peu de publications traitent de la génétique des LPCM en les considérant comme une entité différente de l'ostéochondrose. La plupart des études s'attachent à la génétique de l'ostéochondrose, les LPCM étant considérées comme une manifestation de celle-ci. Quoiqu'il en soit, les résultats de ces études restent proches.

### **a) Un mode de transmission polygénique.**

GUTHRIE et PIDDUCK ainsi que STUDDERT et al. ont montré que l'incidence de l'ostéochondrose et de la FPC dans la descendance des chiens affectés est considérablement plus élevée que celle existant dans une population normale <sup>(23, 53)</sup>. La publication de WALDE et TELLHELM a également montré que l'incidence est plus importante au sein d'une portée dont les parents sont atteints, ce qui indique une participation génétique <sup>(66)</sup>.

De plus, l'incidence chez les descendants est moins élevée que celle attendue dans le cas d'une transmission à un seul gène autosomal, dominant ou récessif. Cela laisse donc supposer une transmission sur un mode polygénique, auquel s'ajouteraient ensuite des facteurs d'environnement <sup>(23,42)</sup>.

Le nombre et la nature des gènes restent encore inconnus. On peut seulement affirmer que le mécanisme met en jeu des autosomes dominants et récessifs, ainsi que des gènes portés par les chromosomes sexuels. Pour certains auteurs, ces gènes liés au sexe sembleraient jouer un rôle mineur au sein de ce modèle polygénique <sup>(23,42)</sup>.

Enfin, le taux de croissance important, les différents statuts hormonaux et les différences de conformation sont sous contrôle génétique. Tous ces gènes impliqués peuvent indirectement faire varier l'incidence de l'ostéochondrose et des LPCM.

### **b) Héritabilité des LPCM.**

L'étude de l'héritabilité de l'ostéochondrose du coude (ostéochondrite disséquante et fragmentation du processus coronoïde) réalisée par l'Association des chiens-guides pour aveugles en Angleterre démontre l'importance des facteurs génétiques. L'incidence est très différente chez les mâles et les femelles. La maladie semble multifactorielle avec une héritabilité de  $0,77 \pm 0,12$  chez les mâles et de  $0,45 \pm 0,21$  chez les femelles. <sup>(23)</sup>. Une autre étude chez 1509 Rottweilers et 1389 Bouviers Bernois a permis d'estimer l'héritabilité de l'arthrose du coude entre 0,3 et 0,4. <sup>(22)</sup>.

Ainsi, si la notion d'héritabilité de la fragmentation du processus coronoïde et de l'ostéochondrite disséquante était suspectée dans les études plus anciennes, il apparaît à la lumière des travaux les plus récents que l'origine de l'affection est multifactorielle et comparable à celle de la dysplasie de la hanche. Il se pourrait qu'il existe une héritabilité variable selon les races. Ces notions permettent d'envisager une sélection des reproducteurs comparable à celle mise en place pour la dysplasie coxo-fémorale. Comme pour cette dernière, l'éradication pourrait être difficile <sup>(23, 42)</sup>.

### **c) Prévalence.**

WIND estime la prévalence à 45% des Bouviers Bernois aux Etats-Unis avant 1990 <sup>(67)</sup>. Une étude réalisée par HEDHAMMAR et al. sur le contrôle de la dysplasie du coude en Suède montre une réduction de la prévalence de l'affection entre 1984 et 1992 de 50% à 42% chez les Rottweilers. La réduction a été encore plus grande chez les Bouviers Bernois : la fréquence de l'affection est passée de 48% à 31% en 1992. <sup>(27)</sup>. Aucune étude n'estime la prévalence en France mais on peut supposer qu'elle est comparable.

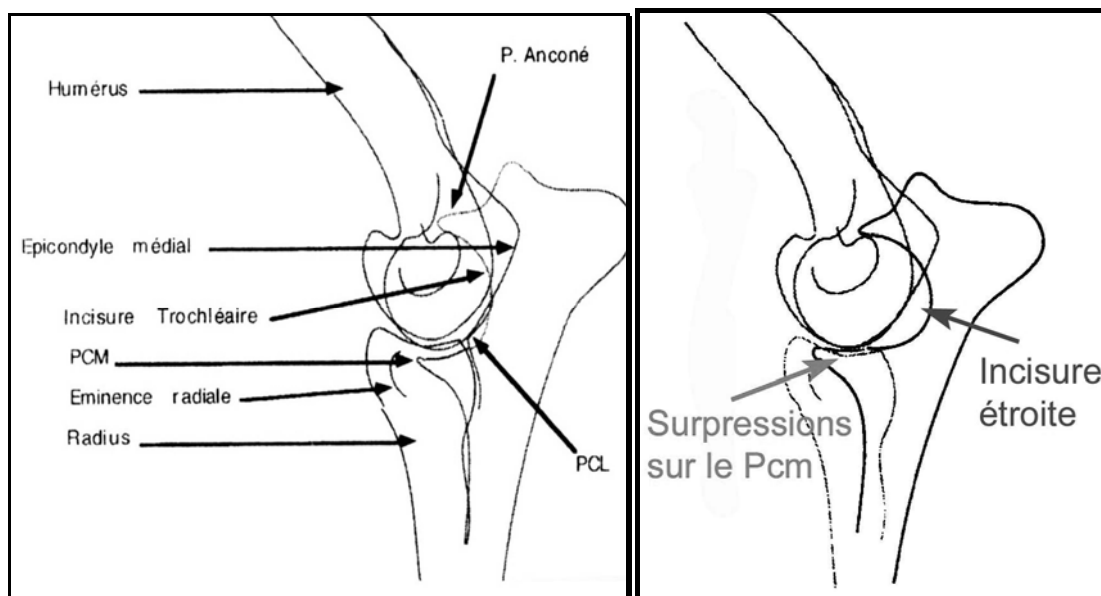
### 3. Les LPCM : conséquence d'un stress mécanique.

Un certain nombre d'auteurs attribuent l'étiologie de la FPC à la dysplasie du coude, qui se caractérise par une incongruence des trois éléments osseux (humérus, radius, ulna) formant cette articulation. GRONDALEN a initialement décrit la FPC comme résultat de surcharges mécaniques généralisées ou localisées sur un PC préalablement sain, ou à une faiblesse du cartilage et de l'os associée à une surcharge mécanique. L'incongruence résultant de la dysplasie du coude prédispose certaines aires articulaires à des surpressions conduisant à la dégénérescence cartilagineuse <sup>(19, 20)</sup>. Cette dysplasie peut prendre différentes formes.

#### a) **Théorie de l'incisure trochléaire elliptique.**

WIND a suggéré qu'une anomalie du développement de l'incisure trochléaire ulnaire conduit à l'incongruence du coude. Elle a démontré chez des chiens de races prédisposées, que cette dysplasie se traduit par une incurvation elliptique de l'incisure trochléaire qui est trop petite pour épouser parfaitement la trochlée humérale <sup>(11, 67)</sup>.

Normalement, lors de l'appui, la plupart de la charge passant par les antérieurs est supportée par le radius et le capitulum (Figure 20), mais cette incurvation trop étroite conduit alors à l'apparition de zones de contacts anormales entre la trochlée humérale et le PCM (Figure 21). Des stress mécaniques accrus sur le processus coronoïde immature favorisent l'apparition de lésions cartilagineuses conduisant à la fissure puis la fragmentation. Ceci se produit essentiellement avant que l'ossification soit complète, c'est à dire chez de jeunes chiens en croissance (moins de 6 mois en général). <sup>(11, 67)</sup>



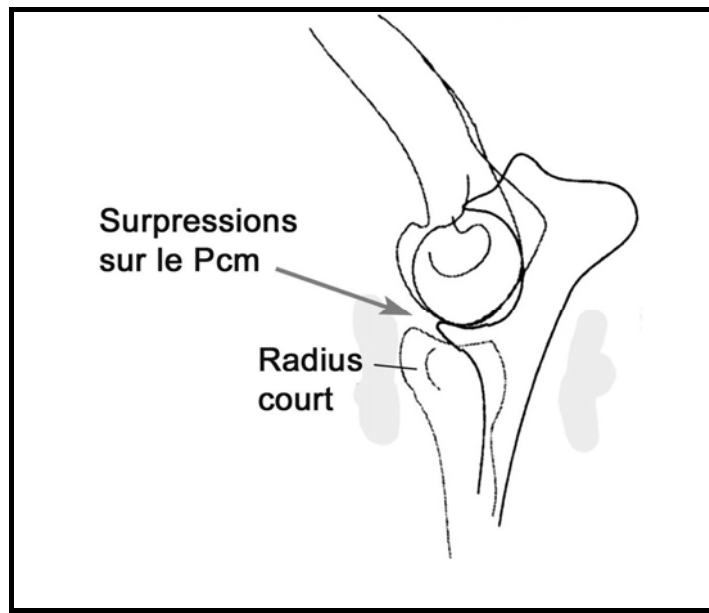
**Figures 20 et 21 : Schéma du coude de profil sain et d'un coude présentant une incisure trochléaire elliptique (d'après RUEL, 1999).**

Toutefois, une incurvation similaire peut être observée sur des coudes de chiens sains. De plus, une récente étude menée sur des cadavres montre que la courbe de l'incisure trochléaire ulnaire chez le Rottweiler (race prédisposée à la FPC) n'est pas significativement différente de celle du Greyhound (race non prédisposée à la FPC). <sup>(16)</sup>

### **b) Théorie de la croissance asynchrone.**

BOULAY <sup>(11)</sup> rapporte une étude menée par BIENZ chez des Bouviers Bernois atteints de FPCM. Il a démontré que les chiens atteints ont proportionnellement un radius significativement plus court que l'ulna, créant une marche d'escalier radio-ulnaire. Les surfaces articulaires huméro-radio-ulnaire ne sont plus continues (Figure 22). Le PCM et le bord distal de l'incisure trochléaire sont généralement légèrement au-dessus de la tête du radius. L'importance de cette incongruence varie en fonction du degré de dysplasie. <sup>(11)</sup>

Lors de subluxation radio-ulnaire, les forces de pressions augmentent au niveau des surfaces articulaires ulnaires, causant une charge excessive sur le PCM et sur le bord distal de l'incisure trochléaire. Si cette surcharge est plus importante que ne peut le supporter le processus coronoïde médial, celui-ci se fissure puis se fragmente. Cette fragmentation augmente l'incongruence articulaire et les lésions secondaires d'arthrose apparaissent. <sup>(11)</sup>



**Figure 22: Schéma du coude de profil présentant une dysplasie radio-ulnaire (d'après RUEL, 1999).**

Certains auteurs attribuent cette incongruence à une croissance asynchrone entre le radius et l'ulna chez les jeunes animaux atteints. Il existerait un léger retard de croissance du radius par rapport à l'ulna, provoquant une dysplasie du coude et donc des contraintes anormales sur le PCM. <sup>(11, 57)</sup>

Toutefois, cette incongruence articulaire et cette marche radio-ulnaire ne sont pas toujours mises en évidence en clinique. Pour certains, cela semble dû à un ajustement compensatoire pendant la croissance, tendant à minimiser les inégalités de croissance entre les plaques de croissance articulaires et métaphysaires de l'humérus, du radius et de l'ulna. <sup>(11, 57)</sup>

Il est important de souligner que l'hypothèse d'une étiologie mécanique permet d'expliquer toutes les lésions cartilagineuses et ostéocartilagineuses du PCM.

### **C. Conclusion.**

Chez le chien, l'étiologie des LPCM semble donc multifactorielle. Une prédisposition génétique associée à des facteurs mécaniques et à une croissance rapide et asynchrone des radius et ulna conduirait à l'apparition de lésions cartilagineuses dont le stade ultime est la fragmentation du PCM.

Quant à l'appartenance de la FPCM à l'ostéochondrose, cette hypothèse reste controversée. Le fait que de la substance osseuse soit fréquemment trouvée dans les fragments de processus coronoïde semble prouver qu'il s'agit d'une fracture articulaire. De plus PADGETT et al. ont prouvé que l'OCD, stade avancé d'ostéochondrose et la FPCM étaient transmises par des systèmes polygéniques, mais de façon indépendante <sup>(42)</sup>. De même, une étude histologique des processus coronoïdes fragmentés et des souris articulaires d'OCD effectuée par GUTHRIE et al. va dans le même sens <sup>(24)</sup>. En effet, les différences histologiques et ultrastructurales observées tendent à suggérer que ces deux affections sont des entités pathologiques distinctes, bien qu'elles puissent apparaître ensemble sur un même coude. Enfin, cette hypothèse n'explique pas les lésions purement cartilagineuses observées sous arthroscopie

Ainsi, dans l'état actuel des connaissances, l'OCD serait la conséquence d'un trouble de l'ossification endochondrale articulaire alors que les LPCM seraient liées au moins en partie à des contraintes mécaniques anormales. Notamment, les lésions ostéocartilagineuses des LPCM pourraient représenter une réelle fracture de l'os sous-chondral. Dans ce cas, soit le processus coronoïde subirait un stress plus important, soit l'os trabéculaire serait moins résistant au stress habituellement subit, et ce pour des raisons peu claires à l'heure actuelle.

### **III. EXAMEN CLINIQUE ET DIAGNOSTIC DE LA FRAGMENTATION DU PROCESSUS CORONOÏDE.**

Rappelons que la fragmentation du processus coronoïde est le terme clinique désignant l'affection résultant de la présence d'une ou plusieurs lésions du PC.

#### **A. Anamnèse.**

##### **1. Signalement de l'animal.**

###### **a) Race.**

La FPC touche des chiens appartenant à des races de grand format ou à des races géantes, c'est à dire des races à croissance rapide. Certaines races sont particulièrement exposées : le Rottweiler, le Labrador, le Golden retriever, le Berger Allemand et le Bouvier Bernois. D'autres grandes races ou géantes sont épisodiquement rapportées comme le Terre-Neuve, le Montagne des Pyrénées, le Chow-Chow, le Bullmastiff, le Saint Bernard, l'Airedale Terrier ou le Samoyède. Toutefois, l'affection a été rapportée chez les chiens de plus petit format tels que le Beagle et les Shetland, le Shar-Pei, ou le Cocker <sup>(3, 19, 23, 31, 37, 45, 60)</sup>.

L'étude de LEBUGLE porte sur des chiens de races de grandes races dont 36% de Rottweiler, 30% de Labrador, 18% de Berger Allemand et 4% de Bouvier Bernois. D'autres races y sont représentées plus rarement (Chow-Chow, Terre Neuve et Boxer). <sup>(35)</sup>

###### **b) Sexe.**

Les mâles sont plus atteints que les femelles. Les publications rapportent un sex-ratio variant de 2 à 3 mâles atteints pour une femelle <sup>(23,53)</sup>. LEBUGLE rapporte même un sexe ratio de 4,5 <sup>(35)</sup>. Il semblerait que les caractères sexuels secondaires (activité et poids) aient une incidence plus importante que le déterminisme sexuel proprement dit.

###### **c) Age.**

Les premiers symptômes de boiterie surviennent entre 4 et 7 mois chez les chiens atteints de FPC <sup>(23, 31, 45, 60)</sup>. Mais le diagnostic est posé, selon les auteurs, aux environs de 12 à 13 mois, même si l'affection a débuté plus tôt dès l'âge de 6 mois. Ce retard de dépistage de l'affection s'explique par différentes raisons :

- Au stade débutant de l'affection, les signes cliniques sont souvent frustes et peuvent passer inaperçus pour le propriétaire.
- Les chiens présentés le plus tard à la consultation révèlent souvent une atteinte bilatérale donc une boiterie difficile à diagnostiquer pour le propriétaire.

Cette affection est donc une pathologie affectant essentiellement des chiens au cours de leur croissance, le processus coronoïde médial étant plus sensible au traumatisme avant son ossification totale, c'est à dire vers 6 à 7 mois. Cependant, l'affection a été décrite chez des animaux plus âgés.

Notons que les premiers symptômes sont apparus avant l'âge de 8 mois pour 72% des chiens de l'étude de LEBUGLE. <sup>(35)</sup>



**d) Poids.**

La surcharge pondérale accentue l'expression clinique de la boiterie et les lésions associées. La pesée permet d'évaluer l'état d'embonpoint. Il doit être pris en compte dans l'établissement du diagnostic et du pronostic.

**e) Alimentation.**

La nature et la quantité d'aliment distribué nécessitent d'être considérées, surtout chez les jeunes animaux. Une attention particulière doit être portée aux excès des apports énergétiques et protéiques qui sont responsables de pathologie de l'ossification endochondrale.<sup>(68)</sup>

**f) Mode de vie.**

Les conditions de vie de l'animal renseignent sur le niveau d'activité de l'animal et l'importance des sollicitations articulaires, très différentes selon qu'il s'agit d'un chien d'appartement, d'un chien de garde domestique, d'un chien de travail (nature et intensité), d'un chien de sport (type de sport, performances, nature et fréquence de l'entraînement).

**2. Motif de consultation.**

La date d'apparition de la boiterie, ses circonstances d'apparition (soudaine ou insidieuse), son évolution, son expression permanente ou intermittente, avec ou sans appui, sont des informations importantes à relever.

**3. Traitements en cours.**

Les anti-inflammatoires masquent les symptômes et gênent l'examen orthopédique. Des traitements médicaux antérieurs, en particulier anti-inflammatoires facilement mis en œuvre lors de boiterie, peuvent avoir aggravé les lésions par action directe sur le cartilage (infiltrations de corticoïdes) ou par action indirecte par sur-utilisation du membre.<sup>(63)</sup>

## **B. Clinique de la FPC.**

Il n'existe pas de signes pathognomoniques de la FPC, d'autres affections du coude pouvant donner un tableau clinique similaire. Ainsi, on ne pourra pas différencier cliniquement une FPC, une OCD et une non-union du processus anconé (NUPA).

### **1. Examen clinique à distance.**

#### **a) Examen statique.**

La position du membre antérieur et du coude est appréciée à distance sur l'animal debout, assis et couché. Au repos, les changements de positions induisent des modifications de répartitions des charges. En effet, en position debout, les antérieurs supportent 60% du poids du corps. En position assise, les deux antérieurs ne portent plus que 30% du poids. De plus certaines positions peuvent diminuer les sollicitations articulaires sur le coude.<sup>(63, 64)</sup>

Lors de FPC on peut noter :

- une rotation externe de la main associée à une rotation interne du coude (c'est à dire un coude plaqué contre le thorax).
- une supination du carpe. Certains chiens mettent leur carpe en léger valgus lorsqu'ils sont en position assise.
- une atrophie musculaire du membre atteint, ainsi que des muscles supra et infra-épineux. Cette atrophie est peu fréquente et essentiellement constatée dans les cas chroniques.
- on constate parfois une proéminence accrue de l'épicondyle huméral médial.

#### **b) Examen dynamique.**

La boiterie est d'importance très variable. Elle peut être très légère et n'apparaître qu'après l'exercice ou être aggravée après palpation-pression de l'articulation. Au contraire, elle peut être sévère et permanente.<sup>(63, 64)</sup>

La boiterie peut ne jamais être évidente malgré des signes radiographiques d'arthrose du coude. Il n'est pas rare de découvrir une arthrose sévère du coude chez les chiens adultes sans qu'ils aient présenté de boiterie pendant leur croissance.<sup>(63, 64)</sup>

Les animaux affectés des deux membres antérieurs présentent en général une raideur de la démarche exacerbée au lever le matin ou après un repos consécutif à un exercice important.

La foulée de l'animal peut être raccourcie.

## **2. Examen clinique rapproché.**

### **a) Palpation et palpation-pressure.**

Elle s'effectue en palpant les culs de sac articulaires en maintenant le pouce sur le bord caudo-latéral de l'humérus, le majeur sur l'olécrane ou sur le bord caudo-médial de l'humérus. La pulpe des doigts palpe légèrement l'espace correspondant au relief de la capsule articulaire. Elle peut mettre en évidence :

- une douleur à la palpation médiale du coude, dans la zone où se localise le processus coronoïde, dans l'espace situé entre les fléchisseurs juste en avant de l'épicondyle médial.
- un épaissement fibreux de la capsule articulaire ou un relief ferme et profond qui révèlent la présence d'ostéophytes sur le bord caudal du condyle huméral latéral.
- un épanchement synovial, confirmé par une fluctuation du liquide synovial entre les culs de sac articulaires caudo-latéral et caudo-médial, qui est le signe d'une synovite importante.

### **b) La mobilisation du coude.**

On peut mettre en évidence :

- Un défaut de flexion et/ou d'extension du coude signant une ankylose de l'articulation.
- Une douleur à la flexion et/ou à l'extension du coude.
- Une douleur à la rotation interne et externe de la main qui met en tension les ligaments collatéraux et la capsule articulaire.
- Une crépitation articulaire dans les cas avancés.

L'absence de signes pathognomoniques et un examen clinique souvent fruste implique qu'un diagnostic de certitude de l'existence d'une lésion du processus coronoïde médial nécessite de recourir à l'utilisation d'examen complémentaires lors de toute suspicion clinique. Ces derniers permettront d'une part de poser un diagnostic et d'autre part d'évaluer la gravité et l'évolution des lésions, d'adapter le traitement et d'affiner le pronostic. <sup>(63, 64)</sup>

## **C. Les examens complémentaires nécessaires au diagnostic de la FPC.**

### **1. La radiographie.**

Cet examen est capital et systématiquement réalisé dans le cadre d'une suspicion clinique même s'il ne permet généralement pas de diagnostiquer correctement ou précocement les lésions du PCM. Les lésions cartilagineuses ne peuvent pas être visualisées sur une radiographie. Seules les lésions ostéocartilagineuses peuvent être visualisées. Parfois la lésion initiale est visible ; le plus souvent, ce sont les signes d'arthrose, témoins d'une lésion du coude qui sont identifiés. L'obtention de clichés de très bonne qualité est donc nécessaire afin de pallier à ces limites. Ainsi, la visualisation des variations de densité osseuse, la définition et la précision des travées osseuses corticales ou spongieuses sont-elles améliorées par l'utilisation d'un kilovoltage bas qui permet d'obtenir un contraste élevé entre l'os et les structures non osseuses. De plus, la réalisation de clichés controlatéraux est systématique car l'affection est souvent bilatérale.<sup>(50, 63)</sup>

Comme nous l'avons déjà vu, le coude est une articulation complexe constituée de trois os. De fait l'évaluation radiographique du PCM est difficile car sa projection se superpose à celle de la tête radiale à celle du fût ulnaire sur les vues de face et de profil.<sup>(50)</sup>

#### **a) Les projections radiographiques.**

De nombreux positionnements ont été décrits : chacun d'eux améliore l'observation de l'une ou l'autre des structures du coude.

##### ***(1) Les projections standards.***

##### **(a) La projection médio-latérale du coude en position neutre et fléchi (vue de profil).**

Ce cliché est réalisé avec un animal en décubitus latéral et le coude en semi-flexion à environ 120°. Le faisceau de rayons est centré sur l'épicondyle médial de l'humérus.<sup>(14, 28, 29, 34, 39, 40, 50)</sup>

##### **(b) La projection crânio-caudale du coude en extension (vue de face).**

Cette projection est obtenue en positionnant l'animal en décubitus sternal, le faisceau de rayons peut être incliné de 10 à 20° afin de compenser l'extension incomplète du coude.<sup>(14)</sup>

Ces deux clichés permettent d'obtenir une vue d'ensemble du coude et de suspecter ou d'exclure diverses affections du coude (non-union du processus anconé, OCD du condyle huméral médial, incongruence articulaire, etc.). Ils permettent d'évaluer l'espace articulaire et d'examiner les condyles huméraux, la tête du radius et la partie proximale de l'ulna. Les clichés standards sont les meilleures vues pour apprécier la congruence articulaire<sup>(28)</sup>. Par ailleurs, les lésions d'arthrose sont appréciées avec une très bonne précision. Cependant, les superpositions sont responsables de lectures difficiles et l'on ne visualise le PCM que dans 50 %<sup>(39)</sup>. En cas de fragmentation, une étude démontre que la sensibilité pour la visualisation du fragment n'est que de 9,8%<sup>(21)</sup>. C'est pourquoi de nombreux auteurs recommandent la réalisation d'autres projections pour améliorer la sensibilité de la technique radiographique.

## **(2) Les autres projections.**

### **(a) La projection médio-latérale, coude en flexion maximale.**

La flexion du coude atteint un angle approximatif de 45°. Ce cliché dégage le processus anconé des condyles huméraux et permet ainsi de mieux visualiser une non-nion du processus anconé et les lésions d'ostéophytoses sur celui ci, observées lors de FPCM. <sup>(14, 39, 50)</sup> La recherche d'arthrose est la plus sensible sur cette vue.

### **(b) La projection proximo-crânio-latérale oblique.**

L'animal est couché en décubitus latéral, du côté opposé au membre radiographié. On laisse pendre le membre en question, et on applique le bout de la patte sur la table provoquant une rotation interne du membre. Cette incidence permet de dégager le PCM <sup>(40)</sup> (Figure 27).

### **(c) La projection caudomédiale-crâniolatérale oblique (Cd75M-CrLO).**

Cette vue est dérivée de la vue médio-latérale standard. Elle est obtenue en plaçant le coude en extension avec une supination de l'avant bras de 15°. Ce cliché permet d'obtenir une vraie vue latérale du PCM. Malgré la superposition avec la tête du radius, l'évaluation du PCM serait meilleure sur cette projection <sup>(39)</sup> mais la sensibilité de cette vue pour la détection des LPCM est controversée <sup>(39, 69)</sup>.

### **(d) La projection crâniolatérale-caudomédiale oblique (Cr15L-CdMO).**

Ce cliché est dérivé de la vue crânio-caudale et peut être obtenue en plaçant le chien en décubitus sternal. L'avant bras subit une pronation de 15°. Cette vue a l'avantage de projeter le PCM et le condyle huméral médial sans superposition avec l'ulna et de dégager le PCM de la tête du radius. Dans une étude radiographique, WOSAR et al ont comparé la sensibilité de cette projection aux projections précédemment décrites (donc excepté la vue Di35M-prLO). Ils concluent que cette vue est la plus sensible pour détecter une FPCM <sup>(69)</sup>. Cependant, cette projection ne permet pas de visualiser les lésions ostéophytiques présentes sur le processus anconé.

### **(e) La projection distomédiale-proximolatérale oblique (Di35M-PrLO).**

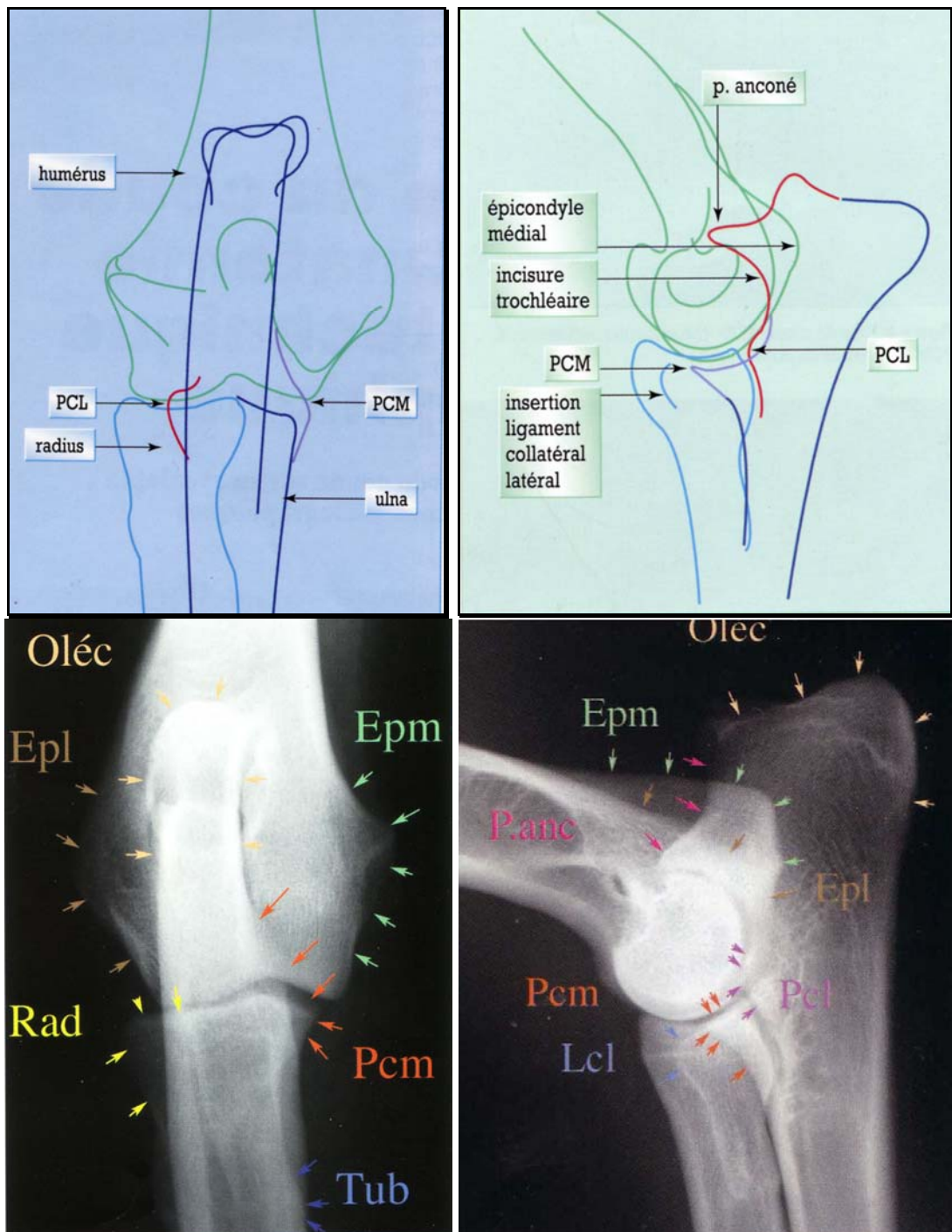
Ce cliché est obtenu en plaçant le chien en décubitus latéral, le membre à radiographier est placé contre la table dans un coussin radiotransparent soulevant la main avec un angle de 35° et une supination de 40°, le coude étant fléchi à 90°. Le coussin assure la reproductibilité de la procédure et il est commercialisé dans ce but. Au cours d'une étude comparant toutes les vues précédemment décrites, HAUDIQUET et al ont démontré que cette projection améliore significativement le dépistage des lésions du PCM puisque la sensibilité serait de 80%. <sup>(26)</sup>. Comme pour la projection précédente, les lésions ostéophytiques du processus anconé ne sont pas visualisées avec précision.

## **(3) Choix des projections réalisées..**

De nombreux auteurs recommandent la réalisation des projections standard crânio-caudale et médio-latérale (qui permettent d'avoir une vue globale de l'articulation et d'évaluer avec précision les lésions secondaires d'arthrose) et d'une ou plusieurs vues obliques supplémentaires (qui permettent de mieux voir et d'évaluer le PCM). Notons que la réalisation de vues obliques supplémentaires induit un surcoût financier non négligeable (20 à 40 € par projection). De plus, ces vues sont difficiles à réaliser de façon reproductible et difficiles à

interpréter en raison du risque de confusion entre de simples ostéophytes et une lésion du PCM.

Au contraire, certains auteurs ne recommandent que la réalisation des deux projections standard. C'est d'ailleurs le cas du Pr VIGUIER qui a déterminé les critères nécessaires pour demander une arthroscopie d'après l'analyse des clichés standards au cours d'une précédente étude sur les lésions du PCM <sup>(35)</sup>



**Figure 23 à 26 : Schémas et radiographies illustrant la radio-anatomie du coude de face et de profil. (d'après RUEL, 1999).** Oléc : olécrane, Epl : épicondyle latéral, Epm : épicondyle médial, Rad : radius, Pcm : processus coronoïde médial, Pcl : processus coronoïde latéral, Tub : tubérosité radiale.

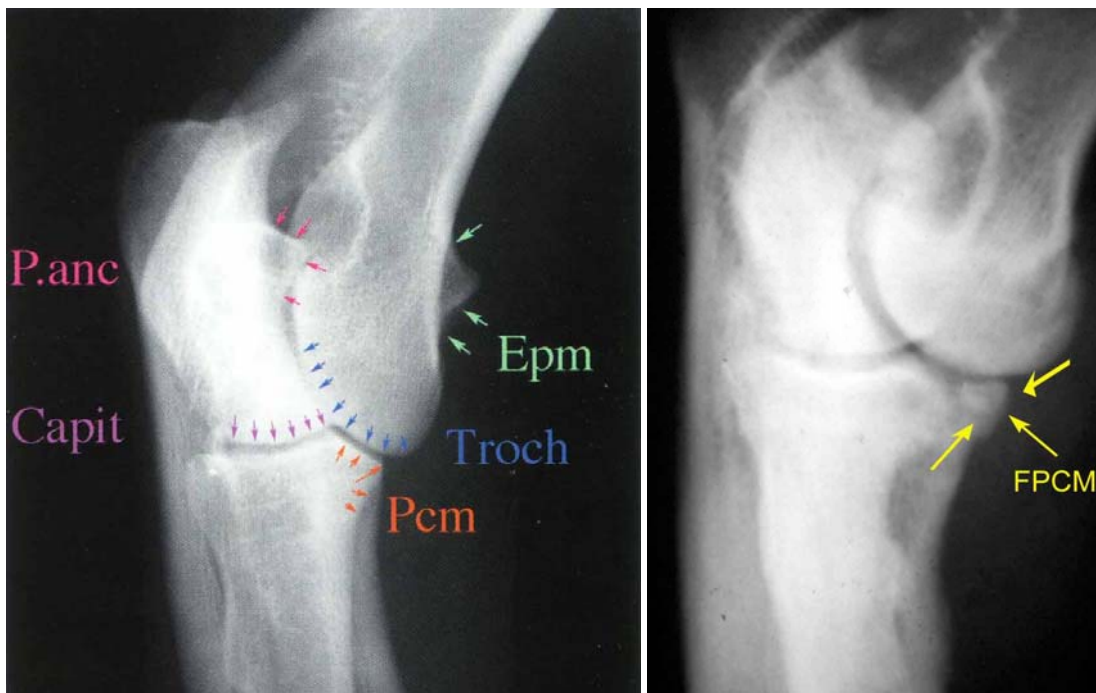
## b) L'anatomie radiographique normale.

### (1) *Le processus coronoïde médial.*

L'analyse des clichés radiographiques implique une bonne connaissance de l'aspect radiographique normal (Figure 23 à 26). Le contour radiographique du processus coronoïde latéral est clairement défini et doit se trouver dans le prolongement de la surface articulaire radiale. Son bord médial ne doit pas atteindre le niveau de l'os sous-chondral de la tête du radius. Le processus coronoïde médial souvent difficile à voir, forme une pointe superposée au radius. Remarquons que chez de jeunes chiens, la surcharge pondérale sur le processus coronoïde retarde l'ossification et peut aboutir à un contour radiographique peu visible de celui-ci, sans qu'il y ait fragmentation.<sup>(50)</sup>

Sur le profil, on le reconnaît en suivant le bord crânial de l'ulna, bien visible, et en repérant le contour de la trochlée humérale qui repose dessus. On ne doit pas confondre le PCM avec la zone d'insertion du ligament collatéral latéral. Sur la vue de face, on distingue son contour en suivant le bord médial de l'ulna.<sup>(50)</sup>

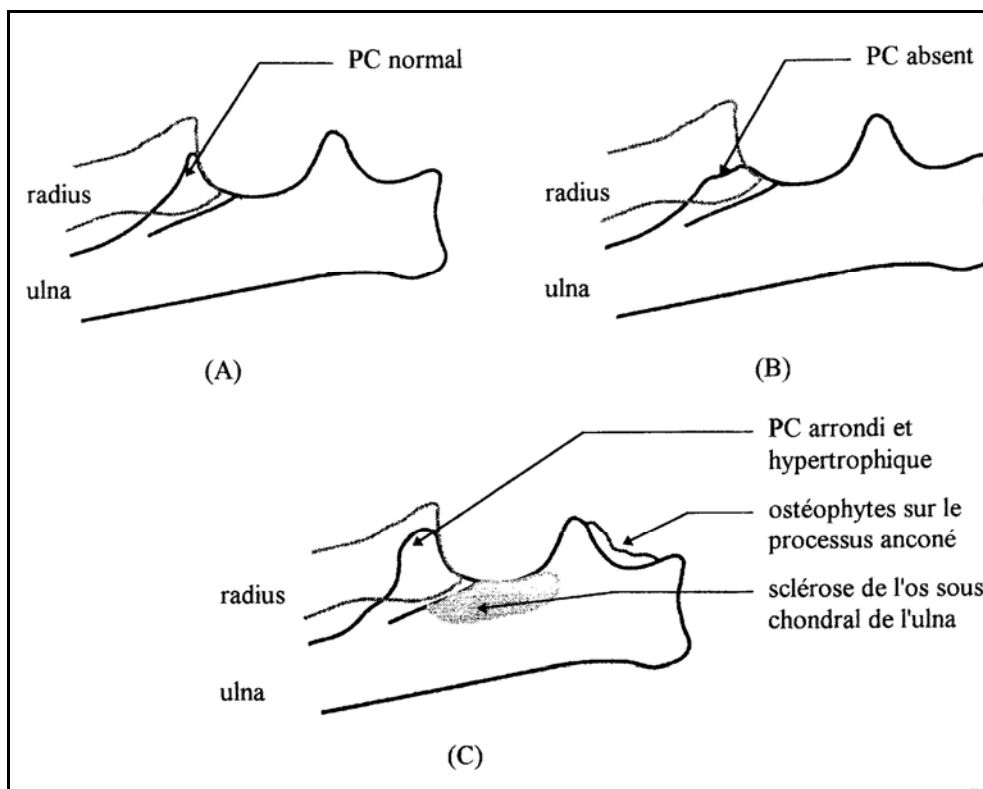
Les projections obliques optimisent la visualisation du PCM et de ses lésions en dégageant les superpositions osseuses (figure 27).



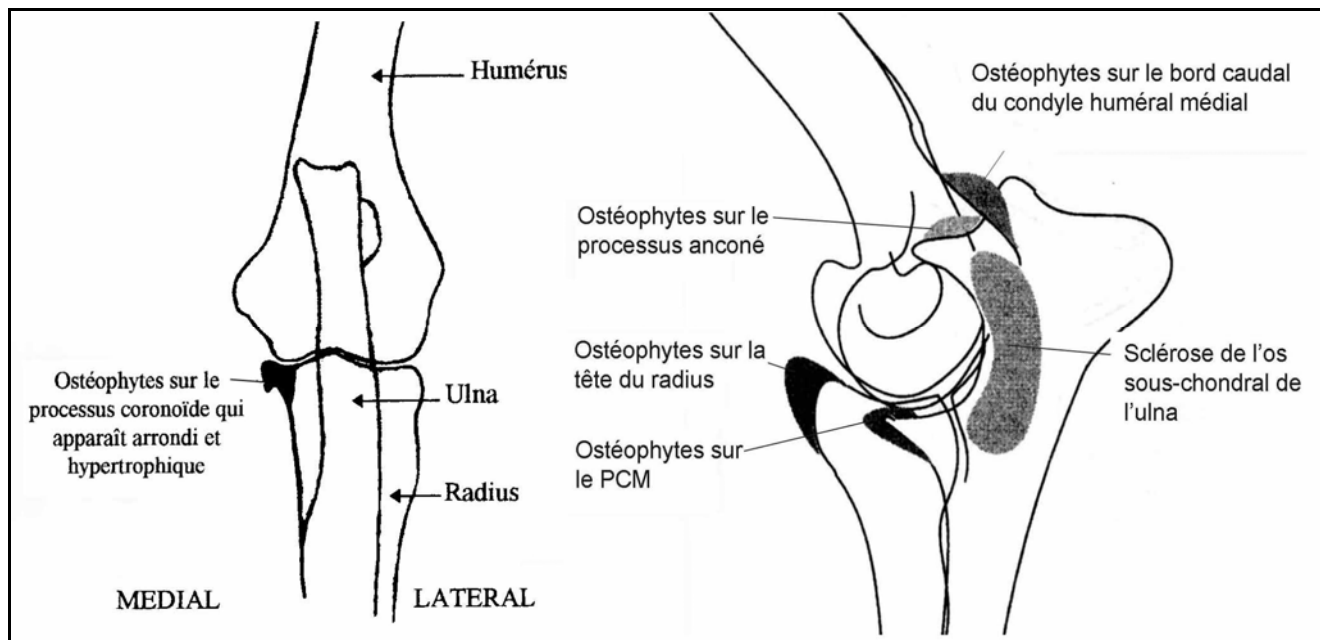
**Figure 27 : Projection oblique proximo-crânio-latérale d'un coude sain et d'un coude atteint d'une FPCM (D'après RUEL, 1999).** Epm : épicondyle médial, Pcm : processus coronoïde médial, P. anc : processus anconé, Capit : capitulum, Troch : trochlée. Noter que le Pcm est dégagé des superpositions radiale et ulnaire. Le fragment est bien visible sur la radiographie de droite.

### (2) *Les espaces articulaires.*

Les espaces articulaires huméro-ulnaire et huméro-radial doivent être étroits et réguliers sur l'incidence latérale. Un discret élargissement au centre de l'espace huméro-ulnaire est cependant normal.<sup>(50)</sup> La surface articulaire humérale est mieux visible sur l'incidence crânio-caudale. Le contour médial du processus coronoïde médial est alors lui aussi dégagé des superpositions.



**Figure 28 : Schéma illustrant les lésions radiographiques du PCM sur une projection médiolatérale (d'après BERRY, 1992).** (PC : processus coronioïde) : (A) coude normal, (B) PCM absent, (C) PCM arrondi, épointé et hypertrophique.



**Figure 29 : Schéma illustrant les sites de visualisation des lésions radiographiques secondaires d'arthrose (d'après RUEL, 1999)**



### c) Les lésions radiographiques.

#### (1) La lésion primaire.

Les lésions du PCM sont rarement et difficilement visibles à la radiographie. Une étude montre qu'un fragment n'est visible que dans 9,8% des cas. Les causes de non visualisation d'un fragment sont :<sup>(21)</sup>

- des superpositions entre la tête du radius et la partie intacte restante du processus coronoïde.
- une fragmentation n'intéressant que le cartilage d'où un fragment qui peut avoir une densité insuffisante pour être visualisable à la radiographie.
- un déplacement infime du fragment.
- un fragment de trop petite taille.
- une obliquité de la ligne de fragmentation par rapport au faisceau de rayons X le rendant impossible à voir.
- une simple fissuration du processus coronoïde sans déplacement, difficilement visualisable à l'examen radiographique.

Sur le cliché de profil, le PCM peut être absent. Au contraire, le PCM peut apparaître arrondi, épointé et hypertrophique. Ces lésions radiographiques du PCM sont souvent associées à des lésions dégénératives du coude laissant supposer une LPCM.<sup>(50)</sup>

Sur le cliché de face, on peut occasionnellement mettre en évidence un fragment osseux du coronoïde attaché à l'ulna. Le PCM peut aussi apparaître hypertrophique ou arrondi en raison de la production d'ostéophytes (Figure 28).

Même si les projections obliques améliorent la sensibilité de la technique, le diagnostic radiographique des LPCM est généralement fondé sur la présence de lésions secondaires (Figure 28 et 29).

#### (2) Les lésions secondaires d'arthrose.

Les lésions radiographiques secondaires les plus précoces, apparaissant vers l'âge de 6 à 7 mois, sont (Figure 29) :<sup>(8, 28, 29, 45)</sup>

- une sclérose de l'os sous-chondral de l'ulna en regard du processus coronoïde,
- l'apparition d'ostéophytes sur le bord dorsal du processus anconé, bien visible sur la vue de profil du coude en hyperflexion,
- l'apparition d'ostéophytes sur le bord caudal de la trochlée humérale,
- l'apparition d'ostéophytes sur le rebord de l'épicondyle médial,

Au fur et à mesure que progresse le phénomène dégénératif, on observe l'apparition d'ostéophytes :<sup>(8, 29)</sup>

- sur le processus coronoïde médial,
- sur la partie crâniale de la tête du radius,
- sur la trochlée humérale tout entière,
- puis enfin sur le capitulum.

D'autres lésions sont visibles :

- des érosions des bords de la trochlée humérale,
- des calcifications dystrophiques de la capsule articulaire, généralement caudales et distales par rapport à l'épicondyle médial.

### (3) *Les autres lésions radiographiques associées*

Enfin, signalons la possibilité de présence de lésions radiographiques en relation avec d'autres affections du coude :<sup>(28)</sup>

- une dysplasie plus ou moins sévère du coude s'observant radiographiquement par :
  - une irrégularité de l'espace huméro-ulnaire et huméro-radial.
  - une discontinuité certaine de la ligne articulaire entre le processus coronoïde latéral et la surface articulaire radiale.
  - un déplacement crânial de l'humérus par rapport à la tête du radius.
  - une augmentation de la densité osseuse de l'incisure trochléaire de l'ulna.
- une ostéochondrite disséquante du condyle humérale médial.
- une non-union du processus anconé.

### **d) Conclusion.**

Ces critères radiographiques ne sont pas tous systématiquement observables sur un animal atteint de LPCM. L'ostéophytose notamment, peut être absente si l'affection est diagnostiquée suffisamment tôt. Dans la plupart des cas, l'examen radiographique standard ne permet pas le diagnostic des LPCM : les lésions cartilagineuses (chondromalacie, fibrillation,, fissure, lésion et miroir) ne sont pas visualisées et les lésions ostéocartilagineuses (fragmentation, fracture, OCD, fragment libre) sont largement sous-diagnostiquées. Seules les conséquences des LPCM sont en général observables sous la forme de lésions dégénératives d'arthrose secondaire. Malheureusement ces lésions secondaires irréversibles ne sont pas pathognomoniques des LPCM et ne permettent que de suspecter la lésion primitive.

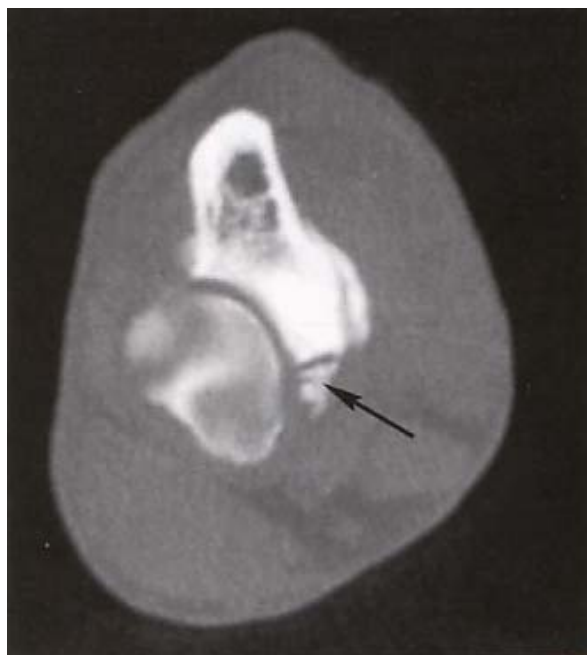
Cependant, en première approche la radiographie constitue un examen complémentaire incontournable pour orienter le diagnostic ou parfois l'établir définitivement. En l'absence de diagnostic radiographique précis, certains auteurs conseillent de renouveler les clichés six à huit semaines plus tard après la mise au repos de l'animal : les signes d'arthrose débutante orientent alors la suspicion mais le diagnostic est dans ces cas trop tardif. D'autres auteurs conseillent le recours à d'autres examens complémentaires (scanner, arthroscopie) rapidement. Le but est alors de pouvoir intervenir le plus rapidement possible sans attendre les signes arthrosiques secondaires<sup>(61)</sup>.

## 2. Les autres techniques d'imagerie.

### a) L'examen tomodensitométrique ou scanner.

Le scanner se réalise sous anesthésie générale. Il permet d'obtenir des coupes anatomiques après reconstruction numérique. Les coupes scanner différencient les tissus mous des os, délimitent leurs contours et permettent de montrer séparément des zones superposées sur un cliché radiographique (Figure 30). CARPENTER et al ont montré qu'un diagnostic de certitude est posé dans 86% des cas lors de FPCM <sup>(14)</sup>. Les avantages du scanner sont nombreux : <sup>(14, 47, 52, 64)</sup>

- les détails et les contrastes entre les tissus sont bien supérieurs à ceux obtenus en radiographie classique.
- le processus coronoïde est observé sans superposition avec le radius et l'humérus, et la partie fragmentée du processus coronoïde, non visible généralement à l'examen radiographique, est mise en évidence.
- la confirmation de LPCM est très précoce avant même que les lésions d'arthrose secondaire ne soient radiologiquement visibles. Ceci autorise un traitement plus précoce et donc un meilleur pronostic.



**Figure 30 : Scanner du coude montrant une FPCM (d'après BEALE et al, 2003).**  
La flèche montre le fragment

Une nouvelle génération de scanners reconstitue des images en trois dimensions. Leur utilisation est proposée pour le diagnostic de lésions intra-articulaires du coude, notamment lors de LPCM. La sensibilité et la précision de ces appareils sont très largement supérieures à celles des techniques de radiographie utilisées jusqu'à présent. Toutefois, le scanner reste actuellement un examen exceptionnel, évidemment lié à une accessibilité limitée et un coût pour certains prohibitif (environ 250 €).

### **b) L'imagerie par résonance magnétique (IRM).**

L'IRM comme le scanner nécessite une anesthésie générale du chien. Elle permet de détecter des fragments de processus coronoïde non déplacés et encore cartilagineux. Cette technique d'imagerie a une sensibilité et une valeur prédictive négative de 100% pour détecter des FPC minéralisés et respectivement de 87,5% et 92,5% pour détecter des fragments de PC non déplacés et non minéralisés. <sup>(14, 52, 64)</sup>

Cette technique s'avère prometteuse mais l'inconvénient majeur reste comme pour le scanner le coût de l'examen (environ 400 €) et la nécessité de référer les animaux dans des centres équipés.

### **c) L'échographie.**

Le service d'imagerie de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon étudie actuellement la faisabilité de l'évaluation des LPCM par échographie. Les résultats préliminaires semblent concluants mais aucune publication n'est parue à ce jour. Cet examen ne nécessite pas d'anesthésie et il est de plus en plus accessible en médecine vétérinaire. Son utilisation pour le diagnostic des LPCM en routine est une perspective d'avenir très intéressante.

## **3. Les techniques de diagnostic chirurgicales.**

Lors de suspicion clinique et radiographique de LPCM, une confirmation par inspection directe du cartilage intra-articulaire est souvent nécessaire. Cette inspection peut se faire via un abord de l'articulation par arthrotomie ou par arthroscopie.

### **a) L'arthrotomie.**

De nombreuses techniques d'exploration chirurgicale conventionnelle ont été décrites. Mais dans tous les cas, l'arthrotomie ne permet pas une visualisation étendue du cartilage articulaire du coude. De fait, certaines lésions sont difficiles à diagnostiquer. De plus, il s'agit d'une technique invasive et traumatisante conduisant à l'apparition de complications à court terme (instabilité articulaire, douleur) fréquentes et à long terme systématiques (dégénérescence arthrosique).

### **b) L'arthroscopie.**

L'arthroscopie est un outil diagnostique peu invasif qui consiste en l'exploration d'une cavité articulaire à l'aide d'un endoscope introduit dans l'articulation après anesthésie générale et préparation aseptique chirurgicale de la région. Cette technique permet l'examen direct de l'intérieur de l'articulation, un repérage précis dans les trois dimensions des lésions et une quantification des lésions ostéocartilagineuses, cartilagineuses et des tissus mous. L'évaluation est objective et peut être consignée sur des photographies ou des enregistrements vidéoscopiques <sup>(2, 6, 31, 37, 59, 60, 61, 62, 64)</sup>. Une étude menée chez le chien a démontré son innocuité à court et à long terme <sup>(61)</sup>.

Lors de suspicion de LPCM, l'arthroscopie permet de mettre en évidence toutes les lésions intra-articulaires existantes et en particulier celles qui sont invisibles à la radiographie (chondromalacie, fibrillation, fissure, synovite notamment) mais suffisamment importantes pour causer une boiterie. La sensibilité de cet examen est supérieure à celle du scanner, de l'IRM et de la radiographie pour le diagnostic des lésions du processus coronoïde puisqu'un diagnostic de certitude est posé dans 100% des cas <sup>(31,37,60,62,64)</sup>.

De plus, plusieurs études rétrospectives précédentes portant sur des chiens dont les LPCM sont confirmées par arthroscopie, ont démontré que cette technique permet un diagnostic précoce avant que les lésions secondaires d'arthrose ne se développent <sup>(31, 60)</sup>. En effet, 10 à 15% des chiens de ces études ne présentaient aucune lésion radiographique. Au contraire l'étude de LEBUGLE qui porte sur 50 chiens dont les LPCM sont confirmées par arthrotomie ne rapporte qu'un seul chien qui ne présentait aucune lésion radiographique <sup>(35)</sup>. La décision de faire une arthrotomie est donc probablement plus tardive que celle de faire une arthroscopie.

L'arthroscopie permet donc de poser un diagnostic précoce et précis. En tant qu'outil diagnostic et du fait de son innocuité et de son exceptionnelle sensibilité, l'arthroscopie est considérée par de nombreux auteurs comme l'examen de choix pour le diagnostic des LPCM <sup>(31,37,60,64)</sup>. Cette technique est donc indiquée chez tous les chiens de races prédisposées dont l'examen orthopédique et radiographique permettent de suspecter une LPCM. En outre, il faut souligner le fait que cette technique présente l'avantage d'autoriser la réalisation simultanée du traitement chirurgical. L'inconvénient majeur de cette technique réside dans le fait qu'elle nécessite un long apprentissage et du matériel très onéreux.

#### **D. Diagnostic différentiel.**

Plusieurs affections du coude chez le jeune chien sont susceptibles de produire les mêmes symptômes cliniques et le développement d'une arthrose secondaire. Les examens complémentaires seront donc indispensables pour le diagnostic de l'affection en cause.

Ainsi, le diagnostic des LPCM doit différencier une NUPA, une OCD, une dysplasie du coude (incongruence articulaire), une non-union de l'épicondyle huméral médial (très rare), une subluxation du coude, secondaire à des perturbations de croissance du radius et de l'ulna et une arthrite. Plusieurs affections peuvent être associées sur un même coude.

#### **E. Conclusion.**

Nous avons vu que la LPCM est une affection commune chez le jeune chien et invalidante puisqu'elle conduit irréversiblement à l'arthrose du coude. Son diagnostic est difficile car les examens orthopédique et radiographique ne sont pas spécifiques. Actuellement, le Pr VIGUIER recommande la réalisation d'une arthroscopie exploratrice pour poser un diagnostic de certitude chez tout jeune chien de race prédisposée dont l'examen orthopédique indique ou suggère une lésion du coude et même en l'absence de lésion radiographique visible. Son but est de pouvoir intervenir le plus précocement possible avant que les lésions d'arthrose secondaire ne se développent. L'arthroscopie autorise une inspection optimale de l'articulation permettant de visualiser les lésions avec précision. Un traitement adapté peut alors être proposé dans chaque situation.



## **IV. TRAITEMENT DES LESIONS DU PROCESSUS CORONOÏDE**

Comme nous l'avons vu, les LPCM sont responsables de l'apparition d'une boiterie d'intensité variable chez le chien de grande race en croissance. Ces lésions sont potentiellement génératrices d'arthrose au niveau du coude. Un traitement est indispensable.

### **A. Nécessité du traitement chirurgical.**

#### **1. Principe du traitement médical.**

##### **a) Traitement hygiénique.**

Il repose sur la mise au repos de l'animal pendant 4 à 6 semaines. Les exercices sont restreints au minimum et les sorties, limitées aux promenades nécessaires aux besoins de l'animal, sont effectuées uniquement en laisse et au pas. Le poids de l'animal est surveillé afin d'éviter toute surcharge pondérale pour minimiser les pressions excessives sur le PCM.

Chez l'homme, le traitement des lésions cartilagineuses de chondromalacie repose sur la mise au repos totale du membre pendant 8 à 10 semaines. Il est donc légitime de penser que certaines lésions du PCM débutantes (chondromalacie ou fibrillation) peuvent cicatriser avec un traitement hygiénique.<sup>(51)</sup>

##### **b) Traitement symptomatique.**

Il a pour but de soulager la douleur de l'animal et fait intervenir l'usage d'anti-inflammatoires non stéroïdiens. Ils s'opposent à la synovite aiguë et limitent la dégradation du cartilage induite. De plus, ils ont une action chondroprotectrice en s'opposant à la synthèse des prostaglandines et en freinant la libération des enzymes protéolytiques. Le traitement est long et il est préférable d'utiliser des molécules bien tolérées à long terme (méloxicam, Métacam® : 0,2 mg/Kg le premier jour puis 0,1 mg/Kg en une prise ; carprofène, Rimadyl® : 2,2 mg/Kg matin et soir). Le traitement est prescrit pour une durée de 8 à 25 jours en fonction de la sévérité des symptômes et des lésions radiographiques observées.

Cependant la suppression de la douleur a un effet contraire car elle ne favorise pas la mise au repos de l'animal.<sup>(63)</sup>

##### **c) Traitement chondroprotecteur.**

Il vise à limiter la dégradation enzymatique du cartilage et en ce sens, il lutte contre l'évolution arthrosique inéluctable. De nombreuses molécules sont proposées. Certains préconisent l'utilisation de glycosaminoglycanes polysulfatés semi-synthétiques pour leurs effets anti-inflammatoires, chondroprotecteurs et régénérateurs sur le cartilage articulaire.<sup>(10, 63)</sup>

## **2. Limites du traitement médical.**

A l'heure actuelle, la majorité des auteurs pensent que le traitement des lésions PC est obligatoirement chirurgical et que le traitement médical par voie locale ou générale n'a pas sa place dans le traitement primaire de l'affection. Même lors d'atteinte bilatérale, certains préfèrent effectuer d'emblée une chirurgie bilatérale, dans la mesure où les techniques actuelles peu invasives (arthroscopie) permettent une récupération fonctionnelle rapide des coudes opérés (31, 37, 59, 60, 64).

Il semblerait alors que le traitement médical ne puisse être conseillé que lors de lésion cartilagineuse superficielle et en l'absence de fragmentation du processus coronoïde. Malheureusement, à l'heure actuelle, seule l'arthroscopie permet de différencier facilement ces différentes lésions. Enfin, il semble qu'il soit préférable de traiter chirurgicalement une fissure sur un chien lourd ou actif.

## **3. Avantages du traitement chirurgical.**

Peu de publications récentes fournissent des résultats concernant le traitement médical puisque ces articles prônent le traitement chirurgical. Toutefois des publications plus anciennes observent une amélioration clinique dans 25 à 70% des patients soignés avec une thérapie conservatrice. (7, 10, 44, 45). Ainsi, READ montre en 1987 que sur 35 cas de Rottweilers atteints de FPC, dont 18 ont subi un traitement chirurgical par arthrotomie et 17 un traitement médical, seulement 35% des opérés étaient indemnes de boiterie à la fin du suivi, contre 40% chez les chiens non opérés (44). Par contre, les chiens opérés présentent une activité plus importante. La chirurgie conventionnelle semble donc un traitement intéressant même si le pronostic fonctionnel n'est pas parfait.

(45) Lors d'une nouvelle étude menée sur 109 chiens en 1990, READ et al. montrent que :

- Le traitement chirurgical par arthrotomie ne permet pas toujours une récupération complète du membre, mais qu'il apporte une diminution de la boiterie par rapport aux chiens traités médicalement.
- Les jeunes chiens atteints de FPC et présentant une boiterie légère ne semblent pas de bons candidats à la chirurgie. Par contre, seront essentiellement orientés vers la chirurgie les chiens présentant une boiterie chronique, modérée ou sévère.

Lors d'une étude menée sur 100 chiens atteints de lésions du PCM et traités par arthroscopie en 1996, VAN RYSEN et al. montrent que : (60)

- Le résultat est excellent (absence de boiterie) ou bon (boiterie intermittente et modérée) dans 90% des cas.
- Mais que les lésions d'arthrose évoluent systématiquement.

La chirurgie permet, contrairement au traitement médical :

- De supprimer un élément osseux fragmenté intra-articulaire générateur de synovite et d'arthrose.
- De ralentir, voire d'annuler l'évolution des lésions secondaires sur les animaux n'ayant jusqu'ici pas ou peu de lésions radiographiques d'arthrose.
- D'améliorer la clinique des animaux présentant une arthrose sévère du coude.

En conclusion, il ressort des différentes études que le traitement chirurgical n'apporte pas toujours une résolution totale de la boiterie, tout comme le traitement médical, mais que les animaux traités chirurgicalement sont plus actifs et boitent moins que ceux traités médicalement. De plus, la chirurgie apporte un résultat convenable sur les chiens présentant des lésions sévères du PCM. Le traitement chirurgical est donc le traitement de choix des LPCM.



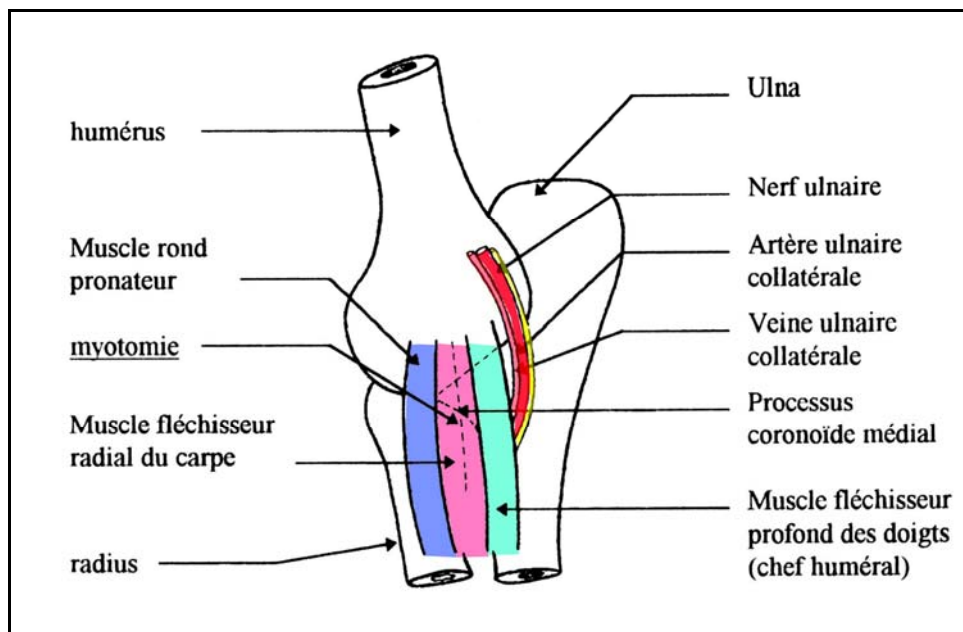
## **B. Traitement chirurgical par arthrotomie des lésions du PCM.**

### **1. Les différentes techniques chirurgicales conventionnelles.**

De nombreuses techniques de chirurgie conventionnelle ont été développées. Le but est d'aborder le processus coronoïde de façon large, pouvoir explorer et traiter, puis refermer l'articulation de façon à ce que l'abord soit générateur du minimum de lésions ultérieures. Le traitement proprement dit des lésions du PC peut se faire par exérèse simple du ou des fragments ou par ostectomie du PC après arthrotomie.

#### **a) Voie d'abord.**

De nombreuses voies d'abord ont été décrites. Celle qui est privilégiée à l'heure actuelle est la voie médiale par incision intermusculaire : on pratique un abord de la face médiale du condyle huméral et du processus coronoïde par incision intermusculaire entre le fléchisseur radial du carpe et le fléchisseur profond des doigts (Figure 31). Un fort écartement des muscles à l'aide d'écarteurs autostatiques expose la capsule articulaire qui est incisée parallèlement au grand axe des muscles.



**Figure 31 : Schéma du coude montrant le site de séparation musculaire (D'après ANDERSON et al, 1989).**

On veillera à bien visualiser pour ne pas les léser les éléments vasculo-nerveux et le ligament collatéral médial qui est adhérent à la capsule articulaire.

Il faut retenir que l'exploration articulaire est difficile et que le champ de vision est limité. Certaines lésions comme les fissures du PCM sont difficilement diagnostiquées et parfois non diagnostiquées. D'autres lésions comme la chondromalacie du cartilage ne sont pas diagnostiquées par arthrotomie <sup>(37, 60)</sup>.

### **b) L'exérèse du processus coronoïde fragmenté.**

Cette technique se propose simplement de retirer après arthrotomie le processus coronoïde pathologique.

L'exérèse du ou des fragments de processus coronoïde est effectuée. Il existe parfois une adhérence du fragment aux tissus mous (adhérence fibreuse, ligamentaire, capsulaire), ce qui nécessite l'incision de cette adhérence afin de permettre la libération du fragment. Les fissures du processus coronoïde sont plus difficilement visibles et peuvent nécessiter une palpation du processus à l'aide d'un élévateur périosté. La portion de processus coronoïde excisée peut être crâniale, médiale ou latérale. Les lésions associées sont traitées en même temps : lésion en miroir ou volet d'ostéochondrite disséquante. Les ostéophytes visibles sont également retirés.

### **c) L'ostectomie du processus coronoïde.**

L'ostectomie du processus coronoïde est une technique originale développée à l'ENVA par le Docteur VIGUIER depuis 1990. Elle a pour but de retirer les fragments et de supprimer la partie du processus coronoïde en appui anormal sur le condyle huméral médial. Elle peut aussi traiter les subluxations peu importantes.<sup>(35)</sup>

On utilise alors un ostéotome de 5 ou 10 mm de large, selon la taille du processus coronoïde. Celui-ci est appliqué à la base du processus coronoïde tangentiellement à l'incisure ulnaire de façon à créer un triangle isocèle. La résection s'effectue avec l'ostéotome orienté distalement et dorsalement à 45° environ en direction de la partie inférieure de la tête du radius, de façon à retirer une petite pyramide à quatre faces triangulaires.

L'exérèse du processus coronoïde permet d'éviter les lésions d'arthrose post-opératoire qui pourraient se développer à son niveau, mais aussi de traiter de façon analogue les fissures et les fragmentations. En effet, les fissures étant parfois peu visibles, il est possible de ne pas les diagnostiquer systématiquement. Cette technique chirurgicale permet alors de traiter des fissures, mêmes si celles-ci passent inaperçues à l'examen du processus coronoïde.

Une précédente étude menée par LEBUGLE au service de chirurgie de l'ENVA a comparé ces deux techniques et n'a pas montré de différence significative pour le résultat fonctionnel à long terme puisque 83% des chiens de cette étude montrent une récupération fonctionnelle partielle convenable (boiterie intermittente) à totale (absence de boiterie).<sup>(35)</sup>

## **2. Limites du traitement par arthrotomie.**

Au final, la chirurgie par arthrotomie est une technique invasive, à l'origine d'un traumatisme tissulaire important et qui ne permet qu'une exploration difficile et limitée de l'articulation. De plus, la période post-opératoire directe impose la mise en place d'un pansement de type Robert Jones pendant 15 jours devant être contrôlé tous les 5 jours, et une restriction d'exercice pendant 6 semaines. Cette période est donc délicate. Sa gestion est contraignante pour le propriétaire et pour le chien.<sup>(35)</sup>

En cas d'atteinte bilatérale, les coudes ne sont pas opérés le même jour, mais à plusieurs semaines d'intervalle, ce qui allonge d'autant les contraintes post-opératoires.

De plus, les complications post-opératoires sont possibles et résultent du traumatisme articulaire induit. Des instabilités articulaires post-opératoires ont été décrites. Enfin, une étude expérimentale menée chez le chien a démontré que l'arthrotomie est responsable d'une dégénérescence intra-articulaire secondaire inéluctable<sup>(32)</sup>.

Dans les cas douteux, il devient donc difficile de proposer au propriétaire une technique invasive d'exploration du coude. En effet, il est difficile d'expliquer au propriétaire qu'une arthrotomie a été pratiquée sur une suspicion de lésion du processus coronoïde mais qu'aucune lésion n'a été trouvée.

## **3. Indications.**

Avant l'avènement de l'arthroscopie, la chirurgie par arthrotomie constituait la méthode de choix pour le traitement des LPCM. Elle reste cependant indiquée dans les cas où l'arthroscopie constitue un surcoût non acceptable pour les propriétaires ou lorsque le chirurgien n'est pas spécifiquement formé ou pour les confrères n'ayant pas accès à l'arthroscopie.

Les candidats à la chirurgie sont sélectionnés sur les commémoratifs, les signes cliniques et les découvertes radiographiques. Les autres causes de boiterie chez les jeunes chiens à croissance rapide sont auparavant éliminées.

Le candidat type est un jeune chien de race prédisposée présentant une boiterie invalidante et importante d'un membre antérieur, surtout si les lésions radiographiques sont peu importantes ou absentes même si nous avons vu que ces cas sont souvent douteux.

Toutefois les animaux jeunes présentant une boiterie légère avec pas ou peu de lésions radiographiques pourront également être opérés, afin d'éviter l'aggravation des symptômes cliniques et des lésions radiographiques d'arthrose.

Enfin, les chiens présentant des lésions sévères d'arthrose seront également des candidats à la chirurgie, dans la mesure où de nombreux auteurs rapportent une amélioration clinique de la boiterie et une activité plus importante de ces animaux après l'intervention.

## **C. Traitement par arthroscopie des lésions du PCM.**

L'arthroscopie est une alternative à l'arthrotomie pour le traitement des lésions du PCM. Depuis quelques années, cette technique très en vogue, fait l'objet de nombreuses publications car elle présente de nombreux avantages. (2, 5, 6, 31, 37, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65)

### **1. Historique de l'arthroscopie en chirurgie vétérinaire.**

L'arthroscopie consiste en l'inspection des structures intra-articulaire à l'aide d'un instrument d'optique. D'abord, simple outil diagnostique, l'arthroscopie est progressivement devenue une technique chirurgicale très populaire. En médecine humaine, l'arthroscopie est le geste chirurgical le plus fréquemment effectué en orthopédie et a supplanté les techniques classiques d'arthrotomie. Cela a nécessité beaucoup de temps, maints progrès techniques et des changements de mentalités.

Le premier arthroscope fut inventé en 1918 par TAKAGI. Son diamètre de 7,3 mm le rendait inadapté à une introduction dans une articulation humaine. Le premier arthroscope utilisable fut développé dans les années 50 par WATANABE, un élève de TAKAGI. En 1962, WATANABE effectue sa première chirurgie sous contrôle arthroscopique.

Au cours des dernières décennies, de profondes modifications ont été apportées aux systèmes de lentille, de sources de lumière et des instruments chirurgicaux. Le développement d'une source de lumière froide fut une avancée technique majeure tout comme la miniaturisation des arthroscopes et la modernisation des instruments. Aujourd'hui, une large palette d'instruments pour le diagnostic, la chirurgie arthroscopique et l'imagerie intra-articulaire est disponible.

La première arthroscopie chez le cheval fut décrite au début des années 70 et le premier manuel d'arthroscopie équine a été publié en 1984. Une nouvelle édition traite des nouvelles techniques et est le reflet des progrès conséquents dans ce domaine. C'est une technique mondialement utilisée chez le cheval pour le traitement de nombreuses affections dans différentes articulations.

La première arthroscopie chez le chien fut décrite en 1978 et cette technique a connu depuis lors un intérêt toujours croissant et un développement rapide. Après l'arthroscopie du grasset, des techniques d'exploration de l'épaule, du coude, de la hanche et du jarret ont été décrites.

Des raisons spécifiques expliquent le retard du développement de l'arthroscopie chez le chien par rapport au cheval ou à l'homme :

- La taille limitée des articulations du chien fut le principal obstacle technique.
- Un second obstacle est constitué par la valeur financière et émotionnelle relative moindre du chien par rapport à celle de l'homme ou du cheval.
- Enfin, une troisième raison est que l'arthrotomie n'a pas chez le chien de conséquences aussi grave que chez l'homme. En effet, le résultat esthétique est moins important chez le chien (du fait de la repousse du pelage) et l'arthrotomie fonctionnellement assez bien tolérée.

## **2. Principes du traitement de la FPC sous contrôle vidéoscopique.**

### **a) Le matériel d'arthroscopie.**

#### **(1) L'arthroscope.**



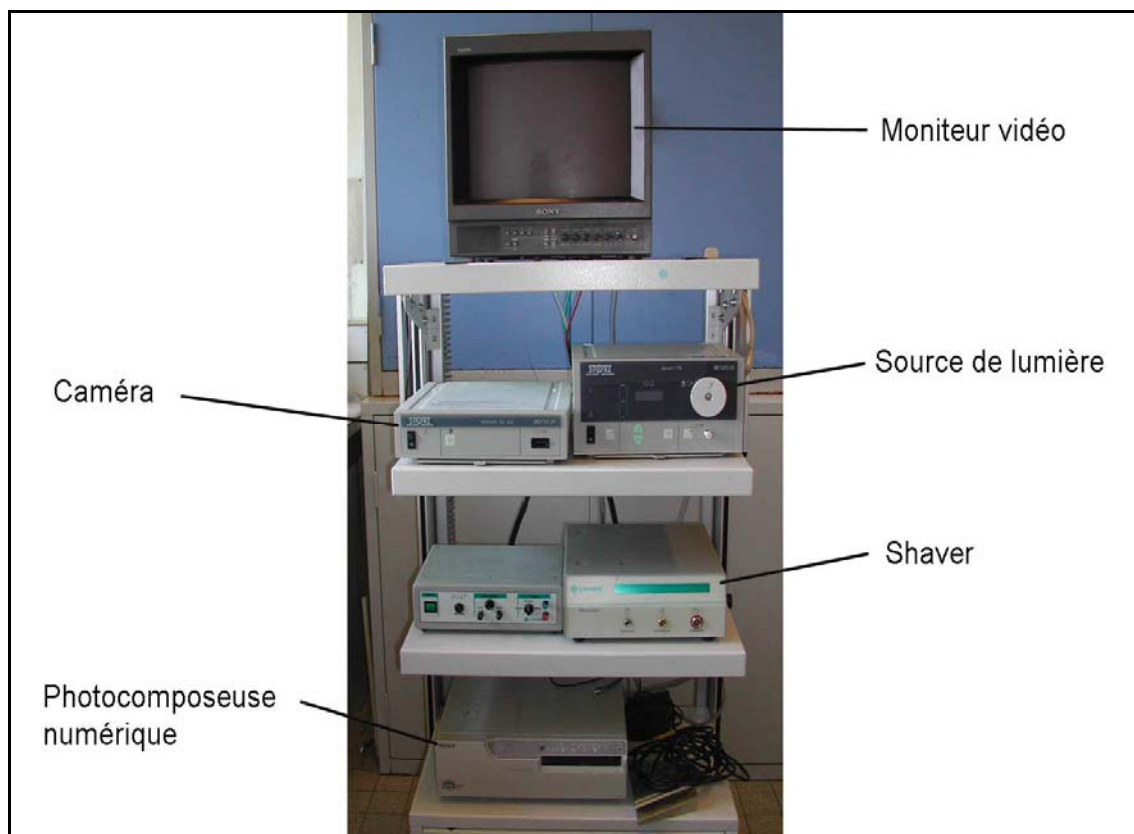
**Figure 32 : Le matériel d'arthroscopie.**

Le traitement des lésions du processus coronoïde par arthroscopie consiste en l'exérèse simple du PC lésé. Par rapport aux techniques de traitement par arthrotomie, seul l'abord chirurgical du PC change, préférant une technique élégante et peu invasive à une technique lourde à mettre en oeuvre.

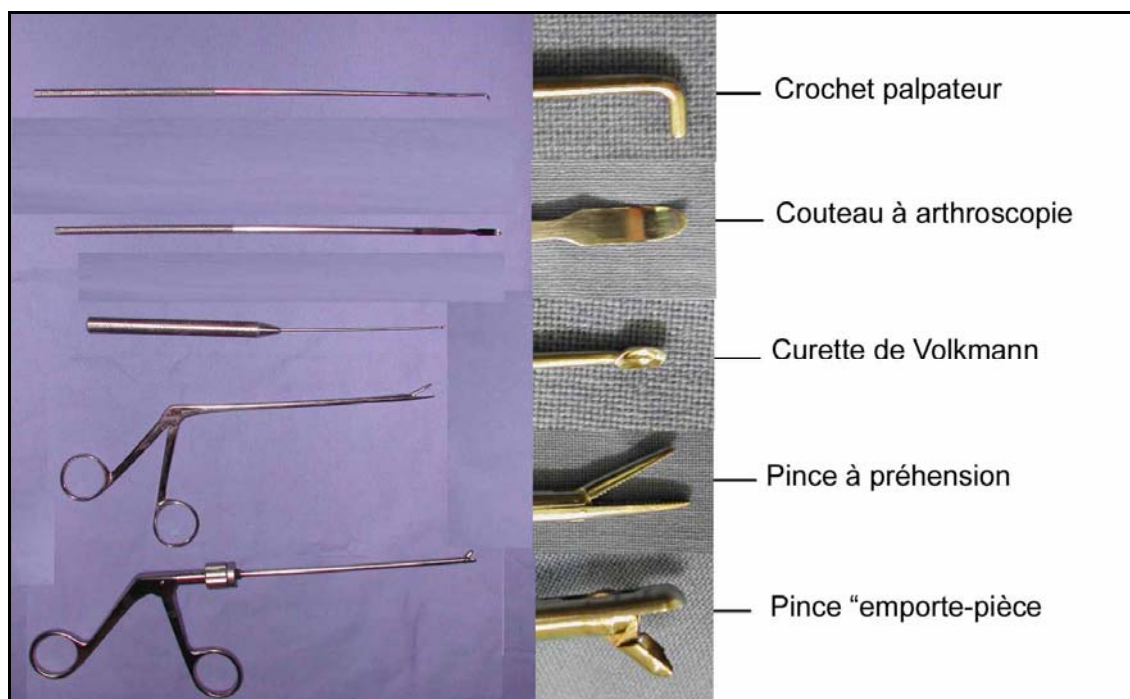
L'arthroscope est un système optique constitué d'un oculaire, d'un long tube et d'un optique permettant une vision grand angle (Figure 32). Il comprend un système de lentilles collées et un faisceau de fibres de verres qui transmettent la lumière. On utilise en arthroscopie vétérinaire un optique de 2,7 mm de diamètre à vision oblique de 30°. Cet angle correspond à l'angle entre l'axe optique (direction donnée par le corps de l'arthroscope) et l'axe du faisceau lumineux. Celui-ci est toujours orienté du côté opposé à celui de l'arrivée du câble lumineux.

Avec un optique angulé à 30°, par simple rotation de l'instrument, le champ balayé est trois fois supérieur à celui d'un arthroscope à vision direct 0°. On obtient un effet de balayage de l'espace articulaire avec un champ de vision étendu à 85°. Compte tenu de la petite taille d'une articulation et du manque de recul disponible, l'obliquité de l'optique permet de visualiser l'ensemble de l'articulation.

L'arthroscope est associé à une chemise protectrice de 4 mm, munie d'un ou deux robinets. La chemise est accompagnée d'un mandrin à pointe mousse qui permet l'introduction de l'arthroscope dans l'articulation en minimisant le risque de lésion articulaire iatrogène (Figure 32).



**Figure 33 : La colonne d'arthroscopie.**



**Figure 34 : L'instrumentation arthroscopique.**

## **(2)     *La source de lumière.***

Le système est constitué d'une source de lumière froide dont la puissance est comprise entre 150 et 250 watts (Figure 33). La source comporte un système de réglage de l'intensité lumineuse. En effet, les surfaces cartilagineuses sont blanches, lisses et réfléchissantes. La lumière y est fortement réfléchie. En revanche le sang et la fibrine absorbent la lumière. On observe parfois des effets flash sur le cartilage blanc et l'utilisation de dispositifs à iris automatique ou à contrôle automatique de la puissance de l'éclairage limite ces inconvénients.

La lumière est conduite de la source à l'arthroscope par un câble qui contient une fibre optique souple de deux mètres de longueur au moins (Figure 32).

## **(3)     *Le système d'imagerie.***

Une caméra vidéo miniaturisée se fixe à l'oculaire de l'arthroscope (Figure 32). Elle présente une résolution d'environ 450 lignes par écran, ce qui autorise une bonne reproduction des images même si la luminosité est faible. Cette caméra est reliée au moniteur vidéo et permet de visualiser les images sur l'écran en temps réel (Figure 33).

Des systèmes d'acquisition vidéo permettent d'archiver les observations. On utilise différents systèmes : magnétoscope, systèmes d'acquisition d'images. Le magnétoscope permet d'enregistrer les séquences dynamiques (exploration ou intervention). Une photocomposeuse numérique imprime sur film photographique en quelques secondes l'image perçue par la caméra (Figure 33). La qualité d'image obtenue dépend de la résolution de la caméra, du diamètre de l'optique, du magnétoscope et de la carte d'acquisition vidéoscopique. Ces images sont indispensables pour les suivis. En outre, elles permettent de partager les observations de l'examen avec des confrères ou avec le client

## **(4)     *Les instruments.***

### **(a)     *Instrumentation arthroscopique.***

Les pinces "emporte pièce" ou pinces gouges, aussi appelé "basket" permettent la préhension, la section et l'extraction du processus coronoïde pathologique et de cureter les lésions associées (Figure 34).

On peut utiliser une pince à préhension pour extraire certaines souris articulaires de petite taille. Une petite curette de Volkmann peut être utile pour débrider certaines lésions articulaires (Figure 34). Un couteau à arthroscopie s'avère parfois nécessaire pour détacher des fragments encore adhérents au ligament annulaire (Figure 34).

Certains chirurgiens utilisent un crochet palpeur gradué permettant d'apprécier des longueurs au sein de l'articulation (Figure 34), car l'optique déforme un peu la réalité dans l'espace (effet loupe). En outre, ce crochet permet d'apprécier la consistance du cartilage dans les cas douteux permettant ainsi de détecter les chondromalacies et les ostéochondroses débutantes. De plus, il permet de déplacer les éléments mobiles pour améliorer la visualisation et juger de leur intégrité. On évalue grâce à cet outil l'étendue des lésions, leur profondeur, leur accessibilité et la qualité du traitement chirurgical.

Les instruments motorisés peuvent faciliter le geste arthroscopique. Parmi ceux-ci, le shaver est un appareil équipé de différents types de couteaux ou fraises, rotatifs ou semi-rotatifs, protégés sur les  $\frac{3}{4}$  de leur surface (Figure 33). Très performant, cet appareil est destiné à traiter les lésions osseuses ou synoviales. Simultanément, on peut effectuer une résection et une évacuation par aspiration des tissus lésés. L'aspiration permet d'aspirer les tissus à couper et les débris à éliminer. Ces outils sont à manier avec une extrême prudence. Les lésions iatrogènes et les ruptures de l'extrémité de l'optique sont fréquentes en cas de contact au sein de l'articulation.

L'utilisation récente des techniques de coblation semble être une perspective intéressante pour le traitement des lésions cartilagineuses. Le principe fait intervenir des radiofréquences bipolaires (0,1 à 10 MHz) pour obtenir une désintégration des parties molles non calcifiées, tout en limitant les dommages thermiques sur les tissus adjacents. La chirurgie par coblation permet l'élimination du cartilage endommagé avec une grande précision et un contrôle optimal permettant d'obtenir des surfaces anatomiques lisses, qui favorisent la stabilité cartilagineuse. Après curetage à la pince gouge, cette technique permet de stabiliser efficacement les berges cartilagineuses <sup>(18)</sup>.

#### **(b) Instrumentation de petite chirurgie.**

En plus du matériel spécifique d'arthroscopie, on a besoin d'une instrumentation de chirurgie courante : bistouri n°3 muni d'une lame n°11, pince à disséquer, pinces à hémostase et porte aiguille. Des tubulures de perfusions sont nécessaires pour le système d'irrigation.

#### **(5) Le système d'irrigation.**

L'entrée du système d'irrigation se fait par l'intermédiaire de la chemise de l'arthroscope reliée à une poche de Ringer Lactate de 2 à 3 litres sous pression, via une tubulure de perfusion.

Une aiguille placée entre l'épicondyle huméral médial et la partie proximale de l'olécrane et reliée à une tubulure de perfusion permet l'évacuation des fluides.

Le flux constant de sérum physiologique permet :

- de nettoyer l'optique en continu,
- un renouvellement liquidien lors de saignements intra-articulaires,
- de chasser les débris et les cristaux intra-articulaires,
- de repousser les villosités ou les fongosités de la membrane synoviale potentiellement gênantes pour l'examen,
- l'élimination des agents phlogogènes.

Il existe des systèmes d'irrigation motorisés assurant un débit à pression constante et contrôlée du flux liquidien. Les arthro-pompes sont déconseillées la plupart du temps pour l'exploration du coude car les risques de reflux extra-capsulaire sont importants.



## **b) Technique de l'arthroscopie.**

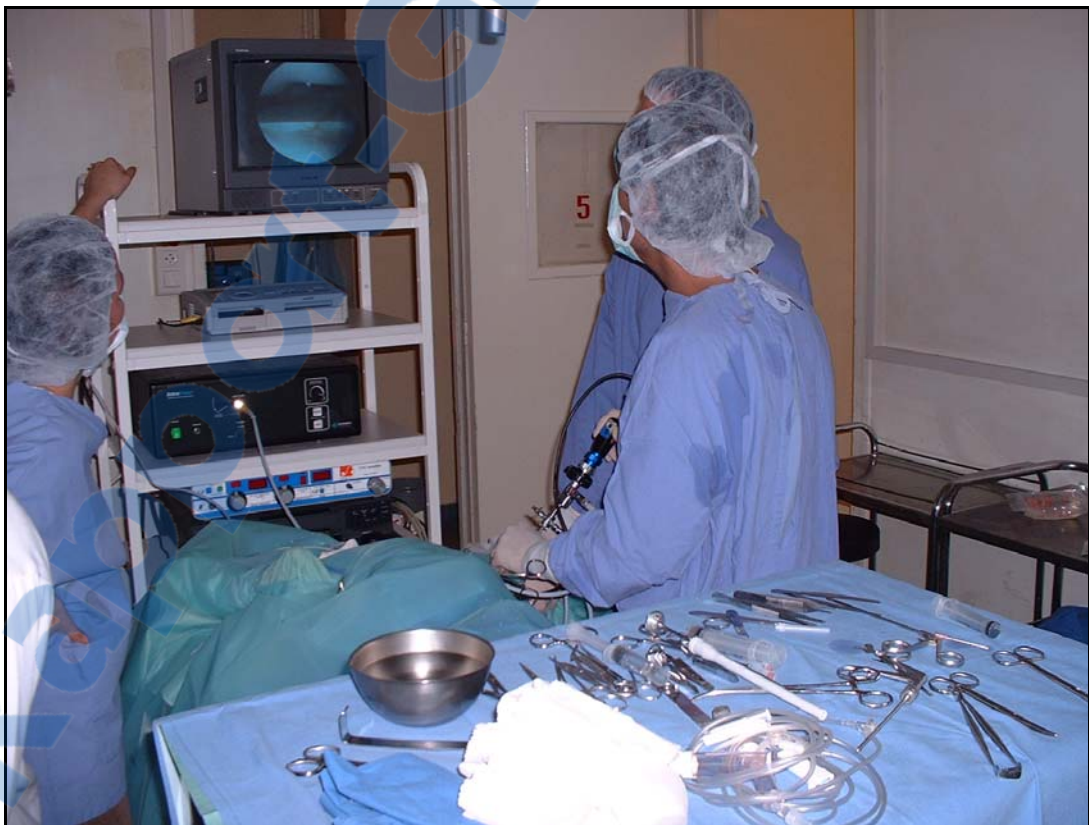
### **(1) Positionnement du chirurgien, du matériel et du chien.**

Le chien est placé entre le chirurgien et le moniteur vidéo qui permet de contrôler en temps réel l'ensemble des gestes effectués (Figures 35).

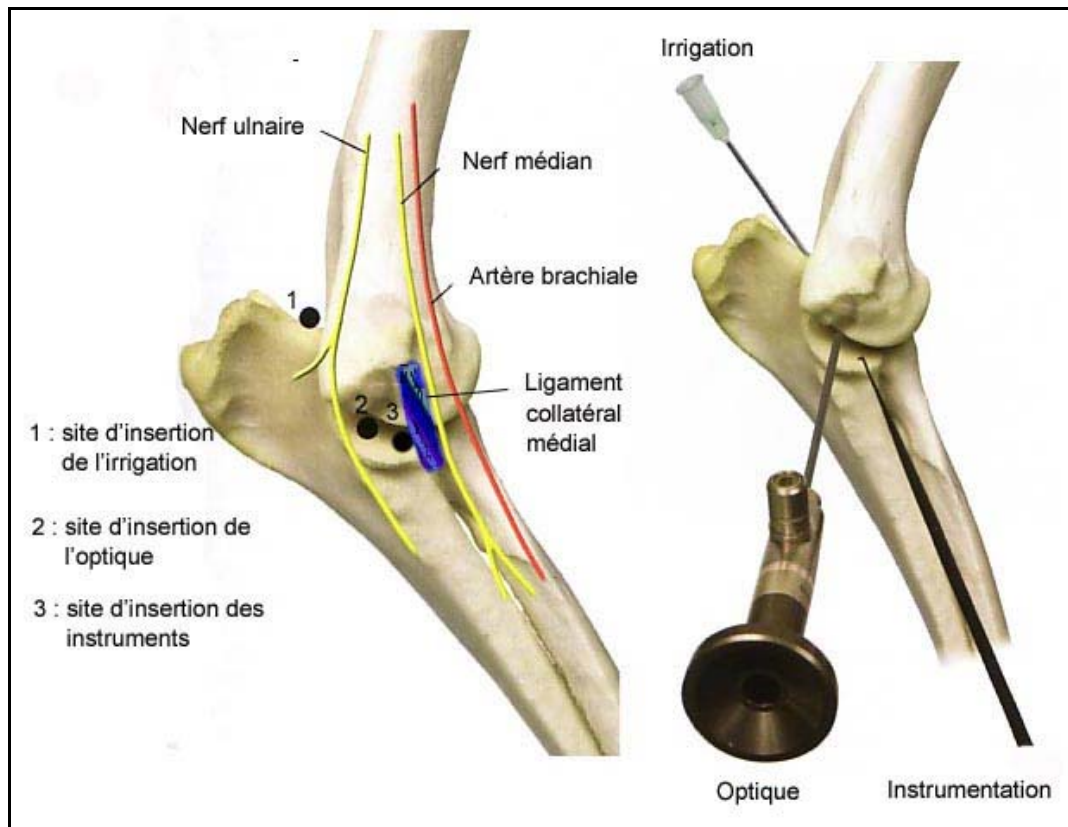
Pour un abord unilatéral le chien est placé de 3/4, le membre à opérer contre la table, l'autre membre étant rabattu en arrière. Pour un abord bilatéral, le chien est placé en décubitus dorsal. Le coude est placé sur le bord de la table pour permettre son abduction. Un billot est placé sous le coude pour faire effet de levier lors de la manipulation du coude. Pendant l'acte arthroscopique le membre doit être libre de mouvement.

Plusieurs voies d'abord sont possibles sous arthroscopie pour l'exploration du coude. La voie d'abord médiale est préférée car elle est facile à réaliser et elle permet une vision convenable ainsi que le traitement des principales affections du coude. De plus, cet abord est facilement converti en arthrotomie en cas de nécessité. <sup>(59, 65)</sup>

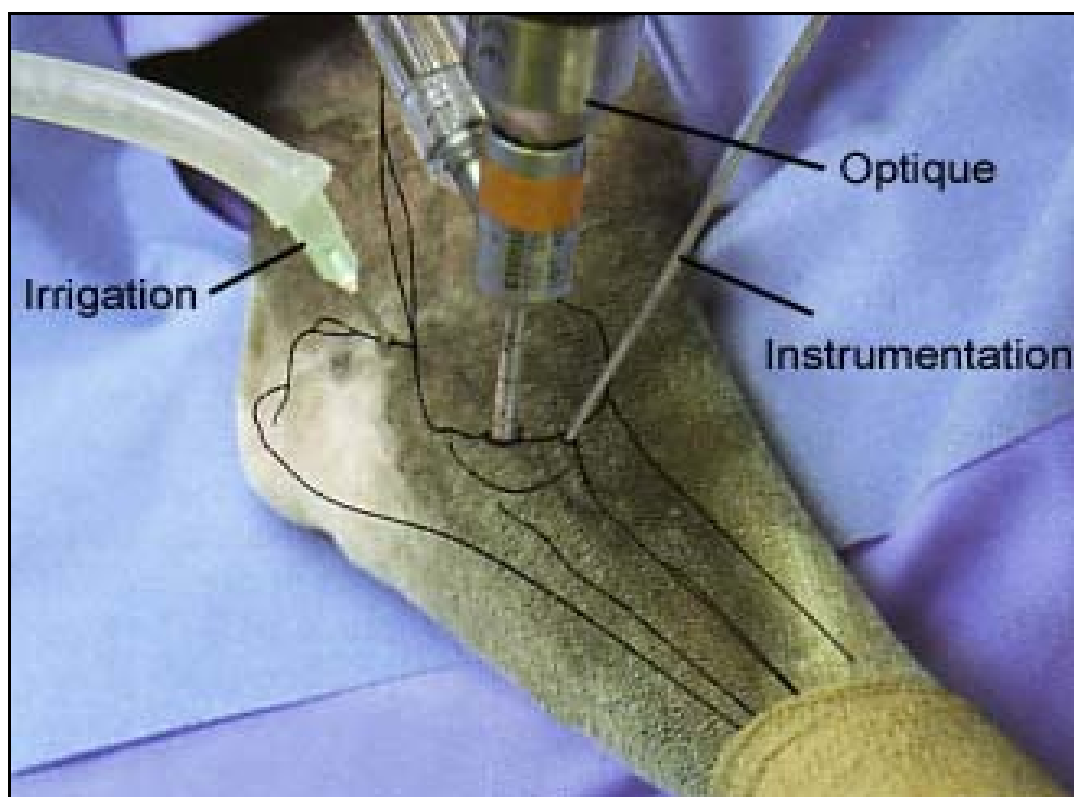
Le site opératoire est préparé de façon aseptique à l'aide de 5 lavages à la polyvidone iodée (Bétadine savon®) puis d'une pulvérisation de polyvidone iodée solution (Bétadine solution dermique®). La face médiale du coude est recouverte d'un champ étanche stérile adhésif. La mise en place de l'optique et des instruments se fait au travers du champ.



**Figure 35 : Positionnement du chirurgien.**



**Figure 36 : Schémas illustrant les sites de ponctions et les repères anatomiques sur pièce anatomique (d'après BEALE et al, 2003).**



**Figure 37 : Photographie montrant les sites d'insertions de l'optique, des instruments et de l'irrigation sur un membre (d'après BEALE et al, 2003).**

## **(2) L'examen de la cavité articulaire.**

### **(a) Ponction de la cavité articulaire et distension articulaire.**

L'articulation est ponctionnée avec une aiguille de 19 gauge en arrière du bord caudal du condyle huméral médial à la hauteur du processus anconé (Figure 36). On aspire le liquide synovial pour s'assurer de la position intra-articulaire de l'aiguille, puis on injecte dans l'articulation 10 à 20 mL de Ringer Lactate pour distendre la capsule articulaire. La couleur et la consistance du liquide synovial sont examinées et une lame cytologique est réalisée dans les cas douteux.

Cette aiguille est alors reliée au système de drainage via une tubulure de perfusion dont l'extrémité est placée dans une poubelle (Figure 36 et 37).

### **(b) Mise en place du premier trocart et de l'optique.**

Pour augmenter l'ouverture de l'espace articulaire et ainsi faciliter l'introduction de l'arthroscope, l'aide opératoire effectue une rotation interne de la main et une abduction de l'avant bras. Le nerf ulnaire est repéré et l'espace articulaire est repéré par la mise en place d'une aiguille insérée 1 cm distalement et 0,5 cm caudalement à l'épicondyle huméral médial, en regard des muscles fléchisseur superficiel des doigts et fléchisseur radial du carpe, caudalement au ligament collatéral médial et crânialement au nerf ulnaire (Figure 36).

Une ponction le long de l'aiguille est réalisée avec une lame de bistouri n°11. Cette voie d'abord articulaire réalisée à travers le muscle fléchisseur superficiel des doigts et la capsule articulaire, permet de glisser la chemise de l'arthroscope munie du trocart mousse dans l'espace huméro-ulnaire. Le mandrin est retiré et l'arthroscope prend la place.

La caméra et la fibre optique sont connectées à l'arthroscope et le système d'irrigation est relié à la chemise.

### **(c) Mise en place des instruments.**

De façon identique, une pince d'arthroscopie de type "basket" est introduite dans l'articulation à quelques millimètres de l'arthroscope crânialement, juste en avant du ligament collatéral médial (Figure 36). Cette pince permet l'exérèse des fragments de processus coronoïde ainsi que le traitement des lésions associées par curetage. Certains chirurgiens utilisent une canule qui restera glissée dans l'articulation pendant tout l'examen. Cette canule permet de diminuer les risques de lésions iatrogènes en facilitant les multiples réintroductions de la pince au cours de l'acte d'exérèse du processus coronoïde.

### **c) Exérèse du processus coronoïde pathologique.**

L'inspection du PCM doit être la plus complète possible afin de détecter toute anomalie : érosion cartilagineuse, fissure, fragmentation, ostéophytose, etc. On s'intéresse à la structure du cartilage : aspect, couleur et consistance. En médecine humaine, les lésions de chondromalacie sont une contre-indication au curetage chirurgical. La mise au repos totale du membre (par suppression d'appui) permet une cicatrisation cartilagineuse en 5 à 6 semaines<sup>(51)</sup>. De même, certains auteurs recommandent de ne pas cureter ces lésions chez le chien. Cependant, la difficulté de mettre un jeune chien au repos total pousse certains chirurgiens à cureter ces lésions coronoïdiennes débutantes. En revanche lors de fibrillation, de fissure, de fragmentation ou de fracture le PCM est toujours réséqué<sup>(18)</sup>.

La mise en évidence des fissures du processus coronoïde peut nécessiter une palpation du processus à l'aide d'un crochet palpateur, mais elles sont aisément identifiées. Elles sont curetées sur l'ensemble de leur profondeur. Les fissures s'étendant profondément dans l'os sous-chondral sont traitées comme les fragments libres et la portion de processus coronoïde impliquée doit être excisée. La portion de processus coronoïde excisée peut être crâniale, médiale ou latérale.

Le fragment de processus coronoïde est souvent localisé en région crânio-latérale par rapport au processus coronoïde médial, c'est à dire entre ce dernier et la tête du radius. La FPC peut consister en un ou plusieurs fragments de processus coronoïde. L'exérèse du ou des fragments de processus coronoïde est effectuée à l'aide de la pince "basket" (Figure 38). Il existe parfois une adhérence du fragment aux tissus mous (adhérence fibreuse, ligamentaire, capsulaire), ce qui nécessite l'incision de cette adhérence afin de permettre la libération du fragment avec le biseau d'une aiguille hypodermique ou le couteau à arthroscopie. La région sous-coronoïdienne est ensuite parée à la curette ou par radiofréquence de façon à régulariser les berges cartilagineuses<sup>(17, 18)</sup>. L'utilisation du shaver peut être utile pour parer les lésions ostéocartilagineuses.

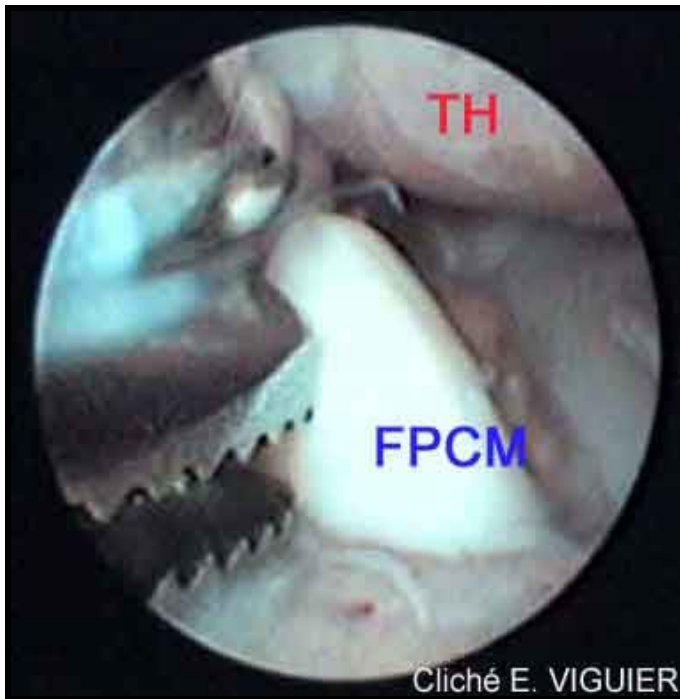
### **d) Curetage des lésions associées.**

La trochlée humérale est inspectée afin de vérifier qu'il n'existe pas de lésion en miroir ou de volet d'ostéochondrite disséquante. Des mouvements de flexion-extension du membre et de rotation interne-externe de la main sont effectués pour apprécier in situ la congruence articulaire, permettant ainsi de distinguer ces deux lésions.

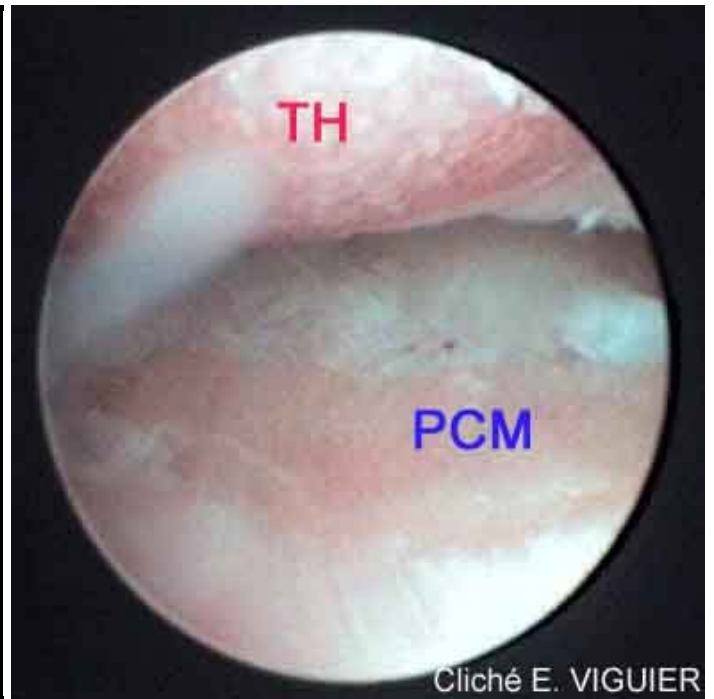
Les lésions d'ostéochondrose, caractérisées par un épaississement et un ramollissement du tissu cartilagineux ne sont pas curetées. En effet, toute exposition de l'os sous-chondral suite au curetage majorerait l'inflammation articulaire. L'animal est maintenu au repos strict et un suivi radiologique et clinique permet de suivre l'évolution de la lésion. Par contre, les lésions d'ostéochondrites disséquante doivent être curetées. Les volets cartilagineux sont retirés à la pince ou réduit par radiofréquence. Les berges de la lésion sont parées à la curette ou par radiofréquence. L'intérêt des forages ostéochondraux est actuellement remis en cause et ceux-ci ne sont pas réalisés sous arthroscopie. Les lésions en miroir présentes sur la lèvre médiale de la trochlée humérale sont traitées comme les ostéochondrites disséquantes. Les ostéophytes visibles sont également retirés<sup>(18)</sup> (Figure 39).

L'inspection des culs de sacs synoviaux permet de rechercher et de retirer les souris articulaires et les débris cartilagineux libres.

L'utilisation du shaver est intéressante pour l'exérèse des villosités exubérantes visibles lors de synovite importante.



**Figure 38 : Traitement d'une fragmentation du processus coronoïde médial.** Le PCM est saisi et retiré à la pince à préhension. Des lésions en miroir sont nettement visibles sur la trochlée humérale (TH : Trochlée humérale. PCM : Processus coronoïde médial.)



**Figure 39 : Aspect du cartilage articulaire après curetage complet de la trochlée humérale et de la région du PCM** ( PCM : Processus coronoïde médial, TH : Trochlée humérale)

#### e) Rinçage articulaire.

On pratique un rinçage abondant sous pression via le système d'irrigation en fin d'intervention. On utilise du Ringer Lactate stérile et en cas de synovite très importante et en présence de nombreux débris cartilagineux, on peut faire passer plus d'un litre. Ce rinçage permet d'éliminer tous les débris articulaires tant iatrogènes que pathologiques. Il permet aussi d'évacuer tous les facteurs de l'inflammation intra-articulaire responsables de l'évolution arthrosique. L'état inflammatoire de l'articulation est donc diminué, ce qui va en faveur d'une bonne reconstitution tissulaire post chirurgicale.

Les points d'entrées de l'arthroscope et de la pince sont fermés avec un point simple d'un fil irrésorbable de décimale 2.

**f) Les soins post-opératoires.**

**(1) Antibiothérapie.**

Comme lors de toute intervention chirurgicale, une antibioprophylaxie per-opératoire est réalisée. La nature peu invasive et l'irrigation continue du champ opératoire font que les animaux ne reçoivent pas de traitement antibiotique en postopératoire.

**(2) Traitement antidouleur.**

La gestion antidouleur est systématiquement mise en place et comprend : un morphinique et AINS en per-opératoire et en post-opératoire.

**(3) Pansement.**

Un simple pansement collé d'élastoplaste® est posé sur le coude. Ce pansement est bien toléré puisqu'il ne gêne pas les mouvements de l'animal. Les points sont laissés en place 10 jours.

**(4) Consignes postopératoires.**

L'activité est restreinte pendant 15 jours, puis la reprise d'activité est progressive pendant 2 mois. On fera attention au poids de l'animal. Celui ci devra perdre du poids en cas d'obésité et ne pas en prendre s'il ne souffre pas pour l'instant de surcharge pondérale.

**3. Les avantages de l'arthroscopie.**

**a) Une exploration complète de l'articulation.**

La vision à travers l'arthroscope procure un effet loupe qui permet de visualiser aisément des lésions difficilement diagnostiquées par arthrotomie. Les structures suivantes sont visualisées consécutivement du compartiment crânial au caudal : la trochlée humérale, le ligament collatéral médial, le processus coronoïde médial, les parties moyenne et caudale de la tête du radius, le capitulum, le processus coronoïde latéral, l'olécrane, le processus anconé et la membrane synoviale.

L'arthroscopie permet donc une visualisation précise des principales structures intra-articulaire et de la vascularisation de la membrane synoviale. De plus, c'est un examen dynamique. En pratiquant des mouvements de rotation interne et externe du membre, on améliore la visualisation de certaines parties de l'articulation et l'on peut étudier les relations anatomiques entre le processus coronoïde médial et le condyle huméral médial d'une part et la tête radiale d'autre part. Rappelons qu'une anomalie de cette relation est probablement un facteur dans l'étiopathogénie de la fragmentation du processus coronoïde médial.

Seules les structures les plus latérales de l'articulation ne sont pas visualisées : la partie crânio-latérale de la tête radiale, la partie crâniale du capitulum et la face latérale de l'ulna. Cependant, ces structures ont une implication clinique négligeable.



**b) Diagnostic et traitement sont plus précoces.**

Le diagnostic et le traitement peuvent être effectués de concert. L'arthroscopie permet une évaluation plus détaillée que la radiologie assurant ainsi un diagnostic plus précoce des lésions du PCM avant le développement des lésions arthrosiques secondaires. Ce diagnostic précoce améliore le pronostic après traitement chirurgical. Dans les cas douteux, l'arthrotomie exploratrice est évitée et avantageusement remplacée par une arthroscopie exploratrice. L'innocuité de cette technique rassure ainsi les propriétaires et le chirurgien qui n'hésite pas à proposer un geste peu invasif qui n'entraînera pas d'effet secondaire si l'on ne trouve aucune lésion lors de l'exploration (cf. arthrotomie).

**c) Des lésions iatrogènes minimales.**

Des scarifications du cartilage du condyle huméral médial et de l'ulna sont parfois observées suite à l'introduction de l'arthroscope ou de l'aiguille de ponction (Figure 39). Une étude menée chez le cheval a montré l'innocuité de ces lésions pour cette espèce.

Un épanchement péri-articulaire peut être observé dans certains cas en post-opératoire immédiat mais celui-ci se résorbe spontanément en 24 heures.

Le passage du trocart entre le chef huméral du muscle fléchisseur profond des doigts et le muscle fléchisseur superficiel des doigts ou au travers de celui-ci est sans conséquence et ne présente aucun risque pour l'animal. Le seul inconvénient qui peut en résulter est un saignement dû au passage du trocart au travers d'une structure vasculaire de faible diamètre. Cet écoulement cessera spontanément au bout de quelques instants. En revanche, le passage du trocart ou du bistouri au sein d'un élément vasculaire de plus gros diamètre ou dans une structure nerveuse aura des conséquences plus graves, à savoir : hémorragie importante, lésion nerveuse irréversible (perte de sensibilité et de motricité).

Par conséquent, le passage de l'arthroscope doit être précis, progressif (sans à-coup ni mouvements brusques) et sûr. La connaissance anatomique régionale s'avère indispensable. En l'absence de faute technique grave, les lésions iatrogènes sévères ne sont pas décrites.

**d) Des complications rares.**

Une étude menée en 1993 par VAN RYSEN et al. sur une série de chiens sains a montré l'innocuité de la technique<sup>(61)</sup>. En effet, 24 heures après l'arthroscopie, aucun chien n'a manifesté de boiterie ou de signe de douleur à l'extension-flexion du coude ou de la palpation pression de l'articulation. De plus, au cours d'une période d'observation de plus d'une année sur ces chiens, aucun cas de boiterie ou de gêne articulaire n'a été rapporté.

Le bris d'instruments est possible : les instruments utilisés sont fragiles et peuvent se casser même s'ils sont maniés par un opérateur soigneux et entraîné.

L'arthrite septique est rare : il s'agit d'une infection post opératoire de l'articulation. La fréquence est de moins de 0,5% de toutes les arthroscopies. Le traitement nécessite une nouvelle intervention, un lavage arthroscopique de l'articulation et un traitement antibiotique adapté.

#### **e) Conclusion.**

Ainsi, la récupération fonctionnelle est rapide et sans complication postopératoire. Les résultats à court terme sont meilleurs du fait du faible traumatisme induit au niveau capsulaire et articulaire, ce qui est en faveur d'une bonne cicatrisation postopératoire. Les résultats à long terme sont au moins aussi bons que ceux des autres types de traitement rapportés.

#### **4. Les inconvénients de l'arthroscopie.**

Actuellement, l'acquisition d'un matériel spécifique onéreux et la difficulté de l'apprentissage de la technique limitent l'utilisation de l'arthroscopie en médecine vétérinaire à des chirurgiens spécialisés et bien équipés <sup>(62)</sup>. En humaine, on considère qu'un chirurgien ne doit pas tenter d'acte thérapeutique avant d'avoir pratiqué au minimum 200 arthroscopies dans un but uniquement diagnostique. A titre de comparaison, l'arthrotomie est un acte chirurgical assez simple ne nécessitant pas de matériel spécifique. <sup>(51)</sup>

#### **5. Indications de l'arthroscopie.**

L'arthroscopie est donc indiquée chez tous les jeunes chiens de grandes races présentant des signes cliniques d'une boiterie du coude même s'il n'existe pas de lésion radiographique visible. L'apport de l'arthroscopie est particulièrement intéressant chez les jeunes chiens très actifs. En effet, l'absence de complications postopératoires et le retour rapide à une activité normale sont des avantages importants chez ces chiens.

L'arthroscopie est aussi indiquée pour les animaux plus âgés qui ont des lésions arthrosiques secondaires plus sévères. En effet, l'arthrotomie est encore plus délabrante pour ces chiens dont les articulations sont déjà particulièrement fragilisées.

#### **D. Discussion.**

Le traitement vidéo-assisté des LPCM offre une alternative à l'arthrotomie avec beaucoup d'avantages. Le diagnostic et le traitement peuvent être simultanés. L'arthroscopie permet une évaluation des lésions intra-articulaire bien plus précise que ce que ne le permet la radiographie et l'arthrotomie assurant un diagnostic lésionnel précoce avant l'évolution arthrosique secondaire. Ce diagnostic précoce devrait améliorer le pronostic de l'affection. De plus, le traumatisme des tissus mous est moindre et le temps chirurgical considérablement réduit par rapport à l'arthrotomie. Le traitement des lésions bilatérales au cours de la même anesthésie est alors possible et effectué en routine.

Cette technique est donc probablement la méthode de choix pour le diagnostic et le traitement des LPCM mais il est important de souligner qu'une approche médico-chirurgicale est souhaitable. En effet, l'utilisation d'anti-inflammatoire non stéroïdien assurent une récupération postopératoire plus rapide et les chondroprotecteurs limitent et ralentissent l'évolution arthrosique inéluctable.



# **CHAPITRE II : ETUDE RETROSPECTIVE POUR 50 COUDES ATTEINTS DE LPCM TRAITES SOUS CONTROLE VIDEOSCOPIQUE.**

## **I. OBJECTIFS DE L'ETUDE.**

L'arthroscopie est une technique chirurgicale récente pour le traitement des lésions du processus coronoïde. Son utilisation a pour certains supplantée l'arthrotomie car elle présente de nombreux avantages. C'est la technique utilisée en routine au service de chirurgie de l'ENVA pour cette indication depuis 1997. Avant, l'arthroscopie était uniquement diagnostique, le traitement chirurgical se faisait alors avec une voie d'abord conventionnelle mais limitée, sur le site de ponction de l'arthroscope.

De nos jours, les techniques chirurgicales réputées mini-invasives sont très en vogue car elles autorisent la plupart du temps une convalescence rapide et peu douloureuse. Leur difficulté et leur élégance plaisent aux chirurgiens. Elles sont aussi de plus en plus demandées par les propriétaires d'animaux eux-mêmes. Cependant, il faut garder à l'esprit qu'un geste mini-invasif ne constitue un réel progrès par rapport à un geste conventionnel que si les résultats fonctionnels à court et à long terme sont au moins aussi bon sinon meilleurs.

Or, une récente étude prospective sur plateau de marche, chez le chien sain, menée par BUBENIK et al, n'a pas identifié de différence significative entre l'arthrotomie et l'arthroscopie du coude, en ce qui concerne la cinétique des membres étudiés lors de contrôle postopératoire entre 2 et 29 jours <sup>(13)</sup>. Les auteurs concluent que ces deux techniques seraient équivalentes en terme de douleur et de boiterie postopératoire immédiate, remettant partiellement en cause l'intérêt de l'arthroscopie pour le traitement des LPCM. Cependant, on sait que lors de maladie articulaire, la physiologie du cartilage et des tissus intra et péri-articulaires est profondément modifiée. De plus le traitement des lésions du PCM consiste en l'exérèse et au curetage des lésions ostéocartilagineuses et cartilagineuses visibles. Il est donc vraisemblable de penser que le caractère mini-invasif de l'arthroscopie permet de limiter le traumatisme induit sur une articulation déjà fragilisée. De nombreux chirurgiens considèrent l'arthroscopie comme un progrès considérable sur le traumatisme articulaire pour la prévention de l'arthrose.

Il nous a paru intéressant de rassembler les cas de LPCM traitées à l'ENVA par arthroscopie. Cette étude menée au service de chirurgie de l'ENVA, par le Pr VIGUIER, se propose de suivre cliniquement les chiens traités de LPCM par arthroscopie entre juin 1998 et mars 2001. Nous nous proposons de présenter les résultats obtenus par cette technique et de les confronter aux données précédemment publiées. En outre nous comparerons les résultats obtenus aux résultats d'une étude menée entre mai 1991 et mai 1997 portant sur les chiens opérés par arthrotomie de LPCM au service de chirurgie de l'ENVA par le Pr. VIGUIER. Notre étude a pour but de confirmer l'intérêt de l'arthroscopie pour le traitement des LPCM.

## **II. MATERIELS ET METHODE.**

### **A. Sélection des patients.**

#### **1. Critères de recrutement.**

Les patients retenus dans notre étude sont ceux atteints de lésions du processus coronoïde et traités par arthroscopie au service de chirurgie de l'ENVA par le Pr. VIGUIER, dont les dossiers sont complets et les propriétaires disponibles pour le suivi clinique. Les patients qui présentent une autre affection du membre thoracique pouvant être à l'origine d'une boiterie, au moment du diagnostic ou pendant le suivi clinique sont écartés. Notamment, les chiens présentant une OCD de l'épaule concomitante sont écartés. Les affections des membres pelviens ne sont pas des motifs d'exclusion.

Au total, 75 chiens ont été opérés de lésions du PC au cours de la période d'étude. Après recherche, seulement 36 chiens ont été retenus. Dans ce groupe, 14 animaux ont subi une arthroscopie des deux coudes (toujours effectuées le même jour) et 22 d'un seul. Ce groupe compte donc au total 50 coudes atteints de LPCM. Les données préopératoires enregistrées sont l'âge, le sexe, la race et le ou les membres antérieurs opérés.

Les résultats cliniques de ce groupe sont comparés aux résultats du groupe de 50 chiens atteints de LPCM et traités par arthrotomie au service de chirurgie de l'ENVA par le Pr. VIGUIER et étudié lors d'une précédente étude menée par LEBUGLE <sup>(35)</sup>. Dans ce groupe, seul 7 animaux ont subi une intervention sur les deux coudes à quelques semaines d'intervalle. Ce groupe compte donc au total 57 coudes.

### **B. Protocole thérapeutique.**

#### **1. Protocole anesthésique.**

Tous les chiens sont anesthésiés selon le même protocole :

- Prémédication :
  - mélange d'acépromazine (Calmivet®) à la dose de 0,05 mg/Kg et morphine (Morphine lavoisier®) à la dose de 0,01 mg/Kg par voie IM, 15 minutes avant l'induction
- Induction :
  - Thiopental sodique (Nesdonal®) : 10 mg/Kg par voie IV stricte
- Maintien après intubation endotrachéale :
  - Relais gazeux sous O<sub>2</sub> pur et Halothane (Fluothan®) : 1,5 à 2%

#### **2. Antibioprophylaxie.**

Une injection par voie IV d'une céphalosporine (Rilexine®) à la posologie de 30 mg/Kg est effectuée à l'induction.

### **3. Préparation chirurgicale.**

La préparation chirurgicale est comparée lors d'arthroscopie et lors d'arthrotomie dans le tableau suivant :

	Arthroscopie	Arthrotomie
<b>Tonte</b>	Tonte minimale ne concernant que la face médiale du coude opérée, ne posant aucun problème esthétique.	Tonte large, allant du carpe à l'épaule et comprenant également une partie du thorax.
<b>Lavage</b>	Le site opératoire est préparé de façon aseptique à l'aide de 5 lavages utilisant de la Bétadine savon®.	Idem, mais notons que la surface de nettoyage est beaucoup plus grande lors d'arthrotomie.
<b>Positionnement</b>	Décubitus dorsal avec un billot sous l'humérus.	Positionnement idem.

**Tableau 2 : comparaison de la préparation chirurgicale du patient lors d'arthroscopie et lors d'arthrotomie.**

La préparation chirurgicale en vue d'une arthroscopie est donc plus rapide (surface de tonte et de désinfection beaucoup plus réduite) que pour une arthrotomie.

### **4. Le temps chirurgical.**

Les coudes suspects de lésions du processus coronoïde médial ont été explorés par arthroscopie via un abord médial. On examine particulièrement le cartilage articulaire de la région du PCM, le condyle huméral médial, l'aspect de la membrane synoviale. Les éventuelles lésions sont consignées et prises en photographie. Les fragments du processus coronoïde ont été détachés et retirés sans coronoïdectomie. Les lésions sont traitées comme décrit au paragraphe IV. C. 3. du chapitre I.

En cas de lésions bilatérales, les deux coudes sont opérés successivement au cours de la même anesthésie sans avoir à déplacer le chien entre les deux coudes et sans avoir à changer de matériel. Rappelons que lors de traitement par arthrotomie, les deux coudes sont opérés à plusieurs semaines d'intervalles.

### **5. Le protocole analgésique.**

Une injection d'un AINS, le méloxicam (Metacam®) est systématiquement effectuée par voie IV à la posologie de 0,2 mg/ Kg en cours d'intervention. La cinétique d'action montre un pic d'action ½ heure après injection IV et persistante pendant 24 heures, l'injection est donc réalisée au moins ½ heure avant la fin de l'intervention.

Un anesthésique local, la bupivacaïne (Bupivacaïne 0,25% ®), est instillé en intra-articulaire en début d'intervention, à la dose de 5 mg/par articulation soit 2 mL de solution, et un morphinique (Morphine Lavoisier®) est instillé en intra-articulaire en fin d'intervention à la dose de 0,1 mg/ articulation.

Un morphinique (Morphine lavoisier®) est administré en postopératoire immédiat à la posologie de 0,01 mg/Kg par voie sous cutanée. Cette injection peut être éventuellement renouvelée si l'animal manifeste de la douleur pendant la phase de réveil.

## 6. Les soins post-opératoires.

Les soins post-opératoires sont comparés lors d'arthroscopie et lors de chirurgie conventionnelle par arthrotomie.

	Arthroscopie	Chirurgie conventionnelle
<b>Pansement</b>	Simple pansement collé à l'élastoplaste® sur la face médiale du coude (ne limitant pas les mouvements du membre)	Pansement de Robert Jones jusqu'au retrait des fils à 15 jours. Pansement souvent mal toléré et à l'origine d'une gêne locomotrice évidente.
<b>Contrôle postopératoire</b>	Réfection facile du pansement 4 à 6 jours après l'intervention si nécessaire.	Réfection du pansement de Robert Jones 4 à 6 jours après l'intervention si nécessaire et en fonction de l'activité du chien. Les chiens hyperactifs sont limités dans leurs mouvements grâce au pansement de Robert Jones 1 semaine supplémentaire.
<b>Reprise d'activité</b>	Exercice strictement limité pendant 15 jours puis reprise de l'exercice progressive au trot sur 4 à 6 semaines	Exercice strictement limité pendant 4 semaines puis reprise de l'exercice progressive au trot sur 4 semaines voir plus selon les cas.

**Tableau 3 : comparaison des soins postopératoires lors d'arthroscopie et d'arthrotomie.**

Les soins postopératoires lors d'arthroscopie sont beaucoup moins contraignants que lors d'arthrotomie. La reprise d'activité est plus rapide même lors d'atteinte bilatérale.

Certains auteurs préconisent des séances de natation en postopératoire. Les propriétaires sont sensibilisés à l'importance du traitement hygiénique : faire maigrir un animal en surpoids et surveiller l'embonpoint.

Il n'a pas été prescrit de chondroprotecteurs en postopératoire. Ainsi, le bénéfice de l'évolution clinique n'est accordé qu'au seul traitement chirurgical.

## **C. Evaluation clinique.**

Deux sources de données ont permis de suivre cliniquement les chiens de notre étude.

### **1. Les informations fournies par les dossiers.**

#### **a) Examen orthopédique préopératoire et postopératoire immédiat.**

Chacun des dossiers retenus contient les informations suivantes :

- Le type de boiterie observé et les symptômes cliniques observés avant le traitement chirurgical.
- Le compte rendu chirurgical permettant d'enregistrer toutes les lésions visualisées et la nature du traitement mis en place dans chaque situation.
- Le type de boiterie et les symptômes observés lors des consultations de suivi clinique post-opératoire à court terme à 5 jours et à 12 jours.

#### **b) Examen orthopédique postopératoire à long terme.**

Après revue clinique en consultation quelques mois plus tard, nous avons obtenu les informations suivantes :

- L'évolution clinique de la boiterie
- L'examen orthopédique du membre opéré plusieurs mois après la chirurgie et donc l'évaluation clinique du membre

### **2. Le questionnaire.**

Un questionnaire a été envoyé par voie postale à chaque propriétaire d'animal suivi dans notre étude. Ce questionnaire est un questionnaire à choix multiples, afin d'éviter des réponses évasives de la part des propriétaires et surtout de faciliter la saisie et la gestion des données. Ce questionnaire comportait :

- La date à laquelle a été effectuée l'arthroscopie
- L'évolution clinique de la boiterie suite au traitement
  - Présence ou absence de boiterie
  - Amélioration, stabilité ou aggravation de la boiterie suite à l'intervention
  - Récidive de la boiterie après une période de rémission ; durée de cette rémission
  - Type de boiterie présentée par l'animal à l'heure actuelle : permanente ou intermittente, au lever, à froid, pendant la marche, au trot, après l'effort
  - Démarche raide ou normale
- Les conditions de vie du chien :
  - Appartement ou pavillon ; superficie du jardin
  - Exercices physiques quotidiens effectués en laisse ou en liberté
  - Qualification de l'activité de l'animal : importante (courses, sauts fréquents, longues promenades de plus de 1 km), modérée (courses et longues promenades occasionnelles, promenades courtes régulières), faible (vie dans un espace confiné ou à l'intérieur, sorties pour les besoins uniquement).
- L'estimation du résultat : très bon, bon, passable, mauvais, très mauvais

### 3. Evaluation des boiteries.

L'évaluation clinique de la boiterie a été réalisée à l'aide du système des scores. Il a été affecté :

- 1 point lors de boiterie au lever, à froid
- 1 point lors de boiterie pendant la marche
- 1 point lors de boiterie au trot
- 1 point lors de boiterie après l'effort
- 1 point lorsque la démarche est raide

On classe le type de boiterie en fonction de ces caractéristiques ; un animal pouvant totaliser un maximum de 5 points, le résultat clinique est évalué sur une échelle comportant 6 échelons :

Résultat	Score	Type de boiterie associée
Excellent	0	Absence de boiterie et démarche normale
Très bon	1	<b>Boiterie très discrète</b> : intermittente à 1 des moments définis ou démarche raide
Bon	2	<b>Boiterie discrète</b> : intermittente à 2 des moments ou à 1 des moments définis associée à une démarche raide
Passable	3	<b>Boiterie modérée</b> : intermittente à 3 des moments définis ou à 2 des moments associée à une démarche raide
Mauvais	4	<b>Boiterie sévère</b> : permanente ou intermittente à 3 des moments définis associée à une démarche raide
Très mauvais	5	<b>Boiterie très sévère</b> : permanente associée à une démarche raide

**Tableau 4 : classification du résultat et des boiteries selon le système des scores.**

Ce système a permis de classer les boiteries pré et postopératoires des chiens de l'étude.

#### **D. Evaluation radiographique.**

Pour chaque coude de l'étude, deux projections radiographiques sont systématiquement réalisées avant le traitement chirurgical : une radiographie de profil en position neutre (incidence latérale) ainsi qu'une radiographie de face (incidence crânio-caudale). Sont notamment recherchés : la mise en évidence d'une fragmentation du PC, une OCD du condyle huméral médial, une sclérose de l'os sous-chondral de l'ulna en regard du PC, une marche d'escalier entre le radius et l'ulna et des ostéophytes de localisation et de tailles variables.

Pour certains, des radiographies effectuées plusieurs mois après l'intervention permettent d'évaluer l'évolution radiographique des coudes opérés.

Les degrés d'arthrose de chacun des coudes de notre étude sont classés en accord avec la recommandation du International Elbow Working Group (IEWG). Cette classification définit 4 stades d'arthrose du coude : <sup>(34)</sup>

Grade	Degré d'arthrose	Description des lésions
<b>Grade 0</b>	<b>Coude normal.</b>	a) Absence d'ostéophyte visible ou b) Très discrète sclérose de l'os sous-chondral de l'ulna.
<b>Grade 1</b>	<b>Arthrose discrète :</b> 1 ou plusieurs catégories suivantes :	a) Petits ostéophytes (moins de 2 mm) sur le processus anconé, b) Petits ostéophytes (moins de 2 mm) sur la tête du radius, c) Petits ostéophytes (moins de 2 mm) sur le PCM, d) Petits ostéophytes (moins de 2 mm) sur le condyle huméral latéral, e) Evidente sclérose de l'os sous-chondral de l'ulna.
<b>Grade 2</b>	<b>Arthrose modérée</b> 1 ou plusieurs catégories suivantes :	a) Ostéophytes bien visibles (entre 2 et 5 mm) sur le processus anconé b) Ostéophytes bien visibles (entre 2 et 5 mm) sur les localisations b, c, ou d, précédemment décrites pour le grade 1.
<b>Grade 3</b>	<b>Arthrose sévère</b> 1 ou plusieurs catégories suivantes	a) Ostéophytes très marqués (supérieur à 5 mm) sur le processus anconé Ostéophytes très marqués (supérieur à 5 mm) sur les localisations b, c, ou d, précédemment décrites pour le grade 1.

**Tableau 5: classification de l'arthrose du coude (d'après le IEWG)**

### **E. Analyse statistique.**

Dans le but de comparer les résultats obtenus par arthroscopie et ceux obtenus par arthrotomie pour le traitement des LPCM, les données préopératoires et les résultats cliniques ont été classés par groupe. Les moyennes, pourcentages et écarts type ont été calculés pour chaque groupe. Les effectifs des deux groupes étant supérieurs à 30, on suppose que les lois de probabilité des moyennes et pourcentages observés suivent une loi normale. Ces moyennes et pourcentages sont donc comparés en utilisant le test de l'écart réduit où  $z_{\alpha}$  est lu dans la table de la variable normale réduite. Au risque de 5%  $z_{\alpha} = 1,96$  et au risque de 1%  $z_{\alpha} = 2,56$ . Les différences sont considérées significatives lorsque  $p < 0,5$  et hautement significatives lorsque  $p < 0,1$ .

Nous nous proposons de tester l'homogénéité des deux groupes (arthroscopie et arthrotomie) considérant que les deux proviennent d'une même population initiale : la clientèle de l'ENVA. De plus les résultats cliniques sont comparés pour confirmer ou infirmer l'intérêt de l'arthroscopie pour le traitement des LPCM.



### III. RESULTATS.

Tous les chiens sont présentés en consultation pour une boiterie d'un antérieur seulement, même dans les cas où l'atteinte est bilatérale. 39% des chiens sont opérés des deux coudes et 61% d'un seul. Les délais de suivi postopératoire des chiens de l'étude s'échelonnent de 3 mois à 2 ans avec une moyenne de 10,4 mois et un écart type observé de 4,2 mois.

#### A. Données préopératoires.

##### 1. Races.

Parmi les 36 600 chiens venus en consultation à l'ENVA au cours de l'année 2000, tous motifs de consultation confondus, les races les plus fréquemment rencontrés sont le Caniche (7,7%), le Labrador (7%), le Berger allemand (5,8%), le Yorkshire (5,1%), le Rottweiler (3,5%), le Boxer (2,6%) et le Golden retriever (2,3%).

Les races représentées dans notre étude sont regroupées dans le tableau ci dessous :

Races	Nombres d'animaux	% des chiens de l'étude	% de chiens à la consultation en 2000
Rottweiler	13	36	3,5
Labrador	9	25	7
Bouvier Bernois	6	17	0,7
Berger Allemand	2	6	5,8
Golden Retriever	2	6	2,3
American Stafford terrier	1	3	1,2
Boxer	1	3	2,6
Dogue de Bordeaux	1	3	0,5
Montagne des Pyrénées	1	3	0,01
Total	36	100	

**Tableau 6 : Répartition des chiens par races et par fréquence décroissante.**

D'une façon générale, tous les chiens appartiennent à des races de grand format ou à des races géantes avec une nette prédominance pour le Rottweiler.

##### 2. Sexe.

Le sex-ratio observé est de 4 mâles pour 1 femelle. Il existe donc une très nette prédominance des mâles par rapport aux femelles. Notons qu'habituellement les mâles sont les animaux les plus lourds, les plus actifs et ceux qui présentent les taux de croissance les plus élevés.

### 3. Age.

#### a) Age d'apparition des premiers symptômes.

Les âges d'apparitions des premiers symptômes chez les chiens de l'étude sont regroupés dans le tableau suivant :

Age d'apparition des premiers symptômes	Nombre d'animaux	%
Moins de 4 mois	3	8
Entre 4 et 6 mois	14	39
Entre 6 et 8 mois	11	31
Entre 8 et 12 mois	4	11
Entre 12 et 16 mois	1	3
Plus de 16 mois	3	8

**Tableau 7 : Répartition des chiens en fonction de l'âge d'apparition des premiers symptômes.**

Les premiers symptômes cliniques apparaissent avant 1 an dans 89 % des cas. L'âge moyen d'apparition des premiers symptômes est de 8,3 mois et l'écart type observé de 7,6 mois. Il s'agit donc bien d'une maladie du jeune chien en croissance.

#### b) Age à la consultation à l'ENVA.

Le chien le plus jeune a 5,5 mois, le plus âgé a 4 ans lors de la consultation préopératoire à l'ENVA. Le tableau suivant présente la répartition des cas en fonction de l'âge à la consultation à l'ENVA :

Age à la consultation	Nombre d'animaux	%
Moins de 6 mois	1	3
Entre 6 et 8 mois	10	28
Entre 8 et 12 mois	8	22
Entre 12 et 16 mois	7	20
Entre 16 et 24 mois	5	14
Plus de 2 ans	5	14

**Tableau 8 : Répartition des chiens en fonction de l'âge à la consultation à l'ENVA.**

Les chiens de notre étude sont bien de jeunes chiens. En effet, près de 70% d'entre eux sont âgés de moins de 16 mois. L'âge moyen à la consultation à l'ENVA est de 14,7 mois et l'écart type observé est de 11,1 mois.

**c) Age lors de l'intervention chirurgicale.**

Le plus jeune chien de l'étude a 6 mois lors de l'arthroscopie, le plus vieux est âgé de 50 mois soit 4 ans. L'âge moyen des chiens lors de l'arthroscopie est de 15,2 mois et l'écart type observé est de 11,6 mois. La répartition des cas en fonction de l'âge à la consultation est sensiblement la même que celle en fonction de l'âge de l'intervention chirurgicale. Le tableau suivant montre la répartition de l'âge des chiens lors de l'intervention :

Age lors de l'intervention	Nombre d'animaux	%
Moins de 6 mois	0	0
Entre 6 et 8 mois	11	30
Entre 8 et 12 mois	8	22
Entre 12 et 16 mois	7	20
Entre 16 et 24 mois	5	14
Plus de 2 ans	5	14

**Tableau 9 : Répartition des chiens en fonction de l'âge lors de l'intervention.**

On constate que 52% des chiens de l'étude sont opérés avant l'âge de 1 an et 72% d'entre eux le sont avant l'âge de 16 mois. Les chiens de plus de deux ans sont rares et ne représentent que 14% des chiens de l'étude.

Dans le détail, on constate à l'examen des dossiers de consultation que dans 95% des cas, une exploration chirurgicale par arthroscopie a été proposée en première intention. Dans 85% des cas, la consultation à l'ENVA a bien été suivie d'une intervention chirurgicale dans un délai de moins d'un mois. Les autres cas ont tous été opérés dans un délai de moins de 3 mois après une période de réflexion de la part des propriétaires.

Comme nous venons de le voir, les premiers symptômes commencent dans 89% des cas avant l'âge de 1 an. Par contre seul 52% des chiens sont opérés avant cet âge. Ceci suggère qu'il existe un retard au dépistage de la maladie et à la mise en place d'un traitement approprié.

**d) Temps écoulé entre l'apparition des symptômes et la chirurgie.**

Le tableau suivant montre le temps écoulé entre les premiers symptômes et le traitement chirurgical.

Temps entre 1 <sup>er</sup> symptômes et chirurgie	Nombre de cas	%
< 1 mois	5	14
1 à 3	7	20
3 à 6	11	31
6 à 12	7	20
> 1 an	6	17
Total	36	100

**Tableau 10: Temps écoulé entre l'apparition de la boiterie et la chirurgie.**

Dans 86 % des cas, les chiens de notre étude sont opérés alors qu'ils présentent une boiterie chronique, c'est à dire une boiterie persistante pendant plus d'un mois. Notons que 17% des chiens boitaient depuis plus d'un an. Le temps moyen écoulé entre les premiers symptômes et la chirurgie est de 6,8 mois et l'écart type observé est de 5,9 mois.

Il ressort de l'examen des dossiers de consultation que les chiens sont référés à la consultation de chirurgie dans près de 85% des cas. En effet, la plupart du temps un traitement médical est prescrit par le vétérinaire traitant en première intention. Ce n'est qu'en cas d'échec de celui ci que le chien est référé à la consultation de chirurgie.

Ceci tend à allonger le temps moyen entre premiers symptômes et traitement approprié. Or il est classiquement admis que le pronostic est meilleur si le traitement est précoce. Ce retard de diagnostic peut donc laisser supposer un pronostic réservé.

#### 4. L'examen orthopédique.

L'étude des examens orthopédique préopératoire a montré la présence d'une boiterie dans tous les cas. Toutefois, le type de boiterie varie en fonction des individus, comme le montre le tableau ci-après :

##### a) Caractéristiques de la boiterie observée.

Caractéristiques de la boiterie	Nombre d'animaux (n=36 chiens)	%
Permanente	11	30
Intermittente	25	70
Aiguë (<1 mois)	5	14
Chronique (>1 mois)	31	86
Unilatérale	22	61
Bilatérale	14	39
Avec appui	33	91
Sans appui	4	11
Accentuée à froid	10	27
Accentué après l'effort	30	83

**Tableau 11 : Caractéristiques des boiteries observées en préopératoire.**

Dans la majorité des cas, on observe une boiterie chronique ( 86 % des cas), unilatérale ( 61% des cas) et avec appui ( 91 % des cas).

La boiterie est intermittente dans 70 % des cas et sera parfois accentuée à froid (27 % des cas) ou après l'effort (83 % des cas).

Le système des scores permet de classer les boiteries préopératoires des chiens de l'étude :

Score de la boiterie préopératoire	Type de boiterie observée en préopératoire	Nombre d'animaux	%
Type 1	Très discrète	2	6
Type 2	Discrète	13	36
Type 3	Modérée	9	25
Type 4	Sévère	11	30
Type 5	Très sévère	1	3

**Tableau 12 : Classification des boiteries préopératoires des chiens selon le système des scores.**

On constate que 42% des chiens présentent une boiterie discrète de type 1 ou 2 et 58% une boiterie modérée à très sévère (type 3 à 5). Le chien moyen, présente une boiterie modérée de type 2,9 / 5 et l'écart type observé est de 1 point.

**b) Symptômes associés.**

En plus de cette boiterie, d'autres symptômes peuvent être présents. Ceux ci sont résumés dans le tableau suivant :

Symptômes cliniques associés à la FCP	Nombre de cas (n=50 coudes)	%
Douleur à l'extension	30	60
Douleur à la flexion	21	42
Douleur à la pression du processus coronoïde	25	50
Membre en supination	18	36
Douleur à la rotation interne	15	30
Amyotrophie	15	30
Crépitation à la manipulation du coude	10	20
Epanchement synovial	7	13
Défaut de flexion	0	0
Chaleur	0	0

**Tableau 13 : Classification des symptômes associés à la boiterie en préopératoire par fréquence décroissante chez les 36 chiens de l'étude.**

La douleur à l'extension et/ou à la flexion est le symptôme clinique le plus souvent associé à la boiterie lors de FPC puisque qu'on la constate dans au moins 60% des cas.

La douleur à la pression en face médiale du coude en regard du processus coronoïde, observée dans 50% des cas, est aussi un symptôme régulièrement rencontré.

En résumé, la FPC se manifeste souvent par une boiterie intermittente, unilatérale, avec appui, fréquemment associée à une douleur à la flexion/extension du coude et à la pression du processus coronoïde. D'autres symptômes d'incidence plus faible pourront parfois compléter le tableau clinique.

## 5. L'examen radiographique.

### a) Localisation des lésions radiographiques.

Les clichés radiographiques préopératoire effectués sur les 50 coudes opérés atteints de lésions du processus coronoïde ont permis de répertorier les localisations précises des lésions secondaires d'arthrose observées.

Ces différentes localisations, ainsi que leurs fréquences d'apparition sont répertoriées dans le tableau suivant :

Lésions radiographiques	Nombre de cas (n=50coudes)	%
Sclérose de l'os sous-chondral de l'ulna	42	84
Ostéophytes sur le processus coronoïde médial	17	34
Ostéophytes sur le processus anconé	14	28
Incongruence huméro-ulnaire inférieure à 1 mm	11	22
Incongruence huméro-ulnaire supérieure à 1 mm	3	6
Ostéophytes sur la trochlée humérale	6	12
Ostéophytes sur la tête du radius	3	6
Ostéophytes sur le capitulum	0	0
Fragment du processus coronoïde	0	0
Aucune lésion	2	4

**Tableau 14 : Classification des lésions radiographiques observées sur les radiographies des 50 coudes de l'étude.**

La sclérose de l'os sous-chondral de l'ulna est la lésion la plus fréquemment retrouvée sur les radiographies des chiens de notre étude (dans 84% des cas) ; elle semble assez significative de la FPC.

La visualisation de lésions secondaires d'arthrose, c'est à dire la présence d'ostéophytes n'est pas systématique. Leurs localisations (processus coronoïde médial,

processus anconé, condyle huméral médial et tête du radius) ainsi que leurs tailles sont variables. Une subluxation du coude est rarement observée.

Notons qu'aucun fragment de processus coronoïde n'a été observé sur les radiographies des chiens de l'étude. Ceci rappelle que la radiographie n'est pas une technique fiable de diagnostic. En effet, la plupart du temps, elle ne permet que de poser une suspicion. Le diagnostic se fondera plus sur l'observation des lésions secondaires d'arthrose que sur la découverte de la lésion primaire, très rarement observée.

#### b) Classification des radiographies des chiens.

Le tableau suivant classe les 50 coudes atteints de lésions du PC traités à l'ENVA en fonction du degré d'arthrose mis en évidence par l'examen radiographique :

Stade d'arthrose D'après le IEWG		Nombre de cas (n=50coudes)	%
<b>Grade 0</b>	Absence d'arthrose	5	10
<b>Grade 1</b>	Arthrose discrète	31	62
<b>Grade 2</b>	Arthrose modérée	11	22
<b>Grade 3</b>	Arthrose sévère	3	6

**Tableau 15 : Degré d'arthrose des 50 coudes inclus dans l'étude.**

On constate que 72% des cas présentent une arthrose discrète (grade 1) ou sont exempt de lésion radiographique. Le coude moyen a un stade d'arthrose discrète à modérée de 1,25 / 3 et l'écart type observé est de 0,7.

Il faut savoir que la sévérité de l'arthrose n'est pas toujours proportionnelle à l'importance des symptômes cliniques. Certains chiens ayant une douleur importante au niveau du coude et une boiterie prononcée présentent des lésions radiographiques très discrètes. A l'inverse, certains chiens ayant une arthrose sévère du coude présentent étonnamment peu de symptômes.

Au final et en moyenne, le chien type de notre étude est un mâle Rottweiler, âgé de 15 mois et boitant d'un membre antérieur depuis presque 7 mois et avec une intensité moyenne de type 2,9 / 5 selon le système des scores. Les lésions radiographiques sont en moyenne discrète de type 1,25 / 3.



## **B. Les lésions découvertes lors du traitement vidéo-assisté.**

L'exploration arthroscopique a permis d'observer 50 coudes atteints de lésion du processus coronoïde. Le tableau suivant présente l'ensemble des lésions observées :

Lésions observées	Nombre de cas	%
Synovite	48	96
Fragmentation du PCM	37	74
Fissure du PCM	5	10
OCD de la trochlée humérale	7	14
Chondromalacie du cartilage	7	14
Fibrillation du cartilage	6	12
Lésions en miroir	10	20
Débris articulaires libres	9	18
Aucune lésion cartilagineuse ou ostéocartilagineuse	2	4

**Tableau 16 : Les différentes lésions observées lors des 50 arthroscopies.**

Les lésions ostéocartilagineuses du PCM sont les lésions les plus fréquentes, bien que la fragmentation du processus coronoïde ne soit pas systématique (74% des cas). Ce dernier est fissuré dans 10% des cas. Les lésions cartilagineuses ne représentent que 15% des cas environ. Le cartilage peut alors être chondromalacique, fibrillaire ou présenter une lésion érosive en miroir. Des débris articulaires peuvent être présents libres dans l'articulation.

L'examen arthroscopique n'a pas révélé de lésion cartilagineuse ou ostéocartilagineuse pour 2 coudes c'est à dire dans 4% des cas. Seule une synovite en regard du PCM a été visualisée. Pourtant l'examen orthopédique et radiographique de ces 2 coudes étaient évocateur de LPCM (douleur à l'extension et à la palpation médiale et arthrose de grade 1 pour les 2 cas). Pour ces 2 coudes, le chirurgien n'a pas effectué de curetage cartilagineux mais a réalisé un rinçage articulaire sous pression. Deux hypothèses permettent d'expliquer ces deux cas :

- Soit il s'agissait d'une lésion de chondromalacie très débutante et encore non décelable à l'examen arthroscopique.
- Soit il s'agissait d'une fracture de stress du PCM. En effet, dans ce cas la lésion siège uniquement au niveau de l'os sous-chondral. Le cartilage articulaire ne subit alors aucune modification en début d'évolution.

L'évolution clinique a été très favorable en postopératoire pour ces deux coudes et aucune récurrence de la boiterie n'a été observée pendant la période de suivi. Cette évolution favorable sans curetage cartilagineux conforte la première hypothèse. En effet, le rinçage articulaire et le repos postopératoire ont sans doute favorisé la cicatrisation d'une lésion cartilagineuse débutante. Ajoutons que les deux chiens en question sont des chiens qui ont été opérés des 2 coudes. Une fragmentation du PCM était présente, associée pour l'un des chiens à une lésion en miroir superficielle de la trochlée humérale dans le coude controlatéral.

## **C. Suivi clinique des animaux traité par arthroscopie.**

### **1. Suivi post-opératoire immédiat.**

La récupération fonctionnelle post-opératoire est très bonne et l'on observe une amélioration très rapide après l'intervention comme le montre le tableau suivant :

Temps de récupération	Nombre de cas	%
Quelques jours	4	11
1 semaine	2	6
1 à 2 semaines	12	33
2 à 3 semaines	4	11
3 à 4 semaines	5	14
1 à 2 mois	5	14
plus de 2 mois	4	11

**Tableau 17 : Temps de récupération postopératoire chez les 36 chiens de l'étude.**

L'arthroscopie est une technique peu invasive qui permet une récupération fonctionnelle post-opératoire rapide. En effet, dans 50 % des cas, l'amélioration clinique de la boiterie survient au pas en moins de 2 semaines. Le temps de récupération moyen est de 3,6 semaines.

### **2. Résultats finaux.**

#### **a) Résultats à long terme.**

Dans un premier temps, les réponses aux questionnaires ont permis de comparer la boiterie pré-opératoire avec la démarche au moment de la réponse au questionnaire. Le temps écoulé moyen entre la chirurgie et la réponse au questionnaire est de 9,4 mois avec un écart type observé de 4,5 mois.

Evolution de la boiterie	Nombre de cas	%
Ne boitent plus	22	61
Moins	14	39
Autant	0	0
Plus	0	0

**Tableau 18 : Evolution de la boiterie après l'intervention.**

Ainsi dans 100 % des cas, on constate que la chirurgie donne un résultat satisfaisant puisqu'une amélioration clinique de la boiterie est observée. De plus il n'y a aucun cas d'aggravation clinique.

Le système des scores permet d'affiner cette interprétation en mettant en évidence le type de boiterie. Le tableau suivant résume les résultats finaux d'après le système des scores :

Estimation du résultat clinique	Type de boiterie	Nombre de cas	%
Excellent	Absence	22	61
Très bon	Type 1	7	20
Bon	Type 2	2	6
Passable	Type 3	4	11
Mauvais	Type 4	1	3
Très mauvais	Type 5	0	0

**Tableau 19 : Estimation du résultat d'après le système de score.**

Dans 87 % des cas, on observe un résultat clinique bon, très bon ou excellent : 61% des chiens sont exempts de boiterie et 26 % ne présentent qu'une discrète boiterie intermittente souvent au lever ou après un effort important.

Le chien qui présente un résultat mauvais avec une boiterie sévère est le chien qui présentait la boiterie la plus sévère en préopératoire. Ainsi, même si le résultat n'est pas satisfaisant la chirurgie apporte une amélioration relative de la boiterie.

#### **b) Distinction des résultats à moyen et long terme.**

Lorsque l'on compare les résultats à moyen et long terme, on constate une légère différence. En effet, parmi les 24 chiens ne boitant plus après l'intervention, 2 ont connu une récurrence de la boiterie qui reste à ce jour moins prononcée qu'avant l'intervention. Cette rémission clinique a duré pour l'un 2 mois et l'autre 5 mois. Dans ces 2 cas, il est vraisemblable que l'arthrose secondaire soit responsable des boiteries résiduelles observées.

Les autres chiens n'ont pas connu d'évolution de la boiterie entre le moyen terme et le long terme.

**c) Répartition des résultats en fonction de l'âge au moment de l'intervention.**

Le tableau suivant présente les résultats en fonction de l'âge des chiens lors de l'intervention.

Estimation du résultat	Age		
	< 8 mois	8 à 12 mois	> 12 mois
Excellent (22 chiens)	7	8	7
Très bon (7 chiens)	2	1	4
Bon (2 chiens)	0	1	1
Passable (4 chiens)	0	1	3
Mauvais (1 chien)	1	0	0
Très mauvais (0 chien)	0	0	0

**Tableau 20 : Répartition des résultats cliniques en fonction de l'âge d'intervention.**

Ce tableau ne permet pas d'émettre d'hypothèse quant à l'influence de l'âge d'intervention sur le résultat final. Cependant, il est logique de penser que plus le traitement est précoce, meilleur est le pronostic.

Pourtant, dans notre étude parmi les résultats les meilleurs, il y a autant de chiens qui ont été opérés avant l'âge de 8 mois qu'après 12 mois. De plus, le seul cas dont le résultat est mauvais a été opéré à l'âge de 7 mois.

**d) Répartition des résultats en fonction du temps écoulé entre l'apparition des symptômes et la chirurgie.**

Nous avons vu qu'en fonction des chiens, les premiers symptômes apparaissent entre l'âge de 4 mois et l'âge de 36 mois. Ainsi, plus que l'âge du chien lors de l'intervention, c'est le temps écoulé entre l'apparition des premiers symptômes et la chirurgie qui semble être un critère intéressant à considérer.

Estimation du résultat	Temps écoulé entre 1ers symptômes et chirurgie		
	< 1 mois	Entre 1 et 3 mois	> 3 mois
Excellent (22 chiens)	5	4	13
Très bon (7 chiens)	0	2	5
Bon (2 chiens)	0	0	2
Passable (4 chiens)	0	0	4
Mauvais (1 chien)	0	1	0
Très mauvais (0 chien)	0	0	0

**Tableau 21 : Répartition des résultats en fonction du temps écoulé entre l'apparition des symptômes et la chirurgie**

On constate que tous les chiens qui ont été opérés précocement (moins de 1 mois après l'apparition des symptômes) ont un résultat jugé excellent. D'autre part, les chiens dont le résultat est mauvais ou passable ont tous été opérés de façon tardive. Afin de confirmer l'intérêt de ce critère, le tableau suivant présente les résultats en fonction du temps écoulé moyen entre l'apparition de la boiterie et le traitement chirurgical.

Estimation du résultat clinique	Temps écoulé moyen (mois)
Excellent (22 chiens)	4,9 (1mois–16 mois)
Très bon (7 chiens)	9 (2 mois–36 mois)
Bon (2 chiens)	7 (4 mois-10 mois)
Passable (4 chiens)	7,5 (3mois-16 mois)
Mauvais (1 chien)	2
Très mauvais (0 chien)	

**Tableau 22 : Répartition des résultats en fonction du temps moyen écoulé entre l'apparition des symptômes et la chirurgie.**

On constate que les chiens dont le résultat est excellent ont été opérés en moyenne 4,9 mois après l'apparition de la boiterie. Les chiens dont le résultat est très bon, l'ont été en moyenne 9 mois après. Mais, dans le détail, on constate que parmi ces derniers chiens, il y a 1 chien qui a été opéré 36 mois après l'apparition de la boiterie. Si l'on excepte ce résultat "hors norme", on obtient une moyenne de 5,6 mois. Le seul chien dont le résultat est mauvais a été opéré précocement (2 mois). Nous verrons par la suite que dans son cas, il y a d'autres facteurs qui peuvent expliquer ce résultat.

Ainsi, on constate en moyenne que plus le résultat est bon, plus le temps écoulé entre les premiers symptômes et la chirurgie est court.

**e) Répartition des résultats en fonction de la boiterie préopératoire.**

Le tableau suivant présente la répartition des résultats en fonction de l'intensité de la boiterie préopératoire.

Estimation du résultat	Boiterie préopératoire		
	Type 1 ou 2	Type 3	Type 4 ou 5
Excellent (22 chiens)	13	4	5
Très bon (7 chiens)	2	3	2
Bon (2 chiens)	0	2	0
Passable (4 chiens)	0	0	4
Mauvais (1 chien)	0	0	5
Très mauvais (0 chien)	0	0	0

**Tableau 23 : Répartition des résultats cliniques postopératoire en fonction de l'intensité préopératoire des boiteries observées :**

On constate que les chiens qui ont les plus mauvais résultats sont ceux qui boitaient le plus en préopératoire.

De même, les meilleurs résultats sont obtenus chez les chiens qui boitaient peu en préopératoire.

**f) Répartition des résultats en fonction du côté opéré.**

Le tableau suivant présente les résultats pour les chiens opérés d'1 seul coude et pour les chiens opérés des 2 coudes.

Estimation du résultat	Arthroscopie bilatérale	Arthroscopie unilatérale
Excellent (22 chiens)	12	10
Très bon (7 chiens)	2	5
Bon (2 chiens)	0	2
Passable (4 chiens)	1	3
Mauvais (1 chien)	1	1
Très mauvais (0 chien)	0	0

**Tableau 24 : Répartition des résultats en fonction du côté opéré**

On constate que parmi les chiens dont le résultat est excellent, il y a autant de chiens opérés des 2 coudes que de chiens opérés d'1 seul coude. La même observation est faite pour les résultats mauvais. Donc le fait d'opérer les deux côtés le même jour n'aggrave pas le pronostic.

**g) Répartition des résultats en fonction du stade d'arthrose préopératoire.**

Le tableau suivant présente les résultats en fonction du stade d'arthrose préopératoire des chiens.

Estimation du résultat	Stade d'arthrose préopératoire			
	Grade 0	Grade 1	Grade 2	Grade 3
Excellent (34 coudes)	3	23	8	0
Très bon (8 coudes)	0	5	2	1
Bon (2 coudes)	0	1	0	1
Passable (5 coudes)	1	2	2	0
Mauvais (1 coude)	0	0	0	1
Très mauvais (0 coude)	0	0	0	0

**Tableau 25 : Répartition des résultats en fonction du stade d'arthrose préopératoire**

On constate que les chiens dont les résultats sont les meilleurs présentent plutôt des stades d'arthroses préopératoires discrets. A l'inverse, le chien dont le résultat est mauvais présentait une arthrose sévère du coude avant l'arthroscopie.

Le tableau suivant présente les résultats en fonction du stade d'arthrose moyen préopératoire.

Estimation du résultat clinique	Stade d'arthrose moyen préopératoire
Excellent	1,15
Très bon	1,5
Bon	2
Passable	1,2
Mauvais	3
Très mauvais	

**Tableau 26 : Répartition des résultats en fonction de stade d'arthrose moyen.**

La répartition des cas confirme que le résultat est d'autant meilleur que le stade d'arthrose est faible.

**h) Répartition des résultats en fonction de l'activité actuelle de l'animal.**

Le tableau suivant présente la répartition des résultats cliniques postopératoire en fonction de l'activité du chien actuelle :

Estimation du résultat	Activité		
	importante	Modérée	faible
Excellent (22 chiens)	6	11	5
Très bon (7 chiens)	2	3	2
Bon (2 chiens)	0	1	1
Passable (4 chiens)	1	3	0
Mauvais (1 chien)	0	1	0
Très mauvais (0 chien)	0	0	0

**Tableau 27 : Répartition des résultats cliniques en fonction du niveau d'activité des chiens.**

Ce tableau montre que les chiens qui ont un résultat final mauvais ou passable ont une activité modérée ou importante.

**3. Evolution radiographique postopératoire.**

Sur l'ensemble des cas inclus dans notre étude, seul 11 animaux ont effectué des radiographies postopératoires quelques mois après l'intervention. L'étude à long terme n'a pas pu être possible du fait du refus des propriétaires de revenir pour la suite des examens, surtout quand le chien semblait aller bien.

Afin d'évaluer l'évolution des lésions radiographiques, nous avons pris en compte les examens radiographiques des chiens dont le contrôle des coudes a été effectué au moins 3 mois après le traitement chirurgical. Le temps écoulé moyen entre la chirurgie et le contrôle radiographique postopératoire est de 11,3 mois avec un écart type observé de 5 mois. 3 des chiens ont été opérés des 2 coudes, notre étude se fonde donc sur 14 coudes traités par arthroscopie de LPCM.



Le degré d'arthrose pré et postopératoire des 14 coudes est présenté dans le tableau 26 ci-dessous :

		Stade d'arthrose préopératoire	Stade d'arthrose postopératoire	Stade du résultat final	Temps écoulé entre chirurgie et les radiographies (mois)
Chien 1	Coude 1	1	2	Excellent	12
	Coude 2	2	2		
Chien 2	Coude 3	1	2	Excellent	10
	Coude 4	1	1		
Chien 3	Coude 5	1	2	Excellent	15
	Coude 6	2	2		
Chien 4	Coude 7	1	2	Excellent	18
Chien 5	Coude 8	1	2	Excellent	10
Chien 6	Coude 9	1	2	Excellent	6
Chien 7	Coude 10	1	2	Excellent	5
Chien 8	Coude 11	3	3	Très bon	3
Chien 9	Coude 12	0	2	Très bon	18
Chien 10	Coude 13	1	3	Très bon	6
Chien 11	Coude 14	1	3	Passable	12

**Tableau 28 : Evaluation du stade d'arthrose en pré et postopératoire sur 14 coudes inclus dans notre étude.**

On constate que pour 3 coudes sur 14, le stade d'arthrose n'évolue pas après l'intervention. En fait, une étude plus fine des radiographies montre que dans tous les cas, on observe une évolution, même légère de l'arthrose. Cette évolution est marquée par une augmentation de la taille des ostéophytes déjà présents en préopératoire.

De plus, il faut remarquer que 11 chiens présentent une arthrose modérée ou sévère (stade 2 ou 3) d'au moins 1 coude au contrôle post-opératoire. Pourtant le résultat est jugé excellent ou très bon. Ce qui rappelle que le degré d'arthrose radiologiquement visible n'est pas forcément corrélé à l'intensité de la gêne locomotrice induite.

## **IV. DISCUSSION.**

### **A. Critiques de l'étude.**

Il faut noter qu'il existe un biais de sélection des sujets de l'étude. En effet, l'examen des dossiers de consultations montre que dans la population initiale des chiens opérés par arthroscopie de lésions du processus coronoïde, la répartition par race est significativement différente. En effet, la proportion de Rottweiler y est de près de 50%. Les chiens retenus pour l'étude sont ceux dont les dossiers sont complets et les propriétaires joignables et disponibles pour le suivi.

On comprend donc facilement qu'il existe de nombreux points critiques dans la sélection des sujets :

- Propriétaires non joignables,
- Propriétaires non coopératifs,
- Dossiers perdus ou incomplets.

D'autre part, rappelons que cette étude est une étude rétrospective et qu'elle se fonde donc en partie sur l'examen des dossiers de consultation. Ces dossiers ne consignent pas toujours avec rigueur toutes les données de l'examen clinique pré et postopératoire. De toute vraisemblance, cette perte d'information est non négligeable. D'ailleurs plusieurs dossiers ont dû être écartés de l'étude car ils ne comportaient aucune information préopératoire.

De plus, les données sont en partie soumises à la subjectivité de l'examen orthopédique et à l'évolution de l'expérience du clinicien, c'est à dire le Pr. VIGUIER au cours de la période d'étude. D'autre part, l'étude a analysé l'appréciation subjective des propriétaires du patient. Cette appréciation a permis d'inclure dans l'étude des informations supplémentaires sur les caractéristiques et la fréquence de la boiterie : boiterie à l'effort ou au repos, périodique, permanente, mais elle reste le fait d'hommes et de femmes non professionnels dont les critères de jugements ne sont pas forcément corrélés à ceux d'un orthopédiste éclairé.

Une étude sur plateau de marche permettrait d'objectiver et de quantifier l'amélioration clinique. L'analyse cinétique apporterait une preuve inéluctable de l'amélioration clinique.

### **B. Analyse des résultats.**

#### **1. Données préopératoires.**

##### **a) Races.**

Les 3 races les plus représentées dans l'étude sont : le Rottweiler, le Labrador et le Bouvier Bernois, avec une nette prédominance pour le Rottweiler qui représente 36% des cas. Il faut souligner que tous les chiens de l'étude appartiennent à des races de grand format ou à des races géantes comme le souligne de multiples parutions<sup>(31, 37)</sup>. Cette répartition est comparable à celle rapportées par de nombreux auteurs. Notamment, la répartition raciale de l'étude de VAN RYSEN et al est exactement similaire à la nôtre<sup>(60)</sup>.

D'autre part, il faut remarquer que la fréquence de représentation du Berger Allemand est plus élevée dans plusieurs études de cas alors que cette race ne représente que 6% des cas de notre étude. Il est difficile de proposer une explication à cette différence. En effet, les répartitions raciales dans les populations canines sont très variables d'un pays à l'autre. A titre d'exemple, le Bouvier Bernois est une race très commune aux Pays-bas et en Suisse alors que

c'est une race encore faiblement représentée en France malgré un développement récent significatif. Ces répartitions raciales sont aussi très variables dans le temps puisque notamment, en France le Berger Allemand a connu une chute de sa popularité au cours de la dernière décennie au profit d'autres races comme le Rottweiler, le Labrador, le Golden Retriever ou le Bouvier Bernois (tableau 29). Le tableau suivant compare pour les races les plus fréquentes leurs pourcentages de représentation sur l'ensemble des chiens venus en consultations à l'ENVA, tous motifs de consultation confondus. Ces pourcentages sont une approximation de la répartition raciale dans la population française globale en 1995 et en 2000.

Races	% des chiens à la consultation de l'ENVA en 1995	% des chiens à la consultation de l'ENVA en 2000
Caniche	14	7,7
Berger Allemand	11	5,8
Yorkshire	8	5,1
Labrador	5	7
Rottweiler	2,5	3,5
Golden Retriever	0,5	2,3
Bouvier Bernois	0,3	0,7

**Tableau 29 : Pourcentages de représentation à la consultation de l'ENVA pour les principales races en 1995 et en 2000.** Noter que ces pourcentages estiment la répartition de ces races dans la population française globale.

#### **b) Sexe.**

Le sex-ratio de notre étude est de 4 mâles pour 1 femelle montrant une très nette prédominance des mâles par rapport aux femelles. Or de multiples publications font état d'un sex-ratio favorisant les mâles dans de plus faibles proportions. En effet, le sex-ratio rapporté est communément de 2 mâles pour une femelle <sup>(10, 31, 37, 60)</sup>.

La publication de LEWIS et al. rapportent un sex-ratio supérieur à 3 mâles pour une femelle se rapprochant un peu du notre <sup>(38)</sup>.

A l'inverse, notons que PADGETT et al. émettent l'hypothèse que le sexe interviendrait peu sur la fréquence de la FPC <sup>(42)</sup>.

### **c) Age.**

#### **(1) Age d'apparition des premiers symptômes.**

La majorité des chiens inclus dans notre étude montre les premiers symptômes de FPC très jeune, 78 % d'entre eux étant atteint avant 8 mois. L'âge moyen des premiers symptômes est de 8,3 mois.

Ces observations se rapprochent de celles de l'ensemble des publications qui rapportent que la plupart des chiens atteints de FPC ont entre 4 et 8 mois <sup>(9, 10, 11, 12, 19, 31,35,36,60)</sup>

#### **(2) Age à la consultation.**

L'âge moyen des chiens présentés à la consultation est de 14,7 mois. Ce résultat est supérieur à ceux rapporté par de nombreux auteurs qui trouvent un âge moyen de 11 à 13 mois <sup>(10, 37)</sup>. Ceci s'expliquant notamment par le fait qu'une grande partie des chiens inclus dans notre étude sont venus à la consultation de l'ENVA en deuxième intention, après avoir consulté d'autres vétérinaires et après l'échec de traitement anti-inflammatoire. Certains propriétaires venant à la consultation parfois plusieurs mois après une première consultation chez un autre praticien. Le délai moyen entre l'apparition des premiers symptômes et la chirurgie est de 6,8 mois. Aucune publication ne traite de cette donnée mais elle montre dans notre étude que l'affection est diagnostiquée tardivement.

Notre étude est donc réalisée sur des chiens atteints de lésions du processus coronoïde diagnostiquées de façon tardive puisque 86% des chiens présentent une boiterie chronique ayant débutée plus d'un mois avant le traitement chirurgical.

### **d) Examen orthopédique préopératoire**

Les signes cliniques les plus fréquemment observés sont :

- Une boiterie chronique (86%), intermittente (70%), unilatérale (61%), avec appui (91%),
- Une douleur à l'extension (60% des cas), parfois à la flexion du membre (42% des cas)
- Une douleur à la pression du processus coronoïde (50% des cas)

Ces symptômes cliniques découverts à l'examen orthopédique, ainsi que leurs fréquences sont en accord avec les études de cas réalisées et les descriptions cliniques effectuées dans les publications antérieures. Notamment, la douleur à l'extension et à la pression du processus coronoïde en face médiale du coude sont les symptômes les plus fréquemment rapportés <sup>(11, 12, 19, 31, 37, 44, 45, 53, 60)</sup>. D'après l'expérience personnelle du Pr VIGUIER, les fréquences de ces symptômes sont certainement sous estimées. En effet, selon lui, ces symptômes seraient quasi systématiquement présent à l'examen orthopédique d'un chien atteint de LPCM. Certaines observations ont très certainement été ignorées lors du remplissage des dossiers lors des consultations. En effet, beaucoup passent inaperçues aux yeux des étudiants qui omettent de consigner des symptômes même si ceux ci sont décelés par le chirurgien consultant.

De même, des symptômes "secondaires" comme la douleur à la rotation interne de la main et le gonflement articulaire sont très certainement des symptômes plus fréquents lors de FPCM.

Comme dans notre étude, l'existence de crépitation articulaire dans quelques cas avancés, la présence d'un épanchement synovial, une amyotrophie, un défaut de flexion, le port du membre en supination, se révèlent être des signes cliniques beaucoup moins fréquents.

#### **e) Examen radiographique préopératoire.**

##### **(1) Les lésions du PCM.**

Notre étude a analysé les radiographies standards des coudes : une vue crânio-caudale et une vue médio-latérale. Nous n'avons visualisé aucun processus coronoïde fragmenté. Comme le signalent de nombreux auteurs, la mise en évidence du fragment osseux n'est qu'occasionnelle sur la base de l'analyse des clichés standards <sup>(7, 11, 14, 21)</sup>. Certains auteurs rapportent des taux de détection largement supérieurs en analysant des vues obliques qui permettent de visualiser le PCM sans superposition <sup>(26, 39, 69)</sup>.

##### **(2) Les autres lésions radiographiques.**

La lésion radiographique la plus fréquente dans notre étude est la sclérose de l'os sous-chondral de l'ulna rencontrée dans 84% des cas. Sur les coudes de notre étude, cette lésion peut être considérée comme précoce lors de FPC. En effet, elle est déjà visualisable sur des radiographies de très jeunes animaux qui présentent des lésions du PCM en début d'évolution. Cette lésion est fréquemment mentionnée dans les publications, mais aucune étude n'en donne la fréquence d'apparition.

D'autre part, les lésions d'ostéophytose, caractéristiques de l'évolution arthrosique secondaire ne sont pas systématiques. Les localisations les plus fréquentes de ces lésions sont le processus coronoïde médial et le processus anconé puisque nous les avons visualisées dans près de 30% des coudes de l'étude. L'étude de LANG et al a montré que l'évaluation de la taille de l'ostéophytose au niveau du processus anconé était d'une grande sensibilité pour l'évaluation du degré de l'arthrose <sup>(34)</sup>. D'ailleurs, le grading proposé par le IEWG est très largement inspiré et dépend directement de la taille de ces ostéophytes <sup>(34, 37)</sup>. Nous avons déjà vu que le grade moyen d'arthrose des coudes de notre étude est de 1,25 / 3. Cette moyenne est très similaire aux grades moyen d'arthrose des autres études rétrospectives portant sur des chiens opérés de LPCM par arthroscopie <sup>(31, 37, 60)</sup>. Par contre le grading moyen des études rétrospectives portant sur des chiens opérés par arthrotomie est plus élevé : entre 1,6 et 2 / 3 <sup>(7, 10, 45)</sup>. Ceci illustre bien le fait que l'arthroscopie contribue à un diagnostic plus précoce de l'affection, avant que les lésions d'arthrose (notamment l'ostéophytose) ne se développent.

D'autre part, nous avons constaté que le grade d'arthrose n'est pas systématiquement plus élevé chez les chiens les plus vieux de l'étude. Plusieurs chiens de moins de 8 mois avaient une arthrose modérée ou sévère (grade de 2 ou 3 / 3), ce qui n'est pas considéré comme inhabituel pour de nombreux auteurs. Par contre, parmi les 4 chiens de l'étude (soit environ 10%) qui n'avaient aucune lésion radiographique visible en préopératoire, 2 sont des chiens de plus de deux ans. Pourtant les lésions articulaires visualisées à l'arthroscopie chez ces 2 chiens sont sévères. Les raisons pour lesquelles des lésions arthroscopiques sévères ne conduisent pas systématiquement au développement d'une arthrose secondaire restent obscures. Cet aspect de l'affection n'avait été décrit que par LINDENBERG et al <sup>(37)</sup>. En effet, il est généralement établi que les lésions secondaires d'arthrose apparaissent à l'âge de 7 à 8 mois et progressent inéluctablement avec le temps <sup>(20, 45, 66)</sup>. D'après certains auteurs, les coudes atteints de FPCM montrent des signes évidents d'arthrose dès l'âge de 1 an. Notamment, les observations de notre étude ne sont pas en accord avec l'étude de WALDE et TELLHELM qui concluent que la FPCM n'existe pas chez les chiens de plus de deux ans sans signe d'ostéophytose <sup>(66)</sup>.

## 2. Résultat chirurgical.

### a) Lésions.

Le tableau suivant compare les fréquences des principales lésions du PCM observées au cours de notre étude et de 2 autres études rétrospectives sur le traitement vidéo-assisté des LPCM :

Lésions observées	Notre étude % Sur 50 coudes	VAN RYSEN et al <sup>(60)</sup> % Sur 148 coudes	JANTHUR et al <sup>(31)</sup> % Sur 200 coudes
Synovite	96	Non décrite (ND)	ND
Fragmentation du PCM	74	61	83
Fissure du PCM	10	9	ND
Chondromalacie	14	18	6
Fibrillation	12	ND	ND
OCD du condyle huméral médial	14	2	15
Lésions en miroir	20	56	26
Débris articulaires libres	18	ND	ND

**Tableau 30 : Comparaison des fréquences d'observation des lésions du PC dans 3 études rétrospectives.**

Les fréquences d'observation des principales lésions du PC sont comparables dans les 3 études. L'étude de JANTHUR et al ne mentionne pas la fréquence des fissurations du PC parce qu'elle ne les distingue pas des cas de fragmentation. Les deux études ne mentionnent pas les cas d'observation de souris articulaires ni les cas de synovites considérant comme nous l'avons démontré que la synovite est systématique lors de lésions du PCM.

Notons que JANTHUR et al rapportent une fréquence de chondromalacie un peu inférieure à la notre et à celle de VAN RYSEN et al. Cette étude de JANTHUR est réalisée sur des animaux plus vieux (18 mois en moyenne). Or, la chondromalacie est considérée comme le stade précoce de la fragmentation. On peut supposer que les animaux les plus vieux ont moins de chance de présenter une chondromalacie. D'ailleurs ceci semble confirmé par un taux de fragmentation plus élevée dans cette étude.

L'étude de VAN RYSEN et al rapporte une fréquence de lésions en miroir plus importante et une fréquence d'OCD du condyle huméral médial moins importante que dans les deux autres études. <sup>(60)</sup>

Des lésions du processus coronoïde latéral ont été décrites par quelques auteurs <sup>(2, 3)</sup>. Nous n'en avons pas mis en évidence chez les chiens de notre étude.

## **b)      Résultat clinique.**

### **(1)      *Evolution clinique.***

Nous avons vu que l'arthroscopie est une technique peu invasive qui permet une récupération fonctionnelle post-opératoire rapide. En effet, dans 50 % des cas, l'amélioration clinique de la boiterie survient au pas en moins de 2 semaines.

De plus, dans 87 % des cas, on observe un résultat clinique bon, très bon ou excellent. Le type moyen de boiterie observée en postopératoire est de 0,75 / 5, soit une amélioration très nette de 2,15 points.

Au final, 14 % des cas ne sont pas soulagés convenablement et le résultat est jugé passable ou mauvais. Il faut toutefois retenir qu'il n'y a pas de cas d'aggravation et que dans 100 % des cas les chiens sont améliorés soit complètement, soit partiellement par l'arthroscopie.

### **(2)      *Facteurs influençant le résultat.***

Notre étude semble indiquer que l'intensité de la boiterie préopératoire est un critère pronostic intéressant. En effet, les meilleurs résultats sont obtenus sur les chiens qui présentaient une boiterie de faible intensité en préopératoire. Rappelons, que le seul chien qui présente un résultat clinique mauvais, est le chien dont l'expression clinique de la boiterie a été jugée la plus forte avec un indice de boiterie de 5 / 5 selon le système des scores.

Il est important de signaler que le résultat ne dépend pas de la nature bilatérale ou unilatérale de l'affection. En effet, nous avons démontré que le fait d'opérer un chien des deux coudes le même jour ne complique pas le pronostic. Ceci est un avantage certains de l'arthroscopie sur l'arthrotomie qui n'autorise pas un traitement bilatéral simultané.

D'autre part, de nombreux auteurs pensent que la précocité du traitement améliore le pronostic. A ce sujet, une étude menée par LECOEUR et BARDET semble prouver que les résultats cliniques dépendent de l'âge du patient lors de la chirurgie <sup>(36)</sup>. Selon lui, si le chien est opéré avant l'âge de 8 mois, les résultats cliniques à long terme sont meilleurs que lors d'une chirurgie après l'âge de 8 mois. Ceci est en accord avec les conclusions de BRUNNBERG et ALLGOEWER <sup>(12)</sup>. Cependant, cette notion ne prend pas en compte le fait que l'affection débute après l'âge de 4 mois mais peut apparaître sur des animaux plus âgés. En étudiant la répartition des résultats en fonction du temps écoulé entre l'apparition de la boiterie et la chirurgie, notre étude a permis de confirmer que les résultats les meilleurs sont obtenus pour les chiens opérés précocement après l'apparition de la boiterie.

Les résultats sont d'autant meilleurs que les lésions arthrosiques préopératoire sont discrètes. On sait que l'évolution arthrosique est inéluctable et ce dès le début de l'affection. Le degré d'arthrose et la précocité du traitement sont donc deux facteurs primordiaux à prendre en compte pour l'établissement du pronostic.

De plus, on peut penser judicieusement que le respect des consignes postopératoires immédiates est déterminant pour le résultat final. Cependant, nous sommes dans l'incapacité de donner des résultats exploitables. En effet la totalité des propriétaires disent avoir suivi scrupuleusement les consignes postopératoires. Et surtout ceux pour lesquels les résultats sont les moins bons. En particulier, l'examen attentif du dossier du seul chien dont le résultat est mauvais révèle que ce chien est hyperactif. Il est donc très probable que les propriétaires ont

eu du mal à restreindre leur chien pendant la période postopératoire immédiate, compromettant ainsi le pronostic de l'opération.

Enfin, nous avons constaté que les chiens qui ont un résultat final mauvais ou passable ont une activité modérée ou importante. Mais il est difficile de tirer des conclusions quant au rôle de l'activité dans le résultat final. On peut juste émettre l'hypothèse que les résultats les meilleurs sont obtenus avec les chiens dont l'activité postopératoire est faible ou modérée. Les chiens de travail et de sport, dont les sollicitations articulaires sont plus importantes, seront plus pénalisés que les chiens de compagnie en cas d'arthrose secondaire de coude.

### **c) Evolution radiographique.**

Nous avons constaté une évolution arthrosique systématique sur les coudes qui ont été suivis d'un point de vu radiographique. Il semble que le traitement par arthroscopie ne permette pas d'éviter l'évolution arthrosique. Ceci est en accord avec les constatations rapportées par les publications antérieures <sup>(31, 37, 60)</sup>.

Une étude radiographique comportant un groupe traité médicalement, un groupe traité par arthrotomie et un groupe traité par arthroscopie serait intéressante pour juger de l'intérêt de la chirurgie pour le contrôle de l'évolution arthrosique de l'affection.

Quoi qu'il en soit, les propriétaires doivent être informés de la probable évolution arthrosique postopératoire qui peut être responsable de la présence d'une boiterie d'intensité variable, le plus souvent intermittente et aggravé à froid ou à chaud. Dans ces cas l'utilisation d'anti-inflammatoires et de chondroprotecteur sera intéressante.



### C. Comparaison des résultats arthroscopie/arthrotomie.

Nous nous proposons de comparer les résultats obtenus au cours de notre étude à ceux obtenus par une étude rétrospective regroupant les chiens opérés de LPCM au service de chirurgie de l'ENVA par arthrotomie entre mai 1991 et mai 1997.

#### 1. Comparaison des données préopératoires.

Le tableau suivant compare les données préopératoires des chiens traités par arthroscopie et par arthrotomie de LPCM.

Données préopératoires	Classes	Groupe arthroscopie % sur 36 chiens	Groupe arthrotomie % sur 50 chiens	Valeur de P en cas de différence significative
Race	Rottweiler	36	36	NS
	Labrador	25	30	NS
	Bouvier Bernois	17	4	P<0,05
	Berger Allemand	6	18	P<0,05
	Autres races	17	12	NS
Sexe	Male	80	82	NS
	Femelle	20	18	NS
Age d'intervention	< 8 mois	30	28	NS
	1 an	25	40	NS
	> 1 an	45	32	NS
Age moyen d'intervention		15,2 mois	14,75 mois	NS
Temps écoulé moyen entre les symptômes et l'intervention		6,8 mois	6,6 mois	NS

**Tableau 31 : Comparaison des données préopératoires lors d'arthroscopie et d'arthrotomie.** NS : différence non significative au risque de 5%.

Les différences de répartition par races ne diffèrent pas significativement pour le Rottweiler et le Labrador dans les deux études. En revanche, on observe une augmentation significative du nombre des Bouviers Bernois ainsi qu'une diminution significative du nombre des Bergers Allemand dans les deux groupes. Comme nous l'avons déjà vu, ces différences s'expliquent notamment par une inversion des proportions raciales dans la population canine française entre 1995 et nos jours. De plus, les efforts des éleveurs pour la sélection du Berger Allemand sont reconnus tandis que la popularité du Labrador et du Rottweiler explique

certainement qu'une sélection anarchique et des croisements consanguins sont pratiqués par de nombreux éleveurs peu scrupuleux. De fait, la prévalence de l'affection a probablement plus diminué chez le Berger Allemand que chez les autres races.

Les autres données préopératoires (le sexe, l'âge lors de la chirurgie) ne sont pas significativement différentes entre les groupes traités par arthroscopie et par arthrotomie.

Notre étude n'a pas mis en évidence de différence statistiquement significative entre les groupes arthrotomie et arthroscopie en ce qui concerne l'âge des chiens lors de l'intervention. Selon l'avis du Pr VIGUIER, cette absence de différence est surprenante. En effet, d'après son expérience, le diagnostic des LPCM serait de plus en plus précoce car l'affection est mieux connue par les vétérinaires de ville qui sont désormais sensibilisés à l'importance d'un traitement précoce pour le contrôle de l'évolution arthrosique. Ceux ci réfèreraient donc plus tôt les chiens suspects de LPCM dans des centres équipés pour l'arthroscopie. Même si notre étude n'a pas permis de mettre en évidence une différence significative concernant l'âge des animaux au moment de l'intervention, il nous a paru intéressant d'exposer ce point de vue. De même, l'analyse du temps écoulé entre l'apparition des symptômes et la chirurgie (dont nous avons précédemment souligné l'intérêt) dans les 2 groupes ne révèle pas de différence significative. Notons que cette apparente homogénéité entre les 2 groupes peut s'expliquer en partie par le fait qu'il y a 4 chiens âgés de plus de 4 ans dans notre étude, ce qui a augmenté artificiellement l'âge moyen observé.

Si l'on excepte ces 4 chiens de plus de 4 ans pour le calcul des moyennes, on obtient des résultats plus conformes à l'avis du Pr. VIGUIER.

	<b>Arthroscopie</b> <b>% sur 32 chiens</b>	<b>Arthrotomie</b> <b>% sur 50 chiens</b>	<b>Valeur de P en</b> <b>cas de différence</b> <b>significative</b>
Age moyen d'intervention	10,72 mois	14,75 mois	P<0,05
Temps écoulé moyen entre les symptômes et l'intervention	4,66 mois	6,6 mois	P<0,05

**Tableau 32 : Comparaison des données préopératoire dans les groupes arthrotomie et le groupe arthroscopie auquel on a retiré les 45 chiens âgés de plus de 4 ans.**

Dans ce cas, on constate donc qu'il y a une différence significative entre les 2 groupes pour l'âge moyen des chiens lors de l'intervention et le temps écoulé entre les symptômes et la chirurgie. Ceci confirme donc que l'arthroscopie aide à un diagnostic et à un traitement plus précoce que l'arthrotomie.

Malgré les différences de répartition raciale, on considère les deux groupes comparables du point de vue des données préopératoires : nous les considérons issues d'une même population initiale représentée par la clientèle de l'ENVA.

## 2. Examen clinique préopératoire.

Le tableau suivant compare les boiteries préopératoires des chiens ayant subi une arthroscopie ou une arthrotomie :

Caractéristiques de la boiterie	Arthroscopie % sur 36 chiens	Arthrotomie % sur 50 chiens	Valeur de P en cas de différence significative
Permanente	30	67	P<0,01
Intermittente	70	33	
Aiguë (<1 mois)	14	17	NS
Chronique (>1 mois)	86	83	
Unilatérale	61	90	P<0,01
Bilatérale	39	10	
Avec appui	91	92	NS
Sans appui	11	8	
Accentuée à froid	27	21	NS
Accentué après l'effort	83	13	P<0,01

**Tableau 33 : Comparaison des boiteries préopératoires lors d'arthrotomie et arthroscopie.** NS : différence non significative au risque de 5%.

On constate que les chiens du groupe arthrotomie ont une boiterie significativement plus prononcée. En effet, leur boiterie est dans 67% des cas permanente contre 30% pour les chiens du groupe arthroscopie. Nous avons déjà vu que le pronostic du traitement vidéo-assisté semble le meilleur pour les chiens qui boitent peu en préopératoire. On peut donc supposer que les résultats du groupe arthrotomie seront moins bons que les résultats du groupe arthroscopie.

De plus le groupe arthrotomie est significativement plus souvent opéré d'un seul membre (90% contre 61% pour le groupe arthroscopie). Cette différence s'explique par le fait que la gestion postopératoire après une arthroscopie est beaucoup moins contraignante qu'après une arthrotomie même lors d'intervention bilatérale. En effet, les coudes sont opérés à plusieurs semaines d'intervalle dans le cas d'une arthrotomie et certains propriétaires renoncent à faire opérer le deuxième coude. L'amélioration postopératoire est longue et cela décourage certains propriétaires. Cette perte de donnée n'existe pas pour l'arthroscopie, puisque les deux coudes sont opérés le même jour lors d'atteinte bilatérale. Rappelons que nous avons démontré que le fait d'opérer un chien des deux coudes le même jour par arthroscopie ne modifie pas le pronostic chirurgical.

Les autres caractéristiques ne sont pas significativement différentes.

### 3. Examen radiographique préopératoire.

Le tableau suivant compare les stades d'arthrose des chiens des deux groupes :

Stade d'arthrose	Arthroscopie % sur 50 coudes	Arthrotomie % sur 48 coudes	Valeur de P en cas de différence significative
Grade 0	10	2	NS
Grade 1	62	33	P<0,05
Grade 2	22	31	NS
Grade 3	6	34	P<0,01
Grade moyen	1,25	1,95	P<0,05

**Tableau 34 : comparaison des stades d'arthrose préopératoires lors d'arthrotomie et arthroscopie. NS : différence non significative au risque de 5%.**

Les chiens traités par arthroscopie ont un stade d'arthrose significativement inférieur par rapport aux chiens du groupe arthrotomie. Cette différence pourrait s'expliquer en partie par l'aspect peu invasif de la technique arthroscopique. En effet, on propose facilement une arthroscopie exploratrice pour un chien qui présente une boiterie du coude avec une palpation-pression ou une mobilisation douloureuse du coude et dont les radiographies montrent peu ou pas de signe d'arthrose. Alors qu'il est devenu délicat de proposer une arthrotomie exploratrice, réputée invasive, pour un tel chien. Il est donc logique que le stade d'arthrose moyen du groupe arthroscopie soit moindre que celui du groupe arthrotomie.

#### **4. Résultats cliniques comparés arthroscopie / arthrotomie.**

##### **a) Résultats post-opératoires immédiat.**

Nous avons déjà vu que la moitié des chiens traités par arthroscopie récupèrent une locomotion satisfaisante en moins de deux semaines.

A titre de comparaison, 15 jours après l'intervention, les chiens traités par arthrotomie ont encore un pansement de Robert Jones sur le membre antérieur (et sont donc très handicapés d'un point de vue locomoteur) alors que la moitié des chiens traités par arthroscopie se déplacent normalement sans gêne à la marche.

De plus, la période de rééducation postopératoire est plus longue lors d'arthrotomie.

##### **b) Résultats à long terme.**

Nous avons déjà vu que les résultats finaux à long terme sont excellents pour l'arthroscopie. Les deux tableaux suivants confrontent l'évolution de la boiterie après l'intervention et les résultats cliniques lors d'arthroscopie et lors d'arthrotomie :

<b>Résultats postopératoires</b>	<b>Arthroscopie % sur 36 chiens</b>	<b>Arthrotomie % sur 50 chiens</b>	<b>Valeur de P en cas de différence significative</b>
Excellent	61	36	P<0,05
Très bon	20	26	NS
Bon	6	21	P<0,05
Passable	11	2	NS
Mauvais	3	7	NS
Très mauvais	0	7	NS

**Tableau 35 : comparaison des résultats en fonction du système des scores. NS : différence non significative au risque de 5%.**

Si dans les deux études, les résultats montrent une amélioration clinique dans 93 % et 100 % des cas, il est évident que l'arthroscopie donne des résultats beaucoup plus intéressants du fait que le pourcentage de chiens ne boitant plus est significativement beaucoup plus élevé (61 % contre 36 %) chez les chiens opérés par cette technique.

Les différences observées pour les résultats passables à très mauvais ne sont pas significatives. Mais, il faut retenir qu'aucun chien traité par arthroscopie n'a subi d'aggravation de la boiterie et qu'il n'y a aucun cas très mauvais selon le système des scores

#### **D. Pronostic de la FPC.**

Le pronostic des lésions du processus coronoïde médial dépend de nombreux facteurs. La chronicité de l'affection, l'importance de la boiterie, le traitement choisi, l'importance des lésions dégénératives du coude préexistante, la sévérité et le nombre de lésions intra-articulaires associées observées, le respect des consignes postopératoires sont autant de facteurs qui influencent l'issue du traitement.

Le traitement des LPCM demeure controversé. Les études rétrospectives rapportent des pourcentages de bons résultats cliniques variant de 50 à 70% en fonction des techniques chirurgicales. Des résultats cliniques comparables entre le traitement chirurgical et le traitement conservateur ont été rapportés par certaines études. Les résultats cliniques obtenus dans notre étude ont été bons ou excellents dans 87% des cas.

Par ailleurs, les animaux traités chirurgicalement précocement (moins de 3 mois après l'apparition de la boiterie) et qui n'ont pas de lésions arthrosiques du coude sont ceux dont le pronostic et le résultat clinique sont les meilleurs. Les animaux opérés de façon plus tardive, même s'ils présentent des lésions d'arthrose secondaire restent des candidats à la chirurgie puisque de nombreuses publications rapportent une amélioration clinique post chirurgicale.

Cependant quelle que soit la technique utilisée, une évolution inéluctable de l'arthrose du coude est décrite dans toutes les études. Il est toutefois reconnu que le fait de retirer les fragments du processus coronoïde permet l'excision d'un élément intra-articulaire générateur d'arthrose et que l'arthrose est un phénomène dégénératif auto entretenu. Le traitement chirurgical devrait donc permettre de ralentir la poussée arthrosique postopératoire. Il est évident que les petites ponctions articulaires lors d'une arthroscopie cicatrisent avec moins de séquelles que lors d'une arthrotomie large qui se caractérise par l'importance de l'ouverture pour faciliter l'exploration, mais aussi la difficulté d'obtenir une hémostase parfaite. La présence d'hématomes induit la formation d'adhérences intra articulaires et une fibrose de la membrane synoviale qui contribuent à l'évolution arthrosique.

Dans la mesure où l'arthroscopie permet un diagnostic et un traitement plus précoce de l'affection, cette technique mini-invasive améliore le pronostic par rapport aux techniques de chirurgie par arthrotomie.

Enfin, le respect d'un repos strict de 15 jours et une reprise d'activité progressive de l'activité conditionnent l'évolution clinique de l'animal à long terme. Pour tous les chiens de travail et de performance, l'évolution peut être arthrosique et le pronostic sera défavorable. Les chiens hyperactifs auront de même un pronostic réservé dans la mesure où ils seront difficilement mis au repos en postopératoire.

## CONCLUSION

La fragmentation du processus coronoïde médial est un motif de consultation fréquent en médecine vétérinaire. Cette affection touche particulièrement les jeunes chiens de grandes races et de races géantes et plus particulièrement dans notre étude le Rottweiler, le Labrador et le Bouvier Bernois. Le diagnostic clinique est délicat et nécessite l'utilisation d'examens complémentaires. L'intérêt de l'arthroscopie pour le diagnostic de l'affection est reconnu mais son utilisation pour le traitement des LPCM est controversée.

Notre étude a permis de confirmer l'intérêt de l'arthroscopie pour cette indication puisque les résultats cliniques à court terme et à long terme sont significativement meilleurs pour les chiens traités par arthroscopie que pour les chiens traités par arthrotomie. De plus, notre étude a permis de mettre en évidence de nombreux facteurs influençant le résultat chirurgical.

L'arthroscopie semble donc être la technique de choix pour le traitement des LPCM. Elle nécessite cependant rigueur et expérience pour prévenir les risques iatrogènes liés à la proximité des éléments vasculo-nerveux.

L'utilisation d'instruments motorisés tel que le shaver pourrait constituer encore un progrès même s'il induit une augmentation du temps opératoire notamment lors de lésions arthrosiques. D'autre part l'utilisation de radiofréquence est une perspective d'avenir intéressante pour le traitement des lésions cartilagineuses.





# BIBLIOGRAPHIE

1. ANDERSON SM, LIPPINCOTT CL, SCHUMAN AJ : Longitudinal myotomy of the flexor carpi radialis : A new approach to the medial aspect of the elbow joint. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 1989, **25** : 499-503.
2. BARDET J.F. : Arthroscopy of the elbow in Dogs. *Vet. Comp. Orthop. Traumat.*, 1997, **10** : 1-5.
3. BARDET J.F. BUREAU S. : La fragmentation du processus coronoïde chez le chien : étude rétrospective de 83 coudes traités par ostéotomie ulnaire proximale de raccourcissement. *Prat. méd. Chir. Anim. Comp.*, 1996, **31** : 451-463.
4. BARONE R. : Anatomie comparée des mammifères domestiques, tome 2 : arthrologie et myologie. Paris : Ed. Vigot, 1989, 984p.
5. BEALE BS, SCHULZ KS, HULSE DA : Small animal arthroscopy, Philadelphia : Ed WB Saunders. , 2003, 232 p.
6. BELLIN P. : *Arthroscopie de l'épaule et du coude chez le chien*. Thèse Méd. Vét., Lyon, 1997, n°105, 142p.
7. BENNET D., DUFF R., KENE R., LEE R. : Osteochondritis dissecans and fragmentation of the coronoid process in the elbow joint of the dog. *Vet. Rec.*, 1981, **109** : 329-336.
8. BERRY CR : Evaluation of the canine elbow for fragmented medial coronoid process. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, 1992, **33**, 273-276.
9. BERZON JL, QUICK CB : Fragmented coronoid process : anatomical, clinical, radiographic consideration with case analyses. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 1989, **16** : 241-251.
10. BOUCK GR, MILLER CW, TAVES CL : A comparison of surgical and medical treatment of fragmented coronoid process and osteochondritis dissecans of the canine elbow. *Vet. Comp. Orthop. Traumat.*, 1995, **8**, 177-183.
11. BOULAY JP : Fragmented medial coronoid process of the ulna in the dog. *Vet. Clinics North Am. : Small Animal Practice*, 1998, **28**, 51-73.
12. BRUNNBERG L, ALLGOEVER I : Age-related results of the treatment of elbow dysplasia in the Bernese Mountain dog. *Vet. Comp. Orthop. Traumat.*, 1996, **9**, 65-68.
13. BUBENIK L., JONHSON S., SMITH M., HOWARD R., BROADSTONE R. : Evaluation of lameness associated with arthroscopy and arthrotomy of the normal canine cubital joint. *Vet. Surg.*, 2002, **31** : 23-31.

14. CARPENTER LG, SCWARZ PD, LOWRY JE, PARK RD, STEYN PF : Comparison of radiologic imaging techniques for diagnosis of fragmented medial coronoid process of the cubital joint in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1993, **203**, 78-83.
15. COOK J., PAYNE J. : Surgical treatment of osteoarthritis. *Vet. Clinics North Am. : Small Anim. Pract.*, 1997, **27**, 931-944.
16. COLLINS KE, CROSS AR, LEWIS DD, ZAPATA J, RAPOFF A : Comparison of the radius curvature of the ulnar notch of Rotweillers and Greyhounds using 3-D digitalisation. *Vet. Surg.*, 1999, **28** : 389.
17. DENEUCHE A : Utilisation des radiofréquences : principes de la coblation. *Point Vét.*, 2003, **236**, 10-11.
18. DENEUCHE A : Diagnostic et traitement de la fragmentation du processus coronoïde. *Point Vét.*, 2003, n° spécial : *Affections ostéo-articulaires du chien et du chat en croissance*, 34-41
19. GRONDALEN J. : Arthrosis with special reference to the elbow joint of young, rapidly growing dogs : occurrence, clinical and radiographical findings. *Nord. Vet.-med.*, 1979, **31**, 69-75.
20. GRONDALEN J. : Arthrosis in the elbow joint of young rapidly growing dogs : a pathoanatomical investigation. *Nord. Vet.-med.*, 1981, **33**, 1-16.
21. GRONDALEN J. : Arthrosis in the elbow joint of young rapidly growing dogs : interrelation between clinical, radiographical and pathoanatomical findings. *Nord. Vet.-med.*, 1982, **34**, 65-75.
22. GRONDALEN J. : Occurrence and genetic aspects of elbow dysphasia. Proceeding IEWG, Constance 1995, 12-17.
23. GUTHRIE S., PIDDUCK H.G. : Heritability of elbow osteochondrosis within a closed population of dogs. *J. Small Anim. Pract.*, 1990, **31**, 93-96.
24. GUTHRIE S, PLUMMER JM, VAUGHAN LC : Aetiopathogenesis of canine elbow osteochondrosis : a study of loose fragments removed at arthrotomy. *Research Vet. Science*. 1992, **52**, 284-291.
25. GUTHRIE S, PLUMMER JM, VAUGHAN LC : Post natal development of the canine elbow joint : a light and electron microscopical study. *Research. Vet. Science*. 1992, **52**, 62-71.
26. HAUDIQUET PR, MARCELLIN-LITTLE DJ, STEBBINS ME : Use of the distomedial-proximolateral oblique radiographic view of the elbow joint for examination of the medial coronoid process in dogs. *Am. J. Vet. Res.*, 2002, **63** : 1000-1005.
27. HEDHAMMAR A. SWENSON L., AUDELL L.,: Prevalence and inheritance of and selection for elbow arthrosis in Bernese Mountain Dogs and Rottweilers in Sweden and benefit : cost analysis of a screening and control program. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1997, **210**, 215-221.

28. HENRY WB : Radiographic diagnosis and surgical management of fragmented medial coronoid process in dog. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1984, **184**, 799-805.
29. HORNOF WJ, WIND AP, WALLACK ST, SCHULZ KS : Canine elbow dysplasia : the early radiographic detection of fragmentation of the coronoid process. *Vet. Clinics North Am. : Small Anim. Pract.*, 2000, **30**, 257-266.
30. HOT X. : *Contribution à l'étude du traitement chirurgical de la fragmentation du processus coronoïde médial du coude chez le chien*. Thèse Méd. Vét., Alfort, 1993, n°126, 65p.
31. JANTHUR I., MEYER-LINDENBERG A., FEHR M. : Arthroscopic diagnosis of canine elbow disease. *European Journal of Companion Animal Practice.*, 2002, **12** : 75-81.
32. JARVINEN M, JOZSA L, JOHNSON RJ et al : Effect of anterior cruciate ligament reconstruction with patellar tendon or prosthetic ligament on the morphology of other ligaments of the knee joint. An experimental study in dogs. *Clin. Orthop.*, 1995, **311** : 176- .
33. KIRBERGER R., FOURIE S. : Elbow dysphasia in the dog : pathophysiology, diagnosis and control. *J. S. Afr. Vet. Assoc*, 1998, **69**, 43-54.
34. LANG J., BUSATO A., BAUMGARTNER D., FLUCKIGER M., WEBER U. : Comparison of two classification protocols in the evaluation of elbow dysplasia in the dog. *J. Small Anim. Pract.*, 1998, **39** : 169-174.
35. LEBUGLE L. : *La fragmentation du processus coronoïde médial du coude chez le chien. A propos de 57 cas traités chirurgicalement*. Thèse Méd. Vét., Alfort, 1998, n°37, 100p.
36. LECOEUR C. : *Traitement de la dysplasie du coude associée à une fragmentation du processus coronoïde médial par ostéotomie ulnaire dynamique chez le chien : étude rétrospective pour 45 coudes*. Thèse Méd. Vét., Alfort, 2002, n°83, 62p.
37. LINDENBERG A.M., LANGHANN A., FEHR M., NOLTE I. : Prevalence of fragmented medial coronoid process of the ulna in lame adult dogs. *Vet. Rec.*, 2002, **151** : 230-234.
38. LEWIS DD, Mc CARTHY RJ, PECHMAN RD : Diagnosis of common developmental orthopedic conditions in canine pediatric patients. *Comp. Con. Educ. Pract. Vet.* 1992, **14** : 287-301.
39. MIYABAYASHI T, TAKIGICHI M, SCHRADER SC, BILLER DS : Radiographic anatomy of the medial coronoid medial process of dog. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 1995, **31** : 125-132.
40. MURPHY S., LEWIS D.D., SHIROMA J., NEURWIRTH L. : Effect of radiographic positioning on interpretation of cubital joint incongruity in dogs. *Am. J. Vet. Res.*, 1998, **59**, 1351-1357.

41. OLSSON SE : Osteochondrosis : a growing problem to dog breeders. *Gaines Dog Res Prog.*, 1976 : 1-11.
42. PADGETT GA, MOTOSTKY UV, PROBST CW, THOMAS SW : The inheritance of OCD and FCP of the elbow in Labrador retriever. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 1995, **31** : 327-330.
43. PRESTON CA, SCHULZ KS, TAYLOR KT, KASS PH, HAGAN CE, STOVER S : In vitro determination of contact areas in the normal elbow joint of dogs. *Am. J. Vet. Res.*, 2000, **60** : 1315-1321.
44. READ RA : Fragmented coronoid process in the Rotweiler : a review of thirty-five cases. *Australian Vet. Practitioner.* 1987, **17** : 140-141.
45. READ RA, ARMSTRONG SJ, O'KEEFE JD, EGER CE : Fragmentation of the medial coronoid process of the ulna in dogs : a study of 109 cases. *J. Small Anim. Pract.*, 1990, **31** : 330-334.
46. READ RA., ARMSTRONG SJ., BLACK A., MACPHERSON G., YOVICH J. : Relationship between physical signs of elbow dysphasia and radiographic score in growing Rottweilers. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1996, **209**, 1427-1430.
47. REICHLE JK, RICHARD DP, BAHR AM : Computed tomographic findings of dogs with cubital joint lameness. *Vet. Radiol. Ultrasound*, 2000, **41**, 125-130.
48. RICHARDSON DC, ZENTEK J : Nutrition and osteochondrosis. *Vet. Clinics North Am. : Small Anim. Pract.*, 1998, **28**, 115-135.
49. ROVESTRI G.L., FLUCKIGER M., MARGINI A., MARCELLIN-LITTLE D.J. : Fragmented coronoid process and incomplete ossification of the humeral condyle in a Rottweiler. *Vet. Surg.*, 1998, **27**: 354-357.
50. RUEL Y. : Radiographie du coude du chien : anatomie normale et technique radiographique. *Point Vét.*, 1999, **30**, 167-173.
51. Société Française d'Arthroscopie. *Site de la Société Française d'Arthroscopie* [en ligne], mise à jour le 8 Mars 2004 [<http://www.sofarthro.com>], (consulté le 15 Mai 2004)
52. SNAPS FR, BALLIGAND MH, SAUNDERS JH, PARK RD, DONDELINGER RF : Comparison of radiography, magnetic resonance imaging, and surgical findings in dogs with elbow dysphasia. *Am. J. Vet. Res.*, 1997, **58** : 1367-1370.
53. STUDDERT VP, LAVELLE RB, BEILHARZ RG, MASON TA : Clinical features and heritability of osteochondrosis of the elbow in Labrador retriever. *J. Small Anim. Pract.*, 1991, **32** : 557-563.
54. SUMNER SMITH G : Decision making en small animal orthopaedic surgery. Burlington, Ed. B.C. Decker. 1989, 216 p.

55. TOBIAS TA, MIYABAYASHI T, OLMSTEAD ML, HEDRICK L : Surgical removal of fragmented medial coronoid process in the dog : comparative effects of surgical approach and age at the time of surgery. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 1994, **30** : 360-368.
56. THOMSON MJ, ROBINS GM : Osteochondrosis of the elbow : a new approach to treatment. *Aust. Vet. Journal.* 1995, **72** : 375-378.
57. THEYSE L.F.H., HAZEWINKEL H.A.W., VAN DEN BROM W.E. : Force plate analyses before and after surgical treatment of unilateral fragmented coronoid process. *Vet. Comp. Orthop. Traumat.*, 2000, **13** : 135-140.
58. UBBINK GL., HAZEWINKEL H.A.W, VAN DE BROEK J., ROTHUIZEN J., : Familial clustering and risk analysis for fragmented coronoid process and elbow joint incongruity in Bernese Mountain dogs in the Netherlands. *Am. J. Vet. Res.*, 1999, **60** : 1082-1087.
59. VAN BREE H., VAN RYSEN B. : Diagnostic and surgical arthroscopy in osteondrosis lesions. *Vet. Clinics North Am. : Small Anim. Pract.*, 1998, **28**, 161-189.
60. VAN RYSEN B., VAN BREE H. : Arthroscopic findings in 100 dogs with elbow lameness. *Vet. Rec.*, 1997, **140** : 360-362.
61. VAN RYSEN B., VAN BREE H., SIMOENS P. : Elbow arthroscopy in clinically normal dogs. *Am. J. Vet. Res.*, 1993, **54**, 191-199.
62. VIGUIER E. : L'arthroscopie en médecine vétérinaire : matériel et indications. *Rec. Méd. Vét.*, 1992, **168** : 263-270.
63. VIGUIER E : La sémilogie des boiteries du coude. Examen orthopédique. *Point Vét.*, 1999, **30**, 293-299.
64. VIGUIER E. : La sémilogie des boiteries du coude. Examens complémentaires. *Point Vét.*, 1999, **30**, 385-390.
65. VIGUIER E, DENEUCHE A : *EPU d'arthroscopie*, ENVA, Maisons-Alfort, 2001.
66. WALDE I, TELLHEILM B : Fragmented medial coronoid process of the ulna and osteochondritis dissecans of the canine elbow and hock joint. *European Journal of Companion Animal Practice*, 1992, **3**, 41-51.
67. WIND AP : Elbow incongruity and developmental elbow disease in the dog : part I and II. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 1986, **22** : 711-730.
68. WOLTER R. : Ostéochondrose canine et erreurs alimentaires. *Prat. méd. Chir. Anim. Comp.*, 1998, **33** : 435-437.
69. WOSAR M., LEWIS D.D., SHIROMA J., NEURWIRTH L. : Radiographic evaluation of elbow joints before and after surgery in dogs with possible fragmented medial coronoid process. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1999, **214**, 52-58.

**TRAITEMENT VIDEO-ASSISTE DES LESIONS DU  
PROCESSUS CORONOÏDE MEDIAL CHEZ LE CHIEN  
: ETUDE RETROSPECTIVE POUR 50 COUDES.**

**NOM : NGUYEN**

**Prénom : Grégory**

**RESUME :**

Une étude bibliographique sur les lésions du processus coronoïde médial de l'ulna chez le chien souligne notamment que le diagnostic clinique et radiographique de cette affection est délicat et met en perspective l'intérêt incontesté de l'arthroscopie pour cette indication. Par contre l'intérêt thérapeutique de cette technique est contesté dans la littérature.

L'auteur présente de plus une étude rétrospective de 50 coudes atteints de lésions du PCM, traités par arthroscopie au service de chirurgie de l'Ecole Vétérinaire de Maisons-Alfort entre juin 1998 et mars 2001. Les résultats cliniques à court terme et à long terme sont comparés aux résultats cliniques de 57 coudes opérés par arthrotomie lors d'une précédente étude menée au service de chirurgie de l'ENVA entre mai 1991 et mai 1997.

Les résultats cliniques sont significativement meilleurs à court terme et à long terme pour les chiens traités par arthroscopie. De fait, cette étude conforte notre idée que l'arthroscopie est la méthode de choix pour le diagnostic et le traitement des lésions du processus coronoïde chez le chien.

Cependant quel que soit le traitement chirurgical envisagé, l'inévitable évolution arthrosique à long terme assombrit le pronostic de l'affection..

**MOTS CLES** : Carnivore, Chien, Coude, Chirurgie, Arthroscopie, Processus coronoïde médial

**JURY :**

Président : Pr  
Directeur : Pr VIGUIER  
Assesseur : Pr BEGON

**Adresse de l'auteur :**

M. NGUYEN Grégory  
17, rue Floris Osmond  
94000 CRÉTEIL

## TITLE

# **ARTHROSCOPIC TREATMENT OF THE MEDIAL CORONOID PROCESS LESIONS IN DOGS : RETROSPECTIVE STUDY FOR 50 ELBOW JOINTS.**

**SURNAME** : NGUYEN

**Given name** : Grégory

## **SUMMARY** :

A litterature review of the medial coronoid process lesions in dogs shows that clinical and radiological diagnosis is difficult. Arthroscopic diagnosis seems reliable but arthroscopic treatment is contested.

A retrospective study of 50 elbow joints with medial coronoid process lesions is proposed. Every single case has been treated in the surgery department of Maisons Alfort Veterinary School using an arthroscopic medial approach from June 1998 to March 2001. The short and long term clinical results are compared to those of a previous study of 57 elbows with MPCL, treated using a surgical approach by medial arthrotomy from May 1991 to May 1997.

Clinical results are significatively better for the dogs treated by arthroscopy. This study confirms arthroscopic interest for the diagnosis and the treatment of the lesions of medial coronoid process.

However, prognosis must be guarded on the long term, because of the inevitable arthrosis evolution which has been noted in all the cases.

**KEY WORDS** : Carnivore, Dog, Elbow, Surgery, Arthroscopy, Medial coronoid process

## **JURY** :

President : Pr

Director : Pr VIGUIER

Assessor : Pr BEGON

## **Author's address** :

Mr. NGUYEN Grégory  
17, rue Floris Osmond  
94000 CRETEIL