

TABLE DES MATIÈRES

Introduction.....	5
Première	Partie
Étude Bibliographique.....	7
I. Techniques de stabilisation passive.....	9
A. Techniques intra-capsulaires.....	11
1. Technique de Paatsama.....	11
a. Technique opératoire.....	11
b. Résultats.....	12
2. Technique « over the top ».....	12
a. Technique opératoire.....	12
b. Variantes.....	13
c. Complications et Résultats.....	13
B. Techniques extra-capsulaires utilisant des sutures latérales.....	14
1. Technique rétinaculaire de DeAngelis et Lau.....	14
a. Technique opératoire.....	14
b. Résultats.....	15
2. Modification de la technique d'imbrication du rétinacle selon Flo.....	15
a. Technique opératoire.....	15
b. Complications et résultats.....	16
3. Greffe de fascia lata en extra-articulaire.....	16
a. Technique opératoire.....	16
b. Résultats.....	17
4. Variantes.....	17
a. Variantes de procédures.....	17
b. Variantes concernant les fils.....	18
c. Variantes concernant la fixation des sutures.....	18
d. Variantes concernant les points d'ancrages des prothèses.....	19
5. Complications et Résultats.....	20
C. Technique extra-capsulaire combinée.....	21
a. Technique opératoire.....	21
b. Complications et Résultats.....	21
D. Technique « TightRope™ » (TR).....	21
a. Technique opératoire.....	21
b. Complications.....	22
c. Résultats.....	22
E. Transposition de la tête de la fibula.....	23
a. Technique opératoire.....	23
b. Complications et Résultats.....	24
II. Techniques de stabilisation active.....	24
A. Tibial Plateau Leveling Osteotomy (TPLO).....	25
a. Technique opératoire.....	26
b. Accidents et complications.....	28
c. Résultats.....	28
B. Tibial Tuberosity Advancement (TTA).....	29
a. Technique opératoire.....	30
b. Complications.....	32
c. Résultats.....	32

C. Triple Tibial Osteotomy (TTO).....	32
a. Technique opératoire.....	33
b. Complications.....	34
c. Résultats.....	34
Deuxième	Partie
Étude Rétrospective.....	37
I. Matériels et Méthodes.....	39
A. Critères d'inclusion et d'exclusion dans l'étude.....	39
B. Technique opératoire.....	39
1. Anesthésie.....	39
2. Procédure chirurgicale.....	39
C. Soins post-opératoires.....	43
D. Méthodes d'appréciation de la récupération post-opératoire.....	43
1. Appréciation de la boiterie par le propriétaire.....	43
2. Appréciation de la boiterie par un consultant.....	43
a. Examen à distance.....	44
b. Examen rapproché.....	44
E. Méthodologie statistique	45
II. Résultats.....	45
A. Critères épidémiologiques.....	45
1. Signalement des animaux.....	45
a. Race des chiens.....	45
b. Sexe des chiens.....	46
c. Âge des chiens.....	46
d. Poids des chiens.....	47
e. Atteinte bilatérale de la RLCA.....	47
2. Affection locomotrice intercurrente.....	48
3. Traitement Chirurgical.....	48
a. Lésions associées à la RLCA.....	48
i) Arthrose du grasset.....	48
ii) Lésions méniscales.....	48
b. Chirurgiens.....	48
B. Critères fonctionnels.....	49
1. Récupération fonctionnelle.....	49
2. Complications.....	50
3. Corrélations.....	50
a. Affection locomotrice intercurrente.....	50
b. Arthrose du grasset.....	51
c. Méniscectomie.....	52
d. Instabilité articulaire persistante.....	52
e. Amyotrophie.....	53
f. Amplitude de mobilisation articulaire en flexion-extension.....	53
III. Discussion.....	54
A. Analyse critique des matériels et méthodes.....	54
1. Facteurs épidémiologiques.....	54
a. Races.....	54
b. Âge.....	55
c. Sexe.....	55
d. Poids.....	55
e. Affection locomotrice intercurrente.....	55

2. Choix des critères d'analyses.....	56
a. Appréciation par le propriétaire.....	56
b. Appréciation par le clinicien.....	57
i) Boiterie.....	57
ii) Instabilité résiduelle.....	57
iii) Mesure de la masse quadricipitale.....	57
iv) Mobilité de l'articulation.....	57
c. Dans le cadre de notre étude.....	57
3. Choix de la technique chirurgicale.....	59
a. Simplicité de réalisation.....	59
b. Coût.....	60
c. Morbidité.....	60
d. Résultat fonctionnel.....	61
e. Progression de l'arthrose.....	61
f. Conformations particulières du grasset.....	61
g. Conclusion.....	62
B. Analyse des résultats.....	62
1. Résultat fonctionnel.....	62
2. Complications.....	63
3. Corrélations.....	63
a. Affection locomotrice intercurrente	63
b. Arthrose du grasset.....	63
c. Instabilité persistante.....	64
d. Méniscectomie.....	64
e. Amyotrophie.....	65
f. Mobilité articulaire.....	66
Conclusion.....	69
Bibliographie.....	71
Annexes.....	79

INTRODUCTION

La rupture du ligament croisé crânial ou ligament croisé antérieur (LCA) est l'affection la plus fréquente affectant le grasset du chien (Bennett, 1990^[13]; Anderson, 1994^[5]) et qui d'après une étude de Wilke *et al.* (2005)^[118] a généré 1,32 milliards de dollars de dépenses pour son traitement en 2003 aux États-Unis.

Depuis sa mise en évidence chez le chien en 1926, elle a fait l'objet de multiples travaux et recherches afin de trouver une technique chirurgicale fiable et relativement simple pour traiter cette affection.

La rupture du ligament croisé antérieur (RLCA) touche toutes les races et tous les formats de chiens mais dans des proportions différentes et avec un pronostic de récupération fonctionnelle spontanée différent.

Whitehair *et al.* (1993)^[117] ont montré que les chiens de plus de 22 kg présentaient une prévalence de RLCA supérieure aux chiens de moins de 22 kg. Vasseur en 1979^[111] a montré par ailleurs qu'une récupération fonctionnelle correcte était possible avec un traitement conservateur chez les chiens de petit format (moins de 15 kg), contrairement aux chiens plus lourds (plus de 15 kg). Ainsi, après traitement conservateur, il a observé plus de 85% d'amélioration après 6 mois chez des petits chiens, contre seulement 19% pour des chiens de grandes races. Strande en 1967^[107] avait obtenu des résultats similaires (70% d'échec du traitement conservateur) sur des chiens de plus de 22kg d'où la nécessité d'intervenir chirurgicalement lors de rupture du ligament croisé antérieur chez les grands chiens.

Plusieurs techniques chirurgicales ont été développées pour traiter la RLCA indépendamment du poids des chiens: des techniques de stabilisation passive et des techniques de stabilisation dynamique. A quelques exceptions près (ostéotomie tibiale et transposition de la tête de la fibula), la majeure partie des techniques de stabilisation passives dérive de deux techniques chirurgicales simples: technique extra-capsulaire (technique de Flo^[44] utilisant des prothèses synthétiques) et technique intra-capsulaire (développée par Arnoczky^[9] utilisant une prothèse de *fascia lata* en position intra-capsulaire).

Chacune de ces techniques a, cependant, ses limites lorsqu'il s'agit de traiter les chiens de moyenne à grande race. Les techniques de stabilisation dynamique employées plus récemment nécessitent des ancillaires et des implants spécifiques, une plus grande technicité et présentent un coût plus important.

Le but de notre travail est d'apprécier l'efficacité d'une technique chirurgicale simple à réaliser en pratique, rapide, reproductible et de morbidité réduite pour traiter la RLCA chez les chiens de moyen à grand format.

Dans une première partie, nous présenterons les principales techniques chirurgicales utilisées pour traiter la RLCA du chien.

Dans une seconde partie, nous étudierons la technique chirurgicale pratiquée entre 2001 et 2005 au service de chirurgie de l'Ecole Vétérinaire d'Alfort, ses résultats post-opératoires, ainsi qu'une comparaison avec les résultats obtenus par les techniques usuelles tels qu'ils sont présentés dans la littérature.

PREMIÈRE PARTIE
ÉTUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Les techniques chirurgicales sont destinées à stabiliser l'articulation du grasset et à traiter les lésions ménisco-ligamentaires. Parmi les différentes techniques chirurgicales existantes, peuvent être distingués deux principes de stabilisation : la stabilisation passive dépendant des moyens d'unions passifs du grasset (ligaments, capsule articulaire) ou active incluant alors les muscles environnants.

Quelle que soit la technique de stabilisation de l'articulation, il est nécessaire dans un premier temps d'effectuer l'exérèse des restes du LCA et de traiter les éventuelles lésions méniscales. Les éléments résiduels de ligament croisé rompu doivent être retirés pour éliminer une source potentielle d'inflammation. De même, il est conseillé d'exciser le ligament croisé lors d'une rupture partielle avec élongation des fibres restantes. Ces fibres, n'étant plus mécaniquement compétentes, ne jouent plus aucun rôle de stabilisation articulaire. Enfin avant de suturer la capsule articulaire, l'articulation est irriguée afin d'éliminer tous les débris tissulaires et médiateurs de l'inflammation^[88].

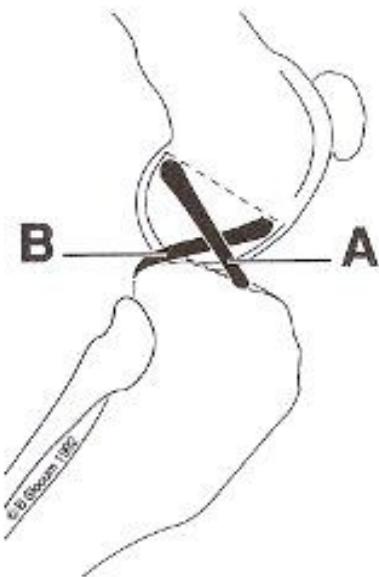
Cette première partie a pour objectif de présenter les différentes techniques chirurgicales. Elles sont regroupées suivant les deux principes de stabilisation passive ou active et classées selon leurs évolutions au cours du temps.

I. TECHNIQUES DE STABILISATION PASSIVE

Les techniques de stabilisation passive du grasset se basent sur un modèle biomécanique traditionnel. L'articulation du grasset est représentée par un modèle bi-dimensionnel ne possédant qu'un seul degré de liberté : mouvement de flexion/extension dans un plan unique sagittal. Dans ce modèle, la stabilité de l'articulation dépend entièrement des ligaments qui déterminent la stabilité entre le fémur et le tibia par limitation passive de tout autre mouvement^[101](Figures 1 et 2).

Figure 1: Modèle passif

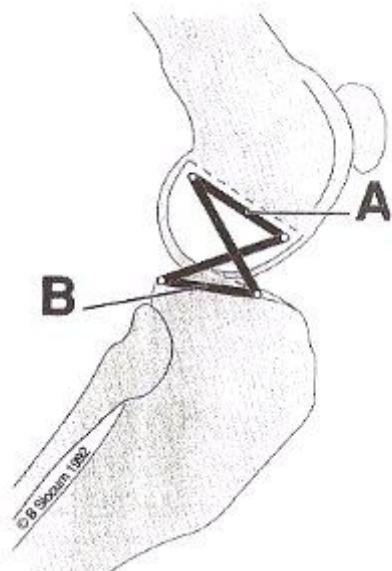
Vue latérale du grasset montrant le ligament croisé antérieur (A) et le ligament croisé postérieur (B)



D'après Slocum et Slocum, 1993^[10]

Figure 2: Modèle passif

4 segments sont de longueurs fixes : les ligaments croisés antérieur et postérieur, la portion de fémur liant les parties proximales des ligaments (A) et la portion de tibia liant les parties distales (B).



D'après Slocum et Slocum, 1993^[10]

En 1977, Arnoczky et Marshall déterminent que le ligament croisé antérieur est la structure principale empêchant le mouvement de tiroir antérieur. (Figure 3)^[8]

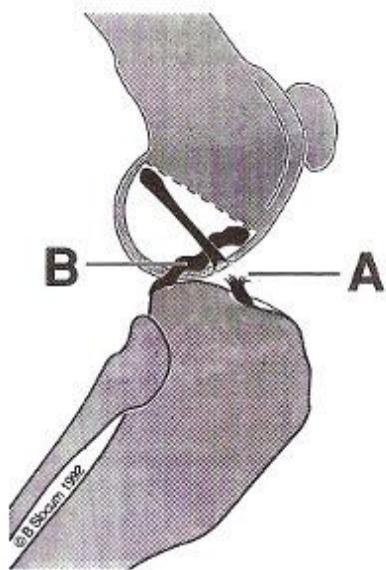


Figure 3: Modèle passif

Le signe du tiroir a lieu lors de l'avancement crânial du tibia suite à une rupture du ligament croisé antérieur (A). Le ligament croisé postérieur (B) se relâche.

D'après Slocum et Slocum, 1993^[10]

Les procédures de stabilisation passives ont pour objectif de stabiliser l'articulation du grasset pendant les deux temps de la marche (phases de soutien et d'appui) en annulant le signe du tiroir antérieur.

A. Techniques intra-capsulaires

Les techniques intra-capsulaires ont pour objectif de remplacer le ligament croisé antérieur rompu par une auto-greffe placée en position intra-articulaire.

1. Technique de Paatsama

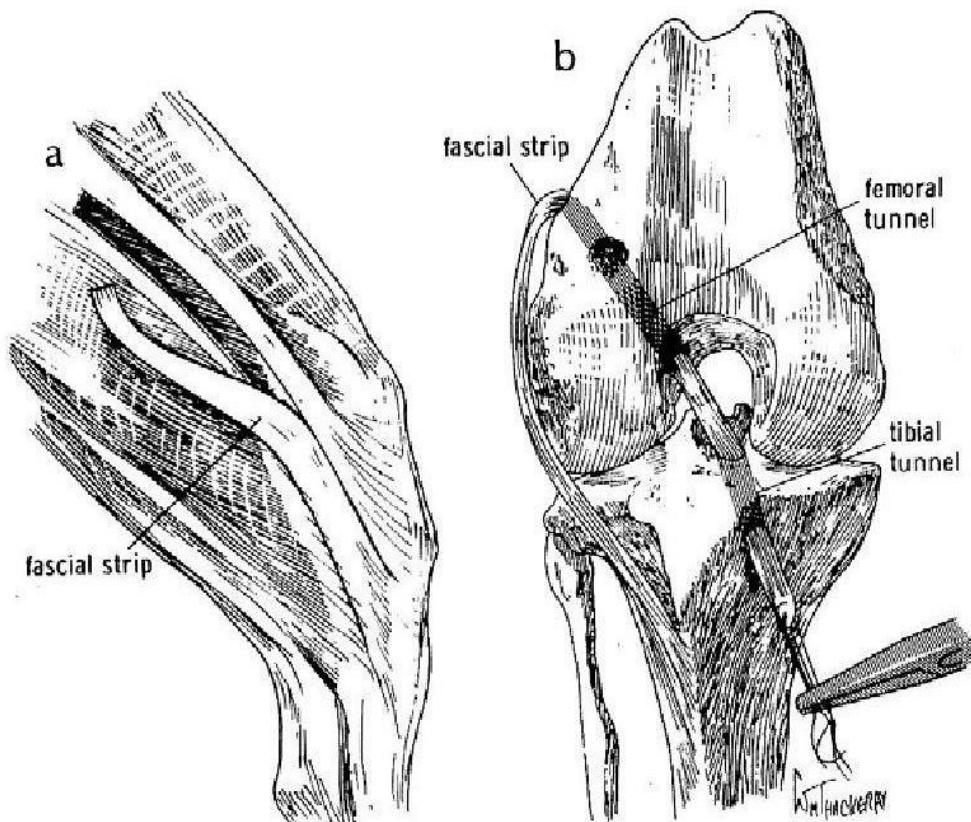
C'est l'une des premières techniques intra-capsulaires développée par Paatsama en 1952^[85]. Une greffe autologue de *fascia lata* va remplacer le ligament croisé antérieur.

a. Technique opératoire

Une bandelette de *fascia lata* de 1 cm de large est incisée latéralement au grasset. Son prélèvement débute au-dessus du ligament collatéral latéral pour finir en regard de la base du ligament tibio-rotulien, en longeant le bord crânial du biceps fémoral (Figure 4a). La bandelette, toujours attachée distalement, est alors passée au travers d'un tunnel fémoral foré au travers du condyle latéral puis dans un tunnel tibial foré depuis la partie médiale de la crête tibiale jusqu'au point d'insertion du LCA (Figure 4b). La partie restante de la bandelette est enfin rabattue sur le ligament tibio-patellaire et suturée sur celui-ci. Par ce trajet la greffe remplit l'office du ligament croisé antérieur rompu^[88].

Figure 4: Technique de Paatsama

- a, Incision de la bandelette de fascia lata. Vue latérale.**
b, Trajet de la prothèse dans l'articulation. Vue crâniale.



D'après Arnoczky(1985) ^[7]

b. Résultats

Une étude de Dickinson et Nunamaker en 1977 rapporte 85% de réussite (bons et excellents résultats) sur 101 chiens opérés avec cette technique^[34].

2. Technique « *over the top* »

C'est une technique de stabilisation intra-capsulaire utilisant également une bandelette de *fascia lata* comme prothèse de remplacement du ligament rompu. Elle a été développée par Arnoczky *et al.* en 1979^[9]. Elle évite un mauvais positionnement des forages comme dans la technique de Paatsama et que la greffe ne soit abîmée par les rebords osseux des tunnels. Elle nécessite néanmoins de prélever une partie de la *patella* ; de plus la jonction *fascia lata-patella* reste fragile.

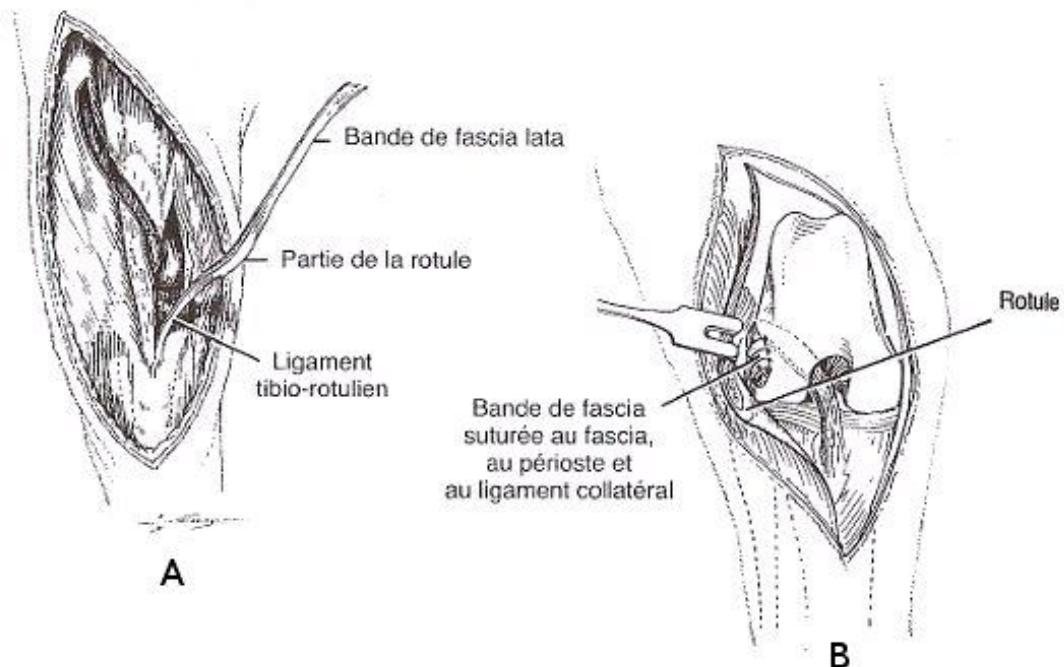
a. Technique opératoire

Une bandelette de *fascia* est découpée en face latérale du grasset avec une partie du ligament patellaire (le 1/3 médial ou latéral) ainsi qu'une partie de la *patella* (Figure 5A). Elle est ensuite passée à travers l'articulation puis au dessus du condyle fémoral latéral (« *over the top* »). La bande de *fascia lata* est alors fixée au périoste, au *fascia* et au ligament collatéral latéral. (Figure 5B) ^[9,38,88]

Figure 5: Technique "over the top"

Vues crâniales du grasset

- A, Prélèvement d'une bandelette de fascia lata et une partie du ligament patellaire.**
B, Passage du greffon à travers l'articulation puis au dessus du condyle fémoral latéral ("over the top") et suture du greffon au fascia, au périoste et au ligament collatéral.



D'après Piermattei *et al.*, 2009^[88]

b. Variantes

Il existe des variantes telles que l'*« under-and-over the top »* et l'*« over the top »* avec tunnelisation.

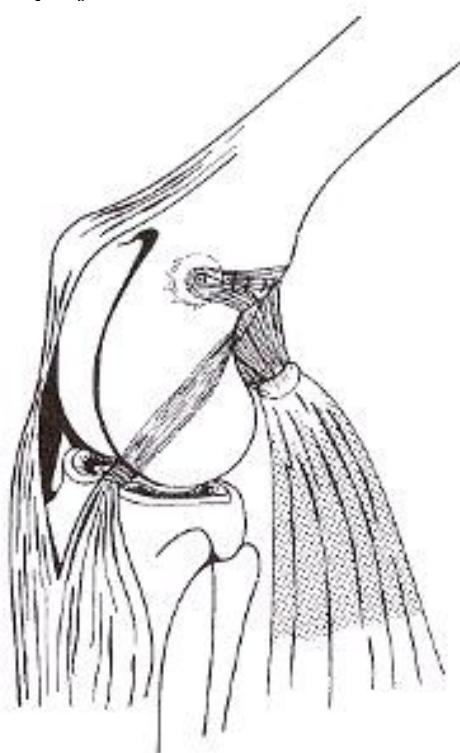
Cette première technique présentée en 1984 par Shires *et al.*^[97] fait passer la greffe sous le ligament inter-méniscal avant de passer au dessus du condyle fémoral latéral (Figure 6).

Bennet et May en 1991^[14] insèrent la greffe préalablement dans un tunnel tibial avant de réaliser la procédure *« over the top »* (Figure 7) : l'*« over the top avec tunnelisation »*.

Figure 6: Under and over the top

Vue crânio-latérale

Le greffon est passé sous le ligament inter-méniscal avant de passer au dessus du condyle fémoral latéral.

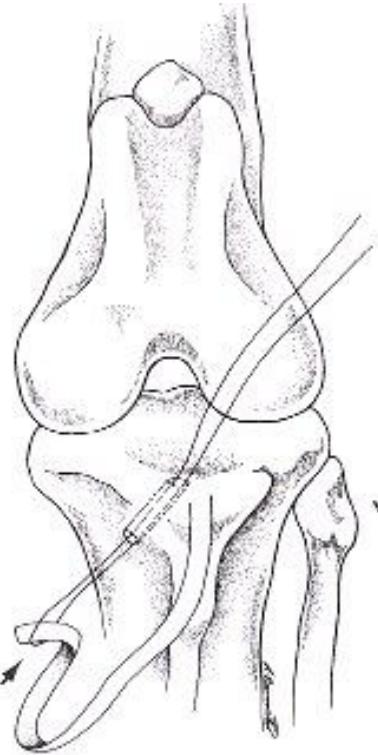


*D'après Shires *et al.*, 1984^[97]*

Figure 7: Over the top avec tunnelisation

Vue crânielle

Le greffon passe par un tunnel tibial foré depuis l'intérieur du joint jusqu'au tibia médial distalement à la tubérosité tibiale.



*D'après Bennet *et May*, 1991^[14]*

c. Complications et Résultats

Pendant les 26 premières semaines post-opératoires, le greffon reste fragile le temps de sa revascularisation (solidité du greffon de 28% par rapport au LCA natif à 26 semaines). Un an après il a cependant l'aspect histologique et la vascularisation d'un LCA normal. Des prothèses synthétiques ont été étudiées en renfort pour permettre une solidité de la prothèse dès les premières semaines. Malgré de bons résultats elles restent très peu utilisées chez le chien car elles peuvent se détendre, se rompre à l'usure et augmentent le risque de synovite tout en étant plus onéreuses que des greffes biologiques^[38].

Les études d'Arnoczky *et al.* (1979)^[9] et de Shires *et al.* (1984)^[97] rapportent toutes deux 93% de bons résultats avec ces techniques.

Les techniques intra-articulaires ont pour avantage de mieux mimer le rôle du ligament croisé antérieur. En revanche, elles sont invasives (morbidité liée au prélèvement) et le greffon, fragile pendant les premières semaines, est susceptible de se détendre ou de se rompre.

B. Techniques extra-capsulaires utilisant des sutures latérales

Ce sont des techniques qui ont pour objectif de neutraliser le mouvement de tiroir en modifiant et/ou en resserrant les structures extra-capsulaires. Elles sont plus faciles à réaliser et moins invasives que les techniques intra-capsulaires. A court terme le mouvement de tiroir est neutralisé par les prothèses et à long terme par la fibrose péri-capsulaire^[38].

1. Technique rétinaculaire de DeAngelis et Lau

Dans la technique développée par DeAngelis et Lau en 1970^[28] la mise en place d'une ou de deux prothèses irrésorbables de gros diamètre (fils tressés synthétiques) vont neutraliser le tiroir antérieur.

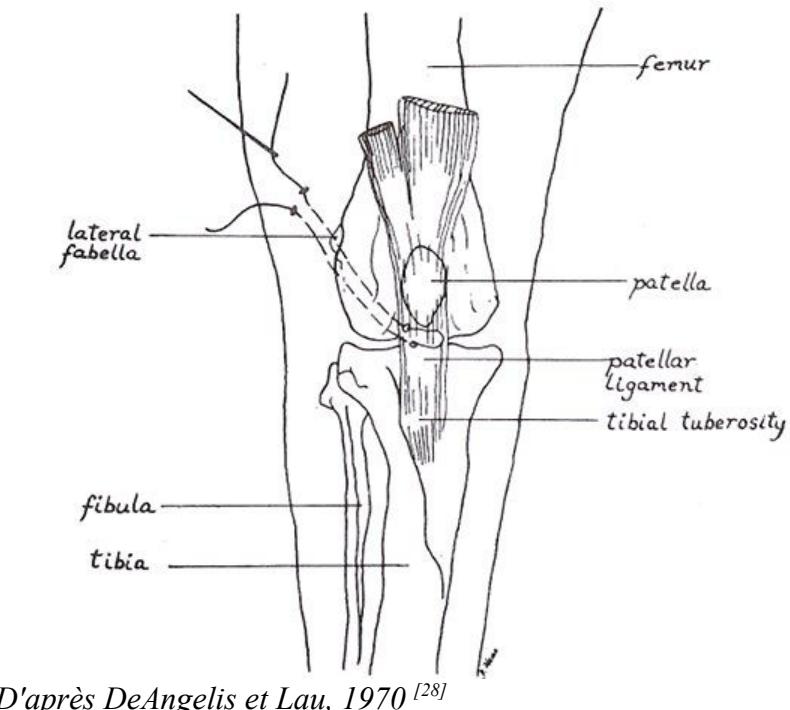
a. Technique opératoire

Ces prothèses sont placées autour du sésamoïde latéral (caudalement et proximalement) et sont ancrées dans le ligament tibio-patellaire distal^[28]. (Figure 8)

Figure 8: Technique de DeAngelis et Lau.

Vue crâniale du grasset

Pose d'une ou deux prothèses de gros diamètre autour du sésamoïde latéral et dans le ligament tibio-patellaire.



b. Résultats

Les auteurs rapportent des résultats satisfaisants dans 85,7% des cas (absence de boiterie ou boiterie occasionnelle)^[28].

2. Modification de la technique d'imbrication du rétinacle selon Flo

Flo développe en 1975^[44] une variante de cette technique en utilisant des prothèses de façon bilatérale et en ancrant cette fois-ci les prothèses au travers d'un tunnel foré dans la tubérosité tibiale et non plus dans le ligament tibio-patellaire. Les sutures sont ancrées autour des os sésamoïdes de façon rapprochée et non plus dans les tissus mous au voisinage des os sésamoïdes^[44;88].

a. Technique opératoire

Après inspection de l'articulation et fermeture de la capsule articulaire, l'accès à l'os sésamoïde médial est dégagé par une incision des muscles et des tissus mous le recouvrant. A l'aide d'une aiguille semi-courbe on passe la suture médiale entre l'os sésamoïde et le condyle fémoral (Figure 9A).

Pour placer les sutures latérales on incise horizontalement les tissus recouvrant le sésamoïde latéral pour en dégager l'accès. De la même manière, un fil, doublé cette fois-ci, est passé entre l'os sésamoïde latéral et le condyle fémoral. On coupe le fil juste derrière le chas de l'aiguille pour obtenir ainsi 2 brins.

La première suture part de l'os sésamoïde latéral et passe à travers un tunnel foré dans la tubérosité tibiale dans le sens latéro-médial.

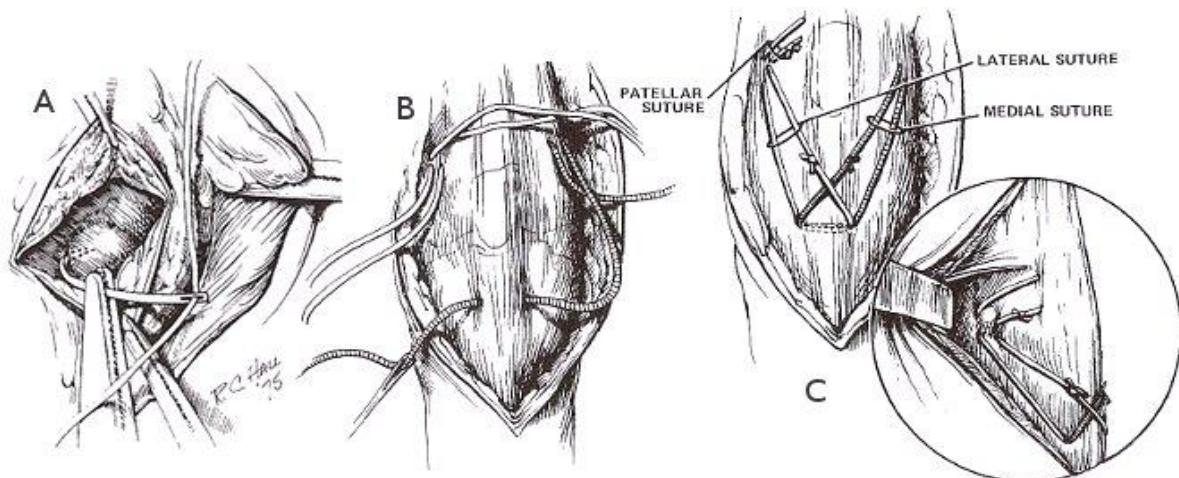
La deuxième suture passe derrière l'os sésamoïde médial puis à travers le tunnel tibial dans le sens médio-latéral (Figure 9B). Le membre est placé par un assistant en semi flexion avec une rotation externe et un tiroir caudal. Le chirurgien serre le noeud de la prothèse latérale en premier puis de la prothèse médiale. Une fois les noeuds effectués le signe du tiroir antérieur doit disparaître. Une troisième suture est placée à partir de l'os sésamoïde latéral et ancrée latéralement à la *patella* (Figure 9C)^[7;44;88]

Figure 9: Technique de Flo.

A, Passage de l'aiguille entre le sésamoïde et le condyle fémoral. Vue médiale. Faire de même en latéral.

B, Après mise en place de la suture médiale et des 2 sutures latérales, passage des 2 premières sutures dans le tunnel tibial. Vue crâniale.

C, Les 3 prothèses sont nouées. La troisième prothèse est fixée latéralement à la patella. Vues crâniale et latérale.



D'après Flo, 1975^[44]

b. Complications et résultats

Sur 27 cas, deux chiens soit 7,4% ont eu des complications (rupture de prothèse et boiterie associée à un tiroir antérieur important). 92,6% des chirurgies sont jugées satisfaisantes^[44].

3. Greffe de *fascia lata* en extra-articulaire

Aiken *et al.* en 1992^[1] ont adapté une technique utilisée chez l'homme de greffe de *fascia lata* en position extra-capsulaire. Leur objectif est de réduire les complications liées à l'utilisation de sutures synthétiques susceptibles de se détendre, de se rompre ou de s'infecter. De plus ils mettent en avant les propriétés élastiques et de résistance mécanique qui apporteraient un meilleur soutien à plus long terme pour l'articulation.

a. Technique opératoire

Une bande rectangulaire de 6 à 10 mm de large est découpée dans le *fascia lata* et dans un tiers latéral du ligament patellaire. La longueur de la bande fait 3 fois la distance de la *patella* à la crête tibiale ; son insertion sur le tibia est préservée. Le greffon est passé dans le sens crâneo-caudal médialement à l'insertion tendineuse du gastrocnémien, fait le tour du sésamoïde et ressort caudo-crânialement à travers une incision pratiquée dans l'insertion tendineuse du gastrocnémien et située entre le fémur et le sésamoïde. L'extrémité de la greffe est fixée sur l'insertion tibiale du ligament tibio-patellaire. On sécurise également la greffe au tendon du gastrocnémien par 2 sutures en regard de son émergence à travers le muscle. (Figure 10)

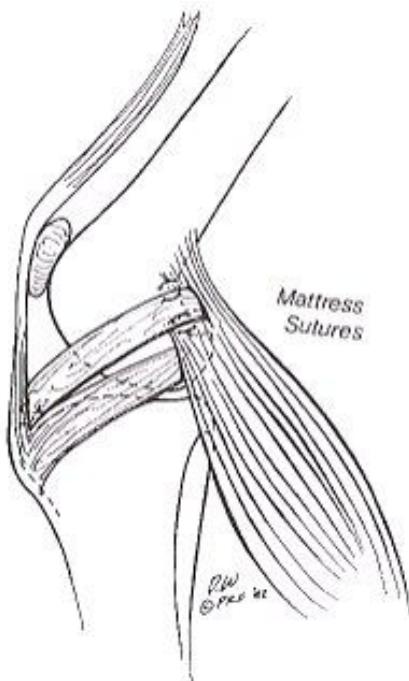


Figure 10: Suture fasciale extra-capsulaire

Vue latérale.

Le greffon (bande de *fascia lata* et un tiers de ligament patellaire) fait le tour du sésamoïde latéral et ressort par une incision dans l'insertion tendineuse du gastrocnémien.

On fixe son extrémité sur le ligament tibio-patellaire et on suture également le greffon au tendon du gastrocnémien.

D'après Aiken et al., 1992^[1]

b. Résultats

Aiken *et al.*^[1] obtiennent de bons résultats (satisfaisant dans tous les cas en ce qui concerne l'utilisation du membre et le degré de boiterie) mais l'étude ne porte que sur 7 chiens pesant moins de 15kg.

Dickelé *et al.* en 2000^[32] utilisent cette technique en l'associant à une suture métallique extra-capsulaire sur des chiens pesant 20,4 kg en moyenne. Les chiens ont une absence de boiterie dans 70,7% des cas, une boiterie à froid dans 12,3% des cas, 13,9% des cas ont une boiterie intermittente et 3,1% une boiterie permanente.

Une étude *in vitro* plus récente montre qu'une greffe de *fascia lata*/tendon patellaire placée en position extra-capsulaire est aussi efficace et solide qu'une prothèse extra-capsulaire synthétique pour limiter le tiroir antérieur^[55].

4. Variantes

a. Variantes de procédures

De nombreuses variantes de ces techniques ont été réalisées. Une étude de Korvick *et al.* en 1994^[64] a cherché à répertorier les préférences de chirurgiens dans le traitement de la RLCA chez le chien. Cette étude montre la diversité des techniques extra-capsulaires à sutures latérales utilisées (suture latérale ou médiale depuis les sésamoïdes jusqu'à la tubérosité tibiale ou le tendon patellaire, avancement de l'insertion du biceps fémoral, du Sartorius caudal, greffe de *fascia*, capsulorrhaphie caudale, etc...). 34% des chirurgiens utilisent une procédure, 40% en combinent deux, 17% en combinent trois et 9% en combinent quatre ou plus. La plupart (79%) stabilisent le grasset par une suture latérale alors que 21% le stabilisent latéralement et médialement. Sur les chiens de grand format 22% des chirurgiens utilisent uniquement une suture prothétique et 13% associent des sutures prothétiques et l'imbrication de *fascia lata* ou bien encore associées à un avancement musculaire. Les variations rencontrées concernent également l'utilisation d'un ou de deux tunnels forés dans la crête tibiale.

b. Variantes concernant les fils

Dans cette même étude, Korvick *et al.*^[64] rapportent l'emploi de fils différents pour les prothèses. Sont utilisés en majorité du fil en nylon ou en polypropylène puis du fil polyester tressé. Les fils ont évolué vers l'utilisation principalement de nylon de référence pour ses propriétés mécaniques et de résistance à la stérilisation par la vapeur et entraînant beaucoup moins de réactions d'intolérance que les fils polyesters de gros diamètre en vigueur dans les premières heures de ces techniques^[19].

Cependant les fils synthétiques peuvent être à l'origine d'infections secondaires comme le montre l'étude de Dulisch en 1981^[36] où l'auteur retrouve 21% d'infections en utilisant un fil tressé gainé en polyamide comme prothèse extra-capsulaire.

Olmstead^[84] publie une étude en 1993 où il utilise des fils métalliques dans le but de diminuer le risque d'infection, ceux-ci ne causant quasiment pas d'inflammation tissulaire. Cependant ceux-ci étant plus rigides, la mise en tension de la suture doit être précise pour éviter de bloquer le grasset. De plus ils n'assurent leur rôle que de façon temporaire. A 6 semaines 82% des fils métalliques se sont rompus et 11% ont perdu leur ancrage à l'os sésamoïde^[106]. Cette rupture peut entraîner une reprise de boiterie de courte durée générée par un anti-inflammatoire stéroïdien. Il peut être nécessaire d'enlever les fragments lorsque ceux-ci migrent (dans l'articulation ou un muscle) ou provoquent une collection sèreuse. Ceci a été le cas dans 15,5% des chirurgies de l'étude de Stork *et al.* en 2001^[106].

c. Variantes concernant la fixation des sutures

Les sutures doivent assurer leur rôle dans le temps, c'est pourquoi la sécurisation de celle-ci est primordiale. Or il existe plusieurs façons de faire un nœud, des auteurs ont étudié leurs influences sur la tenue de la suture dans le temps.

Une étude *in vitro* de Huber *et al.* en 1999 montre une variabilité dans la rigidité et la résistance de la suture selon l'association du type de fil utilisé et la technique de nouage. Les auteurs ne relèvent pas d'influence de la technique de nouage sur la rigidité et la résistance à la rupture de la suture avec des fils de nylon classique ou en polybutester. Au contraire le nœud de chirurgien n'est pas recommandé par les auteurs quand il est réalisé sur du fil en polypropylène, du fil nylon de référence ou du fil de pêche 27kg. Ils montrent également qu'un nœud coulant diminue la résistance du fil nylon de référence. Cependant, poser un clamp sur la première clef d'un nœud plat n'altère pas les propriétés de rigidité, de résistance et en améliore même celles du fil nylon de référence^[58].

Les nœuds présentent l'inconvénient de glisser, la suture s'allonge et perd ainsi de son efficacité. De plus les nœuds étant généralement gros, ils peuvent causer une irritation des tissus environnants et donc augmentent les risques d'infections secondaires.

Pour réduire ces risques, des auteurs ont proposé l'utilisation de clamps spéciaux remplaçant les nœuds (« *fixing clip* », « *crimp clamp* », SecurosTM) (Figure 11). La rapidité de mise en place est également avancée comme un atout important. Plusieurs études *in vitro* ont mis en évidence une meilleure tenue à l'élongation de la suture quand elle est fixée avec un clamp plutôt qu'un nœud^[4;11;98]. Cependant les études divergent sur la limite de rupture à la charge. Anderson *et al.*^[4] rapportent une meilleure résistance à la rupture des sutures sécurisées avec un clamp plutôt qu'un nœud alors que Sicard *et al.*^[98] rapportent l'inverse en utilisant un clamp commercial. Enfin Banwell *et al.*^[11] donnent un résultat mitigé: plus sûr avec un clamp SecurosTM pour 32kg mais moins sûr avec un clamp SecurosTM pour 18kg comparé à un nœud.

Les clamps ont pour but de diminuer les risques d'infections secondaires que pourraient entraîner de gros nœuds. Mais dans l'étude de McCartney *et al.* de 2007^[75], utilisant un

« *crimp clamp* » sur 110 chiens, les auteurs ont retrouvé une infection dans 9% des cas. De plus les auteurs mettent en défaut l'accroche du clamp sur la suture en nylon dans les 8% de cas où la suture a glissé, le clamp n'ayant alors pas rempli son rôle. Ils proposent par conséquent l'utilisation de 2 clamps pour réduire cette incidence.

Dans une autre étude de Jerre (2009)^[63] sur 40 chirurgies extra-capsulaires utilisant un « *fixing clip* », les auteurs observent un taux de 7,5% de complications majeures (une arthrite septique ayant entraîné l'euthanasie, deux secondes interventions chirurgicales sur lésions méniscales). D'après les propriétaires l'activité du chien est revenue à la normale ou presque dans 73% des cas et dans 96% des cas elle est supérieure à 50% de l'activité avant la rupture du ligament croisé^[63].

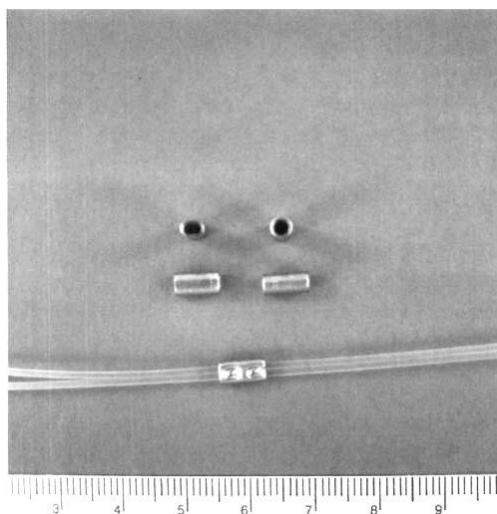


Figure 11: « crimp clamps »

Avant, après compression ovalaire et mis en place sur une suture.

Échelle en cm.

D'après Anderson et al., 1998^[4]

d. Variantes concernant les points d'ancrages des prothèses

Une étude de Roe *et al.*^[93] a également recherché les meilleurs sites d'ancrages des sutures afin d'avoir une isométrie entre le point d'ancrage au sésamoïde et la crête tibiale, suivant les degrés de flexion du grasset. Ainsi au cours du mouvement du grasset lorsque les 2 points se rapprochent, la suture ne se relâcherait que très peu empêchant le tiroir antérieur et lorsque les 2 points s'éloignent elle ne se tendrait que modérément ne limitant pas le degré de mobilité du grasset et diminuant le risque de rupture par surcharge.

C'est pourquoi des auteurs^[12,54] ont réalisé des études utilisant des ancre osseuses (Figure 12) afin d'avoir un ancrage le plus isométrique possible. Ils placent une ancre osseuse en partie caudale du condyle fémoral latéral sur laquelle se fixe une suture passant par un tunnel dans la crête tibiale. Dans une étude clinique et radiographique sur 48 grasset de Guénégo *et al.*^[54], deux chiens (4,2%) ont vu l'ancre se desserrer de l'os au cours des trois premières semaines. Une boiterie due à l'instabilité articulaire est réapparue et a nécessité une deuxième intervention. En fin d'étude dix autres ancre (20,8%) sont également sorties de leur ancrage mais sans répercussion sur la clinique hormis une douleur à la palpation de la zone de l'ancre. Cette complication ne se traduit pas par une réaction tissulaire anormale. Les ancre semblent relativement bien tolérées car les auteurs n'observent pas d'ostéoprolifération ni d'ostéolyse visibles autour de celles-ci.

12,5% de complications majeures sont observées (nécessitant un traitement supplémentaire : 4,2% d'échec d'implant, 8,3% d'instabilité associée à une boiterie nécessitant des AINS pendant une semaine).

91% des chiens sont considérés comme sans boiterie et 9% ont une boiterie discrète après exercice. Malgré une légère progression de l'arthrose, 92% des propriétaires sont satisfaits^[54].

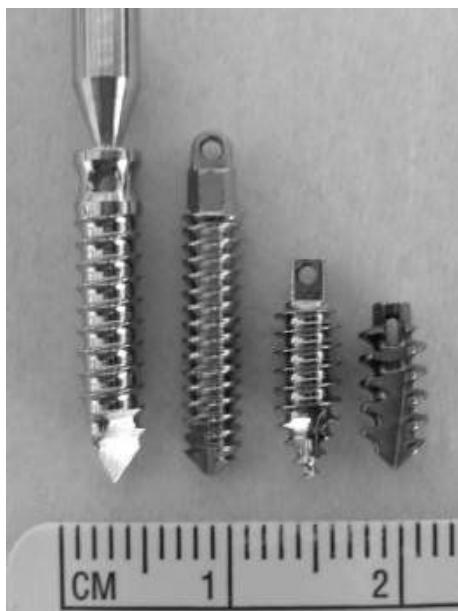


Figure 12: Ancres de sutures

De gauche à droite :

*Securos 3,5 mm,
FlexiTwist 3,5 mm,
IMEX 4,0 mm,
Fastin 4,0 mm.*

D'après Giles III et al., 2008^[51]

5. Complications et Résultats

Une étude de 2009 de Casale et McCarthy^[21] recense les complications survenues sur 363 chirurgies du ligament croisé. Ils utilisent une technique conventionnelle de suture latérale placée entre l'os sésamoïde et la crête tibiale à travers un tunnel avec quelques variations. Dans 86,8% des cas la prothèse est en nylon de référence, 56,4% des cas ont deux prothèses et 25,4% une seule, enfin 25,7% utilisent un « *crimp clamp* » au lieu de nouer les nœuds à la main.

Les auteurs retrouvent 17,4% de complications telles que complications de plaie (8,8%), infections du site opératoire (3,9%), complications liées à l'implant (2,8%), lésions méniscales (1,9%) et une rupture de l'insertion du sésamoïde. 77,8% des chiens ayant eu des complications ont reçu des traitements supplémentaires et 41,3% ont subi une deuxième chirurgie soit 7,2% de complications ayant nécessité une deuxième chirurgie sur l'ensemble de l'étude.

Sont retrouvées également comme complications le glissement de la suture depuis l'os sésamoïde, l'avulsion du sésamoïde, la déchirure du ligament fémoro-sésamoïdien ou du tendon tibio-patellaire, l'emprisonnement d'une quantité importante de tissus mous sous la suture, l'élargissement du tunnel osseux tout ceci résultant en une instabilité persistante. Si cela survient rapidement après la chirurgie, une seconde intervention est nécessaire. Le taux de complications tend à augmenter avec l'activité et le poids, notamment dans le cas de grands chiens actifs^[54].

En ce qui concerne les résultats, d'après une synthèse de Moore et Read^[80] généralement 85-95% des chiens montrent une amélioration clinique après une technique extra-capsulaire (toutes variantes confondues), même si une instabilité articulaire est commune 6 à 12 semaines après la chirurgie et que l'arthrose continue le plus souvent à progresser. Plus récemment une étude de Conzemius *et al.* (2005)^[24] utilisant un plateau de forces pour objectiver la boiterie, montre que les techniques de suture latérale extra-capsulaires ont de meilleurs résultats que les techniques intra-capsulaires.

Hill *et al.*^[56] montrent également qu'une faible contamination bactérienne chronique de l'articulation n'est pas associée à un mauvais résultat clinique.

C. Technique extra-capsulaire combinée

La technique décrite par Tao en 2003^[108] qui fait l'objet de l'étude présentée dans cette thèse combine des prothèses extra-capsulaires à une greffe de *fascia lata* en extra-capsulaire.

a. Technique opératoire

Deux prothèses synthétiques extra-capsulaires sont placées entre l'os sésamoïde latéral et la crête tibiale; une bandelette de *fascia lata* autologue est également placée en position extra-capsulaire. La première prothèse passe dans 2 tunnels forés dans la crête tibiale d'abord dans le sens latéro-médial puis médio-latéral alors que la seconde après le premier passage dans le tunnel le plus proximal repasse dans le sens médio-latéral dans l'épaisseur du ligament tibio-patellaire. La bandelette de fascia passe autour du sésamoïde latéral et ressort entre les fibres du gastrocnémien pour revenir se fixer crânialement vers son attache sur la crête tibiale.

b. Complications et Résultats

Tao^[108] rapporte dans son étude préliminaire 85% de réussite (résultats satisfaisants à très satisfaisants) avec 5,7% de complications (un cas de rupture prématuée des prothèses synthétiques et un cas de suppuration stérile) .

D. Technique « *TightRopeTM* » (TR)

C'est une récente technique de stabilisation à prothèse extra-capsulaire dont le nom signifie littéralement la « corde tendue ». Elle a été développée par Cook *et al.* en 2010^[26]. Elle utilise une bande de fibre synthétique comme prothèse en la plaçant de la manière la plus isométrique possible. Cette technique se veut être moins coûteuse, génératrice de moins de complications et plus rapide d'exécution que les techniques d'ostéotomie (cf. paragraphe II.) actuellement préconisée pour traiter la RLCA chez les chiens de moyens à grands formats.

a. Technique opératoire

Après un abord latéral conventionnel, on place un câble de guidage dans la partie caudale du condyle fémoral latéral, 2mm crâneo-distalement à la jonction du condyle fémoral et du sésamoïde latéral. Le câble de guidage est enfoncé dans la partie distale du fémur à l'aide d'un « *wire-driver* » ou d'un forêt, tout en maintenant le grasset dans un angle de 140° (angle lors de la station debout). On avance celui-ci en direction proximale afin qu'il ressorte médiatement au niveau de la diaphyse distale du fémur, caudalement au muscle vaste médial et à hauteur du pôle proximal de la patella. Après s'être assuré que le câble de guidage ne passe pas dans l'articulation, on réalise une incision de 1,5-2 cm au point de sortie avec le grasset en extension et on dégage un emplacement pour le bouton de fixation sur la corticale fémorale. On fore alors à travers le fémur en suivant le câble de guidage. On fait passer à travers le forage la bande et le bouton à bascule médio-latéralement. De même on fore un autre tunnel dans le tibia proximal avec un point de départ légèrement distal au tubercule de Gerdy (où s'insère le tendon du biceps et le *fascia lata*). Le tunnel va en direction crâneo-distale jusqu'au point de sortie situé sur la face médiale de la métaphyse tibiale proximale à mi chemin entre le bord caudal du tibia et la crête tibiale, sans traverser la peau qui doit rester intacte. On passe la bande et le second bouton à bascule à travers ce second tunnel dans le sens latéro-médial. On bascule alors le bouton à travers la peau pour qu'il se place perpendiculairement au tunnel et on l'ancre fermement dans le cortex tibial médial en tirant

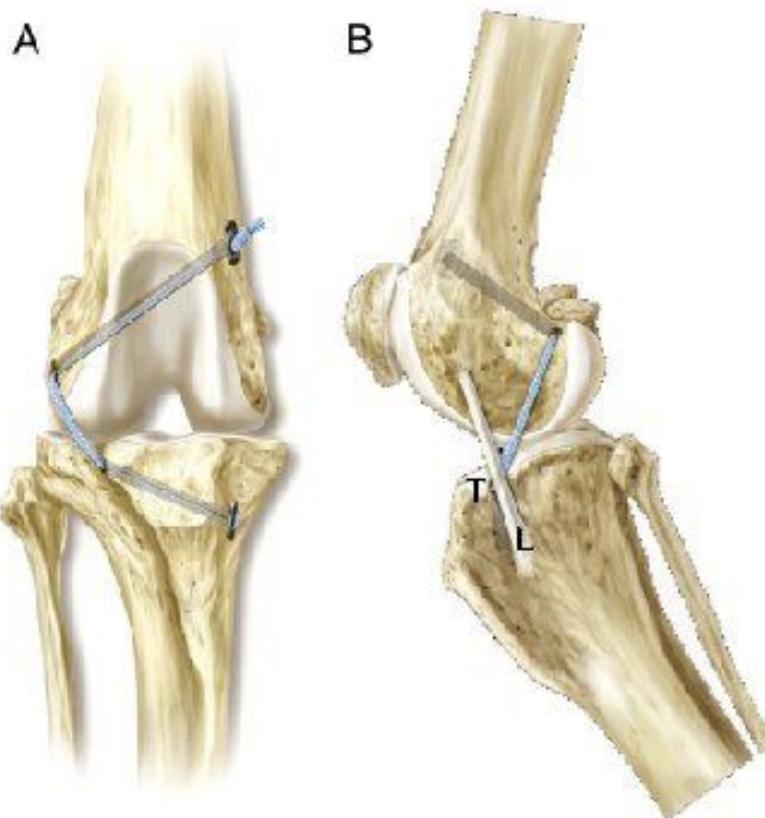
sur la bande du côté latéral. On enlève toute torsion de la bande du côté latéral. On tire sur la bande du côté du fémur médial et on place fermement le bouton contre le cortex du fémur distal. On réalise alors un nœud avec les chefs libres de la bande sur ce bouton, l'angle du grasset formant environ 140° (angle lors de la station debout)^[26]. (Figure 13)

Figure 13: Illustration de la technique du « TightRope »

Vue crâniale (A) et latérale (B).

T, tubercule de Gerdy (lieu d'insertion du tendon du biceps fémoral et du fascia lata).

L, tendon du long extenseur des doigts.



D'après Cook et al., 2010^[26]

b. Complications

Cook *et al.*^[26] dans une étude comparative entre la TR et la TPLO (cf. II. A.) rapportent pour la TR, 29,2% de complications avec 12,5% de complications majeures (requérant des traitements supplémentaires). Celles-ci se décomposent en instabilité/échec d'implant (4%), infection (4%), lésions méniscales (4%), épanchements (4%).

Cook rapporte également 9,2% de complications majeures suite à 773 TR réalisées préalablement à cette étude.^[25]

c. Résultats

Dans cette même étude comparative, les auteurs ne notent pas de différence significative entre la TR et la TPLO. En répondant à un questionnaire utilisant une échelle VAS (Visual Analog Scores), les propriétaires donnent une moyenne d'environ 8/10 pour l'activité de leur chien, 9/10 pour le jeu, 6/10 pour l'exercice, et 9/10 globalement.

E. Transposition de la tête de la fibula

C'est une technique de stabilisation extra-articulaire décrite en 1985 par Smith et Torg^[102], développée pour traiter la RLCA chez les chiens de grand format. Cette technique a été développée car les techniques de sutures latérales étaient alors jugées insuffisantes chez les chiens de grand format. L'objectif en déplaçant crânialement la tête de la fibula est de modifier l'orientation du ligament collatéral mis alors en tension. Ainsi le ligament collatéral va jouer un rôle identique aux fils de suture prothétiques empêchant le tiroir crânial et minimisant la rotation interne du tibia.

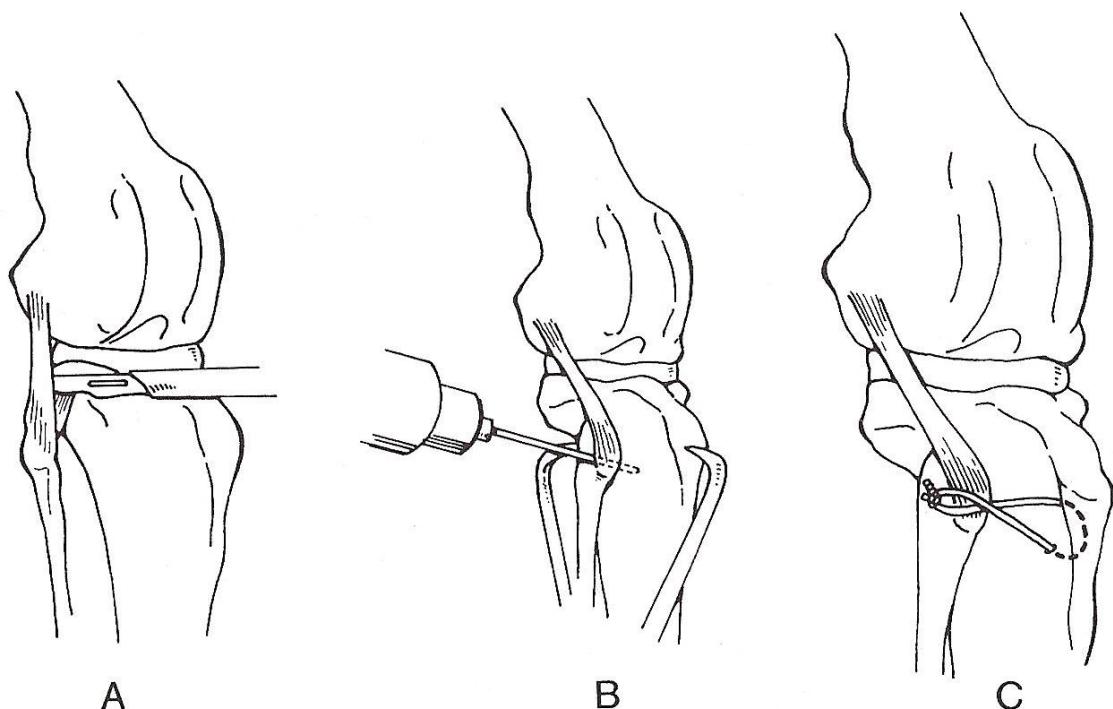
a. Technique opératoire

Après réalisation d'une arthrotomie latérale, on libère la tête de la fibula et le ligament collatéral qui s'y insèrent (Figure 14A). On les déplace crânialement sous le bord caudal du muscle tibial crânial (Figure 14B) et on les fixe au tibia placé en rotation externe en utilisant une broche de Kirschner. Sur cette broche on vient fixer un haubanage passant dans un forage pratiqué dans la tubérosité tibiale (Figure 14C). Le ligament collatéral se trouve alors mis en tension.^[88]

Figure 14: Transposition de la tête fibulaire

Vues latérales

- A, On libère la tête de la fibula et le ligament collatéral.**
- B, On déplace crânialement la tête de la fibula sous le bord caudal du tibial crânial.**
- C, On les fixe à l'aide d'une broche de Kirschner et d'un haubanage.**



D'après Smith et Torg, 1985^[102]

b. Complications et Résultats

Après un engouement pour cette nouvelle technique, celle-ci est délaissée en raison d'un pourcentage élevé d'accidents et complications majeures (16,5% à 27%) surtout en cours d'apprentissage. On retrouve notamment lors de la chirurgie des risques de fractures de la tête ou du col de la fibula (12,5%), de section ou avulsion accidentelle du ligament collatéral (2,5%), de lésions du nerf fibulaire. En post-opératoire on retrouve la formation d'épanchements en regard de la broche (10,7%-12%), une instabilité persistante de l'articulation du genou (3,5%), des blessures méniscales (25-50%), la rupture de sutures métalliques (3,5%), la migration de clous (7,1%) et un phénomène arthrosique important (2,5% très important, 33% moyennement). ^[22;39;73;82;88]

Les résultats sont jugés bons à excellents dans 90% des cas ^[82;102].

Cependant une étude de Chauvet *et al.*^[22] a comparé les techniques de transposition de la tête de la fibula, de sutures latérales extra-capsulaires, et le traitement conservateur en se basant sur les réponses des propriétaires: les techniques de sutures latérales extra-capsulaires sont supérieures aux deux autres et il n'y a pas de différence entre le traitement conservateur et la transposition de la tête de la fibula.

De plus Dupuis *et al.*^[39] montrent à l'aide d'une plateforme de marche que les chiens reportent leur poids sur le membre contro-latéral.

II. TECHNIQUES DE STABILISATION ACTIVE

Les résultats à long terme des techniques passives n'étant pas pleinement satisfaisants, Slocum et Devine^[99] ont cherché un autre modèle de modélisation de l'articulation pouvant expliquer les limites de ces techniques.

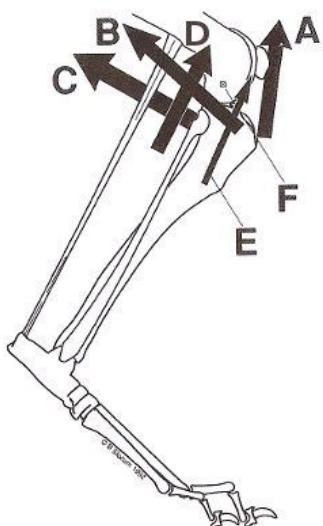
Les techniques de stabilisation passive se basent sur un modèle biomécanique n'incluant que des forces passives (ligaments croisés et ménisques).

Les techniques de stabilisation active se basent sur un modèle qui prend également en compte les forces actives exercées sur l'articulation du grasset par les muscles environnants (Figure 15). Pendant la marche, lors de la mise en charge de l'articulation, il se produit une poussée tibiale crâniale créée par la compression entre le tibia et le fémur. Cette compression résulte de forces musculaires actives (muscles extenseurs du grasset et du tarse), de la force de réaction au poids du chien provenant du sol et de la conformation du tibia (Figure 16). Cette poussée tibiale crâniale se traduirait par un déplacement crânial du tibia proximal (Figure 17) si elle n'était pas contre balancée par les muscles fléchisseurs de la cuisse (éléments actifs tirant caudalement le tibia proximal), par le ligament croisé antérieur ainsi que par la corne caudale du ménisque médial (deux éléments passifs empêchant le tibia proximal de se déplacer crânialement).^[99]

Le but de ces techniques est de neutraliser les effets délétères d'une poussée tibiale crâniale incontrôlée en modifiant l'efficacité des forces actives.

Figure 15: Modèle biodynamique

Les moments des forces autour du pivot central de l'articulation (F) sont équilibrés quand ceux des muscles quadriceps (A) et long extenseur des doigts (E) sont égaux à ceux des muscles biceps fémoral (B), du groupe pes ansérinus et semi-membraneux (C), et du gastrocnémien et des muscles fléchisseurs superficiels des doigts (D).

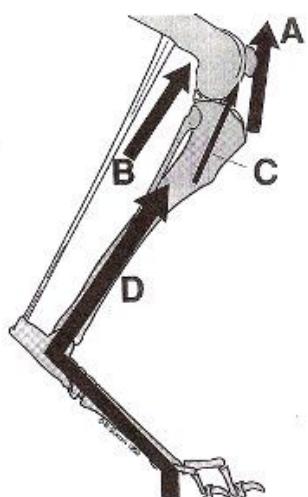


D'après Slocum et Slocum, 1993^[101]

Figure 16: Force de compression tibiale

Elle est créée par

- les extenseurs du grasset (quadriceps [A] et long extenseur des doigts [C]),
- les extenseurs du tarse (gastrocnémien et fléchisseurs superficiels des doigts [B]) et
- la force de réaction au poids du chien [D].

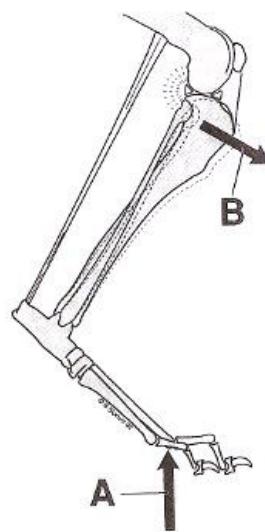


D'après Slocum et Slocum, 1993^[101] D'après Slocum et Slocum, 1993^[101]

Figure 17: Poussée tibiale crâniale

Lorsque le chien marche, la force de réaction au poids du chien (A) crée la poussée tibiale crâniale (B).

En présence de RLCA, le tibia se déplace crânialement et un "clic" s'entend alors que la corne caudale du ménisque médial se retrouve pincée entre le fémur et le tibia.



A. Tibial Plateau Leveling Osteotomy (TPLO)

La TPLO ou ostéotomie de nivellation du plateau tibial a été mise au point par Slocum et Devine Slocum en 1993^[101]. Elle fait suite aux travaux qu'ils avaient entrepris sur le contrôle de la poussée tibiale crâniale^[99] par une ostéotomie en coin du tibia (*Cranial Tibial Wedge Osteotomy* CTWO)^[100].

La poussée crâniale du tibia est contrôlée par un nivellation du plateau tibial, qui augmente l'efficacité des forces actives exercées par les muscles fléchisseurs de la cuisse. Son but est de neutraliser les effets délétères d'une poussée tibiale crâniale incontrôlée^[101].

D'après une étude *in vitro* de Reif *et al.*^[92], la TPLO transformera la charge tibiale axiale en poussée tibiale caudale. Ainsi, après une TPLO, la quantité de poids supportée serait directement proportionnelle à l'intensité de la poussée tibiale caudale. Durant un exercice intense, on observe une augmentation des forces transférées à travers le grasset entraînant par conséquent une augmentation de la poussée tibiale caudale, ce qui rend plus difficile de provoquer une subluxation tibiale crâniale.

a. Technique opératoire

Calcul de la pente tibiale

Une radiographie préopératoire médio-latérale du membre pelvien est effectuée permettant de mesurer la pente du plateau tibial. Le grasset et le tarse doivent être maintenus à 90° de flexion tout en s'assurant que ceux-ci ainsi que le grand trochanter soient en contact avec la cassette radiographique. On trace sur le cliché obtenu une ligne entre le centre de la trochlée du talus et le centre de l'éminence inter-condylique du plateau tibial (ligne B). Puis on trace une deuxième ligne tangente au plateau tibial (ligne A). Au point d'intersection de la ligne A et B on trace une ligne C perpendiculaire à la ligne B. L'angle mesuré entre la ligne A et la ligne C correspond à la pente du plateau tibial (Figure 18).



Figure 18: Mesure de la pente du plateau tibial.

A, tangente au plateau tibial.

B, axe fonctionnel du tibia.

C, perpendiculaire à B passant par l'intersection de A et B.

La pente du plateau tibial est l'angle formé par A et C.

D'après Gatineau, 2008 [49]

Mode opératoire

Les insertions musculaires sur la partie proximale médiale du tibia des muscles gracile, semi-tendineux, de la partie caudale du couturier sont incisées sans toucher au ligament collatéral latéral. On effectue alors une découpe circulaire du fragment de tibia comprenant le plateau tibial (Figure 19C) à l'aide d'un guide d'ostéotomie ou « *jig* » (Figure 19A et 19B).

Une rotation est réalisée de manière à ramener la pente tibiale autour de l'angle recherché de 5° à 6,5° (Figure 19D et 19E). Le fragment est stabilisé par une plaque, spécifiquement conçue pour la TPLO, exerçant une compression de la portion proximale du tibia contre la portion distale par le biais de trous de compression alignés de façon radiaire pour fournir une fixation interne rigide nécessaire à une cicatrisation osseuse optimale (Figure 19F).

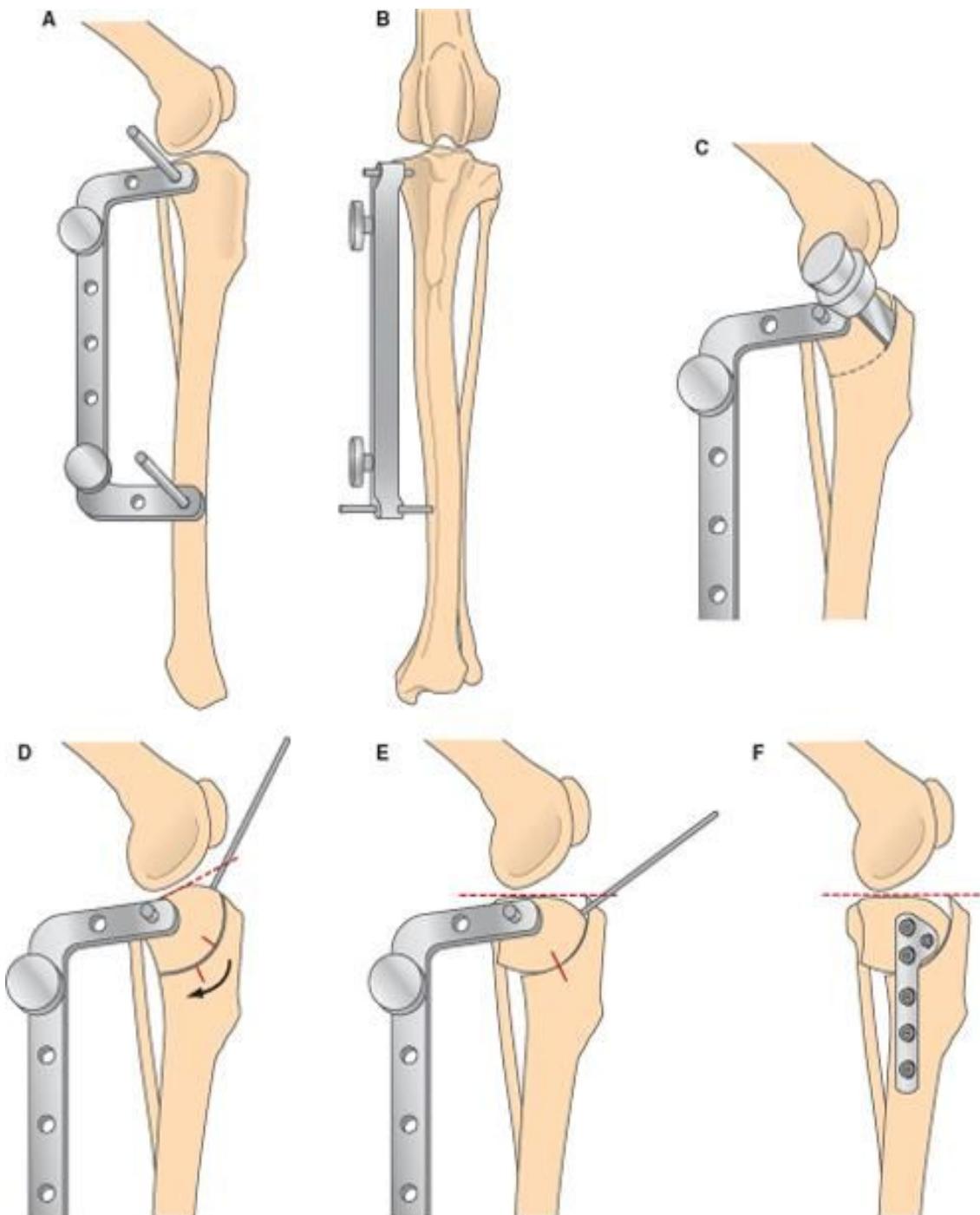
Figure 19: Procédures de la TPLO

A,B, Pose du guide d'ostéotomie ou « *jig* ».

C, Découpe circulaire du fragment de tibia comprenant le plateau tibial.

D,E, Rotation ramenant la pente tibiale autour de l'angle recherché de 5° à 6,5°.

F, Stabilisation par une plaque exerçant une compression de la portion proximale du tibia contre la portion distale par le biais de trous de compression alignés de façon radiaire pour fournir une fixation interne rigide nécessaire à une cicatrisation osseuse optimale.



Copyright © 2007 by Mosby, Inc., an affiliate of Elsevier Inc.

D'après Schulz, 2007¹⁹⁵

La TPLO était à l'origine fréquemment associée à un relâchement méniscal si celui-ci était intact pour éviter des lésions méniscales secondaires. En effet cette technique supprime le tiroir crânial actif mais pas le tiroir crânial passif. Dans certains cas le ménisque pourrait se retrouver soumis à des forces d'écrasement et cisaillement, le relâchement méniscal permettrait alors de maintenir le pôle caudal caudalement à la zone d'écrasement condylaire. La plupart des chirurgiens ne font plus ce geste complémentaire.

Le repos doit être strict jusqu'à ce qu'il y ait cicatrisation osseuse (radiographies à 2 et 4 mois post-opératoires). La reprise d'exercice est très progressive. En règle générale, le muscle biceps fémoral s'atrophie très rapidement après la chirurgie. Lorsqu'il recouvre sa taille initiale, le chien peut reprendre une activité normale.^[101]

b. Accidents et complications

Une étude rétrospective de Fitzpatrick et Solano en 2010^[43] portant sur 1146 TPLO rapporte 14,8% de complications post-opératoires au total.

6,6% sont des complications majeures dont principalement des lésions méniscales post-opératoire (2,8%), retrait d'implant (2% associés à une infection et 0,6% sans infection), puis 4 fractures/avulsion de la tubérosité tibiale, 3 luxations patellaires et 3 migrations ou fractures d'implants.

Dans les complications mineures on retrouve principalement des infections superficielles et des collections de plaies.

Dans d'autres études antérieures (menées entre 2003 et 2006) portant sur l'évaluation de la TPLO^[74;86;90;103], le taux de complications est situé entre 18,8% et 31,1%.

Sur le total des 1772 cas de TPLO que réunissent ces études, on obtient un taux de 26,3% avec un taux de reprise chirurgicale situé entre 5% et 9%. Ces études plus anciennes ont un taux de complications plus élevé, lié vraisemblablement à l'apprentissage de la technique.

Les principales complications rencontrées avec cette technique sont par ordre de fréquence décroissante :

- complications de plaies 2-16% (œdèmes, gonflements, épanchements, déhiscences cutanées)
- tendinites patellaires 7,4% et 33% d'épaississement sévère du tendon^[20]
- infections 5,9-7,1% (moyenne 6%)
- fractures 4,9-7,1% (moyenne 5,4%)
 - de la tubérosité tibiale 4,2%^[16]
 - de la fibula 5,4%^[10]
 - du tibia
- problèmes d'implants 1,1-5,2% (moyenne 2,4%)
 - vis qui se desserrent, implants qui cassent
- « *lateral pivot shift* » de manière anecdotique (brusque rotation interne du tibia avec latéralisation du jarret et un changement latéral soudain de l'orientation du grasset lors de l'appui)^[17]

c. Résultats

Différentes études rapportent de bons résultats quant à la récupération fonctionnelle: 92-93% de propriétaires satisfaits (résultats bons à excellents)^[27;90;101;115], 84,6% referaient la même opération si nécessaire.^[27]

Dans l'étude de Priddy *et al.*^[90] 78,8% de chiens n'ont plus de boiterie après l'opération, 15,9% ont une boiterie intermittente et 5,3% une boiterie permanente.

Des études objectivant le résultat fonctionnel par plateau de marche donnent des résultats différents selon le délai de suivi post-opératoire : alors que l'étude de Ballagas *et al.* de 2004^[10] rapporte que tous les chiens ont retrouvé des fonctions presque normales 18 mois après la chirurgie, seuls 10,9% ont retrouvé une fonction normale après 6 mois d'après Conzemius *et al.* en 2005^[24].

Enfin d'après cette dernière étude, la TPLO a des résultats similaires aux techniques de sutures latérales extra-capsulaires mais meilleurs que les techniques intra-capsulaires^[24].

B. *Tibial Tuberosity Advancement (TTA)*

La TTA ou avancement de la tubérosité tibiale a été présentée pour la première fois en 2002 par Montavon *et al.*^[78].

Elle se base sur le principe selon lequel la force de compression tibio-fémorale a approximativement la même intensité et orientation que la force du tendon patellaire. Cette intensité et orientation de la force seraient déterminées par l'angle du tendon patellaire avec le plateau tibial (PTA ou *Patellar Tendon Angle*). Chez le chien lorsque ce PTA > 90° il en résulterait une poussée tibiale crâniale (Figure 20A) et inversement elle serait caudale quand le PTA < 90°. La TTA a pour objectif de positionner le ligament patellaire perpendiculairement à la pente du plateau tibial en avançant son insertion en direction crâniale. Ainsi le PTA resterait $\leq 90^\circ$, on neutraliserait alors la poussée tibiale crâniale responsable de l'instabilité du grasset: il ne resterait plus qu'une poussée tibiale caudale ou neutre. (Figure 20B)^[17]

Apelt *et al.* démontrent en 2007 dans une étude *in vitro* que la TTA neutralise bien la poussée tibiale crâniale résultant de la force de compression tibio-fémorale^[6].

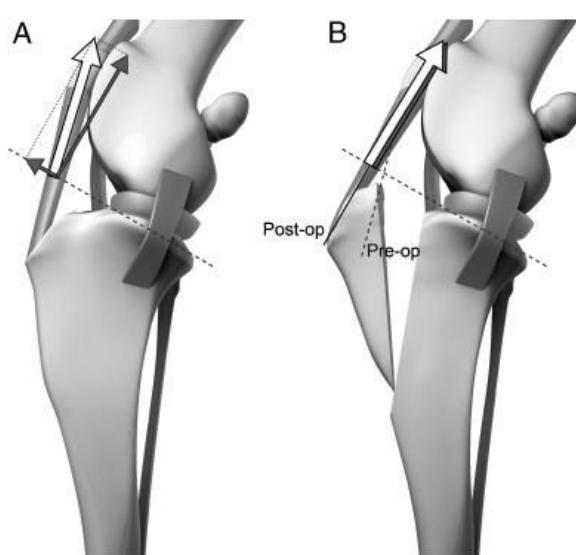


Figure 20: Représentation schématique des forces de compression tibio-fémorale dans le grasset.

A, Avant TTA, la force de compression (flèche blanche) est parallèle au tendon patellaire. En utilisant la pente du plateau tibial comme repère (plan où le mouvement du fémur est possible en cas de rupture du ligament croisé antérieur) la force peut être divisé en 2 forces orthogonales (flèches grises) dont la poussée tibiale crâniale.

B, Après TTA, l'angle entre le plateau tibial et le tendon patellaire est ramené à 90°. La poussée tibiale crâniale devient nulle.

D'après Boudrieau, 2009^[17]

a. Technique opératoire

Mesures pré-opératoires

Une radiographie de profil du grasset est effectuée à 135° d'extension pour évaluer l'avancement nécessaire et ainsi choisir la taille de la cage et de la plaque utilisées. Pour cela on trace la perpendiculaire à la tangente du plateau tibial et passant par le bord crânial du ligament patellaire. La distance entre cette perpendiculaire et le bord crânial de la tubérosité tibiale donne l'avancement à effectuer.

(Figure 21)



Figure 21: Radiographie en vue latérale du grasset à 135° d'extension

Les axes tibial et fémoral sont déterminés par les diaphyses.

On trace la tangente au plateau tibial et sa perpendiculaire passant par le bord crânial du tendon patellaire.

Dans cet exemple la cage à utiliser est de 9mm.

D'après Lavafer et al., 2007^[65]

Mode opératoire

La partie crânio-médiale de la tubérosité tibiale est dégagée en incisant l'insertion du chef caudal du couturier, les insertions aponévrotiques du gracile, du semi-membraneux et du semi-tendineux.

La plaque doit être orientée de manière à ce que la partie distale de celle-ci finisse légèrement devant l'axe central du tibia afin qu'après l'avancement rotation de la tubérosité tibiale les trous distaux de la plaque recouvrent bien l'axe central du tibia. (Figure 22A)

Le nombre de trous nécessaire est foré à l'aide d'un guide placé parallèlement au bord crânial de la tubérosité tibiale et avec le premier trou aligné avec l'insertion du tendon patellaire sur la tubérosité tibiale (Figure 22B).

La crête tibiale est alors découpée selon un plan perpendiculaire au plan sagittal et parallèle au plan frontal du tibia en commençant bi-corticalement distalement puis à mi distance en remontant proximalement avec uniquement le cortex médial. (Figure 22C)

La plaque est fixée sur la crête tibiale après avoir plié la plaque pour lui donner une légère rotation caudale et une incurvation disto-médiale (Figure 22D).

Une cage est insérée entre la crête et le tibia puis est fixée à l'aide d'une vis (Figure 22E).

Enfin la plaque est fixée sur le tibia à l'aide de vis (Figure 22F) et une greffe osseuse est mise en place dans l'espace entre la crête tibiale et le tibia (Figure 22G).^[49;65]

Figure 22: Technique de la TTA

A, Positionnement de la plaque telle que la partie distale de celle-ci finisse légèrement devant l'axe central du tibia afin qu'après l'avancement rotation de la tubérosité tibiale les trous distaux de la plaque recouvrent bien l'axe central du tibia.

B, Forage des trous à l'aide d'un guide placé parallèlement au bord crânial de la tubérosité tibiale (le premier trou aligné avec l'insertion du tendon patellaire sur la tubérosité tibiale).

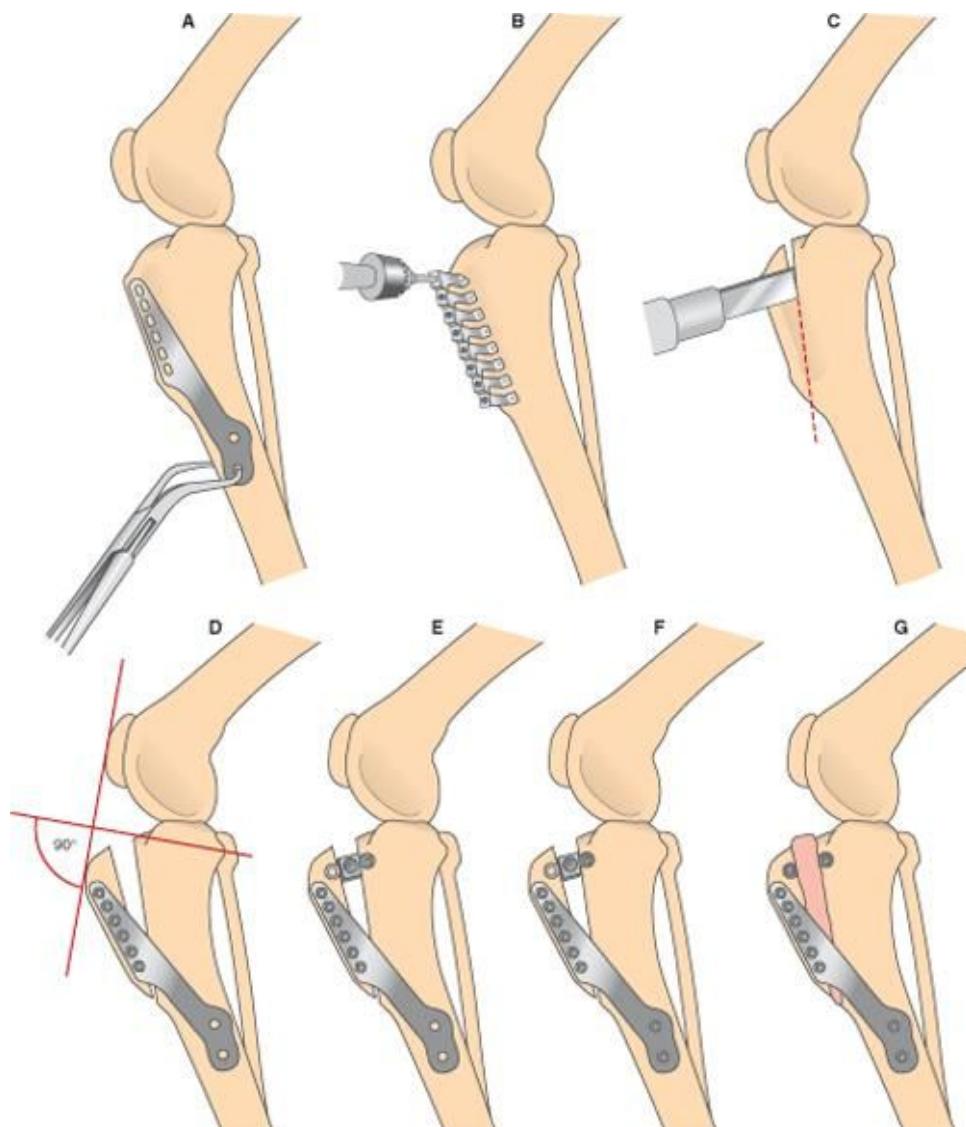
C, Section de la crête tibiale selon un plan perpendiculaire au plan sagittal et parallèle au plan frontal du tibia en commençant bi-corticalement distalement puis à mi distance en remontant proximalement avec uniquement le cortex médial.

D, Fixation de la plaque sur la crête tibiale après l'avoir cintrée pour lui donner une légère rotation caudale et une incurvation disto-médiale.

E, Mise en place de la cage et fixation.

F, Fixation de la plaque distalement.

G, Greffe osseuse.



Copyright © 2007 by Mosby, Inc., an affiliate of Elsevier Inc.

D'après Schulz, 2007 [95]

b. Complications

Les complications suivant les études vont de 25-59% (moyenne 32,6%) avec 12,3-21% (moyenne 14,8%) de complications majeures et de 11,3% à 14% de seconde intervention chirurgicale.^[57;65;104;116]

Les complications majeures correspondent à

- des lésions méniscales post-opératoires 5-9% (moyenne 6,4%)
- des problèmes liés aux implants 0-10% (moyenne 3,6%)
(placement intra-articulaire, faillites)
- des fractures tibiales avec déplacement 1,7-4,3% (moyenne 2,5%)
- des infections 1-5% (moyenne 2,5%)

c. Résultats

Le niveau d'activité global s'est amélioré dans 83-90% des cas selon les propriétaires, 93-97,6% des propriétaires sont satisfaits (résultats bons à excellents).^[57;65;104]

D'après une étude utilisant une plateau de marche pour évaluer le résultat fonctionnel, 90% des cas peuvent espérer un retour à la normale.^[116]

C. Triple Tibial Osteotomy (TTO)

La TTO ou triple ostéotomie tibiale est une technique décrite par Bruce *et al.* en 2007^[18] qui combine le principe des deux techniques précédentes. Elle change la pente du plateau tibial en utilisant la technique de la CTWO (ostéotomie en coin de la portion crâniale du tibia) et change l'orientation du tendon patellaire en utilisant la TTA. En associant ces 2 techniques cela permet des changements moins importants pour avoir un PTA de 90°.

Dans cette technique on réalise trois coupes sur la partie proximale du tibia afin de créer une ostéotomie partielle en coin caudalement à une ostéotomie partielle de la crête tibiale. On rend le plateau tibial perpendiculaire au ligament patellaire en effectuant une rotation du fragment proximal du tibia afin de refermer l'ostéotomie en coin tout en avançant la tubérosité tibiale. L'angle de l'ostéotomie en coin est défini par les 2/3 de l'angle de correction (angle entre l'axe du ligament patellaire et la perpendiculaire à la pente du plateau tibial). (Figure 23)

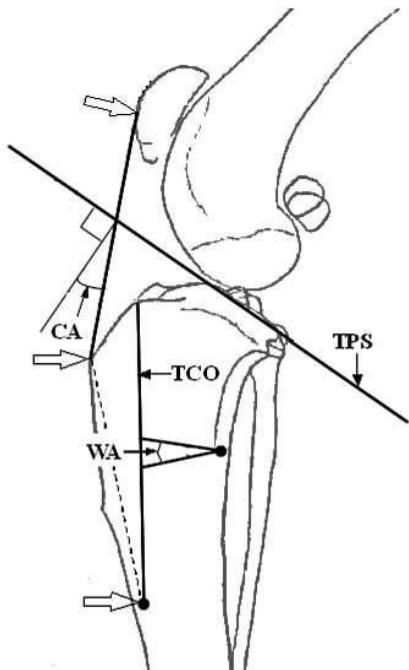


Figure 23: Repères pour la TTO

On trace la tangente au plateau tibial (TPS : Tibial Plateau Slope).

On trace la perpendiculaire à la TPS passant par la ligne figurant le tendon patellaire.

L'angle de correction (CA : Correction Angle) est l'angle entre la perpendiculaire et le tendon patellaire.

L'angle de l'ostéotomie en coin (WA : Wedge Angle) est défini par les 2/3 de CA.

Les 3 flèches non pleines indiquent la longueur du ligament patellaire ainsi que l'endroit où s'arrête l'ostéotomie de la crête tibiale (TCO : Tibial Crest Osteotomy) situé à un point équidistant distalement.

D'après Bruce et al., 2007^[18]

a. Technique opératoire

Il est tout d'abord réalisé un trou juste caudalement au cortex crânial du tibia à une distance égale à la longueur du ligament patellaire à partir de l'insertion de ce dernier. Le trait d'ostéotomie de la crête tibiale est réalisé à partir de ce trou en remontant proximalement dans un plan parallèle à l'aspect crânial de la crête tibiale et doit se terminer caudalement au ligament patellaire.

L'ostéotomie en coin se fait à la moitié du trait d'ostéotomie précédent à l'aide d'un instrument spécifique. On effectue alors une rotation du fragment proximal du tibia afin de refermer l'ostéotomie en coin tout en avançant la tubérosité tibiale et on fixe l'ensemble avec une plaque. (Figure 24)^[18]

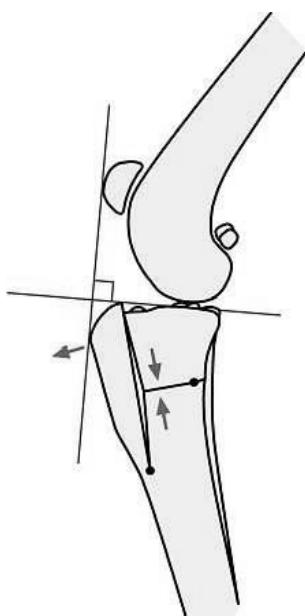


Figure 24: Principe de la TTO

On effectue une rotation du fragment proximal du tibia afin de refermer l'ostéotomie en coin tout en avançant la tubérosité tibiale.

D'après Bruce et al., 2007^[18]

b. Complications

Dans deux études les complications sont de 23% et 36% (10,9% de complications en post-opératoire) avec dans une étude 9% de seconde intervention chirurgicale.

On dénombre principalement des avulsions de la crête tibiale et/ou fractures distales à la fin de l'ostéotomie de la crête tibiale (15,2%-25%), puis des fractures fibulaires post-opératoires (4,1%), des infections liées à l'implant (1,5-3,1%), des tendinites patellaires (3,1%), des lésions méniscales post-opératoires (3,1%), fracture patellaire (2,1%), arthrite septique (1,5%).^[18;77]

c. Résultats

On a des résultats sur la récupération fonctionnelle que dans une étude de 64 cas. Les auteurs annoncent 100% d'amélioration de la qualité de vie du chien d'après un questionnaire adressé aux propriétaires et tous referaient la même opération si nécessaire. Les scores de boiteries sont passés d'une moyenne de 5/10 en pré-opératoire à 0/10, 11 à 26 mois après la chirurgie et les auteurs n'ont pas noté d'augmentation statistiquement significative de l'arthrose^[18].

Olsson^[32] a affirmé : « Quiconque se considère comme un chirurgien orthopédique se doit de développer ou de modifier une technique de traitement de la rupture du ligament croisé antérieur ». Affirmation qui a été appliquée par bon nombre de chirurgiens au vu des nombreuses techniques existantes.

Mais aucune des techniques n'a montré une réelle supériorité sur les autres. Le tableau suivant (Tableau 1) se propose de résumer pour chaque technique ses taux de réussite et de complications ainsi que leurs avantages et désavantages.

Tableau 1: Récapitulatif des différentes techniques de réparation du ligament croisé antérieur.

		Réussite	Complications	Avantages potentiels	Inconvénients	Réf
Stabilisation passive						
	Techniques intra-capsulaires			Réalisable quelque soit la taille du chien Pas de matériel spécifique Mime au mieux le LCA Prothèse biologique	Technique invasive : greffe intra-capsulaire Échec de la prothèse en cas d'exercice précoce et important Récupération longue	
	Technique de Paatsama	85%	NC			[34]
	Technique <i>over the top</i>	93%	NC			[9]
Techniques extra-capsulaires		85-95%	17,4% (7,2%)	Réalisation rapide et simple Instrumentation non spécifique	Efficacité plus limitée chez les chiens de grands formats Infections liées aux prothèses synthétiques	[21;80]
	Technique de DeAngelis et Lau	85,7%	NC			[28]
	Technique de Flo	92,6%	7,40%			[44]
	Suture fasia extra-capsulaire	84-100%	NC	Meilleur soutien à plus long terme pour l'articulation	Échec de la prothèse en cas d'exercice précoce et important Récupération longue	[1;32]
	Suture fils métalliques	84%	15,5%	Diminue infection liée aux prothèses	Rupture rapide des prothèses Fragments pouvant migrer	[32;106]
	Fixation avec des « <i>crimp clamps</i> »	73-96%	7,5-17%	Rapidité de mise en place Meilleure tenue à l'élongation	Efficacité variable suivant clamp	[63;75]
	Fixation isométrique avec des ancrages	91%	12,5%	Placement plus isométrique		[54]
Technique du « <i>TightRope</i> »		~90%	29,2% (12,5%)	Moins invasive que stabilisation dynamique	Technique extra-capsulaire la plus coûteuse Instrumentation spécifique	[26]
Transposition de la tête fibulaire		90%	(16,5-27%)	Instrumentation non spécifique	Difficulté technique Taux de complications majeures élevé Appui sur membre controlatéral	[22;39;73;82;88;102]
Stabilisation passive						
	TPLO	92-93%	14,8-31,1% (5-9%)	Récupération fonctionnelle plus rapide	Modification anatomie osseuse importante Difficulté technique, coût Instrumentation très spécifique	[27;43;74;86;90;101;103;115]
	TTA	83-90%	25-59% (12,3-21%)	Récupération fonctionnelle plus rapide	Modification anatomie osseuse importante Difficulté technique, coût Instrumentation très spécifique	[57;65;104;116]
	TTO	100%*	23-36% (9%)	Récupération fonctionnelle plus rapide Changement moins important des angles de correction	Difficulté technique, coût Instrumentation très spécifique	[18;77]

Complications : les chiffres entre parenthèses correspondent au taux de complication majeure | NC (Chiffres non communiqués)

* : critère de réussite basé uniquement sur l'amélioration de la vie du chien et sur une seule étude

On peut voir qu'il est difficile de choisir la technique la plus adaptée. Le plus souvent les chirurgiens utilisent une technique récente ou qu'ils ont l'habitude de pratiquer.

Leighton a fait une étude en 1999 sur les préférences des chirurgiens orthopédistes membres de l'ACVS (American College Veterinary Surgery). Il a reçu 111 réponses concernant les chirurgies de RLCA sur les grands chiens dont les résultats sont dans le tableau 2. [68]

Tableau 2: Préférences chirurgicales d'orthopédistes membres de l'American College Veterinary Surgery (ACVS)

<i>Lateral suture stabilization</i>	36
<i>T.P.L.O.</i>	25
<i>Fascial strip, "over the top"</i>	22
<i>Fibula Head Transposition</i>	13
<i>Paatsama or modification</i>	4
<i>Arthroscopic repair</i>	3
<i>Patellar ligament (tendon) "over the top"</i>	3
<i>Muscle sling, advance of biceps femoris and caudal sartorius</i>	2
<i>Bone-ligament-bone allograft</i>	2
<i>Patellar ligament, section of patella and fascia</i>	1
Total	111

d'après Leighton, 1999 [68]

La technique développée dans la thèse de Tao en 2003^[108] est une alternative à des techniques plus invasives et souvent plus couteuses. Elle a été spécifiquement décrite pour être utilisée sur des grands chiens tout en étant simple et rapide à réaliser.

Cette étude se propose d'évaluer les résultats de la technique depuis sa parution sur les opérations réalisées à l'ENVA et de comparer ces résultats à ceux données dans la littérature pour d'autres techniques.

DEUXIÈME PARTIE
ÉTUDE RÉTROSPECTIVE

I. MATÉRIELS ET MÉTHODES

A. Critères d'inclusion et d'exclusion dans l'étude

Les chiens ayant subi une intervention chirurgicale entre 2001 et 2005 utilisant la technique combinée de Tao telle que décrite dans le paragraphe suivant ont été inclus à cette étude.

Nous avons sélectionné uniquement les chiens de moyen à grand format ($>19\text{kg}$), pour lesquels nous disposions d'un dossier clinique complet (radiographies pré-opératoires incluses), d'un suivi post-opératoire minimum de 2 mois après l'intervention et pour lesquels une réponse au questionnaire envoyé aux propriétaires a été reçue.

Ont été exclus de l'étude les animaux souffrant de lésion ligamentaire autre que la rupture du ligament croisé antérieur ainsi que ceux ayant une affection systémique intercurrente. Il a cependant été impossible d'exclure totalement la présence d'une affection orthopédique notamment coxo-fémorale en l'absence d'un dépistage radiologique systématique (qui n'a pas été entrepris pour des raisons pratiques et financières).

Nous n'avons retenu également que ceux où une réponse au questionnaire envoyé aux propriétaires a été reçue.

B. Technique opératoire

1. Anesthésie

L'animal reçoit une prémédication laissée au choix de l'anesthésiste (le plus souvent un mélange acépromazine/morphine).

L'induction de l'anesthésie est généralement effectuée au moyen de thiopental sodique (Nesdonal®) (10 mg/kg par voie intra-veineuse).

L'animal est ensuite intubé et placé sous entretien anesthésique volatil (mélange oxygène-isoflurane ou oxygène-halothane). Une perfusion de soluté de Ringer Lactate ou de NaCl 0,9% est maintenue pendant toute la durée de la chirurgie.

Une antibioprophylaxie est effectuée au moyen d'une injection pré-opératoire de céphalexine (Rilexine®) à la dose de 30 mg/kg par voie intra-veineuse, renouvelée en post-opératoire.

Une analgésie est également effectuée au moyen d'une injection de meloxicam (Metacam®) avant la fin de l'intervention.

2. Procédure chirurgicale

La procédure est celle décrite dans la thèse de Tao^[108].

1. Préparation usuelle du membre pour une chirurgie en conditions d'asepsie (tonte, désinfection, préparation aseptique)

2. Abord latéral du grasset: l'incision cutanée débute au-dessus de la tubérosité tibiale latéralement au ligament patellaire et se poursuit proximalement jusqu'à la rotule puis remonte le long de la diaphyse fémorale. Une incision est réalisée dans le *fascia lata* entre le muscle vaste latéral et le muscle biceps fémoral.

Cette première incision débute en regard de la tubérosité tibiale, longe le bord latéral du ligament patellaire puis remonte proximalement sur une distance égale à 2 fois 1/2 la longueur du ligament patellaire.

Une seconde incision est réalisée parallèlement et caudalement à la première de façon à obtenir une bandelette d'1 cm de large environ, attachée uniquement par sa base.(Figure 25)

La bandelette une fois prête est enroulée dans une compresse humide en attendant son passage derrière l'os sésamoïdien latéral.

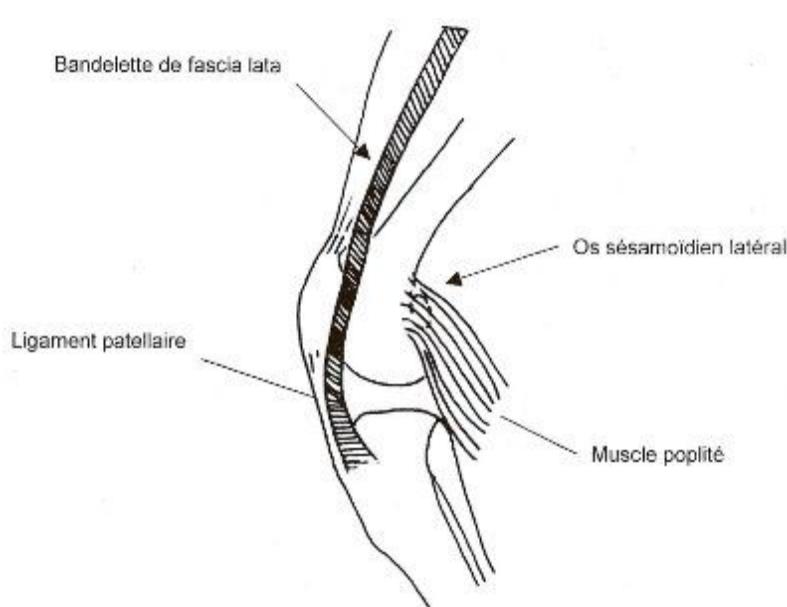


Figure 25:

Vue latérale

On prépare une bandelette de *fascia lata* de 1cm de large environ uniquement attachée par sa base sur une longueur de 2 fois 1/2 la longueur du ligament patellaire en débutant distalement en regard de la tubérosité tibiale et en remontant proximalement le long du bord latéral du ligament patellaire.

On protège la bandelette dans une compresse humide.

D'après Tao, 2003^[108]

3. Une arthrotomie latérale est réalisée : un examen de l'articulation est effectué avec exérèse des fragments de ligament croisé rompu, exérèse éventuelle de tout ou partie d'un ménisque (ménisque médial le plus souvent touché), rinçages multiples de la cavité articulaire. Le degré de sévérité de l'arthrose est noté à cette étape. La capsule articulaire est fermée par points simples séparés au fil monobrin résorbable.

4. Ensuite dans la crête tibiale, après avoir décollé la partie proximale du muscle tibial crânial, deux tunnels de 2 mm de diamètre à 0,5 cm et 1 cm sont forés en dessous de la tubérosité tibiale et entre 0,5 et 1 cm en arrière du bord antérieur de la crête tibiale.

5. Deux prothèses synthétiques sont alors passées en position extra-capsulaire (fil tressé gainé irrésorbable [Ethibond®] de décimale 6 ou polypropylène [Prolene®] de décimale 5) depuis l'os sésamoïdien latéral jusqu'à la crête tibiale.

La première prothèse suit le trajet suivant: enfouissement sous le muscle tibial crânial puis passage dans l'orifice le plus proximal dans le sens latéro-médial suivi d'un passage dans l'orifice le plus distal dans le sens médio-latéral; à nouveau enfouissement sous le muscle tibial crânial puis mise en attente des 2 chefs de la prothèse. (Figure 26)

La deuxième prothèse emprunte le même trajet initialement mais n'utilise que le trou le

plus proximal; en ressortant médialement, elle est passée ensuite dans l'épaisseur du ligament tibio-patellaire, à la base de celui-ci, pour ressortir entre capsule articulaire et *fascia lata*, puis elle est mise en attente. (Figure 27)

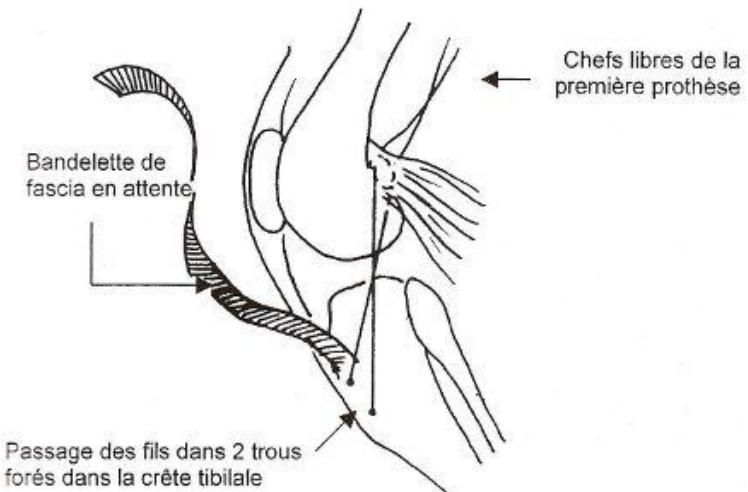


Figure 26:

La première prothèse passe sous le muscle tibial crânial puis dans le tunnel le plus proximal dans le sens latéro-médial. Elle revient par le tunnel le plus distal dans le sens médio-latéral et repasse à nouveau sous le muscle tibial crânial.

On laisse les 2 chefs de la prothèse en attente.

D'après Tao, 2003^[108].

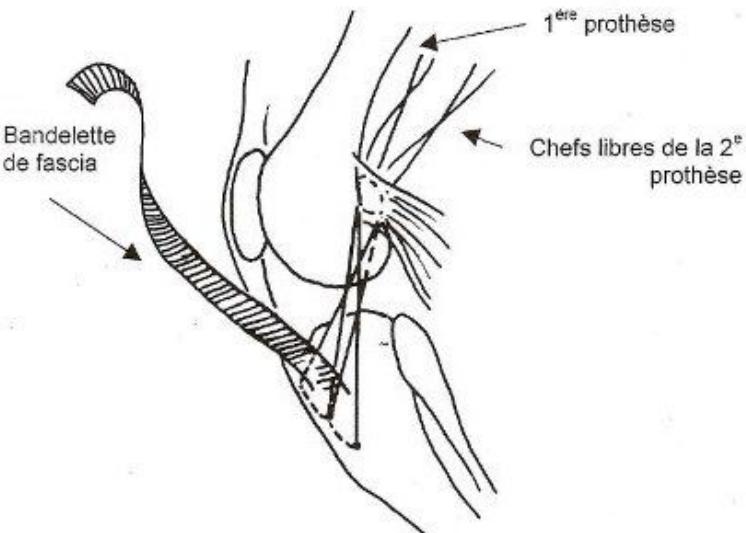
Figure

27:

La deuxième prothèse emprunte le même trajet initialement mais en ressortant médialement du premier tunnel (le plus proximal), on la passe dans l'épaisseur du ligament tibio-patellaire, à la base de celui-ci, pour la faire ressortir entre la capsule articulaire et le fascia lata.

De même on laisse les 2 chefs de la prothèse en attente.

D'après Tao, 2003^[108].



6. La bandelette de fascia est ensuite acheminée autour de l'os sésamoïdien latéral de bas en haut en écartant si possible les fibres musculaires du muscle gastrocnémien en partie dorsale pour être au plus près du sésamoïde. Elle est ensuite ramenée crânialement vers son attache sur la crête tibiale. (Figure 28A)

Les prothèses synthétiques sont alors nouées en s'efforçant d'en positionner les nœuds dans le creux poplité le plus profondément possible, le membre étant placé en discrète rotation externe et en position de flexion physiologique, un aide maintenant le grasset en position de réduction du tiroir antérieur. (Figure 28B)

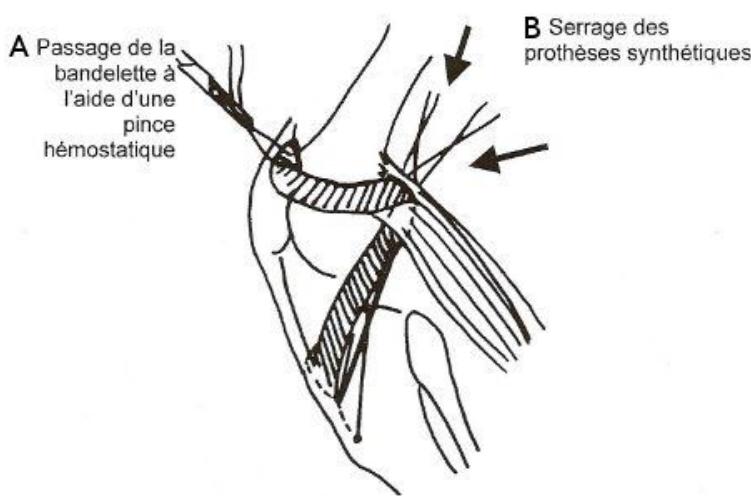


Figure 28:

A: La bandelette de fascia est ensuite acheminée autour de l'os sésamoïdien latéral de bas en haut en écartant si possible les fibres musculaires du muscle gastrocnémien en partie dorsale pour être au plus près du sésamoïde. Elle est ensuite ramenée crânialement vers son attache sur la crête tibiale.

B: On noue ensuite les prothèses synthétiques, le membre étant en légère rotation externe et en position de flexion physiologique pendant qu'un aide réduit le tiroir crânial.

D'après Tao, 2003^[108]

7. La bandelette de fascia est enfin suturée sur elle-même et les tissus adjacents (par des points simples à l'aide d'un monofilament résorbable PDS® de décimale 3)(Figure 29). Pendant la mise en place des sutures, l'aide maintient une traction crâno-ventrale de la bandelette.

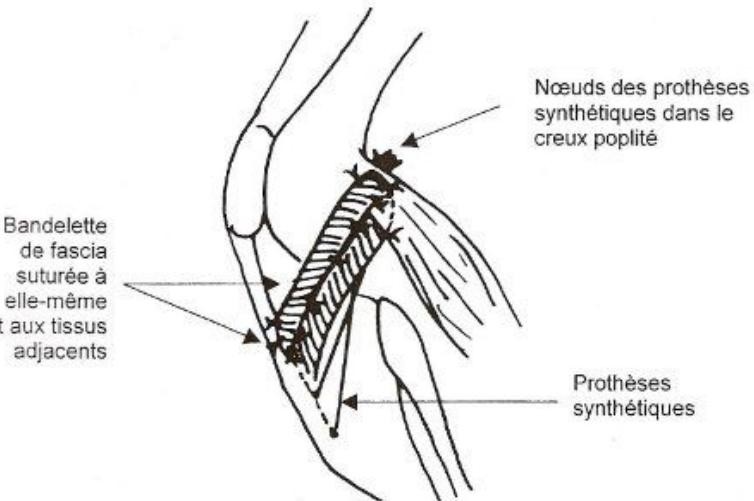


Figure 29:

La bandelette de fascia est enfin suturée sur elle-même et les tissus adjacents, tandis qu'un aide maintient une traction crâno-ventrale de la bandelette.

D'après Tao, 2003^[108]

8. Une fois la stabilité du grasset vérifiée et après s'être assuré de la stabilité de la rotule, le fascia est suturé.

Le tissu sous-cutané et la peau sont suturés de manière habituelle.

C. Soins post-opératoires

En période post-opératoire immédiate, une contention externe de type pansement de Robert-Jones est mise en œuvre pendant 10 jours.

L'animal reçoit une traitement anti-inflammatoire non stéroïdien (meloxicam - Metacam® ou kétoprofène - Ketofen®) pendant 5 jours.

Un récapitulatif des consignes post-opératoires à respecter est donné à chaque propriétaire (cf. Annexe 1).

Le pansement de Robert-Jones est changé au moins une fois pendant cette période de 10 jours.

Les fils sont retirés au bout de 10 jours.

Une visite de contrôle est programmée 1 mois – 1 mois ½ après l'intervention.

Une période de repos strict de 8 à 12 semaines en moyenne est instaurée avec limitation des promenades aux seuls besoins hygiéniques en laisse courte et au pas.

Une reprise progressive de l'exercice est ensuite entreprise associée à une mécanothérapie effectuée par le propriétaire au besoin. En cas de reprise d'appui lent ou difficile, il est conseillé aux propriétaires de faire nager leur chien.

D. Méthodes d'appréciation de la récupération post-opératoire

L'évaluation de la récupération fonctionnelle repose dans notre étude sur l'évaluation clinique lors du contrôle post-opératoire à long terme effectué par un clinicien et par l'appréciation des propriétaires.

1. Appréciation de la boiterie par le propriétaire

Cette évaluation est réalisée par le biais d'un questionnaire envoyé aux propriétaires en 2005 (cf. Annexe 2). Ce questionnaire utilise une échelle d'estimation de type Likert (réponse par aucun, léger, moyen, sévère): c'est un questionnaire simple à comprendre par les propriétaires qui sont ainsi plus enclin à y répondre. Les critères utilisés pour l'évaluation de la récupération post-opératoire sont:

- Résultat très satisfaisant = les propriétaires n'observent jamais de boiterie chez leur chien quelque soit le niveau d'activité
- Résultat satisfaisant = les propriétaires remarquent une boiterie intermittente après un exercice important
- Résultat moyen = les propriétaires observent une boiterie intermittente sans que leur chien fasse un exercice particulier
- Résultat mauvais = les propriétaires notent une boiterie permanente.

2. Appréciation de la boiterie par un consultant

L'appréciation de la boiterie est réalisée au cours d'un rendez-vous pris avec les propriétaires par téléphone. Elle s'est effectuée sur deux périodes, certains chiens en 2005-2006 et en 2010 pour d'autres.

Le protocole associe différents examens et est encadré par un questionnaire (cf. annexe 3) :

a. Examen à distance

- A l'arrêt: on note la présence ou non d'un report d'appui sur le membre controlatéral.
- A la marche et au trot, montée et descente d'escaliers: on note l'absence éventuelle d'appui, un appui intermittent, un appui permanent hésitant, ou un appui permanent franc.
- A nouveau à l'arrêt: on note la présence ou non d'un report d'appui sur le membre controlatéral.

b. Examen rapproché

Une comparaison systématique avec le membre controlatéral est effectuée et inclue:

- la mesure de la circonférence de la cuisse (masse musculaire quadriceps mesurée à mi- hauteur du fémur) afin de déterminer s'il y a ou non une amyotrophie par rapport au membre controlatéral sain,
- la présence ou l'absence d'un empâtement péri-articulaire, d'un épanchement intra-capsulaire,
- la présence ou l'absence d'une douleur au cours de la manipulation (flexion, extension, rotation interne et externe),
- l'évaluation de l'instabilité articulaire sur animal vigile (pas de tranquillisation ni anesthésie générale) de la façon suivante:

0 = genou stable

1 = présence d'un signe du tiroir antérieur de 1 à 3 mm

2 = tiroir de 4 à 6 mm

3 = tiroir de 7 à 9 mm

- l'estimation de la mobilité articulaire (mesure de l'amplitude de mobilisation du genou avec le degré de flexion du grasset). Dans le cadre de notre étude, nous n'effectuons pas de mesure précise de l'angle de flexion mais apprécions le degré de flexion du grasset comme ceci:

flexion normale = flexion maximale à 45°

flexion légèrement diminuée (↓) = flexion possible entre 45 et 60°

flexion diminuée (↓↓) = flexion possible entre 60 et 90°

flexion très diminuée (↓↓↓) = flexion impossible en dessous de 90°

Les résultats combinés de l'appréciation du propriétaire et de l'examen clinique permettent de grader les résultats fonctionnels selon les critères suivants:

- Très satisfaisant = la récupération fonctionnelle est totale : absence de boiterie, de sensibilité ou douleur à la manipulation, mobilité articulaire normale.
- Satisfaisant = la récupération fonctionnelle est correcte: boiterie discrète et occasionnelle (après effort), pas de sensibilité ni douleur à la manipulation, mobilité articulaire normale.
- Moyen = la récupération fonctionnelle est moyenne: l'évaluation post-opératoire est meilleure que l'évaluation pré-opératoire mais l'animal présente une boiterie intermittente, sensibilité à la manipulation du genou, une mobilité articulaire diminuée

par rapport au membre controlatéral.

- Mauvais = le chien présente une boiterie permanente, un genou douloureux, une mobilité articulaire réduite.

E. Méthodologie statistique

Les résultats obtenus (questionnaires et examens cliniques de contrôle) ont été soumis à une analyse statistique des variables qualitatives en utilisant un test exact de Fisher à l'aide du logiciel libre « *R* »^[50] nous donnant la p-value.

Nous avons cherché à établir l'existence ou non de corrélation entre les résultats des examens cliniques et l'évaluation de la boiterie par les propriétaires (liens entre arthrose et boiterie, réalisation d'une ménisectomie et boiterie, instabilité articulaire résiduelle et boiterie, amyotrophie et boiterie, diminution de la mobilité articulaire et boiterie) et entre la présence d'arthrose lors de l'intervention et la présence de lésions méniscales. Nous avons également étudié l'influence de l'expérience du chirurgien, d'autre part, des cas de RLCA bilatérale sur le résultat fonctionnel et le taux de complications.

Un seuil de significativité de 5% a été retenu (p-value<0,05).

II. RÉSULTATS

L'évaluation a porté sur 98 grassetts dont 16 RLCA bilatérales.

A. Critères épidémiologiques

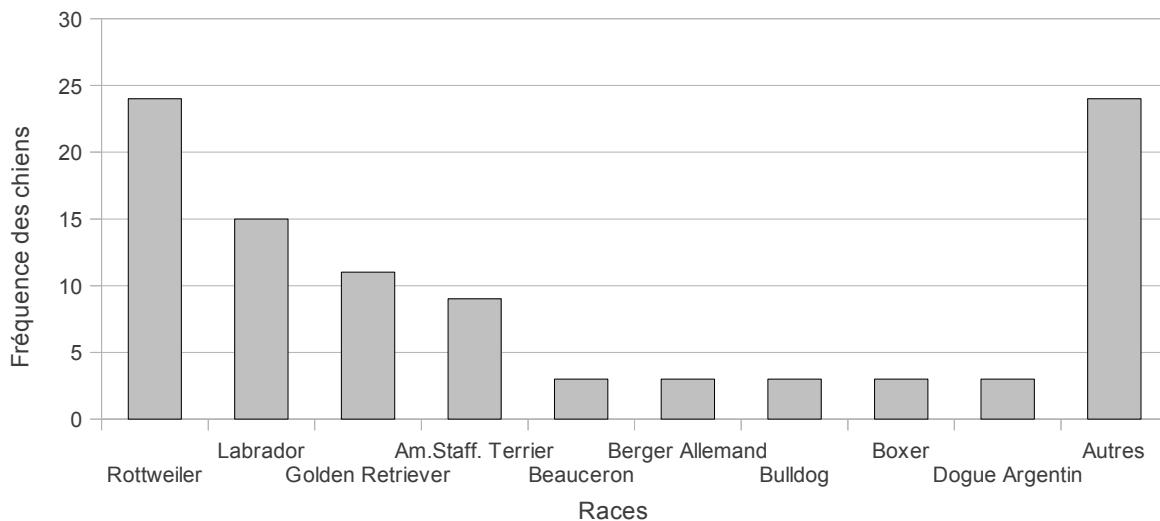
Le tableau en Annexe 4 fournit un récapitulatif des chiens opérés à l'ENVA pour RLCA. Les réponses aux questionnaires ont été obtenus pour tous les grassetts opérés et reçus en moyenne 24 mois (3-49) après la chirurgie.

1. Signalement des animaux

a. Race des chiens

Dans la population concernée, les chiens de race Rottweiler sont les plus représentés (24 chiens sur 98) suivis par les chiens de race Labrador (15 chiens) puis Golden Retriever (11 chiens) et American Staffordshire Terrier (9 chiens). La répartition selon les races est représentée dans la figure 30.

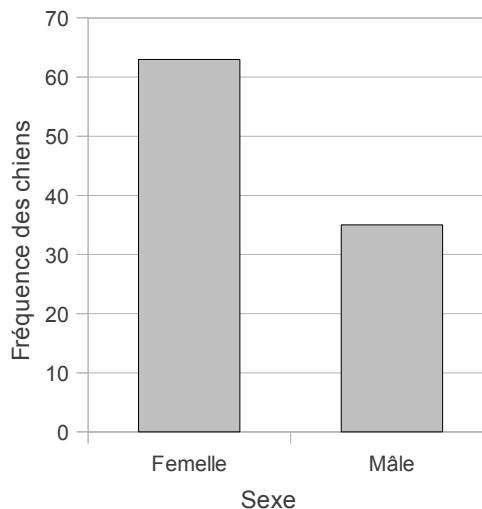
Figure 30: Répartition des chiens en fonction de leur race



b. Sexe des chiens

Les femelles sont plus nombreuses que les mâles (63 femelles pour 35 mâles) ainsi que le montre la figure 31.

Figure 31: Répartition des chiens en fonction de leur sexe



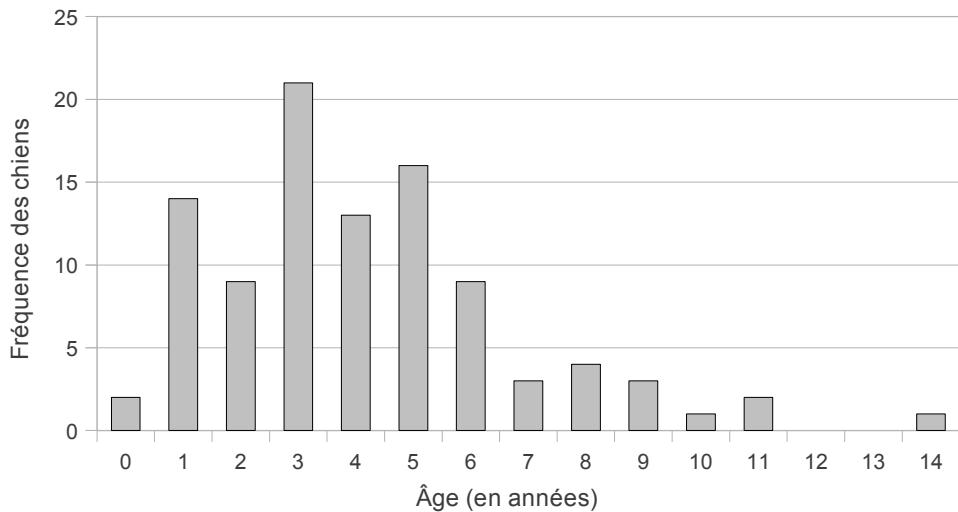
c. Âge des chiens

L'âge moyen des chiens de notre étude est inférieur à 5 ans (4,7 ans).

La répartition de leurs âges est représentée dans la figure 32.

Une majorité de jeunes chiens (pic à 3 ans) constitue ainsi notre effectif. 75 chiens sur 98 ont 5 ans ou moins soit 76,5%.

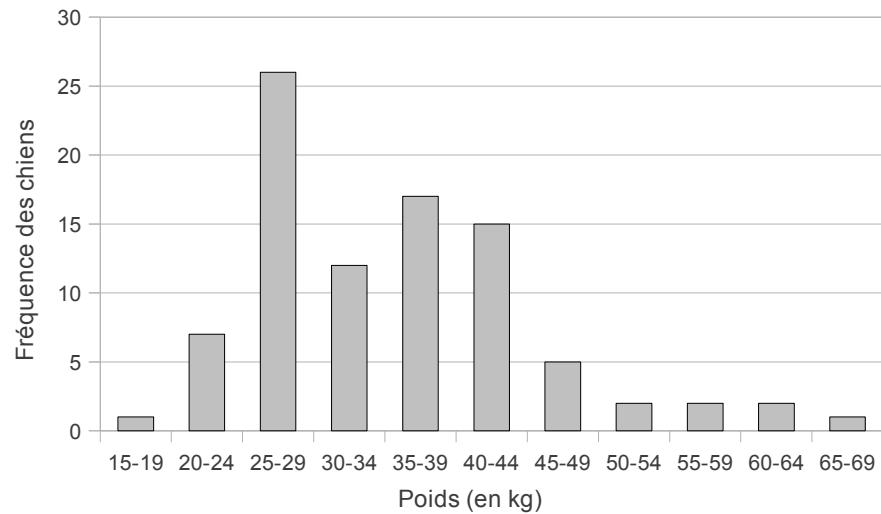
Figure 32: Répartition des chiens en fonction de leur âge



d. Poids des chiens

Les poids sont connus de façon précise pour 90 chiens sur les 98. Ils s'échelonnent de 19 à 65 kg avec une moyenne de 34,7 kg. La répartition des poids est représentée dans la figure 33. 71,7% des chiens ont un poids compris entre 25 et 44 kg.

Figure 33: Répartition des chiens en fonction de leur poids



e. Atteinte bilatérale de la RLCA

16 chiens opérés ont eu une RLCA bilatérale soit 32 grasset opérés. Les 2 opérations ont été effectuées en même temps pour un cas et jusqu'à un intervalle de 2 ans (en moyenne 7,5 mois) pour les autres.

2. Affection locomotrice intercurrente

A la question « Mon chien a-t-il déjà subi des radiographies ayant permis de détecter une dysplasie (malformation) des hanches? », 37 propriétaires sur 98 ont répondu oui.

Dans les dossiers médicaux on trouve par ailleurs trois chiens ayant eu une luxation de rotule et 1 chien avec une fragmentation du processus coronoïde médial d'un coude.

3. Traitement Chirurgical

a. Lésions associées à la RLCA

i) Arthrose du grasset

67 chiens sur 98 présentent des signes macroscopiques d'arthrose diagnostiqués au cours de l'intervention dont 19 de manière sévère, 31 modérément et 17 faiblement.

31 chiens sur 98 ne présentent pas de signes macroscopiques d'arthrose lors de l'intervention.

ii) Lésions méniscales

31 chiens ont subi une méniscectomie médiale partielle (16 chiens) ou totale (15 chiens). Sur ces 31 chiens, 22 présentaient de l'arthrose du grasset lors de l'intervention, 9 chiens ont fait l'objet d'une méniscectomie sans qu'il y ait présence d'arthrose à ce moment. Par ailleurs 45 chiens présentent de l'arthrose sans lésion méniscale associée et 22 chiens ne présentent ni arthrose ni lésions méniscales (Tableau 3).

Tableau 3: Répartition des cas selon l'arthrose et la réalisation d'une méniscectomie

	Absence de méniscectomie	Méniscectomie partielle	Méniscectomie totale	Total
Absence d'arthrose	22	5	4	31
Faible arthrose	10	3	4	17
Arthrose modérée	21	6	4	31
Arthrose sévère	14	2	3	19
Total	67	16	15	98
			31	

Il n'y a pas de corrélation entre le paramètre présence d'arthrose et la présence de lésions méniscales ayant nécessité une méniscectomie partielle ou totale ($p\text{-value} = 0,8169$ test exact de Fischer).

b. Chirurgiens

Cette technique a été réalisée par 27 chirurgiens différents (assistants de clinique, résidents ou enseignants) pour 98 opérations chirurgicales. Ils ont réalisé entre 1 et 14 opérations chacun avec une médiane de 2 opérations par chirurgien.

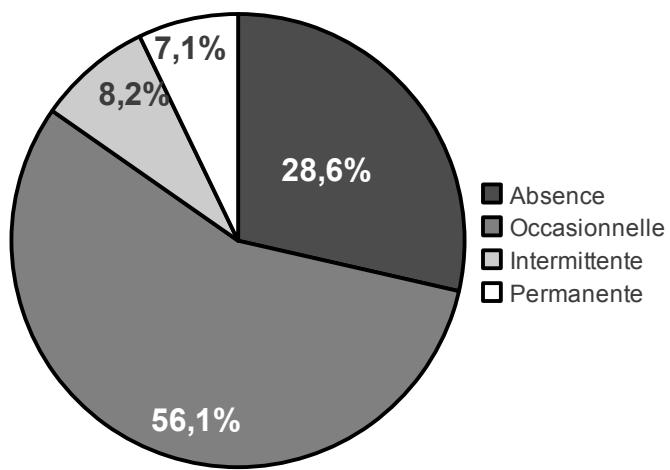
B. Critères fonctionnels

Un examen orthopédique à long terme n'a pu être effectué que sur 19 grasset. Peu de chiens étaient encore vivants au moment de réaliser cet examen orthopédique à long terme ou les propriétaires ne pouvaient pas se déplacer. Cet examen a eu lieu en moyenne 3,6 ans après la chirurgie (1,9-8,0).

1. Récupération fonctionnelle

70 chiens au total présentent une boiterie lors du suivi par questionnaire (en moyenne 2 ans après la chirurgie) ce qui représente un taux de 71,4%. 55 chiens ont cette boiterie de manière occasionnelle après un effort important (56,1%), 8 de manière intermittente sans effort particulier (8,2%) et 7 boiteries sont permanentes (7,1%). 83 chiens (84,7%) ont une boiterie occasionnelle ou n'en ont plus aucune. (Figure 34)

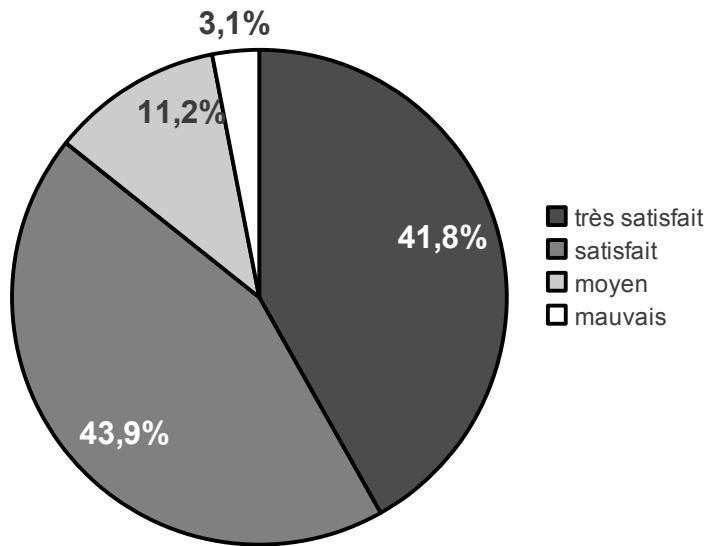
Figure 34: Répartition selon le degré de boiterie



41 propriétaires sur 98 sont très satisfaits de l'opération du grasset sur leur chien (soit 41,8%), 43 sont satisfaits (soit 43,9%), 11 trouvent le résultat moyen (soit 11,2%) et trois estiment le résultat mauvais (soit 3,1%). 85,7% de propriétaires sont donc satisfaits ou très satisfaits du résultat de l'opération ; soit aux dires des propriétaires 85,7% des chiens ne présentent pas de boiterie ou uniquement une boiterie occasionnelle après un effort important. (Figure 35)

Les propriétaires des chiens ayant eu une atteinte bilatérale de RLCA (16 chiens) sont tous satisfaits (50%) ou très satisfaits (50%) du résultat obtenu.

Figure 35: Satisfaction des propriétaires



2. Complications

Le taux de complications majeures (nécessitant une reprise chirurgicale) de cette technique est de 11,2 % (11 cas sur 98).

Il s'agit de :

- sepsis (6 cas dont un avec rupture de prothèse)
- fistules aseptiques (2 cas)
- ruptures de prothèses (un cas)
- lésions méniscales secondaires (un cas)
- lâchage de prothèse (un cas)

Parmi ces complications, trois ont se sont produites sur des chiens atteints de RLCA bilatérale soit 8,3% de complications lors d'une atteinte bilatérale. Il s'agit d'un cas de sepsis, un cas de rupture de prothèse et un cas de lâchage de prothèse.

Les propriétaires de ces chiens sont très satisfait à satisfait du résultat dans 54,5% des cas ; deux chiens ne présentent plus de boiterie (18,2%), quatre ont une boiterie occasionnelle après un effort important (36,3%), deux ont une boiterie intermittente (18,2%) et trois une boiterie permanente (27,3%).

3. Corrélations

En étudiant la récupération fonctionnelle en fonction des différents paramètres pris en compte, nous pouvons avoir une vision plus précise des résultats observés :

a. Affection locomotrice intercurrente

Sur les 57 chiens ne présentant pas d'affection orthopédique intercurrente connue, les résultats obtenus sont :

- très satisfaisant chez 25 chiens

- satisfaisant chez 24 chiens
- moyen chez 5 chiens
- mauvais chez 3 chiens

Ce qui nous donne une proportion de réussite (résultats satisfaisants et très satisfaisants) de 49 chiens sur 57 soit 86,0% (c'est sensiblement la même que pour l'effectif global qui est de 85,9%).

Si on s'intéresse uniquement à l'influence de la dysplasie coxo-fémorale (DCF), on obtient les données présentées dans le tableau 4:

Tableau 4: Répartition des cas atteint de dysplasie coxo-fémorale

	Résultats très satisfaisants	Résultats satisfaisants	Résultats moyens	Résultats mauvais	Total
Absence de DCF signalée	25	24	5	3	57
DCF signalée	14	17	6	0	37

A noter que ces données ne reflètent pas un diagnostic de DCF mais uniquement le fait que les propriétaires aient rapporté l'existence ou non de radiographies ayant permis de détecter une dysplasie des hanches. De même les individus n'ayant pas de DCF signalée ne sont pas pour autant indemnes car nous n'avons pas fait de diagnostic systématique.

Le test exact de Fisher donne un p-value égal à $0,775 >> 0,05$

Dans notre étude les paramètres « récupération fonctionnelle » et « présence d'une DCF » semblent être indépendants.

b. Arthrose du grasset

67 chiens sur 98 présentent des signes macroscopiques d'arthrose lors de l'intervention chirurgicale dont 19 de manière sévère, 31 modérément et 17 faiblement.

La répartition selon le résultat fonctionnel est présentée dans le tableau 5.

Tableau 5: Répartition du degré d'arthrose selon les résultats fonctionnels

	Résultats très satisfaisants	Résultats satisfaisants	Résultats moyens	Résultats mauvais	Total
Absence d'arthrose lors de la chirurgie	13	14	3	1	31
Arthrose débutante lors de la chirurgie	9	5	3	0	17
Arthrose modérée lors de la chirurgie	11	15	4	1	31
Arthrose sévère lors de la chirurgie	8	9	1	1	19

Le test exact de Fisher donne un p-value égal à $1 >> 0,05$ lorsqu'on compare l'absence ou la présence d'arthrose.

Les paramètres « récupération fonctionnelle » et « présence d'arthrose lors de la chirurgie » sont indépendants. De même en faisant le test exact de Fisher on obtient p-value = 0,6861, 1 et 1 respectivement pour une arthrose débutante, modérée ou sévère comparée à une absence d'arthrose.

Dans notre étude, la présence d'arthrose au moment de la chirurgie ne semble pas influencer la récupération fonctionnelle et ceci quelque soit son degré de sévérité.

c. Méniscectomie

31 chiens ont subi une méniscectomie : totale pour 15 chiens et partielle pour 16 chiens. La répartition selon le résultat fonctionnel est présentée dans le tableau 6 et 7.

Tableau 6: Répartition des cas ayant nécessité une méniscectomie ou non

	Résultats très satisfaisants	Résultats satisfaisants	Résultats moyens	Résultats mauvais	Total
Absence de méniscectomie	27	31	6	3	67
Méniscectomie partielle et totale	14	12	5	0	31

Le test exact de Fisher donne un p-value égal à $0,7608 >> 0,05$

Les paramètres « récupération fonctionnelle » et « méniscectomie partielle ou totale » sont indépendants.

Tableau 7: Répartition des cas de méniscectomie partielle et totale

	Résultats très satisfaisants	Résultats satisfaisants	Résultats moyens	Résultats mauvais	Total
Méniscectomie partielle	8	6	2	0	17
Méniscectomie totale	6	6	3	0	15

De même les paramètres « récupération fonctionnelle » et « méniscectomie partielle » (p-value = 1) semblent être indépendants ainsi qu'avec « méniscectomie totale » (p-value = 0,6857).

Le fait de réaliser une méniscectomie partielle ou totale ne préjuge pas du résultat fonctionnel dans cette étude.

d. Instabilité articulaire persistante

Deux chiens sur les 19 revus au moment de l'examen orthopédique à long terme présentaient un signe du tiroir antérieur positif noté 1 (tiroir antérieur de 1 à 3mm). Les 17 autres ne présentaient pas d'instabilité articulaire persistante.

Sur les deux cas où un tiroir antérieur était mis en évidence, un chien présentait une récupération fonctionnelle jugée très satisfaisante et l'autre une récupération fonctionnelle satisfaisante. La répartition est présentée dans le tableau 8.

Tableau 8: Répartition selon la présence ou l'absence d'un tiroir antérieur

	Résultats très satisfaisants à satisfaçants	Résultats moyens à mauvais	Total
Présence d'un tiroir	2	0	2
Absence de tiroir	16	1	17

Le test exact de Fisher donne le résultat suivant p-value = 1 >> 0,05.

Dans notre étude, en l'absence d'instabilité majeure, la persistance d'un signe du tiroir antérieur positif de faible amplitude ne semble pas être un critère prédictif de la récupération fonctionnelle.

e. Amyotrophie

Neuf chiens sur 18 ne présentent pas d'amyotrophie du muscle quadriceps. Tous ont une récupération fonctionnelle jugée très satisfaisante à satisfaisante par les propriétaires. Huit chiens ont une amyotrophie de 1 à 2 cm (dont 1 ayant un résultat fonctionnel moyen), un chien de 3 à 4 cm et aucun supérieure ou égale à 5 cm. Ces résultats sont présentés dans le tableau 9.

Tableau 9: Répartition selon l'importance de l'amyotrophie

	Résultats très satisfaisants	Résultats satisfaisants	Résultats moyens	Résultats mauvais	Total
Absence d'amyotrophie	6	3	0	0	9
Amyotrophie de 1 à 2 cm	3	4	1	0	8
Amyotrophie de 3 à 4 cm	0	1	0	0	1
Amyotrophie \geq à 5 cm	0	0	0	0	0

Le test exact de Fisher donne le résultat p-value = 1 lorsqu'on évalue l'absence ou la présence d'une amyotrophie sur le résultat fonctionnel. De même entre l'absence d'amyotrophie et une amyotrophie de 1 à 2 cm (p-value = 0,4706) ou une amyotrophie de 3 à 4 cm (p-value = 1). Dans notre étude, l'amyotrophie ne semble donc pas être un critère permettant d'évaluer la récupération fonctionnelle.

f. Amplitude de mobilisation articulaire en flexion-extension

Dans le cadre de notre étude, 6 chiens présentent une diminution discrète de la mobilité articulaire (flexion entre 45° et 60°) et 1 chien une diminution modérée (flexion entre 60° et 90°). Les 12 autres chiens n'ont pas de restriction de mobilité(cf tableau 10).

Tableau 10: Répartition selon l'amplitude du grasset

	Résultats très satisfaisants	Résultats satisfaisants	Résultats moyens	Résultats mauvais	Total
Amplitude normale	8	3	1	0	12
Amplitude diminuée	2	4	0	0	6
Amplitude limitée du grasset	0	1	0	0	1

Le test exact de Fisher nous donne le résultat suivant: p-value = 1 >> 0,05.

Dans notre étude, les paramètres « récupération fonctionnelle » et « mobilité articulaire » sont indépendants.

III. DISCUSSION

A. Analyse critique des matériels et méthodes

1. Facteurs épidémiologiques

a. Races

Sur les 98 chiens opérés, 24 sont de race Rottweiler. Cela peut s'expliquer en partie par l'effet mode et également la localisation de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, en proche banlieue parisienne. Des représentations similaires de la race Rottweiler sont cependant retrouvées dans de nombreuses études (Denny et Barr(1987)^[30], Bennet *et al.* (1988)^[15], Whitehair *et al.*(1993)^[117] , Vezzoni *et al.* (2004)^[115], Bruce *et al.*(2007)^[18]), ce qui laisse suspecter une fragilité particulière de cette race.

Whitehair *et al.* dans une étude de 1993 sur plus de 10 000 chiens ont montré que la race Rottweiler a une prévalence de RLCA de 7,65% qui est la plus importante de toutes les races^[117].

Duval *et al.* détecte en 1999 une prédisposition à la rupture du ligament croisé antérieur de plusieurs races dont notamment les races Rottweiler et Labrador Retriever^[40].

Wingfield *et al.* en 2000 ont montré une vulnérabilité plus importante du ligament croisé antérieur de chiens Rottweiler par rapport à celui de chiens Greyhound : leur étude *in vitro* montre, en effet, qu'un ligament croisé de Rottweiler se rompt sous une force par unité de poids corporel égale à la moitié de celle nécessaire à la rupture d'un ligament croisé de Greyhound^[119].

Les autres races également bien représentées dans cette étude sont les races Labrador Retriever et Golden Retriever, tout comme dans d'autres études^[18;63;77].

Dans une étude de Lampman *et al.* de 2003 sur 755 chiens opérés pour RLCA, vus par des vétérinaires de différents états des Etats-Unis, 27,0% ainsi sont des chiens croisés, 16,0% des Labradors, 9,7% des Rottweilers et 6,0% des Golden Retrievers.^[66]

b. Âge

Dans notre étude, la majorité des chiens opérés sont jeunes (76,5% des chiens ont 5 ans ou moins et la moyenne d'âge est de 4,7 ans).

Dans l'étude de Lampman *et al.* de 2003 (cf ante) l'âge moyen était de 6,6 ans.^[66]

Ceci rejoint les observations faites par d'autres études^[15;40;77;91;103;117] : plusieurs races de grand format seraient prédisposées à la rupture du ligament croisé antérieur à un jeune âge. A la différence des chiens de petit format chez lesquels la rupture du ligament croisé survient à un âge plus avancé.

Dickelé *et al.* en 1999 ont déterminé qu'il existait une corrélation inverse forte entre âge et poids: lors de RLCA, plus l'animal est jeune et plus son poids est élevé^[33]. Vasseur *et al.* (1985) ont montré que les capacités de résistance du ligament croisé antérieur diminuaient avec l'âge et ce de façon plus précoce chez les chiens pesant plus de 15kg^[114]. Des études histologiques ont révélé qu'à partir de l'âge de 5 ans, les ligaments croisés des chiens de plus de 15kg présentaient une perte de fibroblastes, une métaplasie chondrocytaire des fibroblastes survivants ainsi qu'une perte d'organisation structurale des fibres de collagène et des faisceaux de collagène primaire: d'où une fragilité accrue. Chez les animaux de plus petit format, les changements sont moins sévères et apparaissent plus tardivement^[114].

c. Sexe

La proportion en fonction du sexe est de 63 femelles pour 35 mâles dans notre étude. D'après différentes publications (Whitehair *et al.*, 1993; Moore et Read, 1995^[79;117]), la RLCA affecterait un pourcentage de femelles supérieur au pourcentage de chiens mâles, et parmi les femelles, elle toucherait un nombre supérieur de femelles stérilisées. Moore et Read(1995) ont attribué cette «supériorité» à la répartition des femelles dans la population et au fait que les femelles seraient prédisposées à la RLCA (les femelles stérilisées étant par ailleurs souvent plus grosses que les femelles entières)^[79]. Sur des études plus récentes (2003-2008) on retrouve souvent un pourcentage de femelles supérieur à celui des mâles (57,9% à 60% de femelles^[66;104;109]) mais également des pourcentages plus équilibrés (49% de femelles)^[103].

d. Poids

Le poids des chiens lors de cette étude va de 19 à 65 kg avec un poids moyen de 34,7 kg. Nous avons choisi de porter cette étude uniquement sur les chiens de moyennes et grandes races; en effet d'autres études ont montré une prévalence marquée de la RLCA chez les races de grand format^[15;91] et le traitement de la RLCA reste plus facile chez les petits chiens (un traitement conservateur donne 85% de bons résultats sur les chiens pesant moins de 15 kg alors que les chiens plus lourds ont un taux de réussite de moins de 20%^[112]).

Selon plusieurs études s'échelonnant de 1998 à 2009 le poids moyen des chiens présentés à la consultation pour la RLCA se situait entre 34,1 et 38,4 kg^[61;65;77;103] et 63,8% des chiens atteints de RLCA pesaient entre 20 et 40kg dans l'étude d' Innes et Barr de 1998^[61] (de mêmes proportions se retrouvent dans d'autres études^[41;79;117]).

e. Affection locomotrice intercurrente

Dans notre étude, la prévalence de la dysplasie coxo-fémorale est évaluée à 37,7% (37 chiens sur 98).

Une dysplasie coxo-fémorale se retrouve diagnostiquée avec une prévalence de 12% à 24% dans des études sur la RLCA (12% Guénégo *et al.* (2007)^[54], 15% Slocum et Devine Slocum(1993)^[101], 24% Voss *et al.* (2008)^[116]).

D'après l'Orthopedic Foundation for Animals^[120] la prévalence de la dysplasie coxo-fémorale aux Etats-Unis est de 20,3%, 11,9%, 19,8% et 26,0% pour respectivement les races Rottweiler, Labrador Retriever, Golden Retriever et American Staffordshire Terrier.

Dans notre étude la prévalence est donc bien supérieure, cela peut éventuellement s'expliquer par le fait que ce chiffre ne reflète pas exactement un diagnostic mais est seulement la réponse des propriétaires à la question « Mon chien a-t-il déjà subi des radiographies ayant permis de détecter une dysplasie (malformation) des hanches ? ».

2. Choix des critères d'analyses

Ici nous n'avons retenu principalement que l'appréciation clinique par le propriétaire car peu de consultations de suivi orthopédique à long terme ont pu être réalisées et ainsi avoir l'appréciation d'un vétérinaire clinicien.

a. Appréciation par le propriétaire

Elle n'est pas toujours fiable. Dans l'étude menée par Innes et Barr (1998)^[62], les questionnaires n'ont été remplis que plusieurs mois ou années après l'intervention, ce qui laisse une grande part à l'imprécision et la subjectivité des réponses. Dans notre étude, la période séparant l'envoi des questionnaires de la chirurgie a effectivement été de l'ordre de plusieurs années (de 3 mois à 4 ans avec une moyenne de 2 ans). Cet éloignement temporel entre opération et appréciation de la récupération post-opératoire semble être inévitable si l'on veut réunir un nombre suffisant de sujets pour l'étude. Le questionnaire qui a été utilisé par Innes et Barr^[62] a été inspiré par son équivalent en médecine humaine établi par l'Association de Recherche Pour le Genou (A.R.P.E.G.E.). Ce système d'évaluation fonctionnelle du genou en post-opératoire prend en compte 3 grands paramètres à savoir: la stabilité du genou, la mobilité articulaire, la douleur et la résistance à la fatigue (cf. annexe 5). Des questionnaires «adaptés» ont été développés pour l'espèce canine tels que le questionnaire B.R.O.A.D. (*Bristol OsteoArthritis in Dogs*)(cf. annexe 6). C'est un questionnaire dit de type VAS : la réponse aux questions posées s'effectue en traçant un trait vertical sur une échelle horizontale de gradation des symptômes. ^[26;27;62;109]

Notre questionnaire a utilisé une échelle d'estimation de type Likert plus simple et très utilisée^[18;22;57;65;79;82;90;102;104;115].

Si l'appréciation par le propriétaire semble être relativement imprécise, elle est néanmoins complémentaire de l'évaluation clinique par un chirurgien (mais ne peut bien entendu la remplacer)^[62]. Dans le cas de l'étude d'Innes et Barr (1998)^[62], la mesure du coefficient de corrélation de concordance (CCC, correspondance entre les données observées et une bissectrice Lin(1989)^[69]) a montré que la fiabilité du questionnaire BROAD était acceptable pour tous les paramètres envisagés. Smith et Torg(1985)^[102] ont souligné, quant à eux, que si l'évaluation par un clinicien était plus scientifique, les propriétaires étaient plus en mesure de déceler une douleur, une boiterie ou l'évolution des performances de leur chien au fil du temps.

Dans la thèse de Tao (2003)^[108] portant sur 46 chiens on a 14, 18, 4 et 2 chiens ayant respectivement un résultat fonctionnel très satisfaisant, satisfaisant, moyen et mauvais. D'après l'estimation des cliniciens on a 13, 20, 3 et 2 chiens ayant respectivement un résultat fonctionnel très satisfaisant, satisfaisant, moyen et mauvais. Il n'y a pas de différence significative entre les deux estimations (p-value = 1).

De même dans notre étude il n'y a pas de différence significative entre les deux évaluations

(propriétaires et clinique) des 19 grassets revus en suivi orthopédique à long terme. (p-value = 1 en effectuant un test exact de Fisher).

Enfin si on combine les résultats de notre étude et ceux de celle de Tao, d'après l'estimation des propriétaires on a 24, 26, 5 et 2 chiens ayant respectivement un résultat fonctionnel très satisfaisant, satisfaisant, moyen et mauvais. De même d'après l'estimation des cliniciens on a 24, 27, 4 et 2 chiens ayant respectivement un résultat fonctionnel très satisfaisant, satisfaisant, moyen et mauvais. Ces 2 estimations sont semblables (pas de différence significative entre les deux estimations : p-value = 1).

b. Appréciation par le clinicien

Elle est indispensable mais il existe une grande variabilité des méthodes d'analyse de la récupération fonctionnelle: certains cliniciens associent dans leur gradation boiterie et instabilité (Coetzee et Lubbee(1995)^[23]) or les deux ne sont pas toujours liées.

Il est préférable d'étudier préalablement tous les critères séparément.

Dans notre étude, les consultations de suivi ont été réalisées par plusieurs cliniciens, ce qui amène une variabilité subjective dans l'évaluation clinique malgré un questionnaire encadrant. Le délai entre l'opération chirurgicale et le suivi varie de 2 à 8 ans avec une moyenne de 3,6 ans.

i) Boiterie

La gradation de la boiterie s'inspire de l'échelle de Likert avec 4 degrés ce qui permet d'avoir une interprétation plus simple des résultats gradé de mauvais à moyen, bon et excellent.

ii) Instabilité résiduelle

C'est un critère subjectif. Il est en effet difficile de mesurer cette instabilité de façon fiable et reproductible, en particulier chez un patient non anesthésié (ce qui est d'autant plus difficile sur les chiens de grand format aux vues de la résistance qu'ils peuvent opposer à la manipulation).

iii) Mesure de la masse quadricipitale

D'après Innes et Barr (1998)^[62] ainsi que Millis et Levine (1997)^[76] elle présenterait une bonne corrélation avec la récupération fonctionnelle. Ce serait un critère fiable et de réalisation aisée, même si on ne peut avoir une mesure parfaitement reproductible.

iv) Mobilité de l'articulation

Ce serait un critère de récupération fonctionnelle important. D'après Innes et Barr, la gradation de la mobilité articulaire ainsi que la mesure du l'amyotrophie du quadriceps en post-opératoire sont 2 critères à prendre nettement en considération afin d'obtenir une évaluation plus précise de la récupération fonctionnelle.^[62]

c. Dans le cadre de notre étude

L'appréciation par le propriétaire donne des résultats très proches de celle effectuée par le clinicien (cf § III. A. 2. a. page 56).

Les différences portent simplement sur la précision de la récupération (petites différences entre le caractère très satisfaisant ou satisfaisant simplement de la récupération fonctionnelle).

Ceci est lié à la différence des attentes entre chirurgien et propriétaire. Le premier cherche à obtenir une récupération fonctionnelle la meilleure possible, le second attend en général plutôt une récupération satisfaisante pour la vie de tous les jours (peu de chiens de travail dans notre étude). En revanche, le propriétaire ne fait parfois pas la part des choses entre la boiterie imputable à la RLCA et la boiterie liée à une anomalie orthopédique associée (dysplasie coxo-fémorale). Ainsi il s'attendra parfois à ce que son chien récupère totalement de sa boiterie même si la gêne résiduelle n'est pas imputable au grasset mais à la hanche.

Les critiques que l'on peut formuler à l'égard de la méthodologie employée sont les suivantes:

- Il s'agit d'une étude rétrospective et non pas prospective.
- Le suivi des chiens n'a pas pu être réalisé avec la précision souhaitée: le fait qu'il s'agisse bien souvent de cas référés au Service de Chirurgie de l'ENVA explique en partie la difficulté d'avoir un suivi précis des animaux (éloignement des propriétaires vis à vis de l'ENVA). Elle s'explique aussi en grande partie par une étude tardive qui intervient après le décès d'un certain nombre des chiens ou l'impossibilité pour les propriétaires de se déplacer. Le délai entre l'opération et le suivi orthopédique à long terme étant de 3,6 ans en moyenne [1,9-8,0], nous n'avons pu effectuer la récolte d'informations via le suivi clinique que pour un faible nombre d'animaux.
- L'évaluation de la récupération fonctionnelle dans notre étude est fondée principalement sur l'évaluation des propriétaires. O'Connor *et al.* (1989) ont montré que l'évaluation visuelle de la récupération fonctionnelle d'un membre était chargée d'erreurs. Etablir une gradation de la démarche d'un chien est une évaluation subjective de la boiterie; l'humeur du chien, le temps qui peut exacerber une douleur arthrosique, toute autre affection orthopédique ou médicale, sont autant de facteurs pouvant influer sur la démarche d'un chien.^[83]
- Nous n'avons pas utilisé de plateau de marche (matériel non disponible). Des études américaines récentes ont recours à un plateau de marche pour analyser l'allure du chien et objectiver la présence et l'intensité d'une boiterie^[10;24;39;116]. L'utilisation d'un plateau de marche pour Chauvet *et al.* (1996) permet d'obtenir une évaluation quantitative et objective de la fonction d'un membre. Les données collectées (PVF : peak vertical force et VI : vertical impulse) permettent d'évaluer le degré d'utilisation du membre opéré par rapport aux autres et de suivre son évolution dans le temps (pré- et post-chirurgical). Si l'utilisation du plateau de marche pour le suivi des patients est intéressante, elle pose néanmoins le problème des affections locomotrices intercurrentes (dysplasie coxo-fémorale par exemple) qui pourraient biaiser les résultats obtenus. Or nous n'effectuons pas de radiographie systématique des articulations coxo-fémorales lors de rupture du ligament croisé antérieur, alors que, dans le cadre de cette étude, la majorité des chiens opérés appartiennent à des races où l'incidence de la dysplasie coxo-fémorale est élevée. De plus il faut nécessairement une étude prospective pour pouvoir comparer l'évolution avant et après la chirurgie car ce type de mesures n'est pas effectué en routine.
- Pour avoir des résultats strictement liés à la RLCA, il aurait fallu rechercher toute autre anomalie orthopédique, en particulier une dysplasie coxo-fémorale et exclure de l'étude tous les animaux porteurs. On a déjà souligné dans les parties précédentes qu'il aurait été très difficile alors de réunir un nombre suffisant de chiens et difficile d'effectuer un dépistage systématique en raisons du surcoût que cela engendrerait.
- Nous n'avons pas de radiographies systématiques des grassettes après chirurgie. S'il est intéressant d'avoir un suivi radiographique des grassettes afin de juger de l'évolution arthrosique, l'intérêt est cependant limité chez les patients présentant déjà de l'arthrose

en pré-opératoire (et ils sont nombreux) car chez eux, la progression de l'arthrose sera plus difficile à évaluer par rapport aux chiens présentant peu d'arthrose en pré-opératoire. De plus d'après Gordon *et al.* (2003) la gravité de l'arthrose du grasset n'est pas corrélée à l'intensité de la boiterie^[52]. Quoiqu'il en soit, quelle que soit la technique chirurgicale employée, on aura un développement de l'arthrose^[57;60;70;72;113] et les études ne montrent pas de différence significative entre les différentes techniques^[22;26;41;67;113].

En dépit des réserves que l'on peut émettre à son sujet, l'appréciation clinique du résultat fonctionnel reste couramment employée dans les études publiées en médecine vétérinaire car c'est un moyen simple et aisément à mettre en œuvre pour l'appréciation des résultats fonctionnels lors de rupture du ligament croisé antérieur. Elle permet en outre d'effectuer une comparaison avec les résultats obtenus dans d'autres séries qui utilisent au moins ce critère d'évaluation.

3. Choix de la technique chirurgicale

Au cours des années, on voit une évolution des techniques utilisées par les chirurgiens pour la RLCA.

En 1994 Korvick *et al.* rapportent les habitudes chirurgicales de 175 chirurgiens. La préférence à telle ou telle technique dépend de la durée d'évolution de l'affection (dans le cas de chiens de plus de 29 kg). Lors de RLCA aiguë, 39% des chirurgiens optent pour une technique extra-articulaire contre 55% pour les techniques intra-capsulaires. Lors de RLCA chronique, 52% des chirurgiens choisissent les méthodes extra-articulaires contre 42% pour les techniques intra-capsulaires. La méthode extra-articulaire la plus employée utilise des prothèses en nylon ou en polypropylène entre l'os sesamoïde latéral et un trou foré dans la tubérosité tibiale. La méthode intra-articulaire préférée est la technique « *over the top* ».^[64]

En 2003 Lampman *et al.* montrent que sur les 755 chiens vus dans des hôpitaux américains de cas référencés, 57% des RLCA sont opérées à l'aide d'une technique de suture latérale, 22% par une TPLO, 21% par des méthodes intra-articulaires et d'autres méthodes extra-capsulaires.^[66] Enfin en 2010 Frey *et al.*^[45] rapportent dans une étude effectuée sur 902 cas de RLCA vus dans un hôpital américain de cas référencés, l'utilisation de techniques extra-capsulaires de suture latérale dans 55% des cas et de TPLO dans les 45 autres.

Les vétérinaires délaissent ainsi de plus en plus les techniques intra-capsulaires au profit des techniques plus récentes se basant sur le modèle dynamique du grasset (TPLO, TTA). Les techniques de stabilisation extra-capsulaire à l'aide de sutures latérales restent cependant très pratiquées car elles donnent des résultats fonctionnels similaires, avec une morbidité moindre. De nouvelles techniques extra-capsulaires ont d'ailleurs été très récemment mises au point (TightRopeTM)^[26].

L'analyse des résultats publiés pour les différentes techniques de stabilisation suite à une RLCA nous permet d'en analyser le rapport coût-bénéfice et de situer la technique extracapsulaire décrite dans cette thèse par rapport à celles-ci.

a. Simplicité de réalisation

Une technique simple à réaliser permet une apprentissage rapide et ouvre la voie en principe à moins de complications.

Les techniques de sutures extra-capsulaires sont les plus accessibles : elles requièrent moins de technicité chirurgicale et ne nécessitent pas de matériel orthopédique particulier, il n'y a pas d'implants à retirer et ces techniques sont plus rapides d'exécution^[41].

De plus il existe une survenue plus importante de complications graves en début

d'apprentissage de la technique.

La transposition de la tête fibulaire reste cependant plus facile à exécuter que les techniques intra-capsulaires. Le positionnement du greffon en intra-articulaire reste difficile et il est nécessaire d'effectuer un élargissement de la fosse intercondylaire (« notchplasty ») pour faciliter le passage et le placement du greffon ligamentaire. En effet il se produit un rétrécissement de la fosse intercondylaire par la formation d'ostéophytes lors de la dégénérescence articulaire chez les chiens atteints de RLCA (Vasseur et Berry(1992)^[113], Fitch *et al.*(1995)^[42])

L'ostéotomie de nivellation du plateau tibial (TPLO), l'avancement de la tubérosité tibiale (TTA) et la triple ostéotomie tibiale (TTO) nécessitent une technicité beaucoup plus poussée et un matériel très spécifique. Il existe pour ces techniques d'ostéotomie tibiale une courbe d'apprentissage importante^[17].

La technique étudiée dans notre étude reste très simple et rapide de réalisation avec une technicité comparable aux techniques de sutures extracapsulaires.

b. Coût

Le coût peut être un frein pour les propriétaires à la réparation chirurgicale d'une RLCA.

Il est lié à l'utilisation de matériel orthopédique spécifique et la technicité requise. Les instruments et les implants spécifiques requis pour les ostéotomies tibiales en font les techniques les plus coûteuses.

Les techniques de sutures extracapsulaires à sutures latérales sont les moins onéreuses car elles ne nécessitent aucun matériel orthopédique spécifique et les prothèses synthétiques représentent un faible coût.

La technique étudiée ici n'emploie pas de matériel spécifique et n'utilise que des fils chirurgicaux ainsi qu'une autogreffe de facia lata. Elle reste donc une technique à faible coût et est facturée par l'ENVA moitié moins qu'une TPLO.

c. Morbidité

Une technique idéale tend à avoir le plus faible taux de morbidité pour assurer une récupération fonctionnelle la plus complète et la plus rapide possible. Cependant les techniques de réparation du LCA garde un taux élevé de complications, certaines plus que d'autres comme la transposition de tête fibulaire présentant de nombreuses complications majeures (16,5-27%)^[82].

Les techniques intracapsulaires rencontrent des problèmes liés à la présence du greffon en position intra-articulaire, un milieu hostile à sa préservation^[47]. Le greffon reste fragile durant sa lente revascularisation et n'est pas protégé comme le LCA normal par une protection synoviale. On observe une rupture de la bandelette de fascia dans la moitié des cas avec la technique originale de Paatsama^[85]. C'est pourquoi on utilise souvent des sutures latérales de renforcement afin d'assurer la stabilité du grasset en attendant la fin du lent remodelage du greffon intra-capsulaire (technique « quatre en un », Piermattei et Moore (1981)^[89]).

Les techniques de sutures extra-capsulaires ont un taux de complications plus bas (17,4% avec 7,2% de complications majeures). On rencontre notamment des inflammations, des infections liées à l'utilisation de fils prothétiques de gros diamètre pour les chiens de moyen et grand formats^[36,37].

Les techniques d'ostéotomie tibiale possèdent des taux de complications similaires aux techniques de sutures extra-capsulaires. Mais il existe des complications majeures telles que fracture tibiale, fibulaire ou de la tubérosité tibiale surtout quand la technique n'est pas encore bien maîtrisée en début d'apprentissage.

La technique combinée présentée dans cette étude possède quant à elle un taux de

complications semblable aux autres techniques extra-capsulaires faisant appel à des sutures latérales(11,2%).

d. Résultat fonctionnel

Plusieurs auteurs n'ont pas noté de différence significative en ce qui concerne la récupération fonctionnelle post-opératoire à long terme entre les techniques intra- et extra-articulaires: de 85 à 94% de résultats sont bons à excellents quelle que soit la technique employée [28;29;48;79;96;102]. Cependant une étude comparative de Conzemius *et al.* en 2005 utilisant un plateau de marche montre une supériorité des techniques extra-capsulaires par rapport aux intra-articulaires^[24].

En revanche, la technique d'imbrication latérale, si elle donne de très bons résultats chez les chiens de petit format, montre ses limites lorsqu'il s'agit de RLCA chez des chiens lourds.

Dans une étude de Dietz et Schroder (1983), sur 19 chiens de grandes races opérés par la technique de Flo, 60% ne boitaient plus. Mais après 3 à 5 mois, la moitié de ces chiens présentait de nouveau une boiterie et un gonflement du grasset et a dû être ré-opérée^[35].

Chauvet *et al.*(1996) ont cependant remarqué dans leur étude que si le but recherché était la satisfaction des propriétaires et la facilité de la procédure chirurgicale, les techniques de sutures latérales constituaient un traitement adéquat pour la RLCA des grands chiens^[22].

L'étude de Conzemius *et al.* de 2005(cf ante)^[24] montre que les techniques de stabilisation extra-capsulaires par suture latérale (qui ont évolué en terme d'implants et de fiabilité par rapport aux techniques décrites initialement) et de TPLO ont des résultats similaires pour la récupération fonctionnelle.

Notre étude se trouve également dans la fourchette de résultats généralement obtenus par ailleurs.

e. Progression de l'arthrose

Un des défis du traitement chirurgical de la RLCA est de ralentir voire stopper l'évolution arthrosique génératrice de douleur et donc de boiterie. Mais aucune technique ne se démarque. Cependant dans les premières études sur la TPLO un bénéfice d'importance est avancé : l'arrêt de la progression de l'arthrose. D'après Matis *et al.*(2004)^[72], sans la comparer à d'autres techniques et de manière générale, la progression de l'arthrose est minimale après une TPLO. Au contraire l'étude de Lineberger *et al.*(2005)^[70] suggère une progression significative des scores d'arthrose suite à une TPLO. Enfin d'après une étude rétrospective sur 66 cas de Lazar *et al.* (2005)^[67], un chien qui a une élévation de son score arthrosique >6 points a 5,78 fois plus de chance d'avoir été traité par une technique de suture extra-capsulaire que par une TPLO. Mais l'auteur lui-même expose les limites de cette façon de traiter les données. Une variation de 5 points sur 96 du score arthrosique ne représente que 5% de variation et au maximum on enregistre une variation de 32 points. La différence entre les moyennes de variation du score arthrosique pré et post-opératoire des 2 techniques est faible (7,4 pour la TPLO et 14,0 pour les sutures extra-capsulaires). Enfin dans cette même étude il n'y a pas de différence statistique des scores arthrosiques pré et post-opératoires entre le groupe opéré par TPLO et celui par des sutures extra-capsulaires. L'impact sur le phénomène arthrosique de la TPLO est donc relativement controversé.

Nous n'avons pas évalué la progression de l'arthrose dans notre étude en l'absence de radiographies systématiques lors d'un suivi à long terme.

f. Conformations particulières du grasset

Lors de pente du plateau tibial excessive, les prothèses utilisées lors de l'utilisation d'une

technique de stabilisation passive extra-capsulaire peuvent (bien que cela ne soit pas démontré) être soumises à des efforts importants conduisant à leur rupture prématuée.

g. Conclusion

Aucune des techniques ne paraît optimale en termes de résultat à moyen et long terme, de taux de complications, de facilité technique, de coût. En ce qui concerne le résultat fonctionnel, les études ne montrent pas de différence significative entre les différentes techniques et le taux de complications reste élevé pour une chirurgie fréquente (17-59% [21;27;57;60;65;70;75;82;86;90;103;104;116]).

Toutes ces raisons poussent à essayer de développer une autre méthode simple, peu coûteuse, avec un bon résultat fonctionnel régulier associé à un faible taux de complications.

La technique étudiée ici nécessite moins de technicité que celle requise pour la réalisation d'ostéotomies. Elle ne fait appel à aucune instrumentation spécialisée et couteuse et peu donc à ce titre être proposée chez des sujets dont les propriétaires ont un budget limité.

Elle utilise les propriétés mécaniques du *fascia lata* et conserve l'intérêt d'utiliser un tissu autologue; la mise en place du greffon en position extra-articulaire le protège de l'environnement inflammatoire de l'articulation.

L'utilisation combinée de prothèses synthétiques a pour objectif d'assurer une stabilité suffisante de l'articulation le temps de la cicatrisation tissulaire et du remodelage du greffon de fascia.

L'addition de ces 2 modes de stabilisation permet d'éviter l'emploi de fils de prothèse trop volumineux et donc de limiter les réactions inflammatoires.

B. Analyse des résultats

1. Résultat fonctionnel

Les résultats obtenus dans notre étude font état d'un pourcentage de réussite de 85% (résultats satisfaisants à très satisfaisants).

Ceci rejoint les résultats obtenus dans la majorité des études sur la chirurgie de la RLCA. Cependant le pourcentage de réussite obtenu ici est à la « limite inférieure» des pourcentages obtenus ailleurs (de 85 à 95%). Le pourcentage de réussite dans l'étude de Tao est identique à notre étude. Toutes les interventions dans l'étude de Tao ont été effectuées par le même chirurgien expérimenté, un enseignant, alors que dans notre étude il y a une grande diversité de chirurgiens (27 chirurgiens différents, d'expertise différente). Cela montre que l'expérience du chirurgien a peu d'effet sur le résultat fonctionnel.

70 chiens au total présentent une boiterie lors du suivi par questionnaire (en moyenne 2 ans après la chirurgie) ce qui représente un taux de 71,4%. 55 chiens ont cette boiterie de manière occasionnelle après un effort important (56,1%), 8 de manière intermittente sans effort particulier (8,2%) et 7 boiteries sont permanentes (7,1%). 83 chiens (84,7%) n'ont plus de boiterie ou uniquement de manière occasionnelle après un effort important.

La littérature quelle que soit la technique étudiée rapporte classiquement ces taux après chirurgie (70%-91% d'absence de boiterie ou de boiterie après un effort important) [28;32;90;104].

2. Complications

Le taux de complications de cette technique a été évalué à 11,2 % (11 cas sur 98).

Les complications rencontrées ayant nécessité une deuxième intervention ont été sepsis (6 dont 1 avec rupture de prothèse), fistule aseptique (2), rupture de prothèse (1), blessure méniscale (1) et prothèse non fonctionnelle (1).

Le taux de complications majeures relevé dans les différentes études va de 7,2% à 27%. Nous nous situons donc dans la fourchette des taux de complications rapportés. Il est difficile de comparer sensu stricto le taux de complications car la définition de complications varie selon les études : du taux de reprise chirurgicale jusqu'à intégrer la rougeur de la plaie. Les complications majeures ne concernent généralement que les réinterventions chirurgicales ou médicales ou la nécessité d'investigations supplémentaires. Dans notre étude, seul le taux de complications majeures a été rapporté.

Le taux de complication n'a pas dans notre étude différé entre les chirurgiens expérimentés (résidents et enseignants) et les chirurgiens novices (assistants).

Le nombre élevé de chirurgiens différents (27) relève du fonctionnement de l'ENVA.

Cela nous permet de voir pour les résultats de cette technique que le peu d'expérience dans la réalisation de cette technique (médiane de 2 opérations chacun) n'empêche pas d'avoir un taux de réussite et de complications similaires aux autres études. Dans l'étude de Tao^[108] le taux de complications de cette même technique est inférieur (5,7%). Cela peut-être dû au nombre de cas plus important ou aux différences d'expérience des chirurgiens dans notre étude. En effet c'est un même chirurgien expérimenté, un enseignant, qui a réalisé l'ensemble des chirurgies de l'étude de Tao.

3. Corrélations

Dans cette partie nous indiquerons également les résultats statistiques de cette étude et de celle de Tao (2003)^[108] combinées. L'étude de Tao possède les mêmes matériels et méthodes. Cela permet d'augmenter le pouvoir du test statistique.

a. Affection locomotrice intercurrente

Dans notre étude, la présence d'une dysplasie coxo-fémorale ne semble pas influencer la récupération fonctionnelle (p-value=0,775). Si on ajoute l'étude réalisée par Tao on a toujours une absence de corrélation. (p-value=0,7987).

Or nous pourrions penser qu'une dysplasie coxo-fémorale risque d'entraîner une boiterie sur le membre concerné et augmenter alors les contraintes exercées sur l'articulation du grasset par compensation. De ce fait, cela pourrait représenter un frein à la récupération fonctionnelle de cette articulation. A notre connaissance il n'existe pas à ce jour d'études cherchant à évaluer l'impact d'une dysplasie coxo-fémorale sur la récupération fonctionnelle suite à une chirurgie réparatrice sur RLCA.

b. Arthrose du grasset

Dans cette étude, seule l'arthrose au moment de la chirurgie est évaluée et l'on constate qu'elle n'influe pas sur la récupération fonctionnelle (p-value=1, couplé à l'étude de Tao p-value=0,8). Il semble donc qu'il soit inutile d'utiliser la présence d'arthrose pré-opératoire comme critère de récupération fonctionnelle. Ceci rejoint les conclusions de l'étude de Morgan *et al.*(2010) réalisée sur 38 TTA montrant que les scores arthrosiques pre-opératoires ne sont pas corrélés aux résultats fonctionnels^[81].

La sévérité de l'arthrose est vraisemblablement liée au délai souvent long entre la RLCA et le diagnostic débouchant sur une intervention chirurgicale.

Si l'on voulait étudier la progression de l'arthrose, il faudrait réaliser des radiographies systématiques pré- et post-opératoires du grasset incriminé, ce qui n'est pas réalisé dans toutes les études du fait du surcoût que cela occasionne.

D'après Elkins *et al.*(1991)^[41], Vasseur et Berry(1992)^[113], Lazar *et al.*(2005)^[67], Cook *et al.* (2010)^[26] il n'existe pas de différence significative entre les différentes techniques chirurgicales sur la progression de l'arthrose. Pour Chauvet *et al.*(1996)^[22], la dégénérescence arthrosique progresse quelle que soit la technique chirurgicale employée et ne semble pas être ralentie par rapport aux chiens non opérés. L'intervention chirurgicale semble même contribuer de façon iatrogène à la progression de la maladie dégénérative articulaire (Bennet *et al.* (1988)^[15], Elkins *et al.* (1991)^[41], Vasseur et Berry (1992)^[113], Dupuis *et al.* (1994)^[39]).

Il apparaît ainsi difficile de recommander un traitement chirurgical uniquement sur la base d'un ralentissement de l'évolution arthrosique (Chauvet *et al.*(1996)^[22]). Enfin la gravité de l'arthrose du grasset n'est pas corrélée à l'intensité de la boiterie d'après Gordon *et al.* (2003)^[52].

L'évaluation de l'arthrose post-opératoire ne semble pas donner de renseignements utilisables à ce jour pour l'évaluation de la supériorité d'une technique chirurgicale. Il serait tout de même intéressant de faire une étude qui comparerait la progression de l'arthrose suite à deux techniques différentes dont celle de cette étude.

c. Instabilité persistante

D'après le test statistique effectué dans notre étude, la présence ou non d'un tiroir antérieur mesuré lors du suivi orthopédique à long terme (moyenne 3,6 ans [1,9-8,0]) ne présuppose pas de la récupération fonctionnelle (p-value=1 et avec l'étude de Tao p-value=0,0856).

L'instabilité résiduelle n'est pas corrélée systématiquement à la récupération fonctionnelle. Un chien présentant une instabilité résiduelle peut tout à fait avoir une récupération fonctionnelle très satisfaisante; inversement, l'absence d'instabilité résiduelle n'exclut pas une boiterie ou gêne persistante et donc une récupération fonctionnelle non satisfaisante. Par ailleurs, une mesure précise de l'instabilité ne semble pas offrir plus de renseignements utilisables que le fait de noter uniquement l'absence (tiroir antérieur <3mm) ou la présence (>3mm) de cette instabilité par rapport au membre controlatéral sain.

Dans l'étude de Dickelé *et al.* (2000)^[32], une instabilité (tiroir antérieur positif) d'apparition précoce mais ne s'aggravant plus après 3 semaines post-opératoires a été notée jusqu'à un an après l'intervention. Pour Elkins *et al.* (1991)^[41], Dupuis *et al.* (1994)^[39], il y a persistance d'une laxité articulaire post-opératoire quelle que soit la technique employée. Enfin, Rooster et Bree (1999)^[94] ont effectué des mesures radiographiques de l'instabilité crânio-caudale du grasset chez des chiens sains et des chiens présentant des traumatismes du ligament croisé antérieur: ces mesures ont montré que des modifications pathologiques du ligament croisé antérieur n'entraînaient pas forcément des changements de laxité détectables. Ces études confirment qu'on ne peut pas juger de la récupération fonctionnelle en se basant sur la présence d'une instabilité du grasset en raison de sa présence systématique après une intervention.

d. Méniscectomie

Sur les chiens de notre étude, la réalisation (31 cas sur 98) ou la non réalisation d'une méniscectomie partielle ou totale semble ne pas avoir d'effet sur la récupération fonctionnelle

(p-value=0,7608 et p-value=0,8014 avec l'étude de Tao).

D'après Elkins *et al.*(1991)^[41], l'incidence des lésions méniscales est élevée puisqu'elle se situe entre 43% et 80% dans leur étude (entre 50 et 73% pour d'autres études Shires *et al.*(1984)^[97], Parker(1991)^[87]). Ceci est le reflet du délai qui existe entre la rupture du ligament croisé antérieur et l'intervention chirurgicale (6 semaines en moyenne).

Dans la mesure du possible il faut essayer de préserver les ménisques. En effet les ménisques ont un rôle important dans la transmission des forces, l'absorption d'énergie, la stabilité rotatoire et médio-latérale (varus-valgus), la lubrification et la congruence des surfaces articulaires. Cependant une des complications possibles est la lésion méniscale post-chirurgicale qui impose une nouvelle intervention coûteuse pour le patient (seconde anesthésie) et pour le propriétaire^[49].

Stone *et al.* (1980)^[105] précisent qu'il ne faut pas décider de réaliser une méniscectomie uniquement sur la base d'un simple retournement de la corne médiale car il ne signifie pas obligatoirement dommage méniscal.

D'après Hulse *et al.*(1986)^[59], DeYoung *et al.*(1980)^[31], la méniscectomie partielle est préférable car elle autorise une meilleure stabilité du genou, une régénérescence quasi similaire au ménisque normal (à la différence d'un ménisque régénéré entièrement lors d'exérèse complète qui possède des propriétés biomécaniques inférieures). Une étude arthroscopique de Dupuis et Harari(1993)^[38] semble montrer qu'il y aurait moins de dégénérescence articulaire avec une méniscectomie partielle qui évite un pincement articulaire entre fémur et tibia.

Certains chirurgiens préconisent le relâchement méniscal systématique limitant ainsi les risques de lésions ultérieures de la corne caudale tout en conservant ses fonctions^[49].

e. Amyotrophie

Dans notre étude la présence d'une amyotrophie n'est pas corrélée à une mauvaise récupération fonctionnelle (p-value=1 et p-value=0,2044 avec l'étude de Tao). Cependant si l'amyotrophie est supérieure à 2cm on a une moins bonne récupération fonctionnelle que si l'amyotrophie est inférieure à 2cm ou nulle (p-value=0,04159 avec l'étude de Tao).

On peut alors dire qu'une amyotrophie marquée peut être un critère permettant de juger d'une mauvaise récupération fonctionnelle.

D'après Innes et Barr (1998)^[62], il semblerait que la mesure de la masse quadrupédale soit un meilleur critère d'évaluation de la récupération fonctionnelle que les gradations de la boiterie: si la plupart des chiens ne boitaient plus dans la fin de leur étude, beaucoup présentaient une amyotrophie résiduelle du muscle quadriceps. Dans le suivi post-opératoire effectué dans leur étude, Innes et Barr (1998)^[62] ont observé une diminution significative des notes concernant l'atrophie du quadriceps entre la période pré-opératoire et les mesures au 7e et 13e mois post-opératoires. Cependant, la circonférence du quadriceps fémoral est toujours restée inférieure à celle du membre controlatéral sain.

D'après Moore et Read (1995)^[79], lors de l'utilisation de ce critère d'évaluation il faut veiller à bien comparer la circonférence quadrupédale du membre opéré avec celle du membre sain controlatéral. En effet, il ne faut pas se contenter uniquement d'une comparaison de la circonférence avant et après la rupture du ligament croisé antérieur car l'amyotrophie survient bien souvent sur les 2 membres postérieurs, l'animal reportant un peu plus le poids du corps sur les membres antérieurs. Ceci est pondéré par les travaux de Dupuis *et al.* (1994)^[39] portant sur une section expérimentale du ligament antérieur. Ils n'ont pas relevé de diminution de la répartition du poids du corps sur le membre postérieur controlatéral après intervention chirurgicale.

f. Mobilité articulaire

Dans notre étude, 7 chiens sur 19 (36,9%) ont présenté une diminution de la mobilité articulaire (discrète pour 6 chiens et modérée à marquée pour 1 chien).

Dans une étude de 1995 sur la comparaison de 3 techniques chirurgicales (over-the-top, sutures extra-capsulaires, transposition de la tête de la fibula) utilisées dans le cadre de la RLCA, Moore et Read (1995)^[79] ont noté une diminution de la mobilité articulaire quelle que soit la technique employée.

Les résultats montrent qu'une diminution de la mobilité articulaire n'influe pas significativement sur la récupération fonctionnelle (p-value=1 et =0,09556 en incluant l'étude de Tao).

Cependant lorsque la restriction de mobilité est importante (flexion limitée à 60°), celle-ci est significativement liée à une moins bonne récupération fonctionnelle (p-value=0,005312 avec notre étude et celle de Tao combinée).

Au repos, l'angulation physiologique du grasset du chien est de 140° +/- 15° selon la race avec une amplitude de 30° pendant la marche et de 60° pendant la course (Smith et Torg(1985)^[102]). Lorsque la flexion du grasset est limitée à 45°, elle correspond à l'angulation normale du grasset en flexion maximale. Lorsque la flexion est limitée à 60°, cela correspond à une gêne à la flexion souvent corrélée au développement d'arthrose. Enfin lorsque la flexion est impossible en deçà des 90°, cela représente la limite de flexion acceptable pour permettre une locomotion normale (Gachet, 1992^[46]).

L'importance d'avoir une bonne mobilité articulaire post-opératoire pose le problème de l'immobilisation post-chirurgicale. La plupart des auteurs s'accordent à rétablir une reprise d'activité modérée rapidement en post-opératoire afin de limiter les séquelles et lésions dégénératives (Dickelé *et al.* (2000)^[32]). L'immobilisation expérimentale du genou induit des changements biochimiques et biomécaniques (notamment présence de mucopolysaccharides dans le tissu conjonctif péri-articulaire) qui ont des effets délétères sur les tissus articulaires (Akerson *et al.* (1967)^[2], Akerson *et al.*(1973)^[3]).

Dans notre étude, une immobilisation systématique de 10 jours par pansement de Robert-Jones a été mise en place afin de limiter l'œdème post-opératoire. Il ne semble pas que cette immobilisation de courte durée ait entravé la récupération fonctionnelle.

Certains chirurgiens préfèrent, après une technique de reconstruction extra-capsulaire par suture latérale, limiter la durée d'immobilisation externe post-opératoire à quelques jours ou ne pas immobiliser du tout. D'autres en revanche préfèrent immobiliser le genou pendant trois semaines chez les grands chiens^[88].

Une étude de Marsolais *et al.*(2002)^[71] montre qu'une rééducation post-opératoire immédiate donne de meilleurs résultats qu'une restriction d'exercice (étude sur des chiens de 20 à 40 kg avec RLCA et lésion méniscale traitée par sutures extracapsulaires, 25 chiens dans le groupe de rééducation, 26 chiens dans le groupe de restriction d'activité). Les auteurs suggèrent d'inclure la rééducation dans la gestion du post-opératoire des animaux opérés de RLCA.

En résumé, dans notre étude :

- la présence d'arthrose avant l'intervention n'est pas un critère de mauvaise récupération fonctionnelle,
- la réalisation d'une méniscectomie partielle ou totale n'altère pas de façon significative la récupération post-opératoire,
- une amyotrophie quadricipitale résiduelle est fréquente et est synonyme de mauvaise récupération fonctionnelle lorsqu'elle est importante (>2cm),

- la mobilité articulaire très limitée semble traduire une mauvaise récupération fonctionnelle du grasset,
- les résultats fonctionnels sont semblables aux principales techniques aujourd'hui utilisées,
- les complications de cette technique sont semblables et d'une fréquence équivalente à celles observées avec les techniques utilisant des sutures extra-capsulaires aujourd'hui utilisées.

CONCLUSION

Depuis la mise en évidence de la RLCA en 1926, les traitements n'ont cessé d'évoluer parallèlement à la compréhension de la pathogénie, de la physiopathologie de la RLCA et de la biomécanique du grasset.

Cependant, il n'y a toujours pas à ce jour de technique de stabilisation du grasset tenant lieu de référence. En effet, il n'y a pas d'études prospectives objectives montrant une supériorité significative d'une technique sur d'autres mais seulement l'opinion, ou « l'impression » de professionnels. De plus, les taux de réussite décrits dans les études ont peu évolué depuis les premières techniques.

Cette étude n'a pas la prétention de révolutionner la chirurgie de la RLCA et possède elle aussi des limites (étude non prospective, résultats évalués principalement par les propriétaires, non comparative...). La technique étudiée ici propose uniquement une alternative supplémentaire qui soit à la portée de la majorité des chirurgiens vétérinaires. Elle présente plusieurs avantages : des résultats similaires à la majorité des résultats obtenus par les différentes techniques (85% en moyenne de résultats bons à très bons), une faible morbidité (11,2 % de complications = 11 chiens sur 98) et une technique simple à mettre en œuvre (l'apprentissage est aisé et rapide et le matériel nécessaire est non spécifique et peu onéreux).

Il serait intéressant de confronter cette technique aux autres. Cependant, une comparaison précise des différentes techniques nécessiterait une standardisation des moyens d'investigation et des critères utilisés dans l'appréciation de la récupération fonctionnelle post-opératoire. Pour limiter la variabilité de l'appréciation des résultats, il serait également indiqué d'utiliser des critères objectifs corrélés à la clinique.

Une autre technique ayant vu récemment le jour, la TightRope™, a des objectifs communs à celle décrite ici : un bon taux de réussite associé à un faible taux de morbidité, un faible coût avec une réalisation plus rapide que les techniques d'ostéotomies tibiales. C'est une technique à suivre pour voir si les premiers résultats se confirment.

Enfin, les grandes avancées à venir concernant la RLCA seront peut-être dans le domaine de sa prévention et dans une prise en charge à la fois médicale et chirurgicale. Les études comme le montre la synthèse de Griffon en 2010^[53] cherchent encore à déterminer l'étiopathogénie de la RLCA et démontrent la complexité de ce problème d'origine multi-factorielle (traumatique, génétique, environnementale, nutritionnel, inflammatoire, à médiation immune, conformationnel).

BIBLIOGRAPHIE

- [1] AIKEN SW, BAUER MS, TOOMBS JP. Extra-articular fascial strip repair of the cranial cruciate-deficient stifle: technique and results in seven dogs. *Vet.Comp.Orthop.Traumatol.*, 1992, **5**, 145-150.
- [2] AKERSON WH, AMIEL D, LA VIOLETTE D. The connective-tissue response to immobility: a study of the chondroitin-4 and 6-sulfate and dermatan sulfate changes in periarticular connective tissue of control and immobilized knees of dogs. *Clin. Orthop.*, 1967, **51**, 183-197.
- [3] AKERSON WH, WOO SLY, AMIEL D, COUTTS RD, DANIEL D. The connective-tissue response to immobility : biochemical changes in periarticular connective tissue of the immobilized rabbit knee. *Clin. Orthop.*, 1973, **93**, 356-362.
- [4] ANDERSON CC, TOMLINSON JL, DALY WR, CARSON WL, PAYNE JT, WAGNER-MANN CC. Biomechanical evaluation of a crimp clamp system for loop fixation of monofilament nylon leader material used for stabilization of the canine stifle joint. *Vet.Surg.*, 1998, **27**, 533-539.
- [5] ANDERSON J. The stifle. In : HOULTON , COLLINSON , editors. *Manual of Small Animal Arthrology*. Cheltenham : British Small Anim. Vet. Assoc, 1994, 280.
- [6] APELT D, KOWALESKI MP, BOUDRIEAU RJ. Effect of Tibial Tuberosity Advancement on Cranial Tibial Subluxation in Canine Cranial Cruciate-Deficient Stifle Joints: An In Vitro Experimental Study. *Veterinary Surgery*, 2007, **36**, 170-177.
- [7] ARNOCKZY SP. Cruciate Ligament Rupture and Associated Injuries. In : NEWTON CD, NUNAMAKER DM, editors. *Textbook of Small Animal Orthopedics*. Philadelphia : JB Lippincott, 1985, 923-939.
- [8] ARNOCKZY SP, MARSHALL JL. The cruciate ligaments of the canine stifle : An anatomical and functional analysis. *Am.J.Vet.Res.*, 1977, **38**, 1807-1814.
- [9] ARNOCKZY SP, TARVIN GB, MARSHALL JL, SALTZMAN B. The over-the-top procedure: a technique for anterior cruciate ligament substitution in the dog. *J.Am.Anim.Hosp.Assoc.*, 1979, **15**, 283-290.
- [10] BALLAGAS AJ, MONTGOMERY RD, HENDERSON RA, GILLETTE R. Pre- and postoperative force plate analysis of dogs with experimentally transected cranial cruciate ligaments treated using tibial plateau leveling osteotomy. *Vet.Surg.*, 2004, **33**, 187-190.
- [11] BANWELL MN, KERWIN SC, HOSGOOD G, HEDLUND CS, METCALF JB. In Vitro Evaluation of the 18 and 36 kg Securos Cranial Cruciate Ligament Repair System™. *Veterinary Surgery*, 2005, **34**, 283-288.
- [12] BEALE BS, HULSE DS. Arthroscopic-assisted stabilization of the cruciate-deficient stifle in dogs using a percutaneous prosthetic ligament-suture anchor technique (abstract). *Vet Comp Orthop Traumatol*, 2000, **13**, A2.
- [13] BENNET D. Joints and joint diseases. In : WHITTICK W, editors. *Canine Orthopedics*. 2nd ed. Philadelphia : Lea & Febiger, 1990, 776-778.
- [14] BENNET D, MAY C. An 'over-the-top with tibial tunnel' technique for repair of cranial cruciate ligament rupture in the dog. *J.Small.Anim.Pract.*, 1991, **32**, 103-110.

- [15] BENNETT D, TENNANT B, LEWIS DG, BAUGHAN J, MAY C, CARTER S. A reappraisal of anterior cruciate ligament disease in the dog. *J.Small.Anim.Pract.*, 1988, **29**, 275-297.
- [16] BERGH MS, RAJALA-SCHULTZ P, JOHNSON KA. Risk Factors for Tibial Tuberosity Fracture After Tibial Plateau Leveling Osteotomy in Dogs. *Veterinary Surgery*, 2008, **37**, 374-382.
- [17] BOUDRIEAU RJ. Tibial Plateau Leveling Osteotomy or Tibial Tuberosity Advancement?. *Vet.Surg.*, 2009, **38**, 1-22.
- [18] BRUCE WJ, ROSE A, TUKE J, ROBINS GM. Evaluation of the Triple Tibial Osteotomy. A new technique for the management of the canine cruciate-deficient stifle. *Vet Comp Orthop Traumatol*, 2007, **20**, 159-168.
- [19] CAPORN TM, ROE SC. Biochemical evaluation of the suitability of monofilament nylon fishing and leader line for extra-articular stabilisation of the canine cruciate-deficient stifle. *Vet.Comp.Orthop.Traumatol.*, 1996, **9**, 126-133.
- [20] CAREY K, AIKEN SW, DIRESTA GR, HERR LG, MONETTE S. Radiographic and clinical changes of the patellar tendon after tibial plateau leveling osteotomy. 94 cases (2001-2003). *Vet.Comp.Orthop.Traumatol.*, 2005, **18**, 235- 242.
- [21] CASALE SA, MCCARTHY RJ. Complications associated with lateral fabellotibial suture surgery for cranial cruciate ligament injury in dogs: 363 cases (1997–2005). *J.Am.Vet.Med.Assoc.*, 2009, **234**, 229-235.
- [22] CHAUVET AE, JOHNSON AL, PIJANOWSKI GJ, HOMCO L, SMITH RD. Evaluation of Fibular Head Transposition, Lateral Fabellar Suture, and Conservative Treatment of Cranial Cruciate Ligament Rupture in Large Dogs: A Retrospective Study. *J.Am.Anim.Hosp.Assoc.*, 1996, **32**, 247-255.
- [23] COETZEE GL, LUBBE AM. A prospective study comparing two fascial reconstruction techniques to stabilise the cranial cruciate deficient stifle in the dog. *Vet.Comp.Orthop.Traumatol.*, 1995, **8**, 82-90.
- [24] CONZEMIUS MG, EVANS RB, FAULKNER BESANCON M, GORDON WJ, HORSTMAN CL, HOEFLE WD *et al*. Effect of surgical technique on limb function after surgery for rupture of the cranial cruciate ligament in dogs. *J.Am.Vet.Med.Assoc.*, 2005, **226**, 232-236.
- [25] COOK JL. Update on tightrope results: The first 2 years. In : *Proceedings of the American College of Veterinary Surgery*. Washington DC, October 8–10, , 2009, .
- [26] COOK JL, LUTHER JK, BEETEM J, KARNES J, COOK CR. Clinical Comparison of a Novel Extracapsular Stabilization Procedure and Tibial Plateau Leveling Osteotomy for Treatment of Cranial Cruciate Ligament Deficiency in Dogs. *Veterinary Surgery*, 2010, **39**, 315-323.
- [27] CORR SA, BROWN C. A comparison of outcomes following tibial plateau levelling osteotomy and cranial tibial wedge osteotomy procedures. *Vet.Comp.Orthop.Traumatol.*, 2007, **20**, 312-319.
- [28] DEANGELIS M, LAU RE. A lateral retinacular imbrication technique for the surgical correction of anterior cruciate ligament rupture in the dog. *J.Am.Vet.Med.Assoc.*, 1970, **157**, 79-84.
- [29] DENNY HR, BARR ARS. An evaluation of two 'over the top' techniques for anterior cruciate ligament replacement in the dog. *J.Small.Anim.Pract.*, 1984, **25**, 759-769.

- [30] DENNY HR, BARR ARS. A further evaluation of the 'over the top' technique for anterior cruciate ligament replacement in the dog. *J.Small.Anim.Pract.*, 1987, **28**, 681-686.
- [31] DEYOUNG DJ, FLO GL, TVEDTEN H. Experimental medial meniscectomy cranial cruciate ligament repair in dogs undergoing. *J.Am.Anim.Hosp.Assoc.*, 1980, **16**, 639-645.
- [32] DICKELÉ G, PERROT PH, AUDRIN JF. Traitement de la rupture du ligament croisé crânial par une technique extra-articulaire renforcée. Etude des critères de récupération. *Prat. Méd. Chir. Anim. Comp.*, 2000, **35**, 39- 46.
- [33] DICKELÉ G, POUJADE A, PERROT PH, AUDRIN JF, ROBIN D. Etude histologique de la synoviale du grasset et examen des facteurs épidémiologiques de rupture spontanée du ligament croisé crânial. *Prat. Méd. Chir. Anim. Comp.*, 1999, **34**, 701-707.
- [34] DICKINSON CR, NUNAMAKER DM. Repair of ruptured anterior cruciate ligament in the dog : Experience of 101 cases, using a modified fascia strip technique. *J.Am.Vet.Med.Assoc.*, 1977, **170**, 827-830.
- [35] DIETZ O, SCHRODER E. Further studies on surgical treatment of cruciate ligament rupture in the dog. *Monatshefte fur Veterinarmedizin*, 1983, **38**, 382-385.
- [36] DULISCH ML. Suture reaction following extraarticular stifle stabilization in the dog – part I : a retrospective study of 161 stifles. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 1981, **17**, 569-571.
- [37] DULISCH ML. Suture reaction following extraarticular stifle stabilization in the dog – part II : a prospective study of 66 stifles. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, 1981, **17**, 572-574.
- [38] DUPUIS J, HARARI J. Cruciate Ligament and Meniscal Injuries in Dogs. *Comp.Cont.Educ.Pract.Vet.*, 1993, **15**, 215-228.
- [39] DUPUIS J, HARARI J, PAPAGEORGES M, GALLINA AM, RATZLAFF M. Evaluation of fibular head transposition for repair of experimental cranial cruciate ligament injury in dogs. *Vet.Surg.*, 1994, **23**, 1-12 .
- [40] DUVAL JM, BUDSBERG SC, FLO GL, SAMMARCO JL. Breed, sex, and body weight as risk factors for rupture of the cranial cruciate ligament in young dogs. *J.Am.Vet.Med.Assoc.*, 1999, **215**, 811-814.
- [41] ELKINS AD, PECHMAN R, KEARNEY MT, HERRON M. A retrospective study evaluating the degree of degenerative joint disease in the stifle joint of dogs following surgical repair of anterior cruciate ligament rupture. *J.Am.Anim.Hosp. Assoc.*, 1991, **27**, 533-540.
- [42] FITCH RB, MONTGOMERY RD, KINCAID SA, HATCHCOCK JT, MILTON JL, GARRETT PD *et al*. The effect of intercondylar notchplasty on the normal canine stifle. *Vet.Surgery*, 1995, **24**, 156-164.
- [43] FITZPATRICK N, SOLANO MA. Predictive Variables for Complications after TPLO with Stifle Inspection by Arthrotomy in 1000 Consecutive Dogs. *Vet.Surg.*, 2010, **39**, 460-74.
- [44] FLO GL. Modification of the lateral retinacular imbrication technique for stabilizing cruciate ligament injuries. *J.Am.Anim.Hosp.Assoc.*, 1975, **11**, 570-576.
- [45] FREY TN, HOELZLER MG, SCAVELLI TD, FULCHER RP, BASTIAN RP. Risk factors for surgical site infection-inflammation in dogs undergoing surgery for rupture of the cranial cruciate ligament: 902 cases (2005–2006). *J.Am.Vet.Med.Assoc.*, 2010, **236**, 88-94.
- [46] GACHET JC. *Contribution à la cure chirurgicale de la rupture du ligament croisé crânial du chien par la technique de De Angelis modifiée: évaluation du degré de récupération fonctionnelle sur 40 cas*. Thèse Méd. Vét., Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort,

Maisons-Alfort, France, 1992.

- [47] GALLOWAY RH, LESTER SJ. Histopathological evaluation of canine stifle joint synovial membrane collected at the time of repair of cranial cruciate ligament rupture. *J.Am.Anim.Hosp. Assoc.*, 1995, **31**, 289-294.
- [48] GAMBARDELLA PC, WALLACE LJ, CASSIDY F. Lateral suture technique for management of anterior cruciate ligament rupture in dogs : a retrospective study. *J.Am.Anim.Hosp.Assoc.*, 1981, **17**, 33-38.
- [49] GATINEAU M, DUPUIS J, PLANTÉ J, DE OLIVEIRA EL WARRAK A. Stabilisation dynamique du grasset lors de rupture du LCC. *Le Point Vétérinaire*, 2008, n°290, 31-40.
- [50] GENTLEMEN R, IHAKA R. *R* (2.10.1). Auckland : Statistics Department of the University of Auckland, 14 décembre 2009.
- [51] GILES III JT, COKER D, ROCHAT MC, PAYTON ME, SUBRAMARIAN V, BARTELS KE. Biomechanical Analysis of Suture Anchors and Suture Materials in the Canine Femur. *Veterinary Surgery*, 2008, **37**, 12-21.
- [52] GORDON WJ, CONZEMIUS MG, RIEDESEL E, AL. . The relationship between limb function and radiographic osteoarthritis in dogs with stifle osteoarthritis. *Vet Surg*, 2003, **32**, 451-454.
- [53] GRIFFON DJ. A Review of the Pathogenesis of Canine Cranial Cruciate Ligament Disease as a Basis for Future Preventive Strategies. *Veterinary Surgery*, 2010, **39**, 1-11.
- [54] GUÉNÉGO L, ZAHRA A, MADELÉNAT A, GAUTIER R, MARCELLIN-LITTLE DJ, HULSE D. Cranial cruciate ligament rupture in large and giant dogs. A retrospective evaluation of a modified lateral extracapsular stabilization. *Vet.Comp.Orthop.Traumatol.*, 2007, **20**, 43-50.
- [55] HARPER TAM, MARTIN RA, WARD DL, WALLACE GRANT J. An In Vitro Study to Determine the Effectiveness of a Patellar Ligament/Fascia Lata Graft and New Tibial Suture Anchor Points for Extracapsular Stabilization of the Cranial Cruciate Ligament-Deficient Stifle in the Dog. *Veterinary Surgery*, 2004, **33**, 531-541.
- [56] HILL CM, CONZEMIUS MG, SMITH GK, MCMANUS PM, MALONEY D. Bacterial culture of the canine stifle joint following surgical repair of ruptured cranial cruciate ligament. *Vet.Comp.Orthop.Traumatol.*, 1999, **12**, 1-5.
- [57] HOFFMANN DE, MILLER JM, OBER CP, LANZ OI, MARTIN RA, SHIRES PK. Tibial tuberosity advancement in 65 canine stifles. *Vet.Comp.Orthop.Traumatol.*, 2006, **19**, 219-227.
- [58] HUBER DJ, EGGER EL, JAMES SP. The Effect of Knotting Method on the Structural Properties of Large Diameter Nonabsorbable Monofilament Sutures. *Veterinary Surgery*, 1999, **28**, 260-267.
- [59] HULSE DA, SHIRES P, ABDELBAKI YZ, HUGH-JONES M, KEARNEY MT. Vascular access channeling to increase meniscal regeneration in the dog. *Vet.Surg.*, 1986, **15**, 414-419.
- [60] HURLEY CR, HAMMER DL, SHOTT S. Progression of radiographic evidence of osteoarthritis following tibial plateau leveling osteotomy in dogs with cranial cruciate ligament rupture. 295 cases (2001–2005). *J Am Vet Med Assoc*, 2007, **230**, 1674–1679.
- [61] INNES JF, BARR ARS. Clinical natural history of the postsurgical cruciate deficient canine stifle joint: year 1. *J.Small.Anim.Pract.*, 1998, **39**, 325-332.

- [62] INNES JF, BARR ARS. Can owners assess outcome following treatment of canine cruciate ligament deficiency?. *J.Sm.Anim.Pract.*, 1998, **39**, 373-378.
- [63] JERRE S. Rehabilitation after extra-articular stabilisation of cranial cruciate ligament rupture in dogs. *Vet.Comp.Orthop.Traumatol.*, 2009, **22**, 148-152.
- [64] KORVICK DL, JOHNSON AL, SCHAEFFER DJ. Surgeons' preferences in treating cranial cruciate ligament ruptures in dogs. *J.Am.Vet.Med.Assoc.*, 1994, **205**, 1318-1324.
- [65] LAFEVER S, MILLER NA, PRESTON STUBBS W, TAYLOR RA, BOUDRIEAU RJ. Tibial Tuberosity Advancement for Stabilization of the Canine Cranial Cruciate Ligament-Deficient Stifle Joint: Surgical Technique, Early Results, and Complications in 101 Dogs. *Vet.Surg.*, 2007, **36**, 573-586.
- [66] LAMPMAN TJ, LUND EM, LIPOWITZ AJ. Cranial cruciate disease: current status of diagnosis, surgery, and risk for disease. *Vet.Comp.Orthop.Traumatol.*, 2003, **16**, 122-126.
- [67] LAZAR TP, BERRY CR, DEHAAN JJ, PECK JN, CORREA M. Long-Term Radiographic Comparison of Tibial Plateau Leveling Osteotomy Versus Extracapsular Stabilization for Cranial Cruciate Ligament Rupture in the Dog. *Vet.Surg.*, 2005, **34**, 133-141.
- [68] LEIGHTON RL. Preferred Method of Repair of Cranial Cruciate Ligament Rupture in Dogs: A Survey of ACVS Diplomates Specializing in Canine Orthopedics. *Veterinary Surgery*, 1999, **28**, 194.
- [69] LIN L. A concordance correlation coefficient to evaluate reproductibiliy. *Biometrics*, 1989, **45**, 255-268.
- [70] LINEBERGER JA, ALLEN DA, WILSON ER, TOBIAS TA, SHAIKEN LG, SHIROMA JT *et al.* Comparison of radiographic arthritic changes associated with two variations of tibial plateau leveling osteotomy : A retrospective clinical study. *Vet.Comp.Orthop.Traumatol.*, 2005, **18**, 13-17.
- [71] MARSOLAIS GS, DVORAK G, CONZEMIUS MG. Effects of postoperative rehabilitation on limb function after cranial cruciate ligament repair in dogs. *J.Am.Vet.Med.Assoc.*, 2002, **220**, 1325-1330.
- [72] MATIS U, BRAHM-JORDA T, JORDA C *et al.* Radiographic evaluation of the progression of osteoarthritis after tibial plateau leveling osteotomy in 93 dogs (abstract). In : *Proceedings of the 12th ESVOT Congress*. Munich, Germany, 10-12 September 2004, Munich : Vezzoni-Schramme, 2004, 250.
- [73] MATTHIESEN DT. Fibular head transposition. *Vet. Clin. Nth. Am. Small Anim. Pract.*, 1993, **23**, 755-760.
- [74] MCCARTHY RJ. TPLO complications (abstract). In : *Proceedings of the Seminar on Advanced TPLO Problem Solving, 2nd World Veterinary Orthopaedic Conference, 33rd Annual Conference of the Vet.Orthop.Soc.*, 1 March 2006, , 2006, 10-12.
- [75] MCCARTNEY WT, O'CONNOR JV, MCCANN WM. Incidence of infection and premature crimp failure after repair of cranial cruciate ligament-deficient stifles in 110 dogs. *Vet. Rec.*, 2007, **161**, 232-233.
- [76] MILLIS DL, LEVINE D. The role of exercise and physical modalities in the treatment of osteoarthritis. *Vet.Clin.Nth.Am. Small Anim.Pract.*, 1997, **27**, 913-930.
- [77] MOLES AD, HILL TP, GLYDE M. Triple tibial osteotomy for treatment of the canine cranial cruciate ligament-deficient stifle joint Surgical findings and postoperative complications in 97 stifles. *Vet Comp Orthop Traumatol*, 2009, **22**, 473-478.

- [78] MONTAVON PM, DAMUR DM, TEPIC S. Advancement of the tibial tuberosity for the treatment of cranial cruciate deficient canine stifle. In : *Proceedings of the 1st World Orthopaedic Veterinary Congress*. Munich, Germany, 5-8 September 2002, , 2002, 152.
- [79] MOORE KW, READ RA. Cranial cruciate ligament rupture in the dog - a retrospective study comparing surgical techniques. *Aust.Vet.J.*, 1995, **72**, 281-285.
- [80] MOORE KW, READ RA. Rupture of the cranial cruciate ligament in dogs. Part II. Diagnosis and management. *Compendium of Continuing Education for the Practicing Veterinarian*, 1996, **18**, 381-391.
- [81] MORGAN JP, VOSS K, DAMUR DM, GUERRERO T, HAESSIG M, MONTAVON PM. Correlation of radiographic changes after tibial tuberosity advancement in dogs with cranial cruciate-deficient stifles with functional outcome. *Vet Surg*, 2010, **39**, 425-432.
- [82] MULLEN HS, MATTHIESEN DT. Complications of transposition of the fibular head for stabilization of the cranial cruciate-deficient stifle in dogs: 80 cases (1982–1986). *J.Am.Vet.Med.Assoc.*, 1989, **195**, 1267-1271.
- [83] O'CONNOR BL, VISCO DM, HECH DA, MYERS SL, BRANDT KD. Gait alterations in dogs after transection of the anterior cruciate ligament. *Arthritis and Rheumatism*, 1989, **32**, 1142-1147.
- [84] OLMSTEAD ML. The use of orthopedic wire as a lateral suture for stifle stabilization. *Vet. Clin. Nth. Am. Small Anim. Pract.*, 1993, **23**, 735-753.
- [85] PAATSAMA S. *Ligament injuries in the canine stifle joint. A clinical and experimental study*. Doctoral thesis, Helsinki University, Helsinki, Finland, 1952.
- [86] PACCHIANA PD, MORRIS E, GILLINGS SL, JESSEN CR, LIPOWITZ AJ. Surgical and postoperative complications associated with tibial plateau leveling osteotomy in dogs with cranial cruciate ligament rupture: 397 cases (1998–2001). *J.Am.Vet.Med.Assoc.*, 2003, **222**, 184-193.
- [87] PARKER RB. Surgery of the stifle. In : *Orthopedie Joint Disease*. Perth, Western Australia : Murdoch University Foundation for Continuing Veterinary Education, 1991, 18-36
- [88] PIERMATTEI DL, FLO GL, DECAMP CE. Articulation du grasset. In : *Manuel d'orthopédie et traitement des fractures des animaux de compagnie*. 4^{ème} ed. Paris : MED'COM Editions, 2009, 563-632.
- [89] PIERMATTEI DL, MOORE RW. A preliminary evaluation of a modified over-the-top procedure for ruptured cranial cruciate ligament in the dog. In : *Proceedings of the 8th Annual Conference of the Vet.Orthop.Soc.*, 1981.
- [90] PRIDDY II NH, TOMLINSON JL, DODAM JR, HORNBOSTEL JE. Complications with and owner assessment of the outcome of tibial plateau leveling osteotomy for treatment of cranial cruciate ligament rupture in dogs: 193 cases (1997–2001). *J.Am.Vet.Med.Assoc.*, 2003, **222**, 1726-1732.
- [91] READ RA, ROBINS GM. Deformity of the proximal tibia in dogs. *Vet.Res.*, 1982, **111**, 295-298.
- [92] REIF U, HULSE DA, HAUPTMAN JG. Effect of tibial plateau leveling on stability of the canine cranial cruciate-deficient stifle joint: an in vitro study. *Vet.Surg.*, 2002, **31**, 147-154.
- [93] ROE SC, KUE J, GEMMA J. Isometry of potential suture attachment sites for the cranial cruciate ligament deficient canine stifle. *Vet Comp Orthop Traumatol*, 2008, **21**, 215-220.
- [94] ROOSTER H, BREE H. Radiographic measurement of craniocaudal instability in stifle

joints of clinically normal dogs and dogs with injury of a cranial cruciate ligament. *Am.J.Vet.Res.*, 1999, **60**, 1567-1570.

[95] SCHULZ K. Diseases of the joints. In : FOSSUM TW, editors. *Small Animal Surgery*. 3rd ed. St Louis, Missouri : Mosby Elsevier, 2007, 1143-1315.

[96] SHIRES PK, BRAUND KG, MILTON JL, LIU W. Effect of localized trauma and temporary splinting on immature skeletal muscle and mobility of the femorotibial joint in the dog. *Am.J.Vet.Res.*, 1982, **43**, 454-460.

[97] SHIRES PK, HULSE DA, LIU W. The under-and-over fascial replacement technique for anterior cruciate ligament rupture in dogs : a retrospective study. *J.Am.Anim.Hosp.Assoc.*, 1984, **20**, 69-77.

[98] SICARD GK, HAYASHI K, MANLEY PA. Evaluation of 5 Types of Fishing Material, 2 Sterilization Methods, and a Crimp-Clamp System for Extra-articular Stabilization of the Canine Stifle Joint. *Veterinary Surgery*, 2002, **31**, 78-84.

[99] SLOCUM B, DEVINE T. Cranial tibial thrust: A primary force in the canine stifle. *J.Am.Vet.Med.Assoc.*, 1983, **183**, 456-459.

[100] SLOCUM B, DEVINE T. Cranial tibial wedge osteotomy: a technique for eliminating cranial tibial thrust in cranial cruciate ligament repair. *J.Am.Vet.Med.Assoc.*, 1984, **184**, 564-569.

[101] SLOCUM B, DEVINE SLOCUM T. Tibial plateau leveling osteotomy for repair of cranial cruciate ligament rupture in the canine. *Vet.Clin.North Am.: Small Anim.Pract.*, 1993, **23**, 777-795.

[102] SMITH GK, TORG JS. Fibular head transposition for repair of cruciate-deficient stifle in the dog. *J.Am.Vet.Med.Assoc.*, 1985, **187**, 375-383.

[103] STAUFFER KD, TUTTLE TA, ELKINS AD, WEHRENBERG AP, CHARACTER BJ. Complications associated with 696 tibial plateau leveling Osteotomies (2001-2003). *J.Am.Anim.Hosp.Assoc.*, 2006, **42**, 44-50.

[104] STEIN S, SCHMOEKEL H. Short-term and eight to 12 months results of a tibial tuberosity advancement as treatment of canine cranial cruciate ligament damage. *J.Small.Anim.Pract.*, 2008, **49**, 398-404.

[105] STONE EA, BETTS CW, RUDY RL. Folding of the caudal horn of the medial meniscus secondary to severance of the cranial cruciate ligament. *Vet.Surg.*, 1980, **9**, 121.

[106] STORK CK, GIBSON NR, OWEN MR, LI A, SCHWARZ T, BENNETT D *et al.* Radiographic features of a lateral extracapsular wire suture in the canine cranial cruciate-deficient stifle. *J.Small.Anim.Pract.*, 2001, **42**, 487-490.

[107] STRANDE A. Repair of the ruptured cranial cruciate ligament in the dog. An experimental and clinical study (a few experiments in cats included). Oslo : Williams and wilkins, 1967, 93-109.

[108] TAO T. *Rupture du ligament croisé crânial : Evaluation d'une technique de stabilisation extra-capsulaire sur les chiens de grand format*. Thèse Méd. Vét., Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, Maisons-Alfort, France, 2003.

[109] THIEMAN KM, TOMLINSON JL, FOX DB, COOK C, COOK JL. Effect of meniscal release on rate of subsequent meniscal tears and owner-assessed outcome in dogs with cruciate disease treated with tibial plateau leveling osteotomy. *Vet.Surg.*, 2006, **35**, 705-710.

[110] TUTTLE TA, MANLEY PA. Risk Factors Associated with Fibular Fracture After Tibial

Plateau Leveling Osteotomy. *Vet.Surg.*, 2009, **38**, 355-360.

[111] VASSEUR PB. Clinical results following nonoperative management for rupture of the cranial cruciate ligament in dogs. *Vet Surg*, 1979, **13**, 283.

[112] VASSEUR PB. Clinical results following conservative management for rupture of CCL in dogs. *Vet Surg*, 1984, **13**, 243-251.

[113] VASSEUR PB, BERRY CR. Progression of stifle osteoarthritis following reconstruction of the cranial cruciate ligament in 21 dogs. *J.Am.Anim.Hosp.Assoc.*, 1992, **28**, 129-136.

[114] VASSEUR PB, POOL RR, ARNOCZKY SP, LAU RE. Correlative biomechanical and histologic study of the cranial cruciate ligament in dogs. *Am.J.Vet.Res.*, 1985, **46**, 1842-1854.

[115] VEZZONI A, BARONI E, DEMARIA M, OLIVIERI M, MAGNI G. Surgical treatment of canine cranial cruciate ligament injuries with tibial plateau levelling osteotomy (TPLO): principles and clinical experience in 293 cases. *Eur.J.Comp.Anim.Pract.*, 2004, **14**, 143-155.

[116] VOSS K, DAMUR DM, GUERRERO T, HAESSIG M, MONTAVON PM. Force plate gait analysis to assess limb function after tibial tuberosity advancement in dogs with cranial cruciate ligament disease. *Vet Comp Orthop Traumatol*, 2008, **21**, 243-249.

[117] WHITEHAIR JG, VASSEUR PB, WILLITS NH. Epidemiology of cranial cruciate ligament rupture in dogs. *J.Am.Vet.Med.Assoc.*, 1993, **203**, 1016-1019.

[118] WILKE VL, ROBINSON DA, EVANS RB, ROTHSCHILD MF, CONZEMIUS MG. Estimate of the annual economic impact of treatment of cranial cruciate ligament injury in dogs in the United States. *J.Am.Vet.Med.Assoc.*, 2005, **227**, 1604-1607.

[119] WINGFIELD C, AMIS AA, STEAD AC, LAW HT. Comparison of the biomechanical properties of rottweiler and racing greyhound cranial cruciate ligaments. *J.Small.Anim.Pract.*, 2000, **41**, 303-307.

[120] Orthopedic Foundation for Animals. *Orthopedic Foundation for Animals* [en ligne], Mise à jour en 2011 [http://www.offa.org/stats_hip.html], (consulté le 31 mai 2011)

ANNEXES

ANNEXE 1

CONSIGNES POST-OPÉRATOIRES

VOTRE CHIEN VIENT DE SUBIR UNE OPÉRATION SUITE A UNE RUPTURE DU LIGAMENT CROISE ANTÉRIEUR DU GENOU.

Le membre opéré est maintenu dans un bandage appelé pansement de Robert-Jones qui permet de maintenir au repos l'articulation du genou. Ceci est très important pour préserver les prothèses mises en place et pour favoriser la cicatrisation.

Votre chien doit garder ce bandage pendant 10 jours.

Une visite de contrôle est prévue 4 à 5 jours après l'opération.

Lors de cette visite : l'état de la plaie chirurgicale et la stabilité du genou seront contrôlés, le pansement de Robert-Jones changé.

C'est pourquoi il vous est demandé d'apporter le matériel nécessaire que vous pourrez vous procurer en pharmacie voire en grandes surfaces (bandes velpeau, coton chirurgical, bandes d'élastoplaste).

Les fils cutanés seront retirés 12 jours environ après l'opération.

Il est extrêmement important de garder votre chien au repos strict pendant 2 mois.
Sous peine de voir échouer le traitement chirurgical (rupture des prothèses ligamentaires).

Ceci signifie que les seules sorties autorisées seront celles pour les besoins quotidiens en tenant votre chien en laisse courte, au pas, 5 minutes par sortie, 2 à 3 sorties par jour minimum.

Tout exercice est proscrit: pas de saut, canapé et fauteuil interdits, éviter si possible les escaliers, ne pas le laisser dans le jardin.

Penser à protéger le pansement de Robert-Jones à chaque sortie à l'extérieur au moyen d'un sac plastique éventuellement recouvert d'une chaussette pour le faire tenir sur le pansement ; n'oublier pas d'enlever la protection une fois la promenade terminée (pour que le pansement respire).

Un contrôle 1 à 2 mois après l'opération est nécessaire afin d'évaluer la récupération fonctionnelle.

ANNEXE 2

QUESTIONNAIRE ENVOYÉ AUX PROPRIÉTAIRES

Nom :
Adresse :
N° de téléphone :

Pour chaque question, cochez la ou les cases correspondant à la bonne réponse

Dans les mois ou les années ayant précédé son entorse du genou, mon chien a déjà boité d'un membre arrière :

- oui
non

Mon chien a déjà subi des radiographies ayant permis de détecter une dysplasie (malformation) des hanches :

- oui
non

Lorsqu'il marche mon chien :

- ne boite pas.
boite occasionnellement mais en posant la patte.
boite en permanence mais en posant la patte.
boite occasionnellement sans poser la patte.
boite en permanence sans poser la patte.

Lorsqu'il court, mon chien :

- ne boite pas.
boite occasionnellement et en posant la patte.
boite systématiquement et en posant la patte.
boite occasionnellement et sans poser la patte.
boite systématiquement et sans poser la patte.

Lorsqu'il se relève après s'être reposé (le matin au lever par exemple), mon chien :

- ne boite pas.
boite occasionnellement et en posant la patte.
boite systématiquement et en posant la patte.
boite occasionnellement et sans poser la patte.
boite systématiquement et sans poser la patte.

Après un exercice important (longue promenade, courses, jeux), mon chien :

- ne boite pas.
boite occasionnellement et en posant la patte.
boite systématiquement et en posant la patte.
boite occasionnellement et sans poser la patte.
boite systématiquement et sans poser la patte.

En résumé, comment évaluez-vous la fréquence d'une éventuelle boiterie du membre opéré ?

- Je n'observe jamais de boiterie.
- Mon chien se déplace le plus souvent sans boiter. Il m'arrive d'observer ponctuellement une boiterie après un repos ou un exercice : elle est alors de courte durée (quelques minutes).
- Mon chien ne marche normalement que la moitié du temps.
- Mon chien boite presque en permanence.
- Mon chien boite en permanence.

Globalement, je suis :

- très satisfait du résultat obtenu : mon chien a retrouvé son niveau d'activité antérieur.
- satisfait du résultat obtenu : mon chien n'a pas retrouvé son niveau d'activité antérieur mais ne boite pas ou très rarement.
- moyennement satisfait du résultat obtenu : mon chien s'est amélioré mais boite encore suffisamment pour être handicapé dans son activité quotidienne.
- mécontent du résultat obtenu : mon chien a conservé le handicap qu'il avait avant l'intervention.

Votre animal reçoit-il ou a-t-il reçu un traitement pour supprimer la douleur depuis l'opération (en rapport avec une boiterie du membre opéré) ?

- oui
- non

Si oui, pouvez-vous préciser le nom du médicament et en donner la fréquence d'utilisation ?

Seriez-vous disposés à revenir en consultation afin que nous puissions évaluer au cours d'un examen clinique (acte gratuit) les résultats de l'opération ?

- oui
- non

En cas de réponse positive, indiquez ci-dessous le numéro de téléphone où nous pouvons vous joindre afin que nous puissions convenir ensemble d'un rendez-vous

Observations éventuelles :

ANNEXE 3

QUESTIONNAIRE CLINIQUE DE SUIVI ORTHOPÉDIQUE

Évaluation clinique dans le cadre d'une thèse portant sur le RLCA

Nom:

N° de dossier:

Date:

Membre opéré :

Autres affections locomotrices :

Évaluation de la boiterie par le propriétaire:

- Résultat très satisfaisant (jamais de boiterie quelle que soit l'activité)
- Résultat satisfaisant (boiterie intermittente après exercice important)
- Résultat moyen (boiterie intermittente sans exercice particulier)
- Résultat mauvais (boiterie permanente)

Appréciation de la boiterie par le consultant:

A l'arrêt :

Présence d'un report d'appui sur le membre controlatéral:

- Oui
- Non

A la marche :

- Absence d'appui
- Appui intermittent
- Appui permanent hésitant
- Appui permanent franc

Au trot :

- Absence d'appui
- Appui intermittent
- Appui permanent hésitant
- Appui permanent franc

A nouveau à l'arrêt :

Présence d'un report d'appui sur le membre controlatéral:

- Oui
- Non

Examen rapproché :

Circonférence de la cuisse (mi-hauteur du fémur) :

Membre atteint : cm

Membre controlatéral: cm

Instabilité articulaire :

- Genou stable
- Présence d'un signe du tiroir antérieur de 1 à 3 mm
- Tiroir de 4 à 6 mm
- Tiroir de 7 à 9 mm

Mobilité articulaire :

- Flexion normale = Flexion maximale (45°)
- Flexion légèrement diminuée = Flexion entre 45° et 60°
- Flexion diminuée = Flexion entre 60° et 90°
- Flexion très diminuée = Flexion impossible en dessous de 90°

Douleur au cours de la manipulation:

- Oui
- Non

Empâtement péri-articulaire :

- Oui
- Non

Gonflement péri-articulaire :

- Oui
- Non

ANNEXE 4

RÉCAPITULATIF DES CHIENS DE L'ÉTUDE OPÉRÉS POUR RLCA

A) SIGNALEMENTS DES ANIMAUX

N°	Race	Sexe	Âge	Poids	Membre	Méniscetomie(*) / Arthrose(**)	Affection intercurrente	Rupture bilatérale
1	Croisé Spaniel	F	1,8	25	G	A**		
2	Rottweiler	F	5,4	44	D	MP		
3	Dogue Argentin	F	4,5	38	G	MP / A*	dysplasie hanches	oui
4	Dogue Argentin	F	5	38	D	MT / A**	dysplasie hanches	oui
5	Labrador	F	8,5	37	D	A**	dysplasie hanches	
6	Rottweiler	F	6,7	48	G	MP	dysplasie hanches	
7	Setter Anglais	M	8,3	33	D	A**		
8	Rottweiler	M	4,4	52	D	A**	dysplasie hanches	
9	Dogue de Bordeaux	M	3,2	65	G	A**	dysplasie hanches	
10	Rottweiler	F	1,5	35	G			oui
11	Rottweiler	F	1,8	37	D	A**		oui
12	Boxer	F	5,7	31	D	A**		
13	Rottweiler	F	3,7	43	G	A***	dysplasie hanches	oui
14	Rottweiler	F	4,4	45	D	A**	dysplasie hanches	oui
15	Am.Staff. Terrier	F	1,4	27	D			
16	Labrador	M	7,6	?	G	MP / A**		
17	Beauceron	M	1,6	43	G	A**		
18	Croisé	M	9,3	38	G	MP		
19	Presa Canario	M	3	60	G	MT		
20	Berger Allemand	F	3,6	26	G		dysplasie hanches	
21	Rottweiler X Malinois	M	1,9	42	D			
22	Rottweiler	F	1,7	44,5	D	MT / A*		oui
23	Rottweiler	F	3,1	44,5	G	MP / A**		oui
24	Labrador	F	3,2	?	G	A***	dysplasie hanches	
25	Am.Staff. Terrier	F	4,9	25	G	A*	dysplasie hanches	
26	Croisé	F	9,8	29	G	A***	dysplasie hanches	
27	Berger Allemand	M	1,6	45	G	MP / A**	dysplasie hanches	
28	Labrador	F	8,5	27	D	A*		
29	Bulldog	M	2	25	G			oui
30	Bulldog	M	2,1	25	D	MT / A**		oui
31	Rottweiler	M	2,5	47	D	MP / A*	dysplasie hanches	
32	Golden Retriever	F	6,5	33	G	A**	dysplasie hanches	
33	Am.Staff. Terrier	F	3,7	27	G	A**	dysplasie hanches	
34	Labrador	M	5,6	35	D	A*	dysplasie hanches	
35	Golden Retriever	F	5,6	29	bilat G	MT / A*	dysplasie hanches	oui
36	Golden Retriever	F	5,6	29	bilat D	A***	dysplasie hanches	oui
37	Labrador	M	6,6	39	G	A***	luxation de la rotule	
38	Berger X Boxer	F	5,4	25	G	A**		
39	Teervueren	F	2,3	24	D	A***	FPC	
40	Golden Retriever	M	4,5	43	D	A***		oui
41	Golden Retriever	M	4,6	43	G	A**		oui
42	Croisé Berger Allemand	M	6,4	32	D	A**	dysplasie hanches	
43	Labrador	F	3	26,5	D	A***	luxation de la rotule	
44	Am.Staff. Terrier	F	6,3	29	G	MP / A**		
45	Bouvier de l'Entlebuch	M	4,5	19	G			oui
46	Bouvier de l'Entlebuch	M	5,5	22	D			oui
47	Croisé Epagneul	M	9,3	25,5	D	A*		
48	Rottweiler	F	3,1	41	D	A**		oui
49	Rottweiler	F	3,6	41	G	MT / A**		oui
50	Rottweiler	F	3,7	37	D			

N°	Race	Sexe	Âge	Poids	Membre	Ménisctomie(*) / Arthrose(**)	Affection intercurrente	Rupture bilatérale
51	Am.Staff. Terrier	M	5,3	28	G	A**		
52	Rottweiler	M	3,6	55	G			
53	Labrador	F	3,6	25	D	A***		oui
54	Labrador	F	5,7	25	G	A*		oui
55	Colley	F	14,5	?	G	A***		
56	Rottweiler	F	6,1	30	D	MT / A*		
57	Golden Retriever	F	7,4	30	D	MT / A***		oui
58	Golden Retriever	F	7,6	27	G	MT / A***		oui
59	Beauceron	F	10,1	43	G	A***		
60	Beauceron	M	6,6	42	G	MP / A***		
61	Croisé	F	8,6	24	D	MP / A**		
62	Rottweiler	F	2,4	37	G			oui
63	Rottweiler	F	2,7	37	D	A*		oui
64	Labrador	F	3,7	27	D	A*		
65	Rottweiler	F	3,3	45	D			
66	Boxer	M	4,3	31	G	MT / A**	dysplasie hanches	
67	Rottweiler	F	6,6	36	G	A*	dysplasie hanches	
68	Rottweiler	M	3,6	50	G		dysplasie hanches	
69	Rottweiler	F	4,2	37	G	A**	dysplasie hanches	
70	Croisé Bull Terrier	F	4,3	25	D	MP / A***	dysplasie hanches	oui
71	Croisé Bull Terrier	F	4,9	25	G	A***	dysplasie hanches	oui
72	Golden Retriever	F	5,8	?	D	A**	dysplasie hanches	
73	Bull Mastiff	F	1,4	55	G		dysplasie hanches	
74	Rottweiler	F	3,6	40	D	A**		
75	Dogue Argentin	F	2,1	30	G	A*		
76	Am.Staff. Terrier	M	3,7	35	G	MT / A*		
77	Labrador	F	5,4	31	G			
78	Groenendael	M	11,5	20	D	MP		oui
79	Groenendael	M	11,9	20	G	MP		oui
80	Am.Staff. Terrier	F	5	?	D			
81	Labrador	F	2,3	40	D			
82	Epagneul Allemand	M	0,6	27	D			oui
83	Epagneul Allemand	M	0,7	27	G	MT		oui
84	Bulldog	M	1,6	22	D		luxation de la rotule	
85	Rottweiler	F	2,5	40	G	A**	dysplasie hanches	
86	Golden Retriever	F	6	31	G	A***		
87	Am.Staff. Terrier	F	2	25	G	MT		
88	Berger Allemand	F	5,9	32	G	MT		
89	Rottweiler	F	3,1	60	D	MP / A**		
90	Am.Staff. Terrier	F	2,6	22	D			
91	Labrador	F	5,6	32	G	MT / A***	dysplasie hanches	
92	Griffon Korthaal	F	5,7	26	D	A*	dysplasie hanches	
93	Labrador	M	4,1	36	G	A***	dysplasie hanches	
94	Labrador	M	2	35	D		dysplasie hanches	
95	Boxer	M	3,8	?	G	MP / A*	dysplasie hanches	
96	Golden Retriever	F	3,5	?	G		dysplasie hanches	oui
97	Golden Retriever	F	5,4	?	D		dysplasie hanches	oui
98	Cane Corso	M	1,1	39	G	A**	dysplasie hanches	

(*) : MP = méniscectomie partielle. MT = méniscectomie totale

(**) : notée de A* à A*** en fonction de la sévérité des lésions arthrosiques

(***) : FPC = fracture du processus coronoïde

b) RÉPONSES AUX QUESTIONNAIRES

N°	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9
1	non	non	B	B	B	B	B	B	non
2	non	non	B	A	E	E	C	C	non
3	non	oui	B	B	A	B	B	B	oui
4	non	oui	B	B	A	B	B	B	oui
5	oui	oui	B	B	B	B	B	A	non
6	non	oui	A	A	A	A	A	A	non
7	oui	non	B	A	A	B	B	A	non
8	oui	oui	B	D	D	A	C	C	non
9	oui	oui	A	A	A	A	B	B	non
10	non	non	B	A	D	B	B	B	oui M
11	non	non	B	A	D	B	B	B	oui M
12	non	non	A	A	A	B	B	B	non
13	non	oui	A	A	A	A	A	A	non
14	non	oui	A	A	A	A	A	A	non
15	non	non	B	B	A	B	B	A	non
16	non	non	B	A	A	B	B	A	non
17	non	non	B	A	B	E	C	C	oui
18	non	non	B	?	B	?	B	B	non
19	non	non	A	A	A	A	A	A	non
20	oui	oui	A	A	A	A	B	A	non
21	non	non	E	E	E	E	E	D	oui
22	non	non	A	A	A	A	A	A	non
23	non	non	A	A	A	A	A	A	non
24	oui	oui	A	B	A	B	B	B	non
25	oui	oui	A	B	A	B	B	B	non
26	oui	oui	D	D	A	D	B	B	oui
27	oui	oui	A	A	A	B	B	A	non
28	non	non	B	A	B	B	B	B	non
29	non	non	B	A	B	B	B	B	non
30	non	non	B	A	B	B	B	B	non
31	non	oui	A	A	A	A	B	A	non
32	oui	oui	B	A	B	C	B	B	oui R
33	oui	oui	B	A	B	A	B	B	non
34	non	oui	A	B	B	B	B	A	oui
35	oui	oui	A	A	A	A	A	A	non
36	oui	oui	A	A	A	A	A	A	non
37	non	non	A	A	A	A	A	A	non
38	non	non	A	B	A	B	B	A	non
39	non	non	A	A	B	A	B	B	non
40	?	non	A	A	B	A	B	B	oui
41	?	non	A	A	B	A	B	B	oui
42	oui	non	A	B	A	B	B	B	non
43	oui	non	A	A	A	A	B	A	non
44	non	non	B	A	B	B	B	B	non
45	non	oui	A	A	A	A	A	A	non
46	non	oui	A	B	A	B	B	B	non
47	non	non	A	A	A	A	B	A	non
48	non	non	A	A	A	A	A	A	non
49	non	non	A	A	A	A	A	A	non
50	non	oui	A	A	A	B	A	B	oui
51	oui	non	C	D	C	D	E	D	non
52	non	non	B	A	B	A	B	B	non
53	non	non	A	A	A	A	A	A	non
54	non	non	A	A	A	A	A	A	non
55	non	non	A	A	B	B	B	A	non

N°	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9
56	non	non	B	B	A	B	B	C	non
57	non	non	A	A	B	B	B	B	non
58	non	non	A	A	B	B	B	B	non
59	non	non	C	C	B	C	E	D	non
60	non	non	A	A	A	A	A	A	non
61	non	non	A	A	A	B	B	B	non
62	oui	non	A	B	A	B	B	B	non
63	oui	non	A	B	A	B	B	B	non
64	non	non	A	A	A	B	B	B	non
65	?	non	A	B	A	C	B	C	non
66	oui	oui	D	D	D	E	C	C	oui
67	oui	oui	A	A	B	B	B	A	non
68	oui	oui	B	B	B	B	C	C	oui M
69	oui	oui	A	A	A	A	A	A	non
70	oui	oui	A	A	A	A	A	B	non
71	oui	oui	A	A	A	A	A	B	non
72	oui	oui	C	C	C	C	E	B	oui R
73	non	oui	A	A	A	A	A	B	oui
74	non	non	B	B	B	A	C	B	non
75	non	non	A	A	A	A	A	A	non
76	non	non	D	E	B	E	C	C	oui
77	non	non	A	A	A	B	B	A	non
78	non	non	A	A	A	A	A	A	non
79	non	non	A	A	A	A	A	A	non
80	non	non	B	A	B	B	B	B	non
81	non	non	A	A	A	A	A	A	non
82	non	non	A	A	A	A	A	A	non
83	non	non	A	A	A	A	A	A	non
84	non	non	B	B	B	B	D	B	non
85	non	oui	A	A	B	A	B	A	non
86	non	non	A	A	A	A	A	A	non
87	non	non	A	A	B		B	B	non
88	non	non	A	A	A	A	A	A	non
89	non	non	D	D	D	D	B	B	oui
90	oui	non	A	A	B	A	B	A	non
91	non	oui	A	A	B	B	B	B	non
92	non	oui	A	A	B	B	B	A	non
93	non	oui	C	C	C	C	D	C	oui
94	non	oui	B	B	B	B	B	B	oui M
95	oui	oui	D	D	E	D	C	C	oui M
96	oui	oui	B	B	B	B	B	B	oui M C
97	oui	oui	B	B	B	B	B	B	oui M C
98	oui	oui	C	A	C	C	D	C	oui F

Q1 Boiterie d'un postérieur antérieur à la RLCA

Q2 Radiographies ayant permis de détecter une dysplasie des hanches

Q3 Boiterie au pas | Q4 Boiterie au trot | Q5 Boiterie après un repos prolongé | Q6 Boiterie à l'effort

Q7 Évaluation de la boiterie

Q8 Degré de satisfaction

Q9 Traitement anti-douleur depuis l'opération

Pour Q3 à Q6 :

A absence | B occasionnelle en posant la patte | C permanente en posant la patte

D occasionnelle sans poser la patte | E permanente sans poser la patte

Pour Q7 :

A absence | B occasionnelle de courte durée après un repos ou un exercice

C intermittente (la moitié du temps) | D presque permanente | E permanente

Pour Q8 : A très satisfait | B satisfait | C moyennement satisfait | D mécontent

Pour Q9 : M Metacam® | R Rimadyl® | C Coséquin® | F Fortiflex®

C) SUIVI ORTHOPÉDIQUE À LONG TERME

N°	Boiterie	Report	Amyotrophie	Instabilité	Amplitude	Douleur	Empâtement	Gonflement
8	2	non	-2	0	0	non	oui	oui
32	0	non	-1	0	0	non	?	?
33	0	non	0	0	↓	non	?	?
34	0	non	0	0	0	non	non	non
35	0	non	-1	0	0	non	non	non
36	0	non	-1	0	0	non	non	non
37	0	non	0	0	0	non	?	?
39	2	oui	-3	0	↓↓	oui	?	?
40	0	non	-1	0	↓	non	?	?
41	0	non	-1	0	↓	non	?	?
42	0	oui	0	0	↓	oui	?	?
43	0	non	0	0	↓	non	?	?
44	1	non	0	0	0	non	non	non
45	0	non	0	0	0	non	non	non
46	0	non	-1,5	0	0	non	non	non
47	0	non	0	0	0	non	non	non
77	0	non	0	0	0	non	non	oui
81	0	non	-2	1	0	non	non	oui
90	0	non	0	1	↓	non	non	non

Boiterie évaluée par le consultant :

0 absence de boiterie | 1 boiterie discrète, intermittente, avec appui | 2 boiterie discrète, permanente, avec appui
3 boiterie franche avec appui | 4 boiterie sans appui sur certaines foulées | 5 boiterie sans appui permanente

Report : report d'appui sur le membre controlatéral

Amyotrophie des muscles quadriceps en centimètres

Instabilité :

0 : genou stable | 1 : tiroir antérieur de 1 à 3 mm | 2 : tiroir de 4 à 6 mm | 3 : tiroir de 7 à 9mm

Amplitude :

0 flexion normale du grasset | ↓ flexion légèrement diminuée (entre 45° et 60°)
↓↓ flexion diminuée (entre 60° et 90°) | ↓↓↓ flexion très diminuée (impossible en dessous de 90°)

Douleur à la manipulation | Empâtement et gonflement péri-articulaire

D) COMPLICATIONS

N°	Complications
34	sepsis (Staph. intermedius)
46	sepsis (Staph. aureus) avec rupture de prothèse
49	lâchage de prothèse
51	sepsis (Strepto.)
56	sepsis (E.coli, Proteus, Staph.)
59	fistule aseptique
64	lésions méniscales secondaires
66	sepsis
76	sepsis (Staph. aureus)
79	rupture de prothèse
84	fistule aseptique

ANNEXE 5

SYSTÈME ARPEGÉ

Système d'évaluation fonctionnelle du genou en post-opératoire qui prend en compte 3 grands paramètres : la stabilité du genou (notée de 0 à 3) (fonction de l'activité physique), la douleur et la résistance à la fatigue (notée de 0 à 3), la mobilité articulaire (notée de 1 à 9).

Stabilité du genou :

Activité sportive possible (compétition)	Sport avec pivot en contact Sport avec pivot sans contact Sport avec appui sans pivot Sport sans appui	3 2 1 0
Stabilité aux sports (loisirs)	Stabilité normale Appréhension Instabilité accidents occasionnels Instabilité accidents fréquents	3 2 1 0
Course et saut (loisirs, actif)	Stabilité normale Instabilité lors de changements de direction Footing possible, saut impossible Footing impossible	3 2 1 0
Marche (actif, sédentaire)	Normale Instabilité occasionnelle sur terrain irrégulier Instabilité fréquente sur terrain irrégulier Instabilité sur terrain plat	3 2 1 0
Escalier (actif, sédentaire)	Stabilité normale Instabilité occasionnelle Instabilité constante Montée impossible	3 2 1 0
Canne (sédentaire)	0 une canne extérieure une canne intérieure 2 cannes	3 2 1 0

Douleur et résistance à la fatigue :

Résistance aux sports	Sans limitation de durée Effets secondaires Limitation de durée 0 et hydarthrose immédiate	3 2 1 0
Hydarthrose vie quotidienne	Jamais Passagère Fréquente Permanente	3 2 1 0
Douleurs vie quotidienne	Nulles Modérées occasionnelles Importantes discontinues Permanentes marche nocturne	3 2 1 0
Périmètre de marche	Illimité Limité supérieur à 1500 m Limité inférieur à 1500 m Limité intérieur (shopping impossible)	3 2 1 0
Douleur et gêne au relèvement	Normalement Aide légère des mains Aide indispensable des mains Impossible	3 2 1 0

Mobilité fonctionnelle :

Normale	9
Gêne modérée à l'accroupissement	8
Gênant le sport ou la vie quotidienne	7
Empêchant le sport	6
Très gênant dans la vie quotidienne (notamment escaliers)	5
Invalidante	3

ANNEXE 6

EXEMPLE DE QUESTIONNAIRE BROAD

d'après Innes et Barr, 1998 [62]

Propriétaire Adresse :	: Nom de l'animal :
<p>Première partie : la situation de votre chien avant son problème:</p> <p>Quel était son niveau d'activité ?</p> <p>Nul ----- Toujours actif</p>	
<p>Seconde partie : la situation de votre chien avant de consulter :</p> <p>1. Comment évalueriez-vous le handicap provoqué par son problème ?</p> <p>Pas de gêne ----- Handicap total</p> <p>2. Votre chien présentait-il une raideur du membre marquée après être resté couché ?</p> <p>Aucune raideur ----- Très raide</p> <p>3. Quels ont été les effets d'un temps froid et humide sur les symptômes de votre chien ?</p> <p>Pas d'effets ----- Symptômes aggravés</p> <p>4. Votre chien arrivait-il à sauter ? (par ex. dans la voiture)</p> <p>Pas du tout ----- Sans problème</p>	
<p>Troisième partie : la situation de votre chien 1 an après chirurgie :</p> <p>1. Quel est son degré de handicap actuel ?</p> <p>Bien pire ----- Récupération totale</p> <p>2. Souffre-t-il de raideur du membre après être resté couché ?</p> <p>Raideur extrême ----- Aucune raideur</p> <p>3. Quels sont maintenant les effets d'un temps froid et humide ?</p> <p>Aucun effet ----- Symptômes aggravés</p> <p>4. Votre chien peut-il sauter maintenant ?</p> <p>Impossible ----- Sans problème</p> <p>5. Quel est son niveau actuel d'activité ?</p> <p>Inactif ----- Toujours actif</p>	

ÉVALUATION D'UNE TECHNIQUE DE STABILISATION EXTRACAPSULAIRE SUR LES CHIENS DE GRAND FORMAT :

ÉTUDE SUR 98 CAS

BREHELIN Etienne :

Résumé :

Depuis la mise en évidence de la pathologie de la rupture du ligament croisé antérieur en 1926, les traitements n'ont cessé d'évoluer parallèlement à la compréhension de la pathogénie, de la physiopathologie de cette affection et de la biomécanique du grasset. Cependant, il n'y a toujours pas à ce jour de technique de stabilisation du grasset tenant lieu de référence.

Ce travail est une étude rétrospective sur 98 chirurgies réparatrices, réalisées à l'ENVA entre 2001 et 2005, suite à une rupture du ligament croisé antérieur chez des chiens de grand format. La technique utilisée est une technique extra-capsulaire combinant des sutures latérales et la mise en place d'une auto-greffe de *fascia lata* en extra-capsulaire. Elle propose une alternative supplémentaire qui soit à la portée de la majorité des chirurgiens vétérinaires. Elle présente plusieurs avantages : des résultats similaires à la majorité des résultats obtenus par les différentes techniques (85% de réussite), une faible morbidité (11% de complications) et une technique simple à mettre en œuvre (apprentissage aisé et rapide associé à un matériel non spécifique et peu onéreux).

Mots clés : LIGAMENT CROISE ANTERIEUR / LIGAMENT CROISE CRANIAL / RUPTURE / CHIRURGIE / STABILISATION EXTRA-CAPSULAIRE / SUTURE LATERALE / AUTOGREFFE / CARNIVORE / CHIEN / CHIEN DE GRAND FORMAT

Jury :

Président : Pr.

Directeur : Dr. VIATEAU-DUVAL Véronique

Assesseur : Pr. DEGUEURCE Christophe

EVALUATION OF AN EXTRACAPSULAR STABILIZATION TECHNIQUE IN LARGE DOGS : STUDY OF 98 CASES

BREHELIN Etienne :

Summary :

Since the identification of cranial cruciate ligament rupture in dogs in 1926, treatments have evolved in parallel with the better understanding of the pathogenesis and the pathophysiology of the disease. However, description of a gold standard technique for stifle stabilization is still lacking.

The present study evaluates the results obtained in 98 stifles affected with cranial cruciate ligament rupture and stabilized by an extracapsular technique combining lateral sutures and extracapsular autograft of *fascia lata*. All surgeries were performed in large dogs at the National Veterinary School of Alfort (ENVA) between 2001 and 2005. Our results show that this technique offers an alternative surgical strategy for the treatment of the disease: (i) functional results are similar to those published in the literature (85% success rate); (ii) associated morbidity is low (11% complication rate); (iii) the technique has a steep learning curve; and (iv) does not require specific and expensive equipment.

Mots clés : CRANIAL CRUCIATE LIGAMENT / RUPTURE / SURGERY / EXTRACAPSULAR STABILIZATION / LATERAL SUTURE / AUTOGRAPH / DOG / LARGE DOG

Jury :

Président : Pr.

Director : Dr. VIATEAU-DUVAL Véronique

Assessor : Pr. DEGUEURCE Christophe