



Institut des Sciences
Vétérinaires- Blida

Université Saad
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du
Diplôme de Docteur Vétérinaire

**Suivie des interventions d'ostéosynthèse des os longs chez les
espèces félines et canines**

Présenté par
SERSOUB AREZKI
Et
SAOUD ROMILA

Soutenu le 20/10/2020

Devant le jury :

Président(e) :	ADEL . D	MCB	I.S.V Blida 01
Examineur :	YAHIMI. A	MCB	I.S.V Blida 01
Promoteur :	DJOUDI . M	MCB	I.S.V Blida 01

Année : 2020

Remerciements

Nous tenons d'abord à remercier **Dieu** tout puissant de nous avoir donné le courage et la patience jusqu'à l'achèvement de ce modeste travail.

Nous tenons à remercier ensuite , notre encadreur le **Docteur Djoudi Mustapha** , d'avoir accepté de nous encadrer , ainsi que pour son soutien et pour toutes les heures qu'il a consacrées à diriger notre étude. Veuillez trouver ici, le témoignage de notre profonde gratitude et grand respect.

On exprime également nos sincères remerciements au **Docteur Mehdi Medelci et son équipe (Docteur Bedri et Docteur silhadi)** qui nous ont donné l'opportunité de faire notre étude au cabinet ainsi que pour leur chaleureux accueil, l'aide qu'ils nous apporté lors de la réalisation de ce travail.

Et leur gentillesse, Merci pour votre disponibilité, vos conseils, vos encouragements et pour le temps que vous nous avez consacré.

Enfin, nous tenons également à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Dédicaces

Du profond de mon cœur, je dédie ce travail à tous ceux qui me sont chers

A ma chère mère

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que tu as consenti pour mon instruction et mon bien être .

A la mémoire de mon père

Qui nous a quitté trop tôt , qui m'a toujours poussé et motivé dans mes études j'espère que du monde qui est sien maintenant, il apprécie cet humble geste

A mes sœurs Lydine et Nina

Qui m'ont toujours soutenu durant les dures épreuves de la vie je vous aime fort

A mon ami et mon frère lamine saim

A tous les membres de ma famille grands et petits

Sersoub Arezki

Dédicaces

Je dédie ce travail à :

Mes parents,

SAOUD SAID et KHELIOUEN ZAHIA

Pour avoir su m'inculquer le gout du travail et le sens de l'honneur,
Pour votre soutien moral durant toutes ces années d'études, pour avoir cru en mes capacités et surtout
pour votre patience.

Mes grands-mères ;
Romila et Baya , que j'aime plus fort que tout .

Ma tante Abida

Mes frères ;
Ayoub et oussama qui ont toujours su me donner le sourire quand tout allais mal

Ma cousine et ma sœur ;
Ines , qui m'a toujours soutenu et ne m'a jamais laissé tomber dans les bons et les pires moments de ma
vie

Mes chères copines ;
Zinouba , lyna, lyly ,chahinez je vous aime fort merci d'avoir été là pour moi

Mes chers amis ;
Lamine ; Arezki , yanis , yacine , grace a vous , mes journées a la faculté étaient juste extraordinaires ,
merci pour votre bonne humeur et vos blagues qui ne me faisait pas toujours rire

Tous les membres de ma familles grands et petits

Saoud Romila

Résumé (Français)

En médecine vétérinaire des petits animaux de compagnie (chiens et chats), les fractures constituent un motif majeur de consultation, dont le traitement est généralement, réalisé par réduction sanglante (techniques d'ostéosynthèse). Les objectifs de ce travail sont de suivre l'efficacité de la technique chirurgicale dans la réparation des fractures, des os longs des carnivores domestiques. Un os long est un os constitué d'une membrane médullaire (endoste) enveloppée par une membrane externe (périoste), ils sont allongés et se composent d'un corps (diaphyses) et de deux extrémités (épiphyses), qui sont séparées par une métaphyse. L'humérus, le radius-ulna, le fémur et le tibia sont des os longs. Le squelette du bras ne comporte qu'un seul os "l'humérus", il est long, régulier et asymétrique. Son extrémité proximale est articulée à l'omoplate (os de l'épaule) et son extrémité distale au radius-ulna). Le "RADIUS et l'ULNA" forment le squelette de l'avant-bras, le radius est dorsal, long, régulier et asymétrique, situé entre l'humérus et la rangée proximale des os du carpe. Le fémur est la base osseuse de la cuisse, il est asymétrique, voire, il est articulé par son extrémité proximale à l'acétabulum de l'os de la hanche et par sa partie distale aux os de la jambe. L'os principal de la jambe est le tibia, il est long, articulé à sa partie proximale avec les condyles du fémur, latéralement avec le péroné et par son extrémité distale avec la première rangée des os du tarse. Il existe des particularités anatomiques des carnivores qui les distinguent des autres espèces. Une fracture est une rupture complète ou incomplète de la continuité de l'os, elle s'accompagne de lésions plus ou moins graves des tissus mous environnants, en particulier des vaisseaux sanguins, et de troubles fonctionnels de l'appareil locomoteur. Il existe plusieurs types de fractures et diverses classifications en fonction de la localisation, de la complexité et de la gravité de la fracture. Les fractures du fémur sont les plus fréquentes chez les animaux de compagnie ; elles représentent (25 %) des fractures des chiens et des chats tandis que les fractures du tibia sont relativement fréquente ; Tout traumatisme osseux, une fois qu'il a provoqué une fracture, déclenche l'apparition de mécanismes complexes conduisant, lorsque les conditions environnementales le permettent, à la restauration de l'os d'origine autrement dit ; consolidation osseuse. Lors du choix d'une méthode de traitement des fractures, il convient de tenir compte de l'âge, du poids, de la présence de lésions concomitantes et de l'état général du patient et cela en établissant un diagnostic complet (examen général, orthopédique et complémentaire) , Il est également important de prendre en compte le niveau d'activité attendu, l'utilisation qui est faite de l'animal et la capacité du propriétaire à effectuer les soins ; c'est pourquoi la réduction chirurgicale reste la méthode de choix dans de nombreux cas. De ces techniques : les fixateurs externes, l'enclouage médullaire qui est souvent associé à un cerclage et enfin l'utilisation de plaques vissés, Chaque fractures est unique et sa réduction peut nécessiter un geste différent ou l'association de plusieurs gestes.

Mots clefs : chiens , chats , os longs, fractures , ostéosynthèse, chirurgie

Abstract

In veterinary medicine of small pets (dogs and cats), fractures are a major reason for consultation, the treatment of which is generally carried out by bloody reduction (osteosynthesis techniques). The objectives of this work are to monitor the effectiveness of surgical technique in the repair of fractures, of the long bones of domestic carnivores. A long bone is a bone consisting of a medullary membrane (endoste) enveloped by an external membrane (periosteum), they are elongated and consist of a body (diaphysis) and two ends (epiphysis), which are separated by a metaphysis. The humerus, radius-ulna, femur and tibia are long bones. The skeleton of the arm has only one bone "the humerus",. Its proximal end is articulated at the scapula (shoulder bone) and its distal end at the radius-ulna). The "RADIUS and ULNA" form the skeleton of the forearm, the radius is dorsal, I, located between the humerus and the proximal row of carpal bones. The femur is the bony base of the thigh , it is articulated by its proximal end to the acetabulum of the hip bone and by its distal end to the leg bones. The main bone of the leg is the tibia articulated at its proximal part with the condyles of the femur, laterally with the fibula and by its distal end with the first row of the tarsal bones. There are anatomical peculiarities of carnivores that distinguish them from other species. A fracture is a complete or incomplete break in the continuity of the bone and is accompanied by more or less serious damage to the surrounding soft tissues, particularly the blood vessels, and functional disorders of the musculoskeletal system. There are several types of fractures and various classifications depending on the location, complexity and severity of the fracture. Fractures of the femur are the most common in pets; they account for (25%) of fractures in dogs and cats, while fractures of the tibia are relatively common; Any bone trauma, once it has caused a fracture, triggers the appearance of complex mechanisms leading, when environmental conditions permit, to the restoration of the original bone, in other words; bone consolidation. When choosing a fracture treatment method, the age, weight, presence of concomitant lesions and general condition of the patient should be taken into account by establishing a complete diagnosis (general, orthopaedic and complementary examination). It is also important to take into account the level of activity expected, the use made of the animal and the owner's ability to provide care; this is why surgical reduction remains the method of choice in many cases. Of these techniques: external fixators, medullary nailing which is often associated with cerclage and finally the use of screwed plates. Each fracture is unique and its reduction may require a different gesture or the combination of several gestures.

Keywords: dogs, cats , long bones; fractures; osteosynthesis , surgery

ملخص

في الطب البيطري للحيوانات الأليفة الصغيرة (الكلاب والقطط) ، تعتبر الكسور سبباً رئيسياً للاستشارة ، ويتم علاجها بشكل عام عن طريق تقنيات تخليق العظام. أهداف هذا العمل هي متابعة فعالية التقنية الجراحية في إصلاح الكسور ، العظام الطويلة للحيوانات الأليفة الصغيرة . العظم الطويل هو عظم مكون من غشاء نخاعي يلفها غشاء خارجي ، وهي ممدودة وتتكون من جسم (أغشية) وطرفين (مشاش) ، يفصل بينهما الكردوس. عظم العضد ، عظم الزند ، عظم الفخذ ، والساق هي عظام طويلة. الهيكل العظمي للذراع لديه عظم واحد فقط هو عظم العضد ، وهو طويل ومنتظم وغير متماثل. تتم فصل نهايته القريبة إلى لوح الكتف (عظم الكتف) ونهايته البعيدة إلى عظم الزند). يشكل "ULNA و RADIUS" الهيكل العظمي للساعد ، نصف القطر ظهري ، طويل ، منتظم وغير متماثل ، يقع بين عظم العضد والصف القريب من عظام الرسغ. عظم الفخذ هو القاعدة العظمية للفخذ ، وهو غير متماثل ، حتى أنه مفصلي بنهايته القريبة من حق عظم الورك ومن جانبه البعيد عن عظام الساق العظم الرئيسي للساق هو الظنوب ، وهو طويل ، ومفصل في الجزء القريب منه مع لقمات عظم الفخذ ، وأفقياً مع الشظية ونهايته البعيدة مع الصف الأول من عظام الكاحل. هناك خصائص تشريحية للحيوانات آكلة اللحوم تميزها عن الأنواع الأخرى. الكسر هو تمزق كامل أو غير كامل لاستمرارية العظم ، ويرافقه آفات أكثر أو أقل خطورة في الأنسجة الرخوة المحيطة ، ولا سيما الأوعية الدموية ، واضطرابات وظيفية في الجهاز العضلي الهيكلي. هناك عدة أنواع من الكسور وتصنيفات مختلفة حسب موقع الكسر ومدى تعقيده وشدته. تشيع كسور الفخذ عند الحيوانات الأليفة. أنها تمثل (25٪) من كسور الكلاب والقطط بينما كسور الساق متكررة نسبياً. أي صدمة للعظام ، بمجرد أن تسبب كسراً ، تؤدي إلى ظهور آليات معقدة تؤدي ، عندما تسمح الظروف البيئية ، إلى استعادة العظم الأصلي بعبارة أخرى ؛ تقوية العظام. عند اختيار طريقة علاج الكسور ، من الضروري مراعاة العمر والوزن ووجود الآفات المصاحبة والحالة العامة للمريض وذلك من خلال إنشاء تشخيص كامل (الفحص العام ، العظام والتكميلية) من المهم أيضاً مراعاة المستوى المتوقع للنشاط والاستخدام الذي يتم من الحيوان وقدرة المالك على توفير الرعاية ؛ هذا هو السبب في أن التخفيض الجراحي يظل هو الطريقة المفضلة في كثير من الحالات. من بين هذه التقنيات: المثبتات الخارجية ، والتسمير الشوكي الذي يرتبط غالباً بالتطويق وأخيراً استخدام الألواح الملولبة ، كل كسر فريد وقد يتطلب تقييده إجراءً مختلفاً أو مجموعة من الإجراءات المتعددة.

Sommaire

Introduction :	1
1. Constituants du tissu osseux :	2
1.1 Cellules :	2
1.2 Fibres :	2
1.3 Substance fondamentale (matrice osseuse)	2
2. Structure des os longs :	3
2.1 L'endoste :	3
2.2 Le périoste :	3
2.3 L'épiphyse :	3
2.4 La métaphyse :	3
2.5 La diaphyse :	3
3. Anatomie du bras :	5
3.1 Os :	5
3.1.1 L'Extrémité proximale composé d' :	5
3.1.2 Partie moyenne :	5
3.1.3 Extrémité distale composé d' :	5
3.2 Muscle :	6
3.2.1 Muscles fléchisseurs (région craniale) :	6
3.2.2 Muscles extenseurs (région caudale) :	6
4. Anatomie de l'avant-bras :	6
4.1 Os :	6
4.2 Muscles	7
5. Anatomie de la cuisse :	8
5.1 Os :	8
5.1.1 L'extrémité proximale composée d' :	8
5.1.2 La partie moyenne :	8
5.1.3 L'extrémité distale composé d' :	8
5.2 Muscles :	9
5.2.1 Muscles de la région fémorale craniale : extenseurs de la jambe :	9
5.2.2 Muscle de la région fémorale caudale : fléchisseur de la jambe :	9
5.2.3 Muscles de la région fémorale médiale : adducteurs de la jambe :	9
6. Anatomie de la jambe :	10
6.1 Os :	10
6.1.1 L'extrémité proximale est composé de :	11
6.1.2 L'extrémité distale composé d' :	11

6.2	Muscle :.....	12
6.2.1	Muscles jambiers craniaux :	12
6.2.2	Muscles jambiers caudaux :	12
1.	Définition :	13
2.	Les facteurs conditionnant la cicatrisation osseuse :.....	13
3.	Types de fractures :	14
4.	Classification des fractures :	14
5.	Fractures de l’humerus :	16
5.1	Classification :	16
6.	Fracture du Radius et de l’ulna :.....	17
6.1	Classification :	17
7.1	Classification :	18
7.1.1	Fractures de l’extrémité proximale :	18
7.1.2	Fracture de la diaphyse	18
7.1.3	Fracture de l’extrémité distale :	18
8.	Fracture du tibia et de la fibula :.....	19
8.1	CLASSIFICATION :.....	19
8.1.1	Avulsion de la tubérosité tibiale	19
8.1.2	Fractures proximales :.....	19
8.1.3	Fractures diaphysaires	19
8.1.4	Fractures distales :.....	19
9.	Diagnostic et principe de traitement :	20
10.	Réduction des fractures :.....	22
1.	Définition :	25
2.	PRINCIPES GÉNÉRAUX DES OSTÉOSYNTHÈSES :.....	25
3.	Techniques d’ostéosynthèse :	25
3.1	Les fixateurs externes :	25
3.2	L’enclouage centromédullaire	27
3.3	Les plaques vissées :.....	28
3.4	Les vis osseuses :	29
3.5	L’haubanage :.....	29
3.6	Cerclage et demi cerclage :.....	30
Conclusion :.....		31
Références bibliographiques :		32

Liste des tableaux et figures et photos

Figures :

- **Figure 01** : cellules du tissu osseux
- **Figure 02** : Structure d'un os long
- **Figure 03** : image montrant le membre antérieur du chat
- **Figure 04** : image montrant le membre postérieur du chien
- **Photo 05** : radiographie face "humerus" (chat)
- **photo 06** : radiatographie face "Radius-ulna" (chat)
- **Figure 07** : image montrant les muscles du membre antérieur du chien (vue latérale)
- **Figure 08** : image montrant les muscles du membre antérieur du chat (vue latérale)
- **Photo 09** : radiographie face Fémur (chat)
- **Figure 10** : image montrant les muscles du membre postérieur du chat
- **Figure 11** : image montrant les muscles du membre postérieur du chien (vue latérale)
- **Photo 13** : radiographie face montrant une fracture diaphysaire de l'humérus gauche
- **photo 14** : radiographie face montrant une fracture du radius ulna (chien)
- **photo 15** : radiographie face montrant une fracture diaphysaire du fémur gauche
- **photo 16** : radiographie face montrant une fracture diahysaire tibiale droite (chat)
- **photo 17** : Salle de radiographie des petits carnivores
- **photo18** : radiographie montrant une fixation externe chez le chien (internet)
- **photo 19** : Radiographie face et profil montrant la mise en place d'une plaque vissée sur la diaphyse tibiale (chien)

Tableaux :

- **Tableau 01** : Localisation des fractures du chat (d'après MEYNARD, 1982)

1. Introduction :

La chirurgie orthopédique vétérinaire est une spécialité qui traite les traumatismes ostéo-articulaires (fractures, luxations, entorses...etc.); elle connaît des développements importants depuis quelques années.

En médecine vétérinaire des petits animaux de compagnie (chiens et chats), les fractures constituent un motif de consultation majeur dont le traitement est basé essentiellement sur les différentes techniques d'ostéosynthèse.

Une fracture est le résultat d'un important traumatisme, résultant d'un accident de la voie publique, d'une chute ou même d'une morsure entraînant une cassure de l'os ; elle a plusieurs caractéristiques qui permettent de déterminer le choix du traitement.

Une ostéosynthèse, est une intervention chirurgicale consistant à réunir les fragments d'un os fracturé à l'aide de pièces métalliques : vis, plaque , boulons...etc (dictionnaire médicale) ; et cela suivant diverses méthodes à savoir l'enclouage ,le cerclage et la mise en place de plaques vissées ; ces techniques doivent être capables de répondre aux exigences mécaniques de la fracture et de préserver la compétence biologique des tissus concernés (Audrey Betty Aline SAVIN ; thèse pour doctorat vétérinaire) .

Ce travail bibliographique a pour objectif l'évaluation des fractures concernant les os long nous abordons dans un premier temps, les différentes généralités anatomiques, les modes de fractures et leur cicatrisation, ensuite étapes de diagnostic et de l'examen orthopédique Enfin, nous étudions les différentes méthodes d'ostéosynthèse et leurs indications.

Partie bibliographique

Chapitre 01 : Rappels anatomiques

1. Constituants du tissu osseux :

Le tissu osseux est un tissu conjonctif spécialisé (squelettique) assurant plusieurs fonctions ; il est constitué principalement de :

1.1 Cellules :

- **Ostéoblastes** participent à la minéralisation, et sont les éléments fondamentaux pour l'élaboration de l'os.
- **Ostéocytes** jouent un rôle dans le maintien de la trame protéique de l'os et surtout dans la minéralisation osseuse,
- **Ostéoclastes** représentent un des éléments du système phagocytaire. Ils résorbent l'os minéralisé par leurs sécrétions enzymatiques.

1.2 Fibres :

- Collagène de type I.

1.3 Substance fondamentale (matrice osseuse)

- Matrice organique.
- Matrice minéralisée.

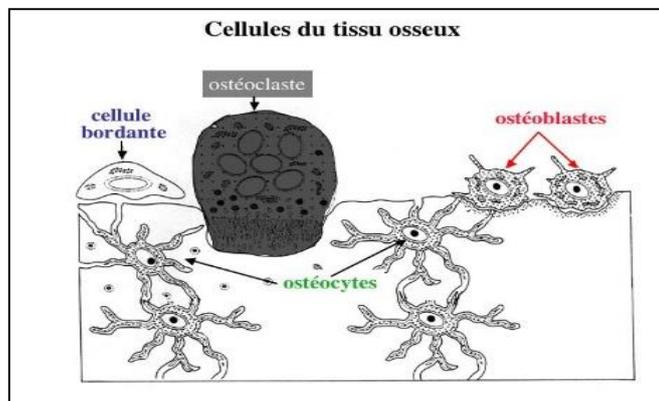


Figure 01 : Cellules du tissu osseux

2. Structure des os longs :

Un os long est un os constitué d'une membrane médullaire (**endoste**) enveloppé par une membrane externe (**périoste**).

Les os longs sont allongés composés d'un corps (**diaphyse**) et de deux extrémités (**épiphyse**) ces deux structures sont séparées par une **métaphyse** ,L'humérus, le radius -ulna, le fémur et le tibia sont des os longs

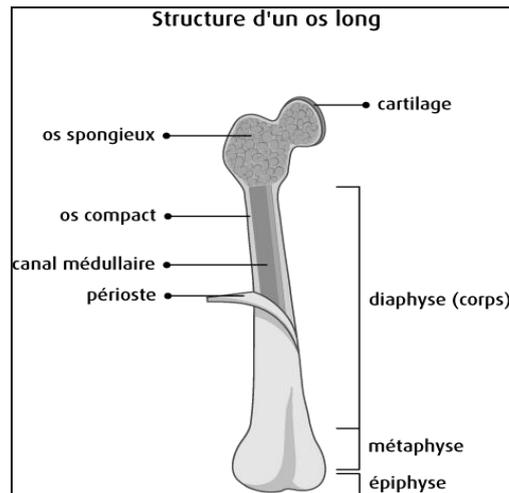


Figure 02 : Structure d'un os long

2.1 L'endoste :

C'est l'enveloppe **interne** de l'os qui renferme la moelle. (Anne mc Florin, 2012)

2.2 Le périoste :

C'est l'enveloppe **externe** de l'os constitué d'un tissu conjonctif fibreux, vascularisé et innervé. (Anne mc Florin, 2012)

2.3 L'épiphyse :

C'est l'extrémité d'un os long, qui peut être proximale ou distale. (Anne mc Florin, 2012)

2.4 La métaphyse :

C'est la partie intermédiaire de l'os comprise entre son extrémité (épiphyse) et sa partie moyenne (diaphyse). (Anne mc Florin, 2012)

2.5 La diaphyse :

C'est la partie médiane et allongée de l'os (corps osseux). (Anne mc Florin, 2012)

Les membres sont des appendices chargés de supporter le corps et d'assurer ces déplacements, il y a des membres thoraciques (bras, avant-bras, main (carpe, métacarpe, phalanges)) et d'autres pelviens (cuisse, jambe, pied (tarse, métatarse, phalanges))

Les os longs qui se rencontrent dans les membres sont :

- l'humérus pour le bras.
- le radius ulna pour l'avant-bras.
- le fémur pour la cuisse.
- le tibia et fibula pour la jambe.

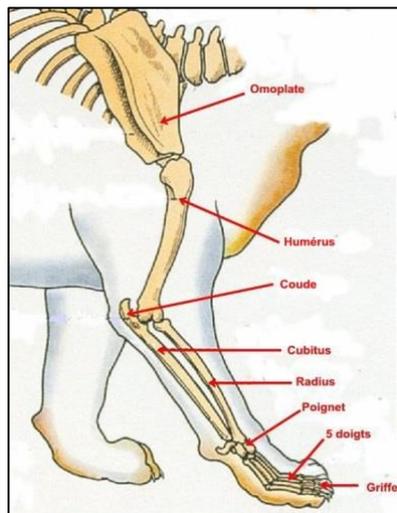


Figure 03 : image montrant le membre antérieur du chat (*wikipedia*)

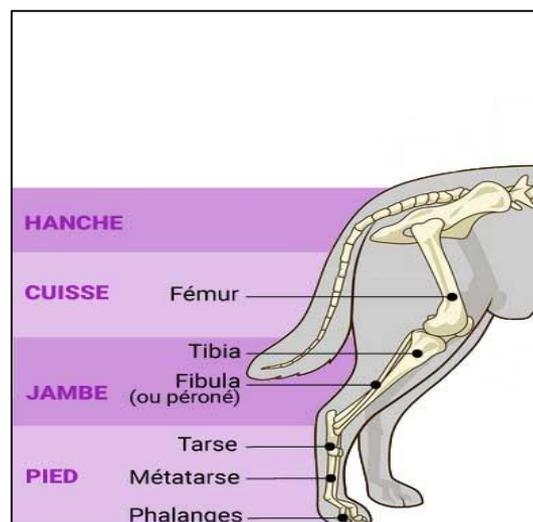


Figure 04 : image montrant le membre postérieur du chien (*wikipédia*)

3. Anatomie du bras :

3.1 Os :

Le squelette du bras ne comporte qu'un seul os « **L'HUMERUS** » (figure 05) , il est long, pair et asymétrique. (*Cours d'anatomie université de Constantine*)

son extrémité proximale est articulée a la scapula (os de l'épaule) et son extrémité distale aux radius-ulna (os de l'avant-bras) .

3.1.1 L'Extrémité proximale composé d' :

- Une tête articulaire (reprend la cavité glénoïdale de la scapula)
- Un tubercule majeur (relief le plus volumineux formé d'un sommet, convexité, crête)
- La tubérosité du petit rond (un relief rugueux)
- Un tubercule mineur (relief moins volumineux formé d'un sommet, convexité, crête) .
(*Cours d'anatomie université de Constantine*).

3.1.2 Partie moyenne :

Montre plusieurs tubérosités d'insertion des muscles.

3.1.3 Extrémité distale composé d' :

- Un condyle : surface articulaire qui répond aux os de l'avant-bras
- Une Trochlée médiale
- Une fosse olécranienne (dépression qui surmonte la trochlée)
- Deux épicondyles (médiale et latérale). (*Cours d'anatomie université de Constantine*)



Photo 05 : Radiographie (face) "Humérus" chat (*Saoud.R 2019*)

3.2 Muscle :

Groupés autour de l'humérus (figure 07) , ils se terminent tous sur la partie proximale des os de l'avant-bras, ce sont donc des muscles moteur de l'articulation du coude spécialisé dans les mouvements de flexion et d'extension (*Cours d'anatomie université de Constantine*)

3.2.1 Muscles fléchisseurs (région craniale) :

1. M . biceps brachial
2. M . brachial

3.2.2 Muscles extenseurs (région caudale) :

3. M . triceps brachial
4. M . anconé
5. M . tenseur du fascia antébrachial

4. Anatomie de l'avant-bras :

4.1 Os :

Le « **RADIUS** et **L'ULNA** » (figure 06) constituent le squelette de l'avant-bras.

Le **Radius** est dorsal, long, pair et asymétrique situé entre l'humérus et la rangée proximale des os du carpe, la face palmaire du radius porte un ligament interosseux qui l'attache à l'ulna et qui forme l'espace inter osseux.

- **Chez les carnivores les deux os sont mobiles l'un sur l'autre.** (*Cours d'anatomie université de Constantine*)

Le radius est composé d' :

- Une extrémité proximale : tête du radius portant une surface articulaire pour l'humérus.
- Une extrémité distale : trochlée du radius, elle porte une surface articulaire pour l'ulna et pour le carpe

L'**ulna** anciennement appelée **cubitus** est caudale, pair et asymétrique, il s'articule a l'humérus et aux os du carpe et se soude au radius chez beaucoup d'espèces

L'ulna possède

- Une extrémité proximale : l'olécrane
 - Une extrémité distale : tête de l'ulna
- **Chez les carnivores le radius et l'ulna sont attachés par deux articulations synoviales, proximale et distale , ils sont un peu croisé l'un sur l'autre** (*Cours d'anatomie université de Constantine*)



Photo 06 : radiographie face "Radius-Ulna" chat (Saoud.R 2019)

4.2 Muscles

Groupés autour du radius et l'ulna (figure 07 ; 08) , ils prennent origine sur les os de l'avant-bras et sur l'extrémité distale de l'humérus . (Cours d'anatomie université de Constantine)

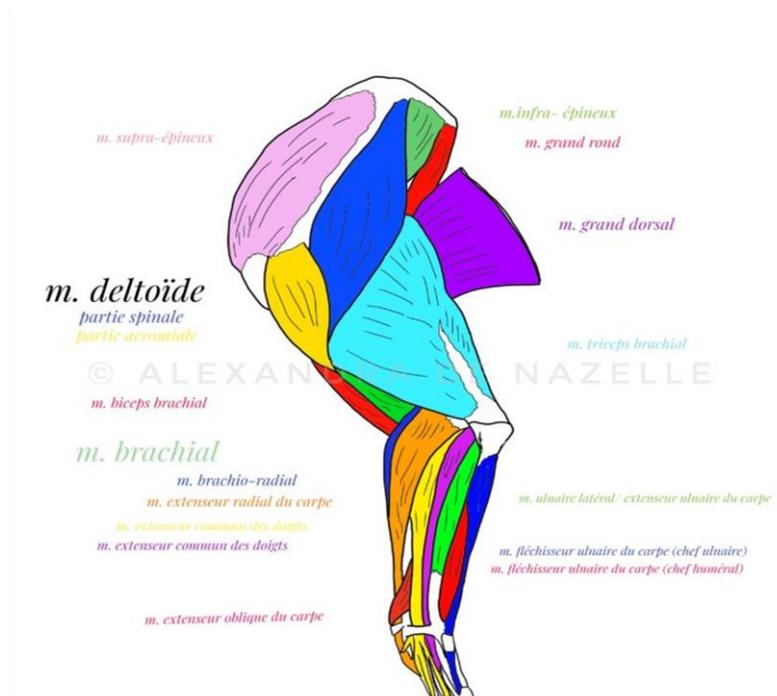


Figure 07 : image montrant les muscles du membre antérieur du chien (vue latérale)
(wikipédia)

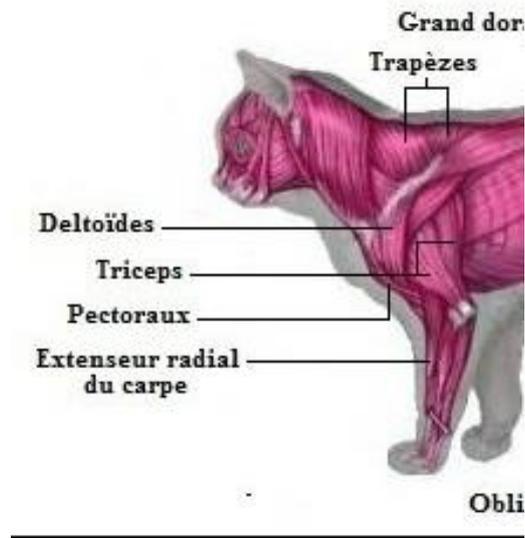


Figure08 : image montrant les muscles du membre antérieur (chat) (vue latérale) (wikipédia)

5. Anatomie de la cuisse :

5.1 Os :

Le squelette de la cuisse ne comporte qu'un seul os le « **FEMUR** » (figure 09) ; il est long, asymétrique, car il est articulé par son extrémité proximale à l'acétabulum de l'os coxal ; et sa partie distale aux os de la jambe. Il est oblique en direction cranioventrale chez les mammifères domestiques. (Cours d'anatomie université de Constantine).

5.1.1 L'extrémité proximale composée de :

- Une tête : répond à l'acétabulum de l'os coxal ; elle est portée par une partie rétrécie "col du fémur"
- Un grand trochanter : est aussi volumineux que la tête et situé latéralement
- Un petit trochanter : beaucoup moins saillant et situé du côté médial sous la tête et le col.

5.1.2 La partie moyenne :

Cylindroïde, rectiligne, possède deux faces latérales et médiales mal délimitées convexes et lisses

5.1.3 L'extrémité distale composée de :

- Deux condyles articulaires : caudales et répondent aux condyles du Tibia
- Une trochlée : crâniale

Chez les carnivores, la tête du fémur est portée par un col très nette, le grand trochanter dépasse la tête, il y a un troisième trochanter. (Cours d'anatomie université de Constantine)

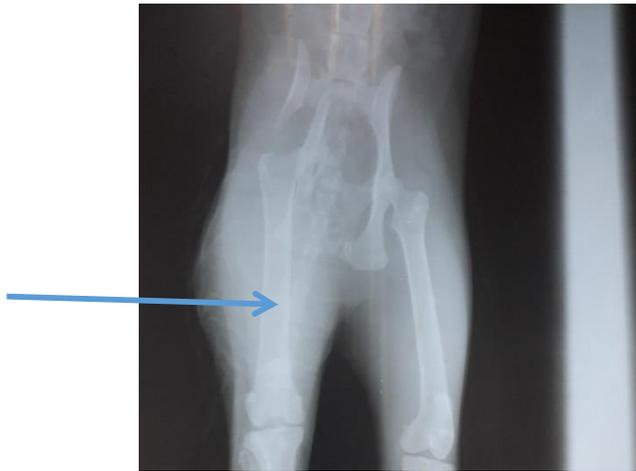


Photo 09 : Radiographie face fémur (chat) (Saoud R 2019)

5.2 Muscles :

Groupés autour du Fémur (figure 10 ; 11), il y a trois groupes correspondant à des fonctions différentes (Cours d'anatomie université de Constantine) :

5.2.1 Muscles de la région fémorale craniale : extenseurs de la jambe :

Plan superficiel : muscle tenseur du fascia lata

Plan profond :

- Muscle quadriceps fémoral
- Muscle vaste intermédiaire

5.2.2 Muscle de la région fémorale caudale : fléchisseur de la jambe :

- Muscle glutéo- fémorale (absent chez le chien)
- Muscle biceps fémorale
- Muscle abducteur caudale de la jambe
- Muscle semi tendineux
- Muscle semi membraneux

5.2.3 Muscles de la région fémorale médiale : adducteurs de la jambe :

2 couches :

- Superficielle : Muscle Sartorius et Gracile .
- Profonde : Muscle pectiné et muscles adducteurs de la cuisse
- Muscle articulaire du genou

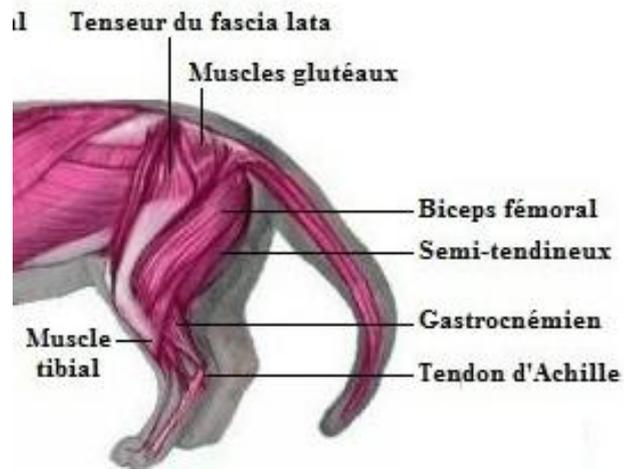


Figure 10 : image montrant les muscles du membre postérieur du chat (wikipédia)

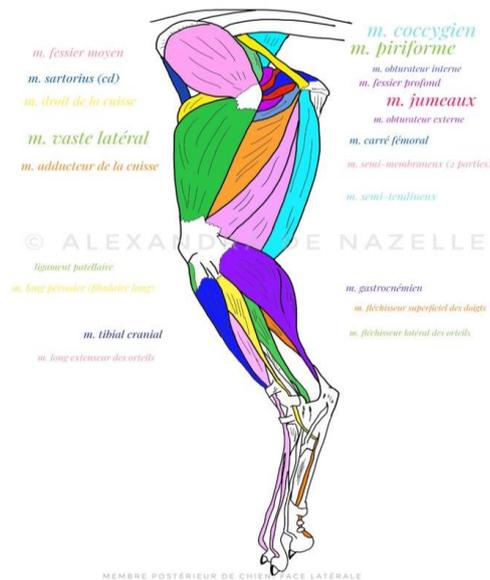


Figure 11 : image montrant les muscles du membre postérieur du chien (wikipédia)

6. Anatomie de la jambe :

6.1 Os :

La jambe est constituée de deux os : l'un médial le « **TIBIA** » l'autre latéral « **FIBULA** », à ces deux s'ajoute la rotule qui complète l'articulation femuro-tibiale

Le **TIBIA** est l'os principale de la jambe, long, pair, articulé à sa partie proximale avec les condyles du fémur, latéralement avec le fibula et par son extrémité distale avec la première rangée des os du tarse surtout le talus.

6.1.1 L'extrémité proximale est composé de :

- Trois (3) tubérosités : les tubérosités latérales et la tubérosité médiale qui répondent aux condyles du fémur par une surface articulaire , toute la surface articulaire proximale est planiforme appelée "plateau tibiale " .

6.1.2 L'extrémité distale composé d' :

Une large surface articulaire pour le talus encadrée par deux tubérosités (malléoles) , toute la surface articulaire est appelée "cochlée du tibia "

Le **FIBULA** est l'os accessoire de la jambe .

Son extrémité proximale est appelée "tête " et porte une surface articulaire pour le tibia

Son extrémité distale est constituée de "malléoles latérales"

Chez les carnivores le fibula est entièrement développé appliqué sur le tibia sur toute sa longueur et surtout sa moitié distale . (*Cours d'anatomie université de Constantine*)

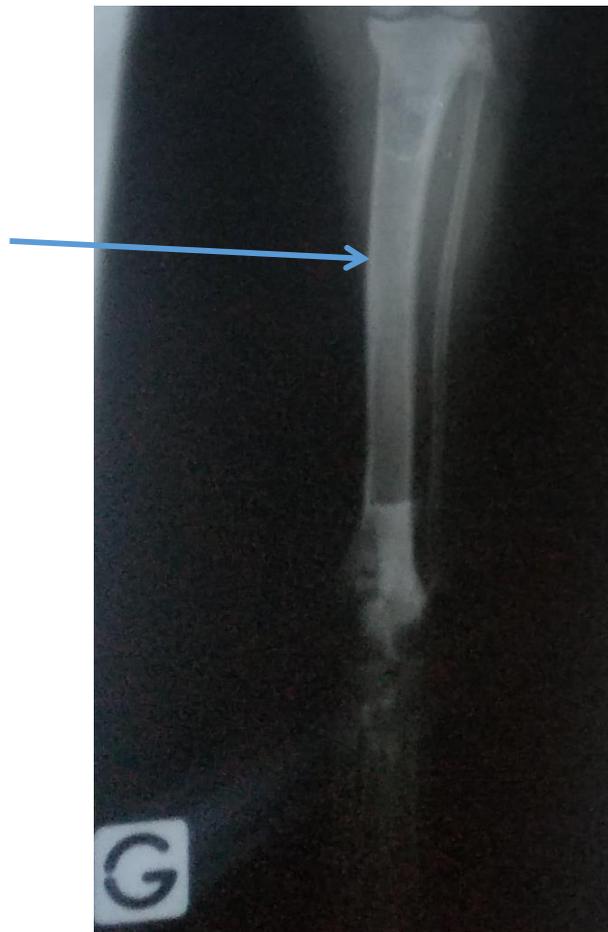


Photo 12 : Radiographie (face) tibia fibula (*Saoud R 2019*)

6.2 Muscle :

Groupés autour du tibia et de la fibula ; ils se terminent soit sur les os du tarse ou métatarse soit sur les phalanges . (*Cours d'anatomie université de Constantine*) (figure 10 ;11)

6.2.1 Muscles jambiers craniaux :

- M. tibial cranial
- M. long extenseurs des orteils
- M. long extenseur du premier orteil
- M. long péronier

6.2.2 Muscles jambiers caudaux :

- Triceps sural
- M . fléchisseur superficiel des orteils
- M . plité
- M . tibial caudal
- M. fléchisseur latéral des orteils
- M . fléchisseur médial des orteils

Chapitre 02 : Les fractures

1. Définition :

Une fracture est une rupture de continuité complète ou incomplète. Elle s'accompagne de lésions plus ou moins graves des tissus mous environnants, notamment des vaisseaux sanguins, et des troubles fonctionnels du système locomoteur (Marie-Amélie, Armelle, Florence GUGUEN, 2015)

Tableau 01 : Localisation des fractures du chat (d'après MEYNARD, 1982)

Localisation en %	Chats	Chiens
Humérus	8,80	18,00
Radius- Ulna	6,78	22,00
Fémur	42,48	22,71
Tibia	21,40	13,85
Nombre de cas	n=128	n=472

2. Les facteurs conditionnant la cicatrisation osseuse :

La consolidation osseuse est un phénomène naturel aboutissant à la réparation du tissu osseux ; elle se déroule en quatre phases (Autefage, A, 1992) (Mills D L and Jackson A.M, 2003) :

- **Phénomène inflammatoire** local à dominante vasculaire assurant la transformation de l'hématome fracturaire en tissu de granulation.
- **Formation d'un cal primaire** à partir du tissu de granulation qui se transforme en substance ostéoïde et en tissu fibro-cartilagineux.
- **Formation du cal dur** par minéralisation progressive du cal mou ; donnant naissance à de l'os immature non orienté
- **Phase de remodelage** transformant l'os immature en os lamellaire secondaire orienté longitudinalement

La vascularisation joue un rôle fondamental dans la cicatrisation osseuse

Lors d'immobilisation parfaite, la vascularisation médullaire est prédominante, mais la vascularisation extra-osseuse joue un rôle essentiel en suppléant la vascularisation osseuse rompue. Ainsi, lors d'une fracture associée à des lésions importantes des tissus mous, la guérison se fait moins bien et moins vite.

Également les fractures des extrémités distales par exemple du radius et du tibia, recouvertes par les portions tendineuses des muscles du bras et de la jambe (moins vascularisées que les portions charnues), cicatrisent plus lentement. Un déficit vasculaire local, s'il est important, peut conduire à une absence de consolidation. (Autefage, A, 1992) (Mills D L and Jackson A.M, 2003)

L'os spongieux cicatrise plus vite que l'os cortical, puisqu'il est bien vascularisé et riche en cellules. La vascularisation osseuse et extra-osseuse constitue la pierre angulaire de la cicatrisation osseuse. C'est pourquoi il est important d'évaluer les dégâts vasculaires subis lors du trauma (par

déplacement, comminution et ouverture du foyer) et de préserver cette vascularisation au maximum au cours de l'acte chirurgical. (*Juliette , Yvette , Leroux 2010*)

3. Types de fractures :

Le type de fracture est sous la dépendance directe du type de forces qu'il subit.

Ces forces peuvent être regroupées en cinq (5) grands types qui peuvent s'associer entre eux (*Autefage , 1997a*) :

- les forces de tension
- les forces de compression
- les forces de torsion
- les forces de flexion
- les forces de cisaillement

l'os fracturé subit en principe les mêmes sollicitations que l'os intact (poids du corps, actions des muscles) en revanche , il est dans l'incapacité de transmettre les charges qui lui sont appliquées du fait de sa perte de continuité .

4. Classification des fractures :

Il existe de nombreux systèmes de classification qui sont utiles pour la description des fractures (*BRINKER et al 1994*)

a) **Les causes des fractures** (*BRINKER et al 1994*) :

- les traumatismes atteignant directement l'os
- traumatismes indirectes
- affection osseuses
- mise en charges répétées

b) **Présence d'une plaie externe communiquant avec le foyer de fracture** (*BRINKER et al 1994*) :

- Fracture fermée : le foyer de fracture ne communique pas avec l'extérieur.
- Fracture ouverte : le foyer de fracture communique avec l'extérieur, ces fractures sont accompagnées de complication et d'un retard de cicatrisation généralement.

c) **Localisation, morphologie et gravité des fractures :**

➤ **Nomenclature utilisée par l'association d'ostéosynthèse vétérinaire :**

Le système utilisé pour la localisation, la morphologie et la gravité des fractures des os longs chez les animaux de compagnie se base sur la classification adoptée par l'AO et ce modèle de classification a été décrit par Unger et al 1990

Un code alphanumérique permet de situer l'os concerné et de décrire à la fois la localisation anatomique et les degrés de complexité de la fracture observée :

➤ **La localisation de la fracture** : déterminée par l'attribution d'un chiffre à chaque os :

- (1) pour HUMERUS
- (2) pour RADIUS ULNA
- (3) pour FEMUR
- (4) pour TIBIA ; FIBULA

➤ **La division de chacun des os longs** en trois segments (proximale , distale , diaphysaire) et correspond au deuxième chiffre :

- (1) pour proximale
- (2) pour diaphysaire
- (3) pour distale

➤ **La gravité de la lésion** : est déterminée par une lettre qui permet de situer le site de fracture vis-à-vis de l'articulation et de caractériser la fracture

- (A) pour extra articulaire
- (B) pour articulaire simple
- (C) pour articulaire complexe

Chaque type est subdivisé en trois groupes selon sa **complexité** qui dépend du type et de l'étendu de la fragmentation osseuse

d) **Description de la fracture selon l'orientation du trait de fracture :**

Cinq types de fractures sont décrits selon l'orientation du trait de fracture] (*Piermattei et al, 2009*) :

- **Les fractures transverses** : le trait de fracture traverse l'os selon un **angle < 30° par rapport au grand axe de l'os**
- **Les fractures obliques** : le trait de fracture forme **un angle > 30° par rapport au grand axe de l'os**
- **Les fractures spiroïdes** : le trait de fracture forme une courbe autour de la diaphyse
- **Les fractures esquilleuses**
- **Les fractures comminutives** : caractérisées par la présence d'un ou de plusieurs fragments de taille moyenne totalement séparés les uns des autres.

– **Description de l'étendu des fractures :**

L'étendu des fractures se divise en deux types [9] (*piermattei et al ; 2009*) :

- **Fractures incomplètes** : la fracture atteint une seule corticale osseuse
- **Fractures complètes** : la lésion intéresse toute la circonférence de l'os

5. Fractures de l'humerus :

La majorité des fractures de l'humerus intéresse les tiers moyens et distal de cet os (*Brinker wo , 1971-1978*)

Ces fractures peuvent parfois s'accompagner de parésie ou de paralysie du membre thoracique due à des lésions nerveuses. Dans la plupart des cas, l'animal qui présente une fracture de l'humerus porte le membre atteint , coude affaissé , la tête s'appuyant sur la face dorsale , par suite de l'affaiblissement des muscles extenseurs . Ces lésions peuvent se produire au niveau du foyer de fracture ou du plexus brachial , ou être dues à une avulsions des nerfs rachidiens au niveau de la moelle épinière . Ces atteintes nerveuses peuvent être passagères ou définitives . Heureusement , dans la plupart des cas, elles sont passagères .

La recherche de la sensibilité à la douleur par pincement des doigts peut aider au diagnostic. On peut étudier la conduction nerveuse pour déterminer si les nerfs sont intacts, mais les résultats ne sont fiables qu'après le septième jour environ après l'intervention.

5.1 Classification :

Les fractures de l'humerus peuvent être classées anatomiquement selon la partie atteinte (Brinker WO, 1974 , Bardet JF et al , 1983)

- Extrémité proximale
- Diaphyse
- Région supra condylienne
- Partie latérale ou médiale du condyle
- Région inter condylienne



Photo 13 : radiographie face montrant une fracture diaphysaire de l'humérus gauche (Saoud R 2019)

6. Fracture du Radius et de l'ulna :

Tous les types de fractures peuvent être rencontrés sur le radius ou l'ulna ou sur les deux os à la fois.

6.1 Classification :

Les fractures du radius et de l'ulna peuvent être classées de la façon suivante (*Brinker wo , 1974, 1978*) :

1. Fracture de l'extrémité proximale de l'ulna atteignant l'incisure trochléaire ou l'olécrane
2. Fracture –disjonction de l'épiphyse proximale du radius
3. Fracture de l'extrémité proximale de l'ulna avec luxation du radius :
 - a) fracture de l'extrémité proximale avec luxation de la tête du radius et du reste de l'ulna
 - b) fracture de l'extrémité proximale de l'ulna avec luxation de la tête du radius et disjonction du radius et de l'ulna (fracture de Monteggia)
4. Fracture diaphysaire
5. Fracture de l'extrémité distale du radius et de l'ulna :
 - a) fractures articulaires distales ou fractures du processus styloïde
 - b) fracture-disjonction de l'épiphyse distale du radius



Photo 14 : radiographie face montrant une fracture du Radius-Ulna (chien)

7. Fractures du fémur :

Les fractures du fémur sont les fractures des os longs les plus fréquente et , dans la plupart des clientèles vétérinaire , elles présentent environ 20 à 25 pour cent de l'ensemble des fractures . Une intervention chirurgicale approprié est nécessaire des presque toutes les fracture du femur (*Brinker Wo , 1974*) (*Brinker et al , 1984*)



Photo 15 : radiographie face montrant une fracture diaphysaire du fémur gauche

7.1 Classification :

7.1.1 Fractures de l'extrémité proximale :

- fracture par avulsion et luxation de la tête du fémur
- fracture-disjonction de l'épiphyse proximale du fémur
- fracture de la tête du fémur
- fracture du col du fémur
- fracture ou fracture-disjonction du grand trochanter avec ou sans luxation de la tête du fémur
- association de certaines de ces fractures avec ou sans fracture de la diaphyse fémorale

7.1.2 Fracture de la diaphyse

7.1.3 Fracture de l'extrémité distale :

- fracture supra condylienne
- fracture bicondylienne
- fracture unicondylienne

8. Fracture du tibia et de la fibula :

8.1 CLASSIFICATION :

Les fractures du tibia et de la fibula peuvent être classées de la façon suivante: (*Brinker Wo*, 1974) (*Brinker et al*, 1984)

8.1.1 Avulsion de la tubérosité tibiale

8.1.2 Fractures proximales :

- a) fracture-disjonction épiphysaire proximale
- b) fracture de l'extrémité proximale

8.1.3 Fractures diaphysaires

8.1.4 Fractures distales :

- a) Fracture-disjonction épiphysaire distale
- b) Fracture de la malléole latérale ou médiale



Photo 16 : radiographie face montrant une fracture de la diaphyse tibiale droite (chat)
(Saoud R 2020)

9. Diagnostic et principe de traitement :

Les commémoratifs et les signes cliniques révèlent généralement l'existence de la fracture ; des radiographies sont cependant essentielles pour déterminer précisément sa nature.

La première considération est de préserver la vie du patient. La réparation des tissus et la restauration des fonctions sont secondaires. Il faut traiter immédiatement, s'il y a lieu, le choc, les hémorragies et les plaies des tissus mous ; il faut installer le patient aussi confortablement que possible

L'examen d'un animal atteint ou suspect d'être atteint de fracture doit comprendre :

- Une appréciation de l'état de santé général
- La recherche des lésions des organes et des tissus voisins de la fracture et des autres parties du corps
- La recherche de fracture ou de luxation dans les autres régions du corps
- Une étude précise de la ou des fractures.

➤ **Signes cliniques :**

Les signes cliniques des fractures comportent un ou plusieurs des éléments suivants, même si ils ne sont pas toujours facilement décelables :

- Douleur ou sensibilité localisée
- Déformation ou angulation
- Mobilité anormale
- Gonflement local ; celui-ci peut apparaître presque immédiatement ou seulement quelques heures à un jour après l'accident ; il persiste habituellement sept à dix jours par suite d'un trouble de la circulation sanguine et lymphatique
- Trouble fonctionnel
- Crépitation

➤ **Examen radiographique :**

Des radiographies faites selon au moins deux incidences perpendiculaires entre elles sont essentiellement pour un diagnostic précis et pour le choix de la meilleure méthode de réduction et d'immobilisation.



Photo 17 : salle de radiographie des petits carnivores (Saoud R 2020)

➤ **Traitement :**

Le traitement des fractures vise à obtenir une reprise rapide de la locomotion et une récupération fonctionnelle complète.

Il faut entreprendre la réduction et l'immobilisation de la fracture dès que l'état du patient le permet. (Seibel R, LaDuca J, Border JR et al, 1985), (Allgower M, 1985)

Tout retard rend la réduction plus difficile en raison des contractures musculaires et du gonflement des tissus mous liés à l'inflammation.

Dans certains cas, l'immobilisation peut être réalisée lorsque l'animal est présenté ; dans d'autres cas il est bon d'attendre un jour ou plus jusqu'à ce que le risque anesthésique devienne acceptable. Il est déconseillé d'attendre la disparition du gonflement pour procéder à la réduction et à l'immobilisation, car alors l'organisation de l'hématome et la formation du cal seraient déjà bien engagées. Le cal masque les traits de fractures, les nerfs et les vaisseaux.

L'hémorragie opératoire est aussi notablement augmentée en raison de l'hyper-vascularisation locale. Cette hyper-vascularisation est évidente aux environs du 4ème jour qui suit le traumatisme

L'hémorragie peut être limitée en intervenant avant cette date.

10. Réduction des fractures :

La réduction d'une fracture est la remise des fragments osseux dans leur position anatomique initiale.

Les muscles sont en état permanent de contraction (tonus) . Les fléchisseurs s'opposent aux extenseurs et stabilisent la région au niveau de l'articulation.

Quand un os est fracturé, tous les muscles antagonistes se contractent au maximum et il peut se produire un chevauchement des abouts et un raccourcissement de l'os . les lésions des tissus mous de la région intensifient les contractions spasmodiques des muscles .

La traction exercée par les muscles spasmés est constante et continue, même sous anesthésie générale

Au début, la contracture et le chevauchement sont essentiellement musculaire et répondent à l'anesthésie générale, aux tractions et à la contre-extension et à certains myorésolutifs(myorelaxant) . Au bout de quelques jours, la réaction inflammatoire dans la région et les processus prolifératif qui l'accompagnent, entraînent une contracture d'un caractère plus permanent. Les essais de réduction deviennent ainsi plus difficiles (*Brinker Wo 1975 , 1978*)

Les anesthésiques gazeux (halothane, méthoxyflurane ou isoflurane) sont supérieurs au barbituriques pour vaincre les spasmes musculaires . Les myorésolutifs sont utiles pour lever les spasmes musculaires, quand on les utilise en complément d'une anesthésie générale et dans les trois premiers jours suivant la fracture. On a utilisé chez les petits animaux la **succinylcholine (0.44mg / kg)** ou le **pancuronium (0.05 a 1 mg/kg)** . On préfère le premier médicament. Aux doses précitées ils provoquent également une paralysie respiratoire et une respiration contrôlée est nécessaire. Leur durée d'action est d'environ vingt à trente minutes.

La réparation est influencée dans une large mesure par la manipulation des tissus mous, par l'irrigation sanguine des fragments osseux, par la précision de la réduction et l'efficacité de l'immobilisation. Toutes choses sur lesquelles le chirurgien peut influencer en bien ou en mal.

L'idéal est une réduction anatomique des fragments osseux qui confère au foyer une stabilité maximale après mise en place du système de contention.

Une réduction anatomique est toujours préférable mais pas toujours nécessaire, en particulier lors de fractures diaphysaire il faut éviter un mauvais alignement et une rotation des abouts.

La réduction peut être effectuée à foyer fermé (sans incision de la peau) ou de façon sanglante par une intervention chirurgicale .

Les facteurs à considérer dans l'appréciation de la réparation d'une fracture sont les suivants :

- L'âge du patient
- Localisation et type de la fracture

- Histoire de la fracture (infection, intervention chirurgicale unique ou répétée , interruption ou insuffisance de l'immobilisation , diminution de la circulation sanguine , réduction insuffisante)
 - Temps écoulé depuis la réduction et l'immobilisation
 - Utilisation du membre
 - Types de fixation
 - Radiographie selon deux incidences

a) Réduction a foyer fermé :

La réduction a foyer fermé se fait généralement grâce à des manipulations accompagnées de traction et de contre-extension

Cette technique est idéale si le réduction peut être obtenue puis maintenue avec un minimum de lésions des tissus mou . Elle est habituellement réservée aux fractures récentes , a certaines fractures stables et aux animaux dont les os peuvent être aisément palpés .

b) Réduction sanglante :

La réduction sanglante est la méthode de choix dans de nombreux cas. La réduction des fragments osseux se fait sous vision directe et on applique généralement un type donné de fixation interne pour les maintenir en position.

On utilise la réduction dans un grand pourcentage des cas de fracture, en particuliers dans les fractures instables ou complexes, dans les fractures datant de quelques jours , lors de fractures articulaires et dans celles pour qui une fixation interne est indiqué .

Un grand nombre des abords les plus fréquent sont décrits en rapport avec le traitement des fractures des divers os .

Le chirurgien doit s'efforcer en permanence d'améliorer sa technique de manipulation des tissus mous. Les points essentiels à observer sont les suivants :

1. Obtenir une hémostase stricte. Les saignements doivent être contrôlés par maintenir un champ opératoire parfaitement clair. Le contrôle des hémorragies peut également être un facteur de survie pour l'animal . Il limite la survenue , en phase post opératoire , de certaines complications potentielles de cicatrisation.
2. Respecter les plans de clivage naturels entre le muscle et le fascia .
3. S'il faut léser un muscle pour permettre l'abord, intervenir près de l'origine musculaire ou de l'insertion pour limiter le traumatisme et l'hémorragies , pour faciliter la fermeture et pour minimiser la perte de fonction musculaire .
4. Connaître la localisation des principaux vaisseaux et nerfs . les identifier et travailler autour
5. Eviter d'exercer des tractions excessives sur les nerfs , ce qui peut entrainer des lésions temporaires ou définitives
6. Préserver les insertions des tissus mous , sur les fragments osseux (et donc l'apport sanguin) , lors de manœuvres d'abord , de réduction et de fixation .
7. Eviter les décollements périostés .

8. Pour limiter les lésions des tissus mous, préférer l'aspiration au séchage à la compresse
9. Si nécessaire, tamponner avec des compresses humides (solution de Ringer) pour nettoyer le champ opératoire , éviter de frotter .

Chaque fractures est unique et sa réduction peut nécessiter un geste différent ou l'association de plusieurs gestes

Chapitre 03 : L'ostéosynthèse

1. Définition :

L'ostéosynthèse peut être définie comme la fixation chirurgicale d'un foyer de fracture, visant à obtenir sa consolidation sans modification de longueur, d'axe ou de rotation, et permettant une mobilisation indolore précoce.

2. PRINCIPES GÉNÉRAUX DES OSTÉOSYNTHÈSES :

- Le matériel doit être "biocompatible" c'est-à-dire qu'il ne doit pas déclencher des réactions toxiques, inflammatoires.
- Le matériel doit être à l'abri de tout effet corrosif.
- Le matériel métallique doit être sans défaut qui pourrait être le point d'appel d'une rupture.
- Les alliages utilisés doivent être très résistants même si leur volume est faible. Le plus souvent les alliages associent le chrome, le cobalt et le molybdène. On utilise aussi beaucoup l'acier inoxydable.
- Les plaques d'ostéosynthèse sont fabriquées avec toutes sortes de formes et de tailles afin d'être adaptées à tous les os et à toutes les fractures.
- Les clous centromédullaires utilisés pour les diaphyses des os longs existent également en toutes longueurs et calibres et leur mise en place est facilitée par un matériel "ancillaire" adapté.
- Les ostéosynthèses doivent permettre une immobilisation réduite et une rééducation précoce des articulations afin d'obtenir une reprise de la marche dans les meilleurs délais.

3. Techniques d'ostéosynthèse :

Le choix du traitement chirurgical s'effectue en fonction des caractéristiques de la fracture (localisation, morphologie et éventuelle lésions des tissus mous) et des contraintes qu'elle subit, mais aussi selon les préférences du chirurgien.

3.1 Les fixateurs externes :

L'utilisation des fixateurs externes pour l'immobilisation des os longs nécessite l'insertion à travers la peau de deux à quatre broches dans les fragments osseux proximal et distal ces broches étant réunies ensuite par une ou plusieurs barres. Les fixateurs externes peuvent être employés pour tous les os longs et la mandibule, les fixateurs externes peuvent être utilisés pour :

- Les fractures stables et instables.
- Les fractures ouvertes.
- Les fractures par arme à feu
- Les ostéotomies
- Les retards de consolidation et les pseudo-arthroses

Les fixateurs externes ont pour avantage : leur facilité d'application, leur utilité dans le traitement des fractures ouvertes ou fermés, leur compatibilité d'emploi avec d'autres moyens de fixation internes, leur tolérance a la fois par les chiens et les chats et enfin leur prix raisonnable

Principe de mise en place :

Les règles suivantes doivent être respectées (*Brinker wo 1975-1978*) :

- Utiliser une technique aseptique
- Choisir une face d'implantation osseuse correcte

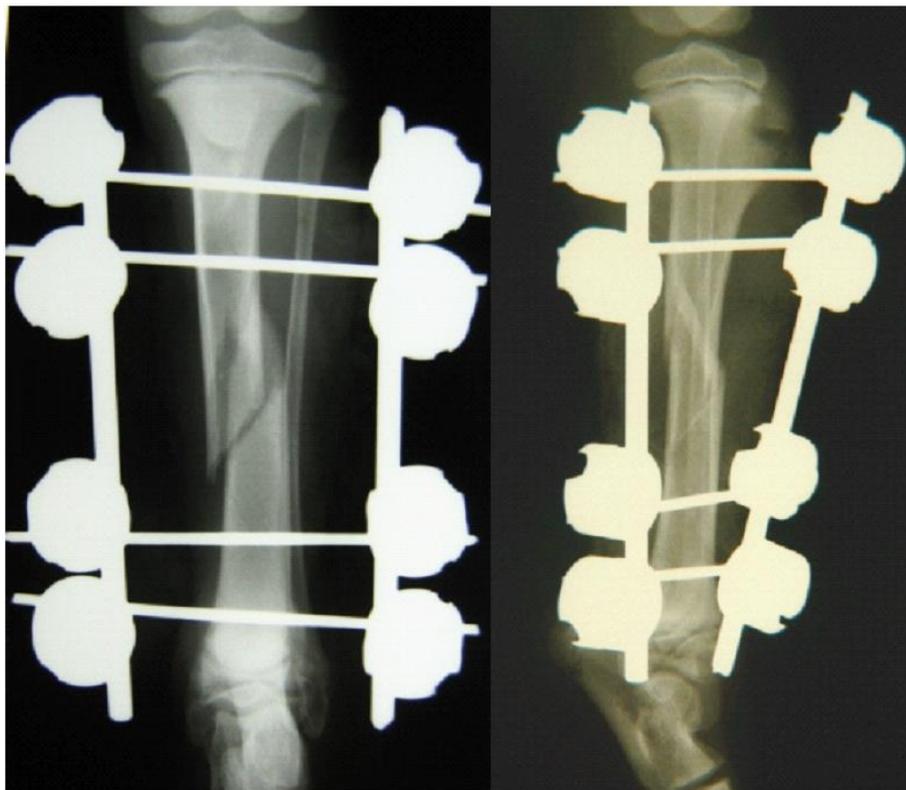


Photo 18 : radiographie montrant une fixation externe chez le chien (internet)

3.2 L'enclouage centromédullaire

Cette méthode consiste à introduire une tige métallique (broche, clous), pointe en avant et progresser à partir du trait de fracture tout en respectant l'axe de l'os

Il existe de nombreux types de clous ou de broches ; on utilise surtout les clous à section ronde (clous de Steinmann, broches de Kirchner) (*Brinker wo 1975-1978*)

Le clou intramédullaire peut être utilisé lors de fracture stable après réduction n'ayant pas de tendance à la compression ou à la rotation axiale.

L'enclouage centromédullaire est souvent utilisé en association avec d'autres montage, il est possible de le compléter avec des cerclages ou des vis , en particulier lors d'une fracture oblique longue ou spiroïde , ou de l'associer à une plaque lors d'une fracture comminutive .

L'enclouage centromédullaire peut être verrouillé, ce qui permet de l'utiliser dans de nombreux types de fractures diaphysaires dont les fractures hautement comminutive, il nécessite toutefois que les extrémités proximales et distales soient intactes.

Le clou doit avoir environ le diamètre de la cavité médullaire au niveau du site de fracture. Cependant, l'incurvation de l'os, les variations de la section de la diaphyse et la nature de la fracture peuvent rendre nécessaire un compromis pour le choix du diamètre des clous, plus particulièrement chez le chien

Chez le chat, les os longs sont relativement rectilignes, et le diamètre des clous peut se rapprocher plus précisément de celui de la cavité médullaire

L'enclouage centromédullaire au moyen de clous ronds, peut se faire à foyer fermé ou à foyer ouvert. la méthode à foyer fermé s'applique seulement aux fractures simples ou récentes et à celles qui peuvent être réduite facilement et précisément.

On peut l'employer sur le fémur, le tibia, l'humérus, l'ulna et certains petits os. Il faut se référer à l'os en cause pour le point d'introduction. La méthode à foyer ouvert est utilisée pour les fractures plus complexes, pour celles exigeant une réduction sanglante, pour celles exigeant une fixation interne complémentaire, pour les pseudarthroses etc



Photo 1 : Radiographie face montrant une broche centro médullaire sur fémur droit (chat)

3.3 Les plaques vissées :

Les plaques vissées peuvent être utilisées de différentes façons :

- **Plaque de compression :** elle exerce une compression axiale du trait de fracture elle est utilisé dans les fractures simples et transverses de la diaphyse .
- **Plaque de neutralisation :**
- **Plaque de soutien :** elle permet l'alignement des bouts fracturaires , lorsqu'il y a perte de substance . cette plaque doit supporter toutes les sollicitations subies par le foyer de fracture

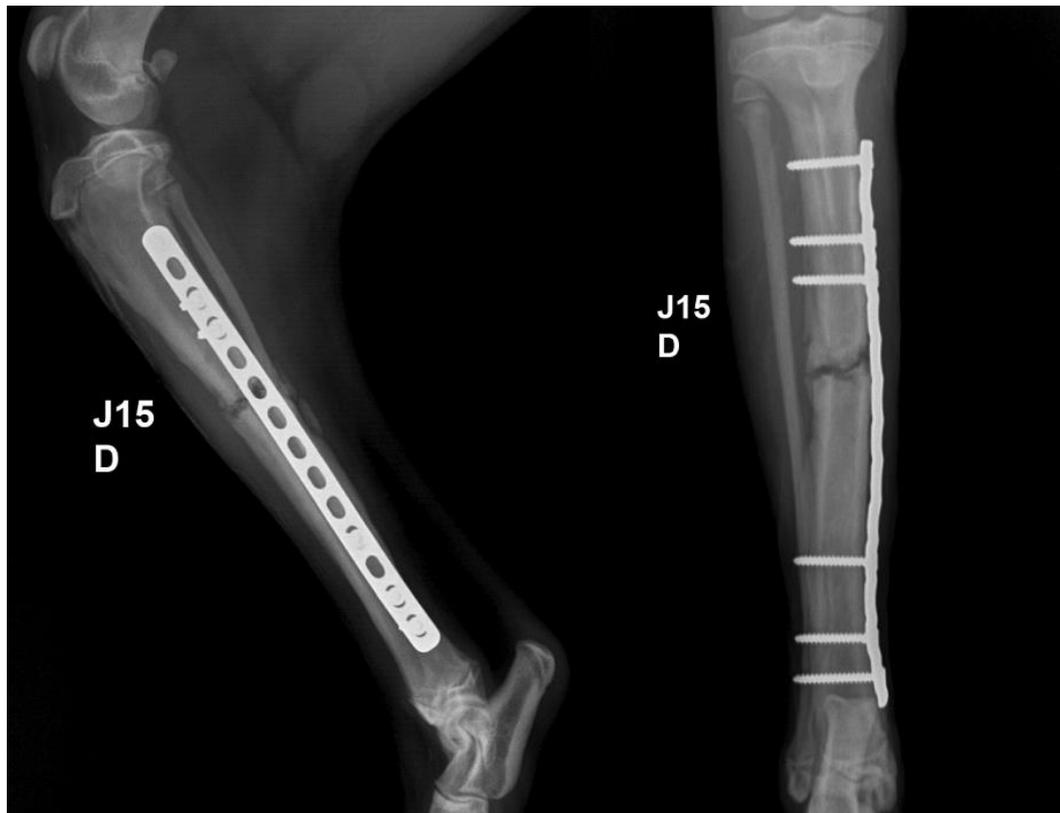


Photo 19 : Radiographie face et profil montrant la mise en place d'une plaque vissée sur la diaphyse tibiale (chien)

3.4 Les vis osseuses :

Les vis sont utilisées lors des fractures proximales, épiphysaires-unicondylaires, métaphysaires et Salter- Harris de type I ou II (sur des chats en fin de croissance)

Lors de fractures distales, elles peuvent être utilisées sur des fractures articulaires complexes.

Les vis osseuses sont utilisées comme aide à la réduction et à l'immobilisation lors de fractures obliques longues, spiroïdes ou comminutive en association avec d'autres montages

3.5 L'haubanage :

le principe du haubanage est de neutraliser les forces d'écartement et de les transformer en forces de compression. On peut neutraliser et transformer en force de compression les forces de tractions exercées par les contractions musculaires sur des fractures telles que celles de l'olécrane, du grand trochanter, de la tubérosité du calcaneus ou de la tubérosité tibiale, par application de deux broches de kirschner et d'une ligature méalique sous tension

3.6 Cerclage et demi cerclage :

Il s'agit de l'enserrement complet ou incomplet de la circonférence d'un os par un fil métallique. Dans aucun type de fracture des os longs, le cerclage ou le demi-cerclage ne sont utilisés comme seul moyen d'immobilisation.

Ces ligatures sont utilisées principalement sur les fractures obliques longues, les fractures spiroïdes, ou certaines fractures comminutives ou multiples. On les utilise comme fixation d'appoint et elles aident à maintenir les fragments osseux en position réduite pendant la mise en place de l'immobilisation principale.



Photo 20 : association cerclage et enclouage centromédullaire fémur (chat)

Conclusion :

l'objectif de ce travail bibliographique etais de determiner l'efficacité de la technique chirurgicale lors de la réparation des fractures des animaux de compagnie (chiens et chats) en effet , les fractures constituent un motif de consultation majeur en cliniques vétérinaire les os longs du squelette, sont les plus prédisposés aux fractures , afin de déterminer sa nature , sa localisation et sa complexité un examen clinique suivie d'un examen orthopédique sont nécessaire ; la radiographie comme examen complémentaire joue elle aussi un role important dans le diagnostic de la fractures . Une fois cette dernière est confirmée , l'animal est préparé a la chirurgie ; Lors du choix d'une méthode de traitement des fractures, il convient de tenir compte de l'âge, du poids, de la présence de lésions concomitantes et de l'état général du patient et cela en établissant un diagnostic complet (examen général, orthopédique et complémentaire) , Il est également important de prendre en compte le niveau d'activité attendu, l'utilisation qui est faite de l'animal et la capacité du propriétaire à effectuer les soins ; c'est pourquoi la réduction chirurgicale reste la méthode de choix dans de nombreux cas. De ces techniques : les fixateurs externes, l'enclouage médullaire qui est souvent associé à un cerclage et enfin l'utilisation de plaques vissés, Chaque fractures est unique et sa réduction peut nécessiter un geste différent ou l'association de plusieurs gestes.

Références bibliographiques :

- [1] Le tissu osseux, **docteur Anne Mc Florin**, Université Joseph Fourier de Grenoble, Année 2011 /2012 (p62 ; p62 ; p63)
- [2] Cours d'anatomie université de Constantine sur : <http://veto-constantine.com/> consulté le (20 / 06 / 2020 à 18H00)
- [3] LES TRAITEMENTS NON CHIRURGICAUX DES FRACTURES DU SQUELETTE APPENDICULAIRE DES CARNIVORES DOMESTIQUES, ÉTUDE RÉTROSPECTIVE SUR 52 CAS THÈSE Pour le DOCTORAT VÉTÉRINAIRE Présentée et soutenue publiquement devant LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE CRÉTEIL le 12 février 2015 par **Marie-Amélie, Armelle, Florence GUGUEN**
- [4] **Autefage . A** (1992) consolidation des fractures, Encyclopédie Vétérinaire , orthopédie, n°3100, p8
- [5] **Mills, DL. And Jackson A.M** (2003) Delayed unions , nonunions, and malunions, In textbook of of small animal surgery . 3rd edition Philadelphia : Saunders , 1849-1861
- [6] Les fractures du Tibia chez le chat , : Etude rétrospective portant sur 33 fractures du tibia sur des chats présentés à l'école nationale vétérinaire d'Alfort entre septembre 2003 et janvier 2009 par **Juliette , Yvette , LEROUX 2010**
- [7] **Autefage . A** (1997a) Os et fracture In : LATEY , MEYNARD JA . (éditeurs) . Manuel de fixation externe . Application au chien et au chat . Paris PMCAC , 31.38
- [8] **BRINKER WO , PIERMATTEI DL , FLO GL** (1994) Manuel d'orthopédie et de traitement des fractures des petits animaux . 2nd ed , édition du point vétérinaire 560 p
- [9] **PIERMATTEI DL , FLO GL , DECAMP CE** (2009) , Manuel d'orthopédie et traitement des fractures des animaux de compagnie , 4eme edition , Paris , Med's , com , 818p
- [10] **BRINKER WO** : Fracture documentation studies at Michigan state university . Unpublished data , 1971-1978
- [11] **BRINKER WO** : Fracture in canine Surgery ; 2nd Archibald ed . Santa Barbara , American Veterinary Publication , Inc , 1974 pp949-1048
- [12] **Bardet JF , Hohn RB , Olmstead ML** : Fractures of the humerus in dogs and cats : aretrospective study of 130 cases . vet surg 12 : 73, 77 , 1983
- [13] **Brinker wo , Hon RB , PrieurWD** : Manual of internal fixation in small animals . New york , Springer-Verlag 1984, pp180-190
- [14] **Seibel R, LaDuca j , Border JR et al** : Blunt multiple trauma , femur traction and the pulmonary state . Ann Surg 202 : 283-395 , 1985
- [15] **Allgower M**: The scientific basic of aggressive traumatology in lesions of the locomotor system . Dialogue 1 : 2-3 , 1985
- [16] **Brinker wo** : Fracture in canine Surgery ; 2nd Archibald ed . Santa Barbara , American Veterinary Publication , Inc , Ed 2 , pp548-643; Ed 3 , 1957 pp548-640; First Archibad Ed , 1965, pp 777-849 ; Second Archibald Ed , 1975, pp 957-1048
- [17] **Brinker wo** : Small Animal Fracture , East Lansing , Mich , Departement of continuing Education Services , Michigan State University Press , 1978

