

Année 2021

**LES TRAUMATISMES DU CARPE CHEZ LE CHAT : ÉTUDE
RÉTROSPECTIVE PORTANT SUR 29 CHATS PRÉSENTÉS
À L'ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT ENTRE
2011 ET 2019**

THÈSE

pour obtenir le diplôme d'État de

DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

présentée et soutenue publiquement devant

la Faculté de Médecine de Créteil (UPEC)

Le 12 octobre 2021

par

Roxane, Pauline, CHEJFEC

née le 15 février 1995 à Rosny-sous-Bois (Seine-Saint-Denis)

sous la direction de

Véronique VIATEAU

JURY

Président du jury :	M. Mathieu MANASSERO	Professeur à l'EnvA
Directrice de thèse :	Mme Véronique VIATEAU	Professeur à l'EnvA
Examinatrice :	Mme Céline ROBERT	Professeur à l'EnvA

Liste des personnes intervenant dans l'enseignement



Directeur : Pr Christophe Degueurce
Directeur des formations : Pr Henry Chateau
Directrice de la scolarité et de la vie étudiante : Dr Catherine Colmin

Professeurs émérites : Pr Pascal Fayolle, Pr Bernard Paragon
Directeurs honoraires : MM. les Professeurs C. Pilet, B. Toma, A.-L. Parodi, R. Moraillon, J.-P. Cotard, J.-P. Mialot & M. Gogny

Département d'Elevage et de Pathologie des Équidés et des Carnivores (DEPEC)

Chef du département : Pr Grandjean Dominique - **Adjoint :** Pr Blot Stéphane

Discipline : anesthésie, réanimation, urgences, soins intensifs - Pr Verwaerde Patrick Discipline : cardiologie - Pr Chetboul Valérie - Dr Saponaro Vittorio, Praticien hospitalier contractuel Discipline : nouveaux animaux de compagnie - Dr Pignon Charly, Ingénieur de recherche - Praticien hospitalier - Dr Volait Laetitia, Praticienne hospitalier contractuelle Discipline : dermatologie - Dr Cochet-Faivre Noëlle, Praticienne hospitalier contractuelle Discipline : ophtalmologie - Dr Chahory Sabine, Maître de conférences Unité pédagogique de clinique équine - Pr Audigé Fabrice - Dr Bertoni Lélia, Maître de conférences - Dr Coudry Virginie, Praticienne hospitalier contractuelle - Pr Denoix Jean-Marie - Dr Giraudet Aude, Ingénieure de recherche - Praticienne hospitalier - Dr Jacquet Sandrine, Ingénieure de recherche - Praticienne hospitalier - Dr Mespoulhès-Rivière Céline, Ingénieure de recherche-Praticienne hospitalier* - Dr Moiroud Claire, Praticienne hospitalier contractuelle - Dr Tallaj Amélie, Praticienne hospitalier contractuelle - Dr Tanquerel Ludovic, Chargé d'enseignement contractuel	Unité pédagogique de médecine et imagerie médicale - Dr Benckroun Ghita, Maître de conférences - Pr Blot Stéphane* - Dr Canonne-Guibert Morgane, Maître de conférences - Dr Freiche-Legros Valérie, Praticienne hospitalier contractuelle - Dr Maurey-Guénec Christelle, Maître de conférences - Dr Mortier Jérémie, Maître de conférences associé Unité pédagogique de médecine de l'élevage et du sport - Dr Cabrera Gonzales Joaquin, Chargé d'enseignement contractuel - Pr Fontbonne Alain - Pr Grandjean Dominique* - Dr Maenhoudt Cindy, Praticienne hospitalier contractuelle - Dr Nudelmman Nicolas, Maître de conférences - Dr Ribeiro dos Santos Natalia, Praticienne hospitalier contractuelle Unité pédagogique de pathologie chirurgicale - Dr Decambon Adeline, Maître de conférences - Pr Manassero Mathieu - Dr Maurice Emeline, Assistante d'Enseignement et de Recherche Contractuelle - Pr Viateau-Duval Véronique*
--	--

Département des Productions Animales et de Santé Publique (DPASP)

Chef du département : Pr Millemann Yves - **Adjoint :** Pr Dufour Barbara

Unité pédagogique d'hygiène, qualité et sécurité des aliments - Dr Bolnot François, Maître de conférences* - Pr Cartier Vincent - Dr Gauthier Michel, Maître de conférences associé - Dr Mtmet Narjes, Chargée d'enseignement contractuelle Unité pédagogique de maladies réglementées, zoonoses et épidémiologie - Dr Crozet Guillaume, Chargé d'enseignement contractuel - Pr Dufour Barbara* - Dr Guétin Poirier Valentine, Chargée d'enseignement contractuelle - Pr Haddad/Hoang-Xuan Nadia - Dr Rivière Julie, Maître de conférences Unité pédagogique de pathologie des animaux de production - Pr Adjou Karim - Dr Belbis Guillaume, Maître de conférences* - Dr Delsart Maxime, Maître de conférences associé - Pr Millemann Yves - Dr Plassard Vincent, Praticien hospitalier contractuel - Dr Ravary-Plumioën Bérangère, Maître de conférences	Unité pédagogique de reproduction animale - Dr Constant Fabienne, Maître de conférences* - Dr Denis Marine, Chargée d'enseignement contractuelle - Dr Desbois Christophe, Maître de conférences (rattaché au DEPEC) - Dr Mauffré Vincent, Maître de conférences Unité pédagogique de zootechnie, économie rurale - Dr Arné Pascal, Maître de conférences - Dr Barassin Isabelle, Maître de conférences - Dr De Paula Reis Alline, Maître de conférences* - Pr Grimard-Ballif Bénédicte - Pr Ponter Andrew Rattachée DPASP - Dr Wolgust Valérie, Praticienne hospitalier contractuelle
---	--

Département des Sciences Biologiques et Pharmaceutiques (DSBP)

Chef du département : Pr Desquilbet Loïc - **Adjoint :** Pr Pilot-Storck Fanny

Unité pédagogique d'anatomie des animaux domestiques - Pr Chateau Henry - Pr Crevier-Denoix Nathalie - Pr Robert Céline* Unité pédagogique de bactériologie, immunologie, virologie - Pr Boulouis Henri-Jean - Pr Eloit Marc - Dr Lagrée Anne-Claire, Maître de conférences - Pr Le Poder Sophie - Dr Le Roux Delphine, Maître de conférences* Unité pédagogique de biochimie, biologie clinique - Pr Bellier Sylvain* - Dr Deshuillers Pierre, Maître de conférences Unité pédagogique d'histologie, anatomie pathologique - Dr Cordonnier-Lefort Nathalie, Maître de conférences - Pr Fontaine Jean-Jacques - Dr Jouvion Grégory, Professeur associé - Dr Reyes-Gomez Edouard, Maître de conférences* Unité pédagogique de management, communication, outils scientifiques - Mme Conan Muriel, Professeur certifié (Anglais) - Pr Desquilbet Loïc, (Biostatistique, Épidémiologie) - Dr Legrand Chantal, Maître de conférences associée - Dr Marignac Geneviève, Maître de conférences* - Dr Rose Hélène, Maître de conférences associée	Unité de parasitologie, mycologie - Dr Blaga Radu, Maître de conférences (rattaché au DPASP) - Pr Guillot Jacques - Dr Polack Bruno, Maître de conférences* - Dr Risco-Castillo Veronica, Maître de conférences Unité pédagogique de pharmacie et toxicologie - Dr Kohlhauer Matthias, Maître de conférences - Dr Perrot Sébastien, Maître de conférences* - Pr Tissier Renaud Unité pédagogique de physiologie, éthologie, génétique - Dr Chevallier Lucie, Maître de conférences (Génétique) - Dr Crépeaux Guillemette, Maître de conférences (Physiologie, Pharmacologie) - Pr Gilbert Caroline (Ethologie) - Pr Pilot-Storck Fanny (Physiologie, Pharmacologie) - Pr Tired Laurent (Physiologie, Pharmacologie)* - Dr Titeux Emmanuelle (Ethologie), Praticienne hospitalier contractuelle Rattachée DSBP - Mme Dalaine Stéphanie, Professeur agrégée (Sciences de la Vie et de la Terre)
--	---

* responsable d'unité pédagogique

Remerciements

A M. Manassero, Professeur à l'EnvA,

qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence du jury de cette thèse.

Hommage respectueux.

A Mme Véronique VIATEAU-DUVAL, Professeur à l'EnvA,

pour m'avoir proposé ce sujet de thèse, pour votre aide et vos précieux conseils m'ayant permis de la mener à bien.

Sincères remerciements.

A Mme Céline ROBERT, Professeur à l'EnvA,

pour avoir accepté d'être examinatrice de cette thèse.

Chaleureux remerciements.

A tous les propriétaires qui ont accepté de répondre à mon questionnaire,

grâce auxquels ce travail a été possible.

A mes parents,

pour m'avoir accompagnée et soutenue tout au long de mes études.

Reconnaissance éternelle.

A mon frère et à toute ma famille,

pour leur soutien sans faille et leurs encouragements.

Table des matières

Liste des figures	3
Liste des tableaux	5
Liste des abréviations	7
Introduction	9
Première partie : Anatomie du carpe	11
1. Ostéologie du carpe (Barone, 1999)	11
2. Arthrologie du carpe	14
3. Myologie de la région du carpe (Barone, 1989).....	18
4. Angiologie du carpe (Barone, 1996).....	20
5. Innervation du carpe (Barone et Bortolami, 2004).....	23
6. Comparaison du carpe félin avec celui du chien	26
Deuxième partie : Etude bibliographique des traumatismes du carpe chez le chat.....	27
1. Circonstances d'apparition.....	27
2. Type de lésions carpiennes	27
3. Traitement	27
4.1. Arthrodèse totale	28
4.2. Arthrodèse partielle.....	28
4.3. Fixateur externe.....	29
4.4. Bandage de Robert Jones avec attelle	29
Troisième partie : Etude rétrospective portant sur 29 chats (32 carpes) soignés à l'EnvA	31
1. Matériel et méthode	31
1.1. Population d'étude	31
1.2. Collection des données.....	31
1.3. Eléments étudiés	32
1.4. Analyse statistique.....	33
2. Résultats.....	34
2.1. Etude de la population	34
2.2. Nature du traumatisme	36
2.3. Bilan lésionnel	37
2.4. Boiterie	45
2.5. Traitement des lésions carpiennes	46
2.6. Délai entre le traumatisme et l'intervention chirurgicale	51

2.7.	Suivi clinique et suivi aux dernières nouvelles	51
2.8.	Paramètres influençant la récupération fonctionnelle	67
3.	Discussion	74
3.1.	Originalité de l'étude	74
3.2.	Matériel et méthode	75
3.3.	Lésions carpiennes retrouvées lors de traumatisme du carpe chez le chat.....	76
3.4.	Traitements réalisés lors de lésions carpiennes.....	77
3.4.	Pronostic fonctionnel suite à un traumatisme du carpe et influence du type de traitement réalisé.....	78
3.5.	Intérêts et limites de l'étude	80
	Conclusion	83
	Bibliographie	85
	Annexes	87

Liste des figures

Figure 1 : Squelette d'une main gauche de chat (Barone, 1999)	12
Figure 2 : Vues dorsale (A) et palmaire (B) des ligaments d'un carpe gauche de chien (Barone, 1989)	16
Figure 3 : Arthrologie simplifiée du carpe chez le chien (Sawaya, 2013)	17
Figure 4 : Muscles de l'avant-bras et de la main sur un antérieur gauche de chat (Barone, 1989)	19
Figure 5 : Artères superficielles et nerfs d'un carpe droit de chat en vue dorsale (A) et en vue palmaire (B) (McClure, 1973).....	21
Figure 6 : Artères profondes d'un carpe droit de chat en vue palmaire (McClure, 1973)	22
Figure 7 : Nerfs et artères d'un carpe droit de chien en vue dorsale (Evans et Miller, 1993)	24
Figure 8 : Nerfs et artères d'un carpe droit de chien en vue palmaire (Evans et Miller, 1993)	25
Figure 9 : Montage d'une arthrodèse totale et partielle par plaque sur un carpe de chien (Tobias et Johnston, 2012)	29
Figure 10 : Répartition de la population selon le sexe	34
Figure 11 : Répartition de la population en fonction de leur classe d'âge lors de leur traumatisme	35
Figure 12 : Répartition de la population en fonction de leur poids lors de leur traumatisme	36
Figure 13 : Répartition de la population en fonction de la nature du traumatisme	37
Figure 14 : Pourcentages de chats présentant des lésions orthopédiques sur les deux antérieurs	37
Figure 15 : Pourcentages de chats présentant des lésions carpiennes sur les deux antérieurs.....	37
Figure 16 : Radiographie de face d'une main gauche : luxation de l'os intermédio-radial associée à une fracture des métacarpiens I et III	40
Figure 17 : Radiographie de face d'une main droite : fracture de l'os intermédio-radial du carpe.....	40
Figure 18 : Répartition de la population en fonction de la nature du traumatisme et du type de lésion(s) carpienne(s).....	41
Figure 19 : Répartition de la population en fonction du score de boiterie lors de leur présentation initiale au ChuvA.....	46
Figure 20 : Répartition de la population en fonction du traitement réalisé	47
Figure 21 : Répartition des chats ayant reçu un traitement conservateur ou aucun traitement pour leur(s) lésion(s) carpienne(s) en fonction du degré de boiterie à leur arrivée au ChuvA	54
Figure 22 : Répartition des chats ayant reçu un traitement conservateur ou aucun traitement pour leur(s) lésion(s) carpienne(s) en fonction du degré de boiterie un mois après leur présentation initiale au ChuvA.....	54

Figure 23 : Répartition des chats ayant reçu un traitement conservateur ou aucun traitement pour leur(s) lésion(s) carpienne(s) en fonction du degré de boiterie deux mois après leur présentation initiale au ChuvA.....	54
Figure 24 : Répartition des chats ayant eu une chirurgie orthopédique pour leur(s) lésion(s) carpienne(s) en fonction du degré de boiterie à leur arrivée au ChuvA.....	56
Figure 25 : Répartition des chats ayant eu une chirurgie orthopédique pour leur(s) lésion(s) carpienne(s) en fonction du degré de boiterie à un mois post-opératoire	56
Figure 26 : Répartition des chats ayant eu une chirurgie orthopédique pour leur(s) lésion(s) carpienne(s) en fonction du degré de boiterie à deux mois post-opératoires	56
Figure 27 : Score de boiterie un mois après la présentation initiale au ChuvA ou après la chirurgie orthopédique des lésions carpiennes en fonction du traitement réalisé.....	58
Figure 28 : Score de boiterie deux mois après la présentation initiale au ChuvA ou après la chirurgie orthopédique des lésions carpiennes en fonction du traitement réalisé.....	58
Figure 29 : Répartition de la population en fonction de l'importance de la boiterie.....	59
Figure 30 : Répartition de la population en fonction de la capacité du saut vers le haut	62
Figure 31 : Répartition de la population en fonction de la capacité du saut vers le bas	62
Figure 32 : Comparaison des proportions de chats réussissant leurs sauts en un seul essai entre les chats hésitant avant de sauter vers le bas et les chats non hésitants.....	63
Figure 33 : Répartition de la population en fonction de la durée de récupération estimée par le propriétaire	65
Figure 34 : Répartition de la population en fonction du score de douleur FMPI.....	67

Liste des tableaux

Tableau 1 : Comparaison des amplitudes de mouvement du carpe chez le chat et chez le chien (Newton et Nunamaker, 1985 ; Roos et al., 1992 ; Buote et al., 2009)	18
Tableau 2 : Détails des lésions carpiennes observées dans la population	39
Tableau 3 : Lésions orthopédiques associées aux lésions carpiennes	43
Tableau 4 : Lésions orthopédiques associées situées sur le membre atteint de lésions carpiennes	44
Tableau 5 : Détails des lésions thoraciques retrouvées dans la population.....	45
Tableau 6 : Détails des lésions abdominales retrouvées dans la population.....	45
Tableau 7 : Traitement réalisé en fonction du type de fracture(s) présente(s) dans la région du carpe ou à proximité de celle-ci, et en fonction de la présence ou non de fracture(s) métacarpienne(s)	48
Tableau 8 : Traitement réalisé en fonction du type de lésion(s) carpienne(s) et des lésions associées sur le même membre	49
Tableau 9 : Complications en fonction du traitement réalisé sur les lésions carpiennes	52
Tableau 10 : Scores de boiterie à deux mois après la présentation initiale en fonction des lésions carpiennes et du traitement conservateur réalisé ou non	55
Tableau 11 : Scores de boiterie à deux mois post-opératoires en fonction des lésions carpiennes et de la chirurgie orthopédique réalisée	57
Tableau 12 : Scores de boiterie à deux mois post-opératoires ou après la présentation initiale en fonction du traitement réalisé sur les lésions carpiennes	57
Tableau 13 : Nombre de boiteries en fonction du délai entre le traumatisme et l'intervention chirurgicale	60
Tableau 14 : Durées de récupération estimées par le propriétaire en fonction des lésions carpiennes et du traitement réalisé	66
Tableau 15 : Nombre de chats boiteux et importance de la boiterie en fonction de l'âge lors du traumatisme	68
Tableau 16 : Nombre de chats boiteux et importance de la boiterie en fonction du poids lors du traumatisme	69
Tableau 17 : Nombre de boiteries en fonction de la nature du traumatisme	69
Tableau 18 : Nombre de chats dont les sauts étaient désormais moins fréquents ou non en fonction de la présence ou non de lésion(s) thoracique(s) et/ou abdominale(s) associée(s) aux lésions carpiennes	72
Tableau 19 : Nombre de chats dont les sauts étaient désormais moins hauts ou non en fonction de la présence ou non de lésion(s) thoracique(s) et/ou abdominale(s) associée(s) aux lésions carpiennes	72
Tableau 20 : Nombre de chats dont les sauts étaient désormais moins fréquents ou non en fonction de la présence ou non de lésions orthopédiques sur les deux antérieurs lors de leur présentation initiale ($p=1>0,05$)	73
Tableau 21 : Importance de la boiterie actuelle des chats de l'étude en fonction de la présence ou non de lésions orthopédiques sur les deux antérieurs lors de leur présentation initiale.....	73

Liste des abréviations

EnvA : Ecole nationale vétérinaire d'Alfort

ChuvA : Centre hospitalier universitaire vétérinaire d'Alfort

FMPI : Feline Musculoskeletal Pain Index

AVP : accident de la voie publique

ASA : American Society of Anesthesiologists

ligt : ligament

m. : muscle

a. : artery

cran. : cranial

med. : medial

br. : branch

n. : nerve

superf. : superficial

lat. : lateral

Introduction

Le carpe est une formation constituée de nombreux petits os et de ligaments autorisant un certain degré de souplesse à la main, et qui possède notamment un rôle d'amortissement (Barone, 1989).

Les traumatismes du carpe chez le chat résultent le plus souvent d'une chute d'un immeuble (syndrome du chat parachutiste), et parfois d'un accident de la voie publique (Earley et Dee, 1980). Les chats possèdent un réflexe de redressement, qui apparaît vers l'âge de trois semaines, c'est-à-dire qu'ils ont la capacité innée de se redresser lors d'une chute de manière à retomber sur leurs pattes (Gaudilliere, 1973). Ce réflexe permet de limiter les blessures les plus graves qui pourraient engager le pronostic vital, mais engendre un traumatisme violent pour les membres qui absorbent alors un choc important. C'est pourquoi il n'est pas rare d'observer des lésions des membres, les membres postérieurs étant légèrement plus souvent atteints que les membres antérieurs. Les os les plus fréquemment lésés lorsque les membres antérieurs sont atteints sont le radius et/ou l'ulna, puis viennent ensuite les métacarpiens puis le carpe (Métivier, 2012).

Le plus souvent, les lésions du carpe faisant suite à un traumatisme sont des luxations et des fractures. Le traitement peut consister en une arthrodèse totale, ou en une contention temporaire par la pose d'un fixateur externe, ou par la confection d'un bandage de Robert-Jones avec attelle.

L'objectif de ce travail est de fournir les données descriptives des chats atteints de lésions carpiennes traumatiques et d'étudier leur récupération fonctionnelle puis de voir l'influence de l'âge, du poids, du type de lésions, du type de traitement, sur cette récupération fonctionnelle. En effet, dans la littérature, on peut trouver des études rétrospectives sur les traumatismes des membres postérieurs félines, il y a par exemple une étude rétrospective sur les traumatismes du tarse chez les chats (Schmökel *et al.*, 1994) et sur les fractures du tibia chez les chats (Leroux, 2010), mais il y a très peu d'études sur les traumatismes du carpe félin à la différence de ce que l'on peut trouver chez le chien. Il existe en effet seulement une étude épidémiologique sur les lésions du carpe chez le chat (Nakladal *et al.*, 2013), une étude rétrospective sur les arthrodèses carpiennes chez le chat (Calvo *et al.*, 2009) et quatre cas cliniques sur les lésions carpiennes félines (Simpson et Goldsmid, 1994 ; Pitcher, 1996 ; Voss *et al.*, 2003 ; Shales et Langley-Hobbs, 2006).

Après une première partie sur l'anatomie du carpe, cette thèse proposera une étude bibliographique sur les traumatismes du carpe chez le chat, pour ensuite procéder à une étude rétrospective des chats ayant consulté l'Ecole nationale vétérinaire d'Alfort en raison d'un traumatisme du carpe, afin d'en dégager les éléments influençant leur récupération fonctionnelle.

Première partie : Anatomie du carpe

Dans cette partie, certains schémas représenteront un carpe de chien, celui-ci étant semblable à celui du chat, à quelques différences près qui seront explicitées à la fin de cette partie.

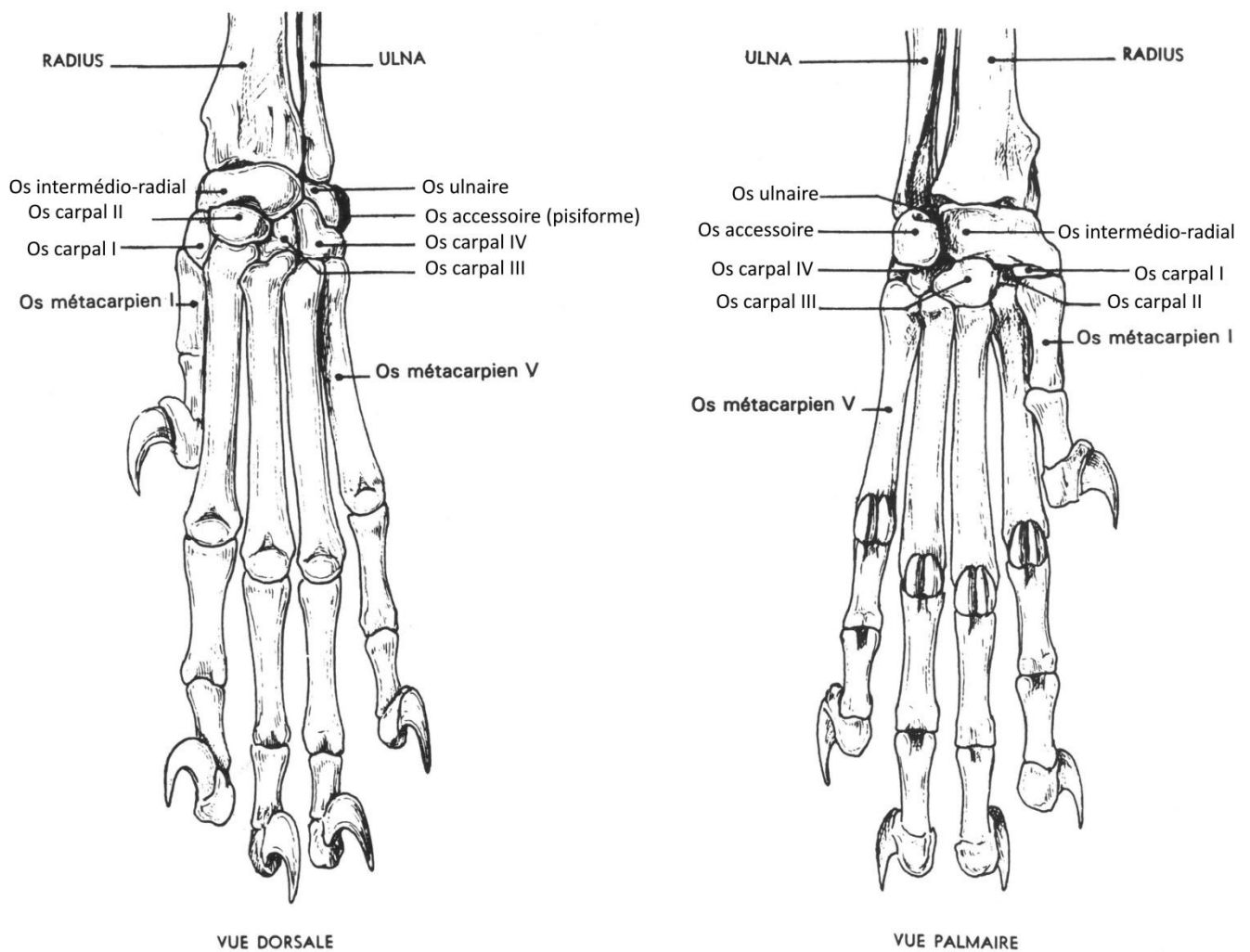
1. Ostéologie du carpe (Barone, 1999)

Le carpe félin est constitué de sept os organisés en deux rangées (figure 1) :

- l'os intermédio-radial (*scapho-lunatum* ou scapho-lunaire), l'os ulnaire (*triquetrum* ou pyramidal), l'os accessoire (pisiforme, situé du côté palmaire de l'os ulnaire). Ces trois os forment la première rangée proximale,
- l'os carpal I (*trapezium* ou trapèze), l'os carpal II (*trapezoideum* ou trapézoïde), l'os carpal III (*capitatum* ou grand os), l'os carpal IV (*hamatum* ou os crochu), l'os sésamoïde du muscle extenseur oblique du carpe (phacoïde). Ces cinq os forment la deuxième rangée distale.

Le carpe est bordé proximale par le radius et l'ulna et distale par les cinq métacarpiens. (Basa et Johnson, 2019)

Figure 1 : Squelette d'une main gauche de chat (Barone, 1999)



Os intermédio-radial (Kuban, 2007)

C'est l'os carpien le plus gros. Il s'articule proximale avec le radius, latéralement avec l'os ulnaire, distalement avec les os carpaux I, II et III.

Os ulnaire (Kuban, 2007)

Sa face palmaire répond proximale à la face dorsale de l'os accessoire, sa face proximale répond au radius, sa face médiale répond à l'os intermédio-radial, sa face distale répond à l'os carpien IV et au métacarpien V.

Os accessoire (Kuban, 2007)

Dorsalement, il s'articule avec l'os ulnaire et proximo-dorsalement avec l'ulna.

Os carpal I (Sisson *et al.*, 1975 ; Evans et Miller, 1993)

C'est le plus petit os carpien. Sa face proximale s'articule avec l'os intermédio-radial, sa face distale avec le métacarpien I, et sa face latérale avec l'os carpal II.

Os carpal II (Evans et Miller, 1993 ; Guilliard et Mayo, 2001)

Il répond proximale à l'os intermédio-radial, distalement au métacarpien II, médialement à l'os carpal I et latéralement à l'os carpal III.

Os carpal III (Evans et Miller, 1993)

Il s'articule proximale avec l'os intermédio-radial, médialement avec l'os carpal II, distalement avec le métacarpien III, et latéralement avec l'os carpal IV.

Os carpal IV (Sisson *et al.*, 1975 ; Evans et Miller, 1993)

C'est l'os le plus gros de la rangée distale du carpe. Sa face proximale s'articule avec l'os intermédio-radial, sa face médiale avec l'os carpal III, sa face latérale avec l'os ulnaire, sa face distale avec les métacarpiens IV et V.

2. Arthrologie du carpe

Le carpe est constitué de trois articulations principales :

- l'articulation antebrachio-carpienne, entre les os antébrachiaux et la rangée carpienne proximale,
- l'articulation médio-carpienne, entre les deux rangées carpiennes,
- l'articulation carpo-métacarpienne, entre la rangée carpienne distale et les métacarpiens.

Les différents os du carpe s'articulent entre eux pour former les articulations inter-carpiennes. Toutes ces articulations sont des articulations synoviales. (Barone, 1989)

En partie distale, le radius et l'ulna sont reliés l'un à l'autre par la capsule articulaire de l'articulation radio-ulnaire et par le ligament radio-ulnaire.

Ce qui suit est une présentation des ligaments du carpe (figures 2 et 3), articulation par articulation.

Articulation antebrachio-carpienne (Barone, 1989 ; Basa *et al.*, 2018)

L'articulation antebrachio-carpienne féline est principalement stabilisée par le ligament collatéral radial court, également appelé ligament collatéral médial. Il prend naissance sur la partie dorso-proximale du radius, s'étend obliquement, puis s'insère sur l'os intermédio-radial en partie palmo-distale. C'est souvent la rupture de ce dernier qui a lieu lors d'une luxation radio-carpienne. Il existe aussi un ligament collatéral ulnaire court (appelé également ligament collatéral latéral), qui s'insère sur la face latérale du processus styloïde ulnaire et qui s'étend jusqu'au bord latéral de l'os ulnaire. Son trajet est vertical. (Voss *et al.*, 2003 ; Voss *et al.*, 2009 ; Manchester Veterinary Specialists, 13/03/21)

On peut citer également le ligament radio-carpien dorsal. Il prend naissance au niveau de la marge articulaire dorsale du radius entre les sillons des muscles extenseurs radiaux du carpe et extenseur commun des doigts. Il s'insère sur la face dorsale de l'os ulnaire. Son trajet est oblique dans le sens médio-latéral.

On trouve aussi le ligament radio-carpien palmaire qui débute sur la moitié latérale de la crête transverse palmaire du radius et qui s'insère sur l'os intermédio-radial. Son trajet est oblique dans le sens médio-latéral et il traverse l'espace inter-carpien proximal entre l'os intermédio-radial et l'os ulnaire.

Enfin, le ligament ulno-carpien palmaire est le plus long ligament antebrachio-carpien. Il est intra-articulaire et va de la face radiale de l'extrémité distale de l'ulna à la face palmaire de l'os intermédio-radial. Son trajet est oblique dans le sens médio-latéral.

Articulation médio-carpienne (Barone, 1989 ; Allard, 2003)

Elle est composée de trois ligaments dorsaux courts (scapho-trapézoïdien, luno-crochu, pyramido-crochu) et du ligament rayonné du carpe. Ce dernier est une structure épaisse composée de cartilage et de fibres entrecroisés. Il est situé en face palmaire. Il prend son origine sur les extrémités disto-palmaires des os intermédiaire-radial et ulnaire. Il forme la face dorsale du canal carpien.

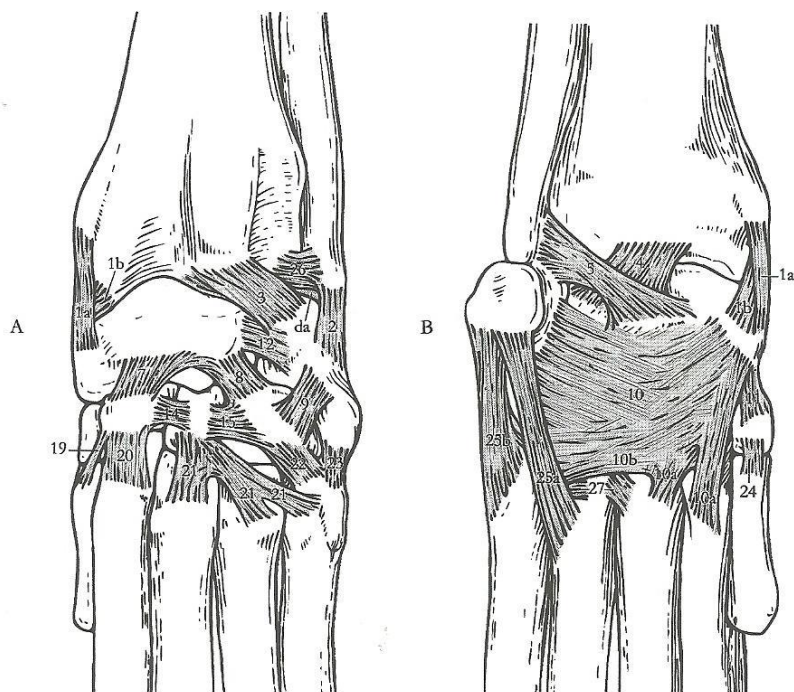
Articulations inter-carpiennes (Allard, 2003)

Dorsalement, elles comprennent quatre ligaments inter-carpiens dorsaux courts qui s'étendent sur les faces dorsales des os carpiens d'une même rangée. Palmairement, les ligaments inter-carpiens palmaires sont confondus avec les fibres du ligament rayonné de l'articulation médio-carpienne.

Articulation carpo-métacarpienne (Barone, 1989 ; Allard, 2003)

Cette articulation est stabilisée dorsalement et palmairement par de nombreux petits ligaments qui relient les os du carpe aux métacarpiens adjacents.

Figure 2 : Vues dorsale (A) et palmaire (B) des ligaments d'un carpe gauche de chien (Barone, 1989)



Légendes :

1a : faisceau superficiel du ligament collatéral médial,

1b : faisceau profond du ligament collatéral médial,

2 : ligament collatéral latéral,

3 : ligament radio-carpien dorsal,

4 : ligament. radio-carpien palmaire,

5 : ligament ulno-carpien palmaire,

6 : ligament accessoro-ulnaire,

7 : ligament reliant l'os intermédio-radial à l'os carpal II dorsal,

8 : ligament reliant l'os intermédio-radial à l'os carpal IV dorsal,

9 : ligament reliant l'os ulnaire à l'os carpal IV dorsal,

10 : ligament rayonné du carpe,

10a : faisceau médial du ligament rayonné du carpe,

10b : ligaments métacarpiens palmaires,

11 : ligament reliant l'os intermédio-radial à l'os carpal I palmaire,

12 : ligament reliant l'os intermédio-radial à l'os ulnaire dorsal,

14 : ligament reliant l'os carpal II à l'os carpal III dorsal,

15 : ligament reliant l'os carpal II à l'os carpal IV dorsal,

19 : ligament reliant l'os carpal II à l'os métacarpien I dorsal,

20 : ligament reliant l'os carpal II à l'os métacarpien II dorsal,

21 : ligament reliant l'os carpal III aux os métacarpiens III, IV et V dorsal,

22 : ligament reliant l'os carpal IV à l'os métacarpien V,

23 : ligament reliant l'os ulnaire à l'os métacarpien V,

24 : ligament reliant l'os carpal I à l'os métacarpien I palmaire,

25a : ligament reliant l'os accessoire à l'os métacarpien IV,

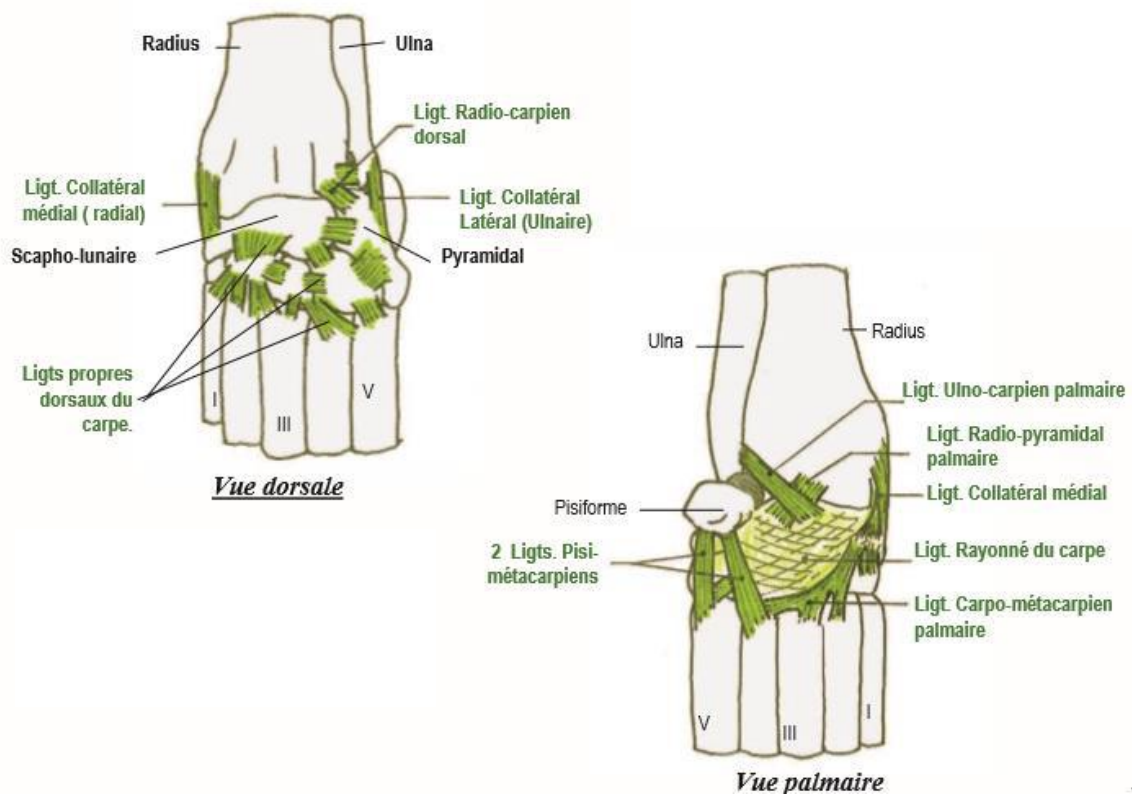
25b : ligament reliant l'os accessoire à l'os métacarpien V,

26 : ligament radio-ulnaire dorsal,

27 : ligaments métacarpiens palmaires,

da : disque articulaire.

Figure 3 : Arthrologie simplifiée du carpe chez le chien (Sawaya, 2013)



En plus de tous ces ligaments, le carpe est également stabilisé par les capsules articulaires (antebrachio-carpienne, médio-carpienne, carpo-métacarpienne) et par le fibrocartilage palmaire. Ce dernier est une ébauche méniscale de l'articulation antebrachio-carpienne et permet la stabilité de la partie caudale du carpe. La capsule articulaire antebrachio-carpienne s'insère sur les os à proximité de leurs surfaces cartilagineuses.

L'articulation antebrachio-carpienne est responsable de la majeure partie du mouvement du carpe ; environ 85 % du mouvement du carpe se produit à travers cette articulation. Il s'agit de mouvements de flexion, d'extension, d'abduction et d'adduction. Ces derniers sont beaucoup moins amples chez les carnivores que chez l'Homme. L'articulation médio-carpienne est responsable de 10 % à 15 % du mouvement du carpe, et ce pourcentage n'est que de 5 % pour l'articulation carpo-métacarpienne. (Newton et Nunamaker, 1985 ; Barone, 1989 ; Buote *et al.*, 2009)

Chez le chat, la plage normale de flexion est de 130° à 140° pour l'articulation antebrachio-carpienne. En extension, elle est entre 30° et 40°. L'angle physiologique du carpe avec l'avant-bras en position debout est de 160° à 180° chez le chat, et de 140° à 180° chez le chien. L'angle de valgus est entre 10° et 15°, et celui de varus est entre 35° et 40°. Enfin, les angles de supination et de pronation sont d'environ 115°C. (Newton et Nunamaker, 1985 ; Roos *et al.*, 1992 ; Buote *et al.*, 2009). Le tableau ci-dessous récapitule ces différents angles, et les compare avec ceux du chien.

Tableau 1 : Comparaison des amplitudes de mouvement du carpe chez le chat et chez le chien (Newton et Nunamaker, 1985 ; Roos et al., 1992 ; Buote et al., 2009)

	CHAT	CHIEN
FLEXION	130° - 140°	155° - 160°
EXTENSION	30° - 40°	20° - 30°
VALGUS	10° - 15°	15° - 20°
VARUS	35° - 40°	15° - 20°
SUPINATION	115°	80° - 90°
PRONATION	115°	40° - 50°

Les grandes différences de mobilisation du carpe qui ressortent de ce tableau entre le chat et le chien, sont le fait que le chat possède une flexion carpienne légèrement inférieure à celle du chien, tandis que son extension carpienne est un petit peu plus élevée. De plus, son angle de varus est supérieur. Enfin, la plus grande différence réside dans les angles de supination et de pronation qui sont bien plus élevés chez le chat que chez le chien.

L'articulation radio-ulnaire permet la supination et la pronation de la patte, deux mouvements majeurs de l'articulation antebrachio-carpienne chez le chat. (Voss *et al.*, 2009)

3. Myologie de la région du carpe (Barone, 1989)

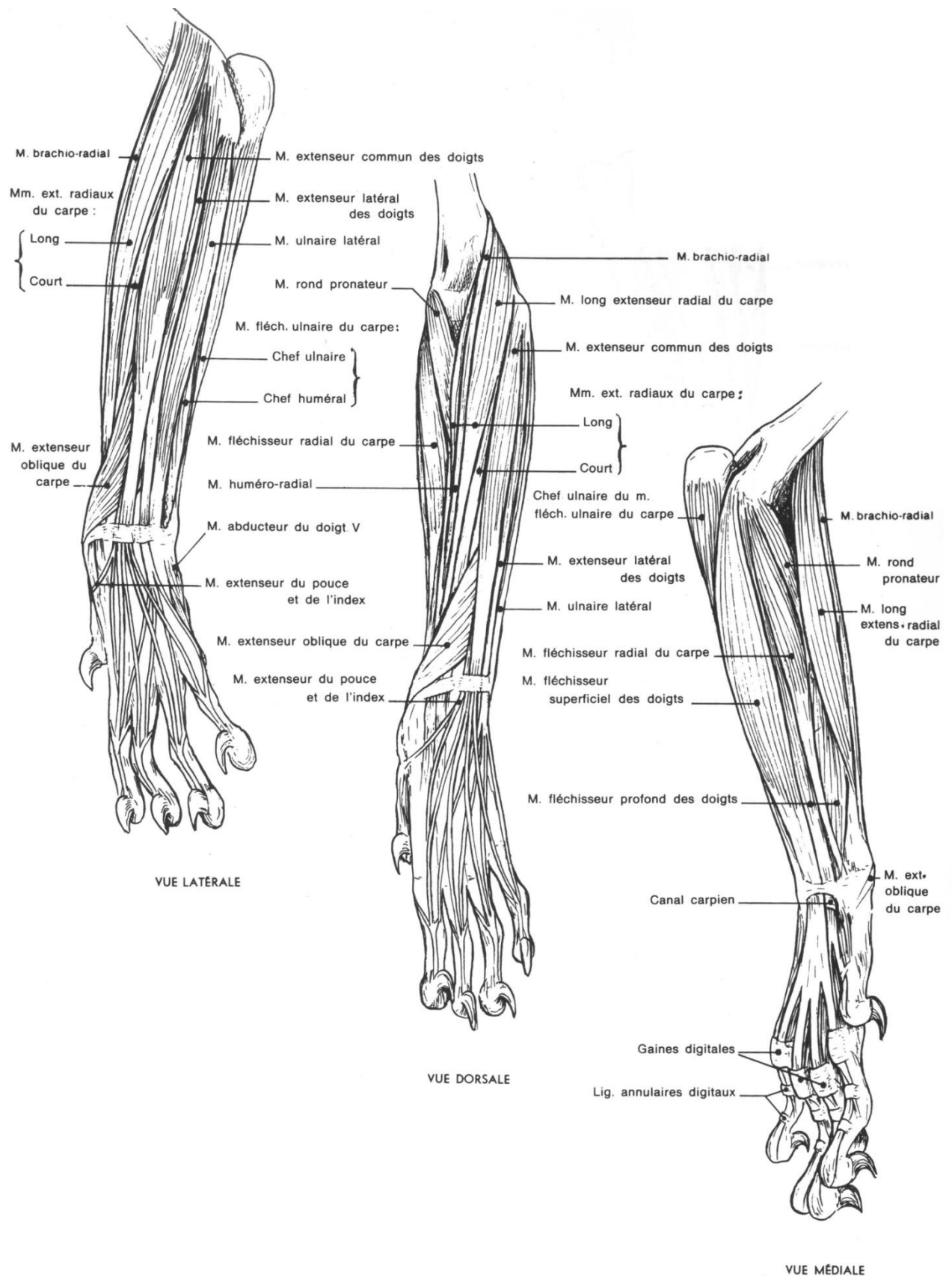
Les muscles de la région du carpe correspondent d'une part aux tendons des muscles antébrachiaux et d'autre part, aux muscles propres de la main (figure 4).

Les tendons des muscles antébrachiaux prennent naissance au niveau de l'extrémité distale de l'humérus ou sur les os de l'avant-bras et se terminent sur les métacarpiens ou sur les phalanges. Ils sont responsables des mouvements de flexion-extension, d'abduction-adduction et de rotation. Ils peuvent être divisés en deux groupes :

- Muscles dorsaux extenseurs et muscles supinateurs :
 - ➔ dans le plan superficiel : l'extenseur radial du carpe, l'extenseur commun des doigts, l'extenseur latéral des doigts et l'ulnaire latéral, le muscle brachio-radial,
 - ➔ dans le plan profond : l'extenseur oblique du carpe, l'extenseur du pouce et de l'index, le muscle supinateur,
- Muscles palmaires fléchisseurs et muscles pronateurs :
 - ➔ l'ulnaire médial, le fléchisseur radial du carpe, le muscle rond pronateur, le muscle carré pronateur, le fléchisseur superficiel des doigts (ou perforé), le fléchisseur profond des doigts (ou perforant).

Les muscles propres de la main permettent de compléter l'action des muscles antébrachiaux. Ils sont tous en face palmaire. Dans la région du carpe, on trouve les muscles extenseurs du pouce et de l'index, et le muscle fléchisseur et abducteur du doigt V.

**Figure 4 : Muscles de l'avant-bras et de la main sur un antérieur gauche de chat
(Barone, 1989)**



Enfin, les derniers éléments de myologie du carpe sont les fascias et les gaines. En face dorsale, le fascia est fixé à l'appareil ligamentaire médial et latéral et se divise en deux feuillets :

- un feuillet profond qui est confondu avec la capsule articulaire,
- un feuillet superficiel qui recouvre la totalité des extenseurs et qui contribue à la formation des gaines.

En face palmaire, le fascia se divise en trois feuillets :

- un feuillet superficiel, très fin, qui recouvre les tendons des muscles fléchisseurs superficiels des doigts. Distalement, il donne les gaines digitales,
- un feuillet moyen qui correspond au retinaculum des fléchisseurs en région carpienne. Il constitue ensuite les ligaments annulaires palmaires au niveau de l'articulation métacarpo-phalangienne puis les ligaments annulaires digitaux au niveau de chaque articulation inter-phalangienne. (Collin, 2006)
- un feuillet profond qui est confondu avec la capsule articulaire.

4. Angiologie du carpe (Barone, 1996)

Toute la vascularisation de la main est issue des artères de l'avant-bras : artère médiane, artère radiale, artère ulnaire, artères interosseuses, qui s'anastomosent pour former les différents réseaux vasculaires du carpe.

En face dorsale, on trouve un réseau artériel dorsal superficiel, qui provient de l'artère collatérale radiale et de l'artère interosseuse dorsale distale, et qui donne les artères digitales dorsales communes. Il y a également un autre réseau artériel, moins superficiel, qui donne naissance aux artères métacarpiennes dorsales (figure 5A).

En face palmaire, on distingue deux arcades artérielles, les artères digitales partent de celles-ci (figures 5B et 6) :

- l'arcade superficielle qui provient de l'anastomose entre l'artère interosseuse palmaire et une branche de l'artère radio-palmaire (terminaison de l'artère médiane), et qui donne les artères digitales communes palmaires,
- l'arcade profonde qui provient également de l'anastomose entre l'artère interosseuse palmaire et une branche de l'artère radio-palmaire et qui passe entre le perforant et le perforé dans la gaine carpienne. Elle donne naissance aux artères métacarpiennes palmaires.

Figure 5 : Artères superficielles et nerfs d'un carpe droit de chat en vue dorsale (A) et en vue palmaire (B) (McClure, 1973)

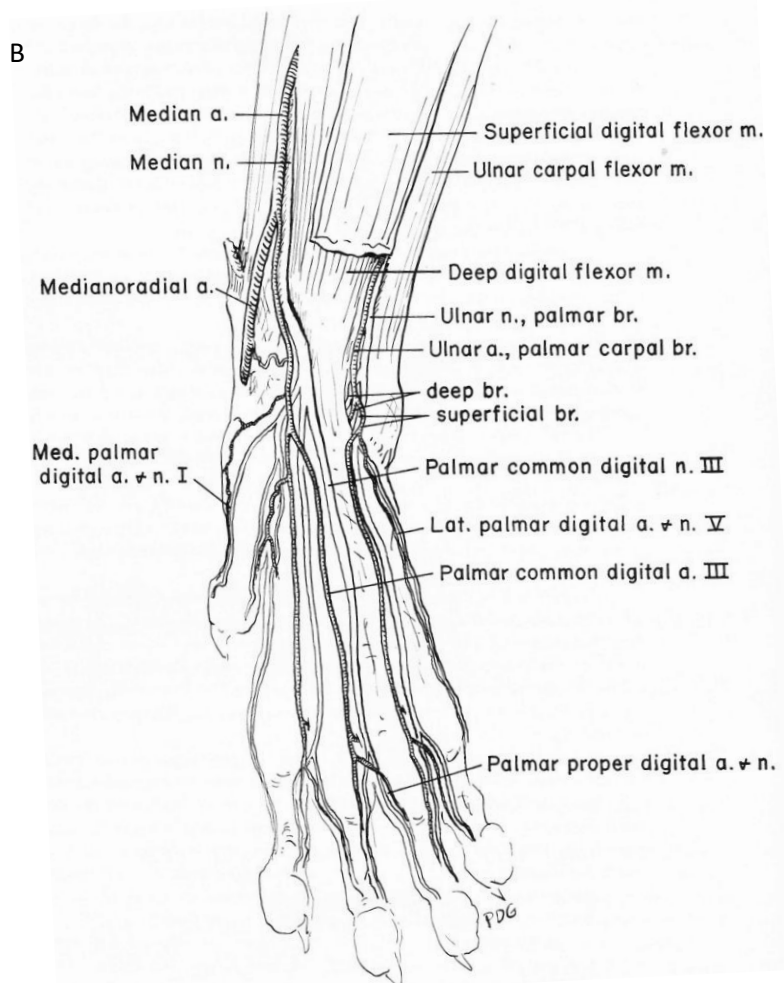
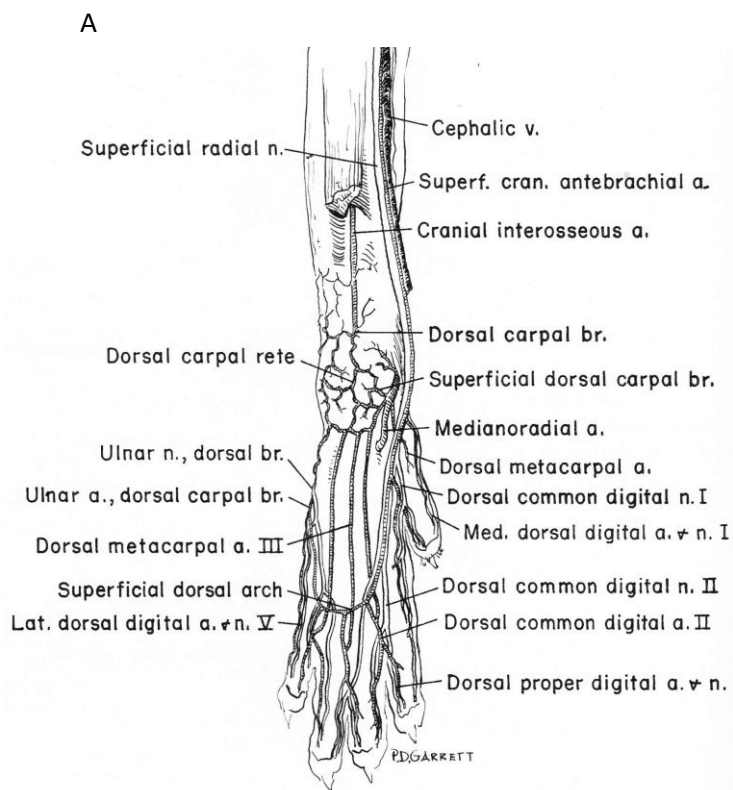
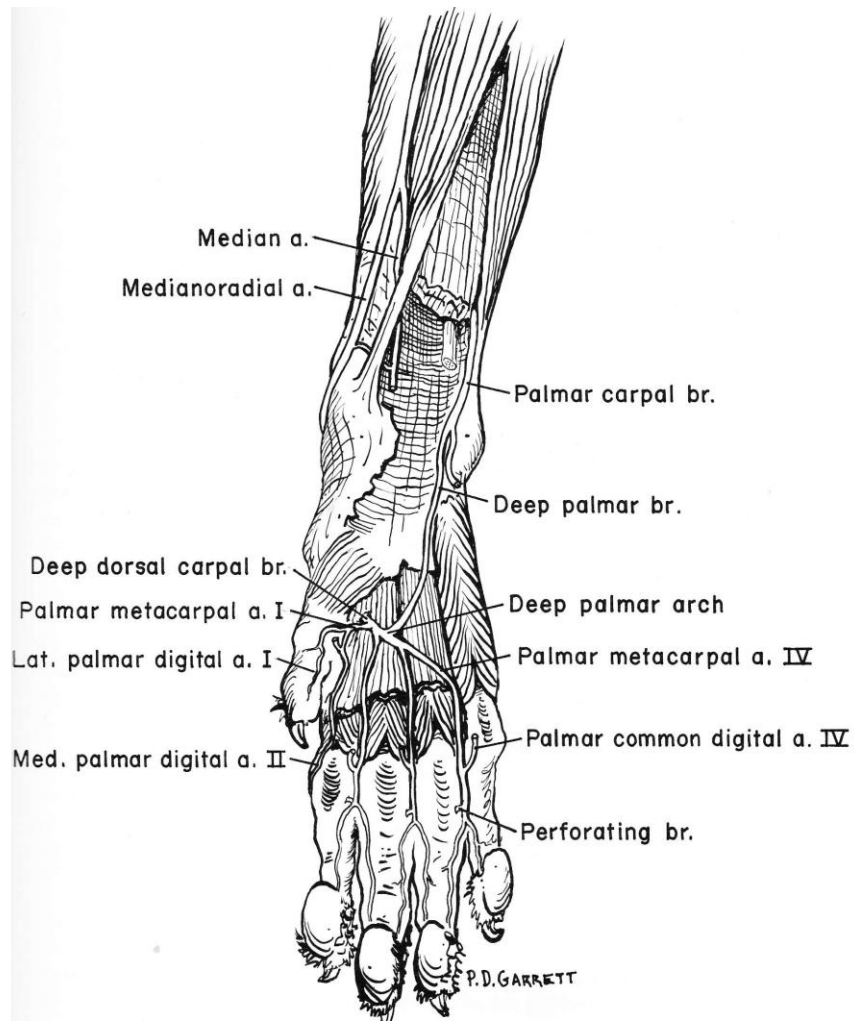


Figure 6 : Artères profondes d'un carpe droit de chat en vue palmaire (McClure, 1973)



Pour les veines du carpe, on distingue aussi deux systèmes :

- en face dorsale, on trouve un système veineux faible. Il est constitué des veines métacarpiennes dorsales et des veines digitales communes dorsales, qui donnent ensuite la veine céphalique accessoire, qui finit par rejoindre la veine céphalique,
- en face palmaire, on trouve deux arcades veineuses. Une superficielle, qui correspond à la confluence des veines digitales communes palmaires pour donner la veine céphalique. Et une profonde, qui correspond à la confluence des veines métacarpiennes palmaires et d'où sont issues les veines profondes de l'avant-bras (interosseuse, radiale, ulnaire).

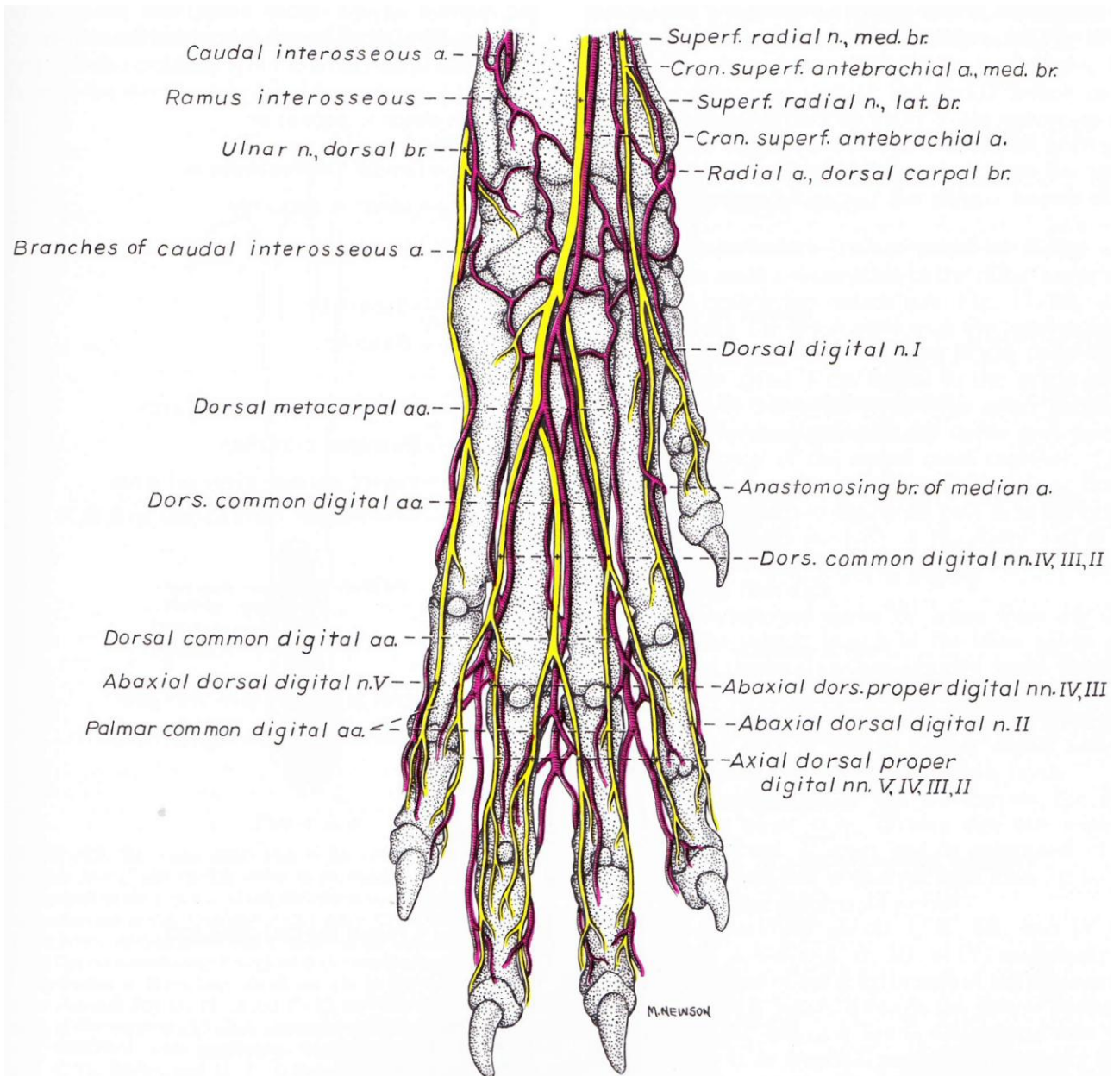
5. Innervation du carpe (Barone et Bortolami, 2004)

Les nerfs du carpe sont issus de trois nerfs antébrachiaux : le nerf radial, ulnaire, et médian. Ils sont généralement satellites des vaisseaux sanguins.

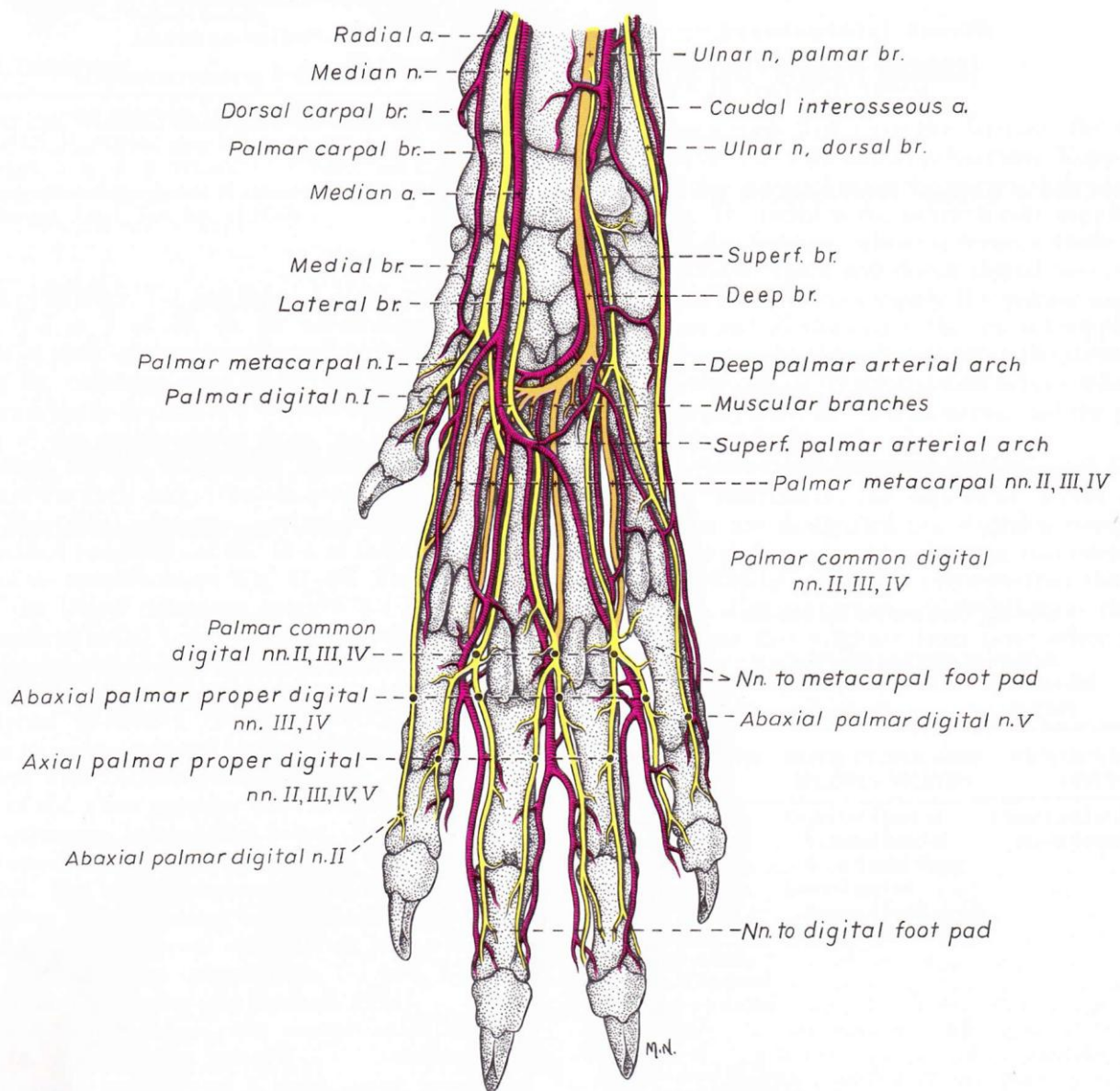
En face dorsale, la branche superficielle du nerf radial innerve la peau et donne les nerfs collatéraux dorsaux des doigts. La branche profonde du nerf radial innerve les extenseurs. De plus, la partie médiale de la face dorsale du carpe est innervée par la terminaison du nerf musculo-cutané (nerf cutané médial de l'avant-bras) (figure 7).

En face palmaire, on trouve le nerf médian le long de l'artère médiane qui innerve le muscle fléchisseur radial, le perforé, et une partie du perforant. Il est aussi sensitif pour la région digitale palmaire. Puis avec le nerf ulnaire, il donnera les nerfs collatéraux palmaires. Enfin, on trouve aussi le nerf ulnaire, qui se divise en deux branches ; une qui est dorsale et qui innerve le cinquième doigt et une qui est palmaire et qui innerve l'ulnaire médial, les muscles extrinsèques de la main et une partie du perforant. Il est de plus sensitif pour les régions métacarpienne latérale et digitale palmaire (figure 8).

**Figure 7 : Nerfs et artères d'un carpe droit de chien en vue dorsale
(Evans et Miller, 1993)**



**Figure 8 : Nerfs et artères d'un carpe droit de chien en vue palmaire
(Evans et Miller, 1993)**



6. Comparaison du carpe félin avec celui du chien

Le carpe félin ressemble grandement au carpe canin, cependant, quelques différences existent. D'abord, en ce qui concerne les os du carpe, bien que leur forme soit globalement la même chez ces deux espèces, on peut tout de même noter quelques petites différences de relief sur certains de ces os. Par exemple, chez le chat, l'os accessoire possède un sillon peu profond entre la surface articulaire destinée à l'os ulnaire et celle destinée à l'ulna, ce qui n'est pas observé chez le chien (Sadan, 2010). Il y a également quelques disparités au niveau des ligaments du carpe. La plus importante concerne le ligament collatéral médial du carpe. Il est en effet constitué de deux faisceaux croisés chez le chien tandis qu'il n'est constitué que d'une seule bride chez le chat, comme on a pu le voir précédemment. Cette bride semble correspondre au faisceau profond du ligament collatéral médial du chien. En conséquence de cela, une simple rupture partielle ou complète de ce ligament peut entraîner un déplacement par rotation interne de l'os intermédio-radial du carpe, il en résulte alors une luxation ou une subluxation antebrachio-carpienne. Tandis que chez le chien, pour retrouver ce type de lésion, une atteinte multi-ligamentaire ainsi que de la capsule articulaire est nécessaire. (Voss *et al.*, 2003)

Enfin, il existe aussi une différence sur l'insertion du ligament radio-carpien palmaire et du ligament ulno-carpien palmaire. En effet, chez le chat, le premier s'insère uniquement sur l'os intermédio-radial tandis que chez le chien, il s'insère en plus sur l'os ulnaire, tout comme le deuxième qui, chez le chat, s'insère uniquement sur l'os intermédio-radial tandis qu'il s'insère en plus chez le chien sur l'os ulnaire et sur l'os accessoire. (Barone, 1989 ; Basa et Johnson, 2019)

Deuxième partie : Etude bibliographique des traumatismes du carpe chez le chat

1. Circonstances d'apparition

Les lésions traumatiques du carpe chez les félins domestiques sont le plus souvent retrouvées chez les chats parachutistes. Dans ce cas, l'articulation la plus fréquemment lésée est l'articulation antebrachio-carpienne, suivie de l'articulation carpo-métacarpienne. (Shales et Langley-Hobbs, 2006)

On peut aussi en retrouver lors d'accident de la voie publique mais cela est plus rare. Enfin, d'autres types de traumatismes peuvent entraîner, de manière moins fréquente, des lésions du carpe, comme par exemple une mauvaise réception suite à un saut.

Toutefois, les lésions du carpe restent assez peu fréquentes. Par exemple, dans une étude épidémiologique sur les chats parachutistes, seulement 4,7 % des chats avaient au moins une lésion carpienne. (Merbl *et al.*, 2013)

2. Type de lésions carpiennes

Les lésions carpiennes les plus fréquemment retrouvées sont les suivantes :

- fracture des os du carpe
- luxation ou subluxation des articulations du carpe
- entorse carpienne

Le diagnostic repose sur l'anamnèse et les commémoratifs puis sur l'examen orthopédique (on recherche alors la présence d'une instabilité, d'une augmentation d'amplitude de mobilité du carpe) puis enfin sur la réalisation de radiographies, qui permettent d'établir le plus souvent un diagnostic de certitude. Ces radiographies peuvent ainsi mettre en évidence des fractures carpiennes et des luxations. Il est parfois nécessaire d'avoir recours à des radiographies en positions forcées des articulations d'intérêt, afin de mettre en évidence des instabilités non détectées à l'examen radiographique sans contrainte, ce qui renseigne alors sur des lésions ligamentaires. (Basa et Johnson, 2019)

3. Traitement

Dans un premier temps, étant donné la nature quasi-exclusivement traumatique des lésions carpiennes félines et le contexte fréquent de polytraumatisme, il est nécessaire le cas échéant de stabiliser l'animal.

Une fois l'animal stabilisé, le traitement des lésions carpiennes est le plus souvent chirurgical. Il peut consister en une arthrodèse partielle ou totale, une contention externe de longue durée au moyen d'un fixateur externe ou d'un bandage de Robert Jones avec attelle, une reconstruction ligamentaire, une suture ligamentaire. Le choix du traitement dépend du type de lésion carpienne, des niveaux articulaires atteints, des préférences du chirurgien, et du budget du propriétaire. Dans ce qui suit, seuls les traitements les plus fréquemment réalisés sont détaillés.

4.1. Arthrodèse totale

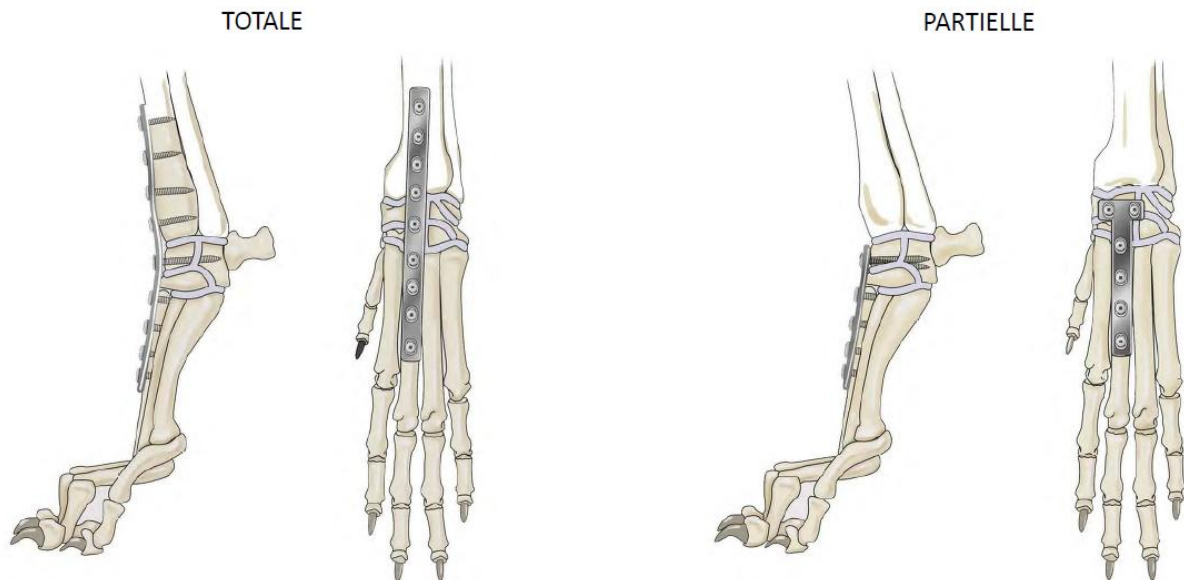
Elle est indiquée en cas de lésions d'hyperextension carpienne, de luxation carpienne, de fractures d'os du carpe, ou en seconde intention, lorsque la réparation ligamentaire n'a pas fonctionné. Elle consiste à bloquer de façon permanente toutes les articulations du carpe.

Pour ce faire, les cartilages articulaires du carpe sont d'abord curetés, puis les surfaces articulaires sont apposées dans une position physiologique, puis une greffe osseuse autologue est introduite, puis enfin, l'ensemble des articulations carpiennes est fixé à l'aide d'une plaque vissée, allant de l'extrémité distale du radius à l'extrémité proximale des métacarpiens centraux, ou d'un fixateur externe. Dans le cas de la mise en place d'une plaque vissée, on effectue en post-opératoire une contention externe (par un bandage de Robert Jones avec attelle ou par un fixateur externe) pendant trois à quatre semaines afin de laisser le montage se solidifier suffisamment. (Basa et Johnson, 2019)

4.2. Arthrodèse partielle

Elle est indiquée uniquement pour les lésions concernant les articulations distales du carpe (mélio-carpienne et carpo-métacarpienne) car elle consiste à fusionner celles-ci tout en laissant libre l'articulation antebrachio-carpienne. Le principe de sa réalisation technique est semblable à la précédente. Cependant, la fixation de ces articulations sera réalisée soit par un enclouage à l'aide d'une broche de Kirschner, soit par la pose d'une plaque vissée en T (figure 9). (Ponsaillé, 2005 ; Piermattei *et al.*, 2009)

Figure 9 : Montage d'une arthrodèse totale et partielle par plaque sur un carpe de chien (Tobias et Johnston, 2012)



Les deux techniques qui suivent permettent une stabilisation temporaire à la différence de l'arthrodèse où la stabilisation est définitive.

4.3. Fixateur externe

Ses indications au niveau du carpe sont les mêmes que celles de l'arthrodèse totale, avec en plus, une indication en cas de processus infectieux (Basa et Johnson, 2019). Elle est par contre sujette à de nombreuses complications post-opératoires (notamment infectieuses), et nécessite des soins quotidiens.

4.4. Bandage de Robert Jones avec attelle

Ce bandage consiste en une succession de trois couches par-dessus lesquelles une attelle est ensuite positionnée : une couche protectrice à base de bandes crêpe (Velpéau), une couche absorbante à base de bandes de coton oate (Soffban), une couche contentive à l'aide d'une bande cohésive externe (Vetrap). Cependant, les bandages étant mal tolérés chez le chat, cette solution est rarement choisie.

Troisième partie : Etude rétrospective portant sur 29 chats (32 carpes) soignés à l'EnvA

1. Matériel et méthode

Notre étude rétrospective porte sur tous les chats présentés en consultation à l'Ecole nationale vétérinaire d'Alfort entre juin 2011 et juillet 2019 en raison d'un traumatisme avéré ou suspecté ayant eu des répercussions entre autres, sur leur(s) carpe(s).

1.1. Population d'étude

1.1.1. Critères d'inclusion

Nous avons inclus dans cette étude les chats présentant des lésions carpiennes de nature traumatique et dont les dossiers contenaient tous les éléments nécessaires à l'étude. Plus spécifiquement, les radiographies à l'admission c'est-à-dire avant la prise en charge des lésions, et post-opératoires immédiates dans les cas où une chirurgie était réalisée, devaient être disponibles.

1.1.2. Critères d'exclusion

Nous avons exclu de l'étude les chats pour lesquels les radiographies étaient absentes. Cela a concerné cinq chats.

1.2. Collection des données

Les données ont été recueillies à partir de « Clovis » ; la banque de données du Centre hospitalier universitaire vétérinaire d'Alfort. Pour rechercher les cas à inclure, nous avons utilisé ces mots-clés : carpe, arthrodèse, fixateur externe, broche, pansement de Robert Jones.

1.3. Eléments étudiés

Les éléments suivants ont été étudiés :

- signalement des animaux : âge, sexe, race, poids,
- nature du traumatisme,
- bilan lésionnel établi sur la base de clichés radiographiques avec ou sans contrainte,
- nature du traitement mis en place : traitement conservateur ou chirurgical, et dans ce dernier cas, la technique chirurgicale mise en œuvre,
- résultats fonctionnels établis sur la base :
 - ➔ de l'examen clinique réalisé à un et deux mois post-opératoires ou post-présentation initiale si le traitement n'a pas été chirurgical, par un clinicien du ChuvA (évaluation fonctionnelle à court terme),
 - ➔ des radiographies de suivi évaluant la cicatrisation des lésions et la fusion osseuse lorsqu'une arthrodèse était réalisée,
 - ➔ d'un questionnaire rempli par le propriétaire (évaluation fonctionnelle aux dernières nouvelles).
- score de douleur FMPI (Feline Musculoskeletal Pain Index) (Zamprogno *et al.*, 2010 ; Benito *et al.*, 2013a ; Benito *et al.*, 2013b)
- complications :
 - ➔ observées lors de l'examen clinique réalisé lors des consultations de suivi à court terme par un clinicien du ChuvA,
 - ➔ observées sur les radiographies de suivi.
- durée de suivi clinique : durée écoulée entre la date de leur première présentation au ChuvA suite au traumatisme et la date de leur dernière consultation au ChuvA, que celle-ci soit en lien avec leur(s) lésion(s) carpienne(s) ou non,
- durée de suivi aux dernières nouvelles : durée écoulée entre la date de leur première présentation au ChuvA suite au traumatisme et la date à laquelle le propriétaire a répondu au questionnaire concernant la récupération fonctionnelle de son chat,
- délai entre le traumatisme et l'intervention chirurgicale, lorsque celle-ci avait lieu.

Le questionnaire rempli par les propriétaires était constitué de trois onglets. Le premier onglet était constitué d'une grille reposant sur 17 items en lien avec la mobilité, la capacité à réaliser les activités du quotidien ; comme par exemple sauter de haut en bas, se toiletter, utiliser le bac à litière. Elle prenait aussi en compte les interactions avec les humains et les autres animaux. Cette grille nous a permis de scorer la douleur musculo-squelettique grâce à la détermination d'un score FMPI (Feline Musculoskeletal Pain Index). Un score allant de 0 (aucune douleur résiduelle) à 4 (douleur sévère) a été attribué pour chacune des 17 questions. Après, nous avons additionné les scores de chacune des questions puis nous avons divisé le résultat par le score total le plus haut possible. Dès que le propriétaire répondait « ne sait pas ou ne peut pas répondre », on soustrayait le total possible de 4. Ainsi, le score obtenu était compris entre 0 et 1, et plus le score était haut, plus la douleur évaluée était importante. Cette méthode de calcul est celle qui est utilisée et validée pour cette grille d'évaluation de la douleur musculo-squelettique chez le chat. Plus précisément, un score inférieur à 0,25 permettait de conclure à une excellente récupération fonctionnelle,

un score compris entre 0,25 et 0,5 à une bonne récupération fonctionnelle et un score supérieur à 0,75 permettait de définir une récupération fonctionnelle suboptimale. (Zamprognio *et al.*, 2010 ; Benito *et al.*, 2013a ; Benito *et al.*, 2013b ; Alza Salvatierra *et al.*, 2018)

Le deuxième onglet reprenait des éléments d'évaluation complémentaires portant sur l'évaluation qualitative et quantitative de la douleur chez le chat (Poitte, 2012). Il suffisait aux propriétaires de répondre par l'affirmative ou par la négative pour chacun des items. Les éléments retenus ont été les suivants :

- toilettage et longueur des griffes,
- comportements d'exploration (durée, fréquence et hauteur des sauts),
- comportement envers les humains (connus et inconnus),
- présence de vocalisations et/ou de postures algiques ou non (dos voussé, report d'appui au repos).

Ces différents points ne font pas partis d'une grille validée.

Le troisième et dernier onglet demandait au propriétaire si son chat boitait en permanence, uniquement après un exercice intense ou jamais, s'il prenait actuellement un traitement anti-inflammatoire et/ou antidouleur en raison de douleurs musculo-squelettiques, et en combien de temps selon lui son chat avait récupéré. Ces questions n'ont pas été tirées de la littérature, je les ai moi-même rajoutées afin d'obtenir plus de précisions.

1.4. Analyse statistique

Les données quantitatives (âge, poids, durée de suivi clinique, durée de suivi aux dernières nouvelles, délai entre le traumatisme et la chirurgie orthopédique, score de douleur FMPI), ne suivant pas la loi normale, ont été exprimées par leur médiane accompagnée de leur premier et troisième quartile ainsi que de leurs valeurs extrêmes (minimum et maximum). A noter que l'âge, le poids, et les scores de douleur FMPI ont également été présentés sous la forme de classes.

Les autres variables présentées sont des variables qualitatives nominales (race, nature du traumatisme, lésions, traitement des lésions carpiennes, complications, score de boiterie) ou binaires (sexe, boiterie).

Pour l'analyse statistique des résultats, un test du chi-deux lorsque les effectifs étaient supérieurs à 5 ou un test exact de Fisher dans le cas contraire a été réalisé.

Les analyses statistiques ont toutes été effectuées avec le site BiostaTGV. Le risque d'erreur de première espèce α a été fixé à 5 %.

2. Résultats

Entre juin 2011 et juillet 2019, 34 chats ont été présentés à l'Ecole nationale vétérinaire d'Alfort en raison d'un traumatisme avéré ou suspecté ayant eu des répercussions entre autres, sur leur(s) carpe(s). Cependant, les propriétaires de quatre de ces chats avaient refusé la réalisation de clichés radiographiques et un chat avait été amené au ChuvA uniquement dans le but d'avoir un second avis, les radiographies ayant été réalisées chez le vétérinaire traitant, et avait finalement été traité et suivi chez son vétérinaire traitant. Ces cinq chats ont donc été exclus de notre étude. Notre population comprenait donc 29 chats, dont trois souffraient d'une atteinte carpienne bilatérale (32 carpes).

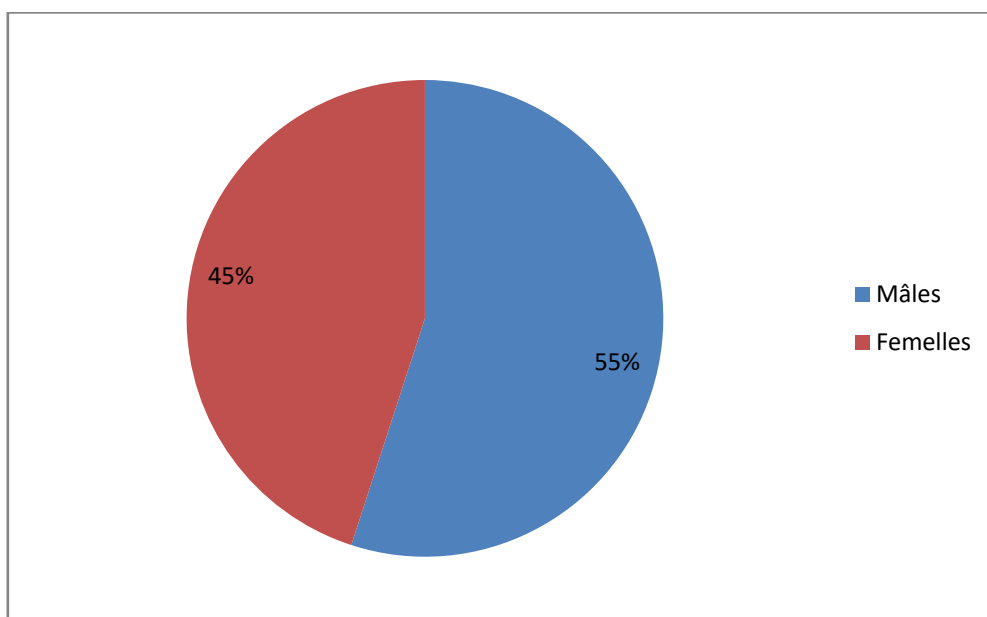
2.1. Etude de la population

2.1.1. Race et sexe

La grande majorité des chats de cette étude était de race Européenne (24/29 soit environ 83 %). Nous avons également deux Maine Coon, un Somali, un Ragdoll et un chat croisé Siamois.

Le sex-ratio dans l'échantillon était équilibré : il y avait 55 % (16/29) de mâles, et 45 % (13/29) de femelles (figure 10).

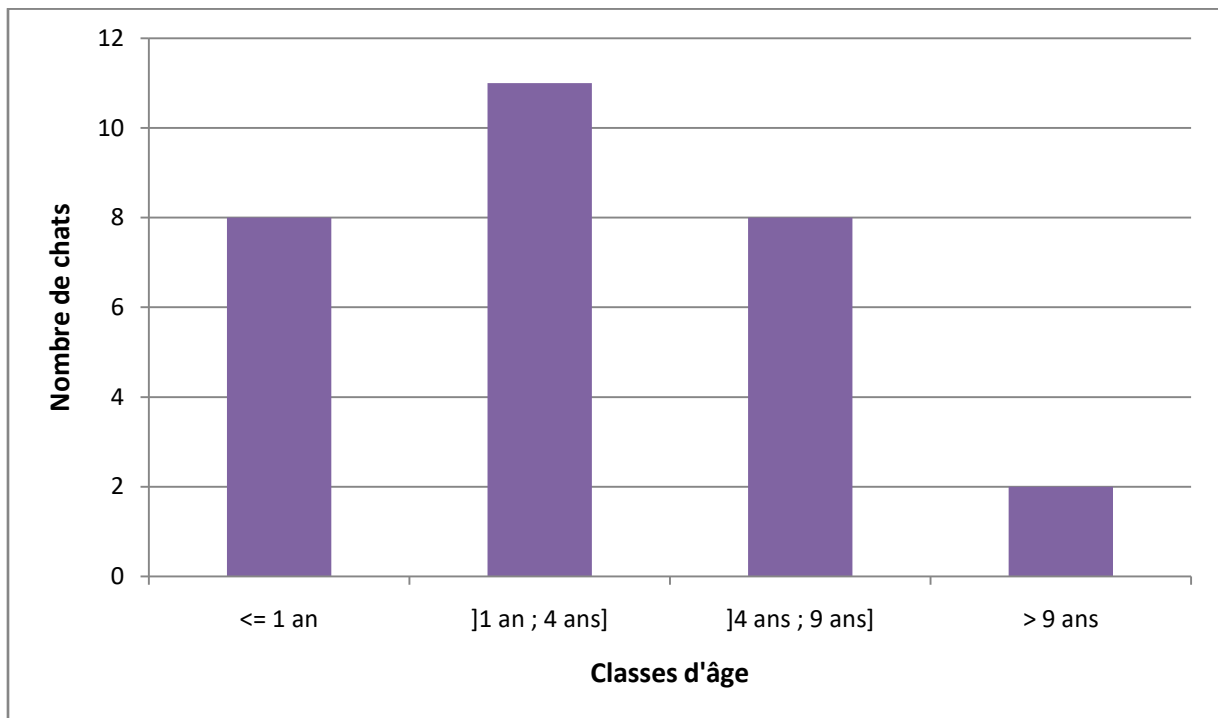
Figure 10 : Répartition de la population selon le sexe



2.1.2. Age

L'âge médian des chats inclus dans cette étude était de 3 ans (de 4 mois à 10 ans), le premier quartile était de 2 ans et le troisième quartile de 6 ans. La majorité de ces chats étaient des jeunes adultes (entre 1 et 4 ans), cette classe d'âge concernait 11 chats sur 29, elle représentait donc 38 % de l'effectif de notre échantillon (figure 11).

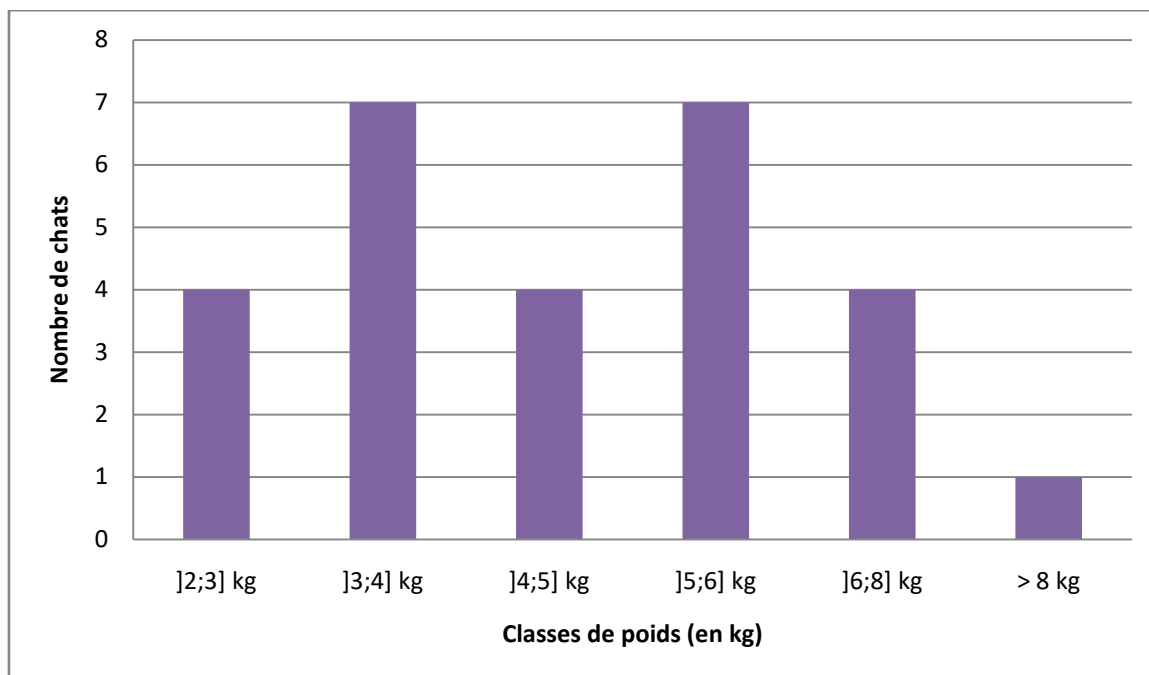
Figure 11 : Répartition de la population en fonction de leur classe d'âge lors de leur traumatisme



2.1.3. Poids

Le poids médian des chats de l'étude au moment de leur présentation initiale était de 4,3 kg (de 1,9 kg à 9,2 kg), le premier quartile était de 3,3 kg et le troisième quartile de 6,0 kg. Si on classe ces animaux par tranche de poids, on obtient deux chats ayant un poids inférieur ou égal à 2 kg, quatre chats ayant un poids compris entre 2 et 3 kg, sept chats ayant un poids compris entre 3 et 4 kg, quatre chats ayant un poids compris entre 4 et 5 kg, sept chats ayant un poids compris entre 5 et 6 kg, quatre chats ayant un poids compris entre 6 et 8 kg. Enfin, un chat de notre étude pesait 9,2 kg (figure 12).

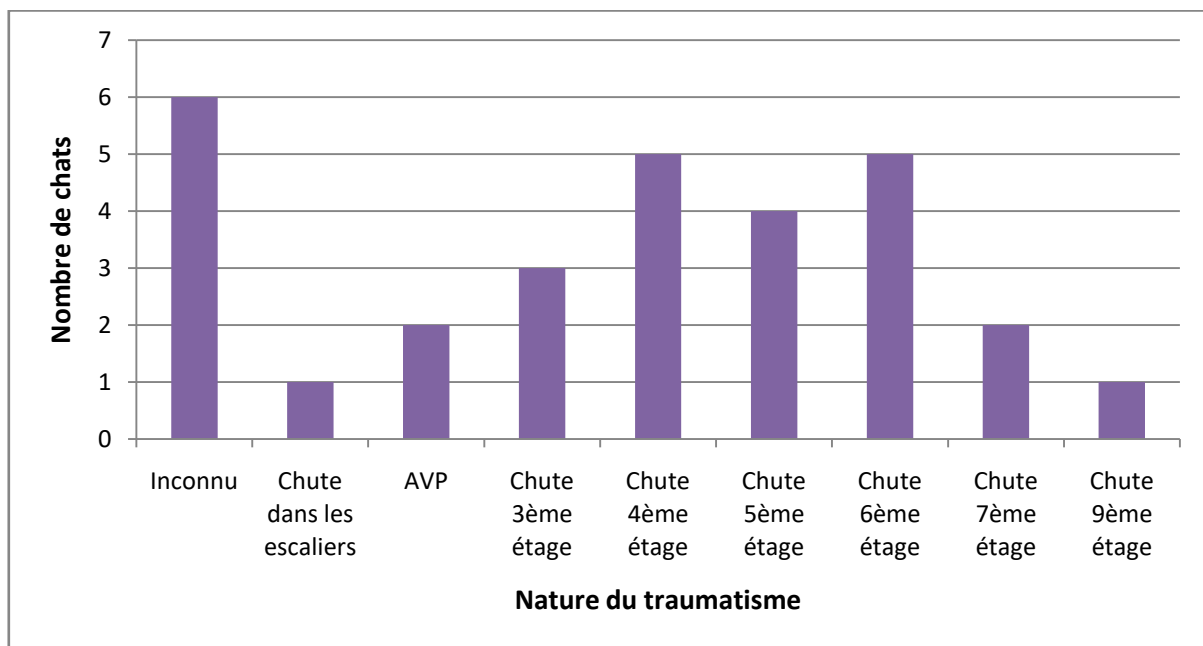
Figure 12 : Répartition de la population en fonction de leur poids lors de leur traumatisme



2.2. Nature du traumatisme

La nature du traumatisme la plus fréquente était une défenestration. Cela concernait en effet 20 chats sur 29, ce qui représentait 69 % des cas. Venaient ensuite les causes inconnues qui concernaient six chats sur 29 (21 %). Enfin, un chat avait fait une chute dans les escaliers (3 %) et deux chats avaient eu un accident de la voie publique (7 %). Parmi les défenestrations, les plus fréquentes étaient celles du 4^{ème} étage, du 5^{ème} étage et du 6^{ème} étage (figure 13). Elles représentaient 70 % (14 chats sur 20) des chutes d'étage.

Figure 13 : Répartition de la population en fonction de la nature du traumatisme



2.3. Bilan lésionnel

Treize chats sur 29 (45 %) présentaient des lésions sur les deux antérieurs. Les lésions carpiennes étaient rarement bilatérales ; elles l'étaient uniquement pour trois chats sur 29, c'est-à-dire dans 10 % des cas (figures 14 et 15).

Figure 14 : Pourcentages de chats présentant des lésions orthopédiques sur les deux antérieurs

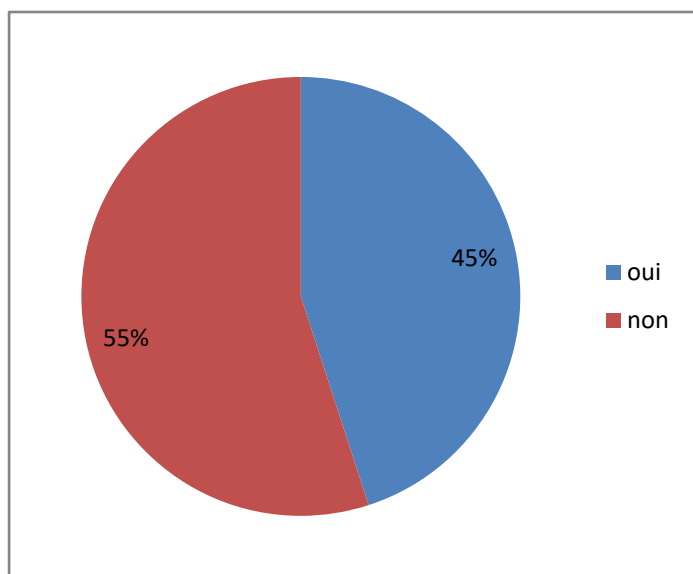
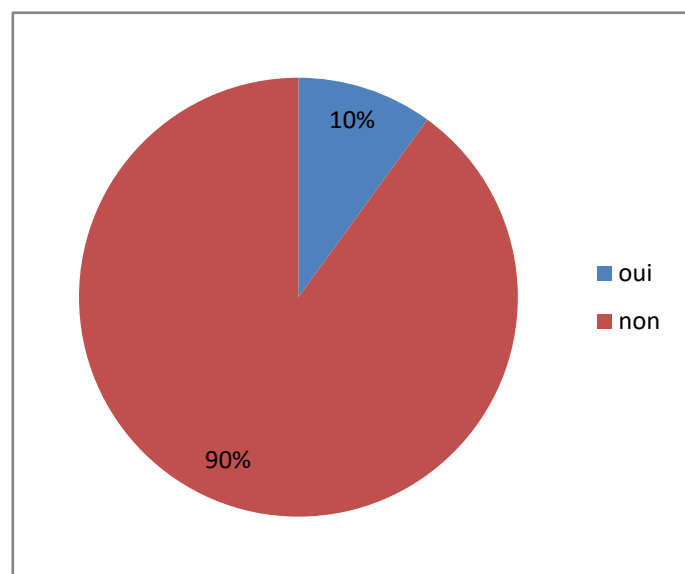


Figure 15 : Pourcentages de chats présentant des lésions carpiennes sur les deux antérieurs



Les lésions orthopédiques étaient le plus souvent fermées, à l'exclusion de six chats : un chat présentait une plaie de dégantage au niveau de son carpe lésé, un autre avait une fracture ouverte distale du radius et de l'ulna du même côté que sa lésion carpienne, quatre autres chats avaient une fracture ouverte distale du radius et de l'ulna du côté opposé à leur lésion carpienne, et enfin, un chat avait une fracture ouverte du talus.

2.3.1. Lésions carpiennes

La caractérisation des lésions carpiennes s'est appuyée sur les radiographies de face et de profil, parfois de trois-quarts, réalisées au ChuvA lors de l'admission de l'animal. Cependant, pour quatre chats de l'étude, il n'y avait que la vue de face, et pour un autre chat il n'y avait que la vue de profil. Les lésions étaient visibles sur les clichés réalisés sans contraintes pour 26 chats. Des radiographies sous contraintes ont été réalisées pour trois chats. Sur les 29 chats de l'étude, les lésions carpiennes retrouvées ont été :

- subluxation antebrachio-carpienne (il s'agissait d'une subluxation ulno-carpienne) : un chat. Pour identifier cette lésion, une radiographie sous contraintes a été nécessaire,
- fracture distale du radius déstabilisant le carpe entraînant une luxation antebrachio-carpienne (radio-ulno-carpienne) : un chat. Une radiographie sous contraintes a été nécessaire pour mettre en évidence la luxation antebrachio-carpienne,
- luxation de l'os intermédio-radial : deux chats. Pour l'un des chats, une radiographie sous contraintes a été nécessaire pour identifier cette lésion,
- luxation carpienne ne concernant qu'un seul étage carpien (six chats) : cinq luxations antebrachio-carpienne (toutes radio-carpiennes), et une luxation carpo-métacarpienne,
- luxation antebrachio-carpienne (radio-ulno-carpienne) accompagnée d'une fracture du processus styloïde de l'ulna ipsilatéralement à cette luxation carpienne : un chat,
- luxation antebrachio-carpienne (radio-ulno-carpienne) accompagnée d'une fracture des processus styloïdes de l'ulna et du radius ipsilatéralement à cette luxation carpienne : un chat,
- luxation antebrachio-carpienne bilatérale (il s'agissait à chaque fois d'une luxation radio-ulno-carpienne) : deux chats,
- luxation antebrachio-carpienne (radio-carpienne) et médio-carpienne, ainsi qu'une fracture du processus styloïde de l'ulna ipsilatéralement à ces lésions carpiennes : un chat,
- fracture de l'un des os du carpe (cinq chats) : trois chats avaient une fracture de l'os accessoire et deux chats avaient une fracture de l'os intermédio-radial,
- multiples fractures carpiennes (non caractérisables précisément sur les radiographies) : un chat,
- luxation carpienne d'un ou plusieurs étage(s) carpien(s) associée à une fracture d'un des os du carpe (deux chats) : l'un avait une luxation antebrachio-carpienne (radio-ulno-carpienne) associée à une fracture de l'os intermédio-radial, et l'autre avait une luxation antebrachio-carpienne (ulno-carpienne) et carpo-métacarpienne associée à une fracture de l'os intermédio-radial),

- luxation antebrachio-carpienne (radio-carpienne) et médio-carpienne d'un côté et fracture de l'os accessoire du carpe de l'autre côté : un chat,
- avulsion de l'os accessoire (trois chats), associée à une entorse du carpe (un chat), à une luxation antebrachio-carpienne (ulno-carpienne) (un chat), à une avulsion de l'os ulnaire du carpe (un chat),
- entorse carpienne : un chat,
- luxation antebrachio-carpienne (radio-ulno-carpienne) associée à une fracture multi-esquilleuse du carpe : 1 chat.

Ainsi, au total, 20 chats sur 29 (69 %) avaient au moins une luxation ou une subluxation carpienne, 10 chats sur 29 (34 %) avaient au moins une fracture de l'un des os du carpe, trois chats sur 29 (10 %) avaient au moins une avulsion de l'os accessoire du carpe, deux chats sur 29 (7 %) avaient au moins une entorse du carpe, deux chats sur 29 (7 %) avaient au moins une fracture du processus styloïde ulnaire, un chat sur 29 (3 %) avait au moins une fracture des processus styloïdes ulnaire et radial, un chat sur 29 (3 %) avait au moins une avulsion de l'os ulnaire du carpe, et enfin, un chat sur 29 (3 %) avait au moins une fracture distale du radius déstabilisant le carpe entraînant une luxation radio-ulno-carpienne. On en conclut que les luxations ou subluxations carpiennes étaient les lésions carpiennes les plus fréquentes chez ces chats accidentés. La grande majorité de ces luxations ou subluxations concernaient l'étage antebrachio-carpien, c'était en effet le cas pour 19 luxations ou subluxations carpiennes sur 25 (76 %) (tableau 2).

Tableau 2 : Détails des lésions carpiennes observées dans la population

Lésions carpiennes	Nombre observé
Subluxation ulno-carpienne	1
Luxation radio-carpienne	7
Luxation ulno-carpienne	2
Luxation radio-ulno-carpienne	9
Luxation médio-carpienne	2
Luxation carpo-métacarpienne	2
Luxation de l'os intermédiaire-radial	2
Fracture de l'os accessoire du carpe	4
Fracture de l'os intermédiaire-radial du carpe	4
Fractures carpiennes multiples	2
Fracture du processus styloïde ulnaire ipsilatéral au carpe lésé	2
Fracture des processus styloïdes ulnaire et radial ipsilatéraux au carpe lésé	1
Fracture distale du radius déstabilisant le carpe entraînant une luxation antebrachio-carpienne	1
Avulsion de l'os accessoire du carpe	3
Avulsion de l'os ulnaire du carpe	1
Entorse du carpe	2



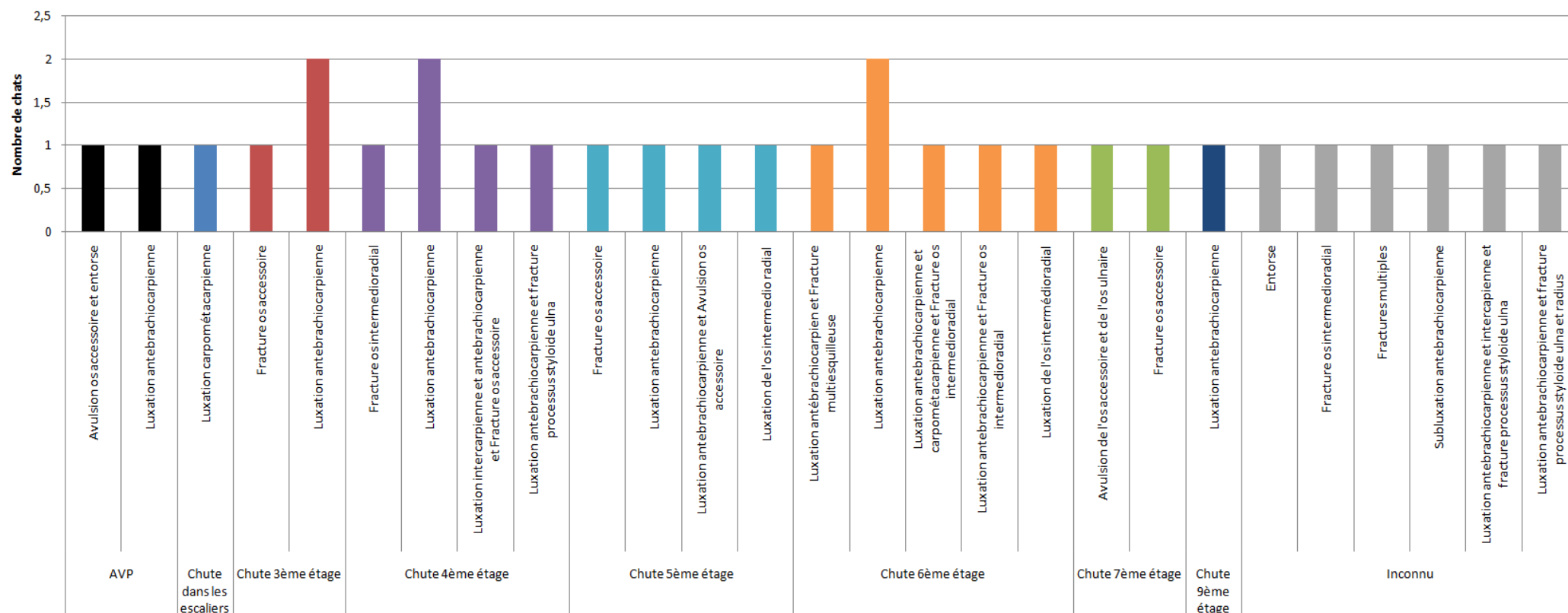
Figure 16 : Radiographie de face d'une main gauche : luxation de l'os intermédio-radial associée à une fracture des métacarpiens I et III



Figure 17 : Radiographie de face d'une main droite : fracture de l'os intermédio-radial du carpe

La luxation ou la subluxation carpienne était présente pour toutes les causes de traumatisme exceptées lors d'une chute du 7^{ème} étage, et lorsqu'elle était présente, c'était la lésion la plus fréquemment retrouvée (figure 18).

Figure 18 : Répartition de la population en fonction de la nature du traumatisme et du type de lésion(s) carpienne(s)



2.3.1. Lésions associées

Sur les 29 chats de l'étude, 24 chats (83 %) présentaient des lésions associées aux lésions carpiennes :

- Lésions orthopédiques seules : sept chats,
- Lésions thoraciques associées à des lésions orthopédiques : cinq chats,
- Lésions orthopédiques associées à des lésions thoraciques et de la face : quatre chats,
- Lésions thoraciques seules : trois chats.
- Lésions thoraciques associées à des lésions abdominales et orthopédiques : deux chats,
- Lésions abdominales associées à des lésions orthopédiques : un chat,
- Lésions thoraciques associées à une lésion de la face : un chat,
- Lésions orthopédiques associées à une lésion de la face : un chat.

a. Lésions orthopédiques et de la face associées

Suite à un traumatisme engendrant des lésions carpiennes, la majeure partie des lésions orthopédiques associées, lorsqu'il y en avait, étaient situées sur les antérieurs, c'était en effet le cas dans 69 % (33/48) des cas (tableau 3). Les lésions orthopédiques les plus fréquentes étaient les fractures du radius et/ou de l'ulna et de métacarpiens. Elles représentaient chacune 25 % (12/48) des lésions orthopédiques associées aux lésions carpiennes. Les fractures du radius et de l'ulna étaient associées dans 58 % (7/12) des cas.

Les fractures du radius et/ou de l'ulna ipsilatérales aux lésions carpiennes étaient presque toutes distales et donc proches du carpe, exceptée une fracture ulnaire qui était en région diaphysaire proximale.

Parmi les fractures du radius, on peut noter qu'il y avait trois fractures du radius du même côté que la lésion carpienne, trois fractures du radius opposées aux lésions carpiennes, et deux fractures radiales bilatérales. Pour les fractures de l'ulna, les résultats étaient presque identiques à ceux des fractures radiales : on avait deux fractures du même côté que les lésions carpiennes, trois fractures de l'ulna opposées aux lésions carpiennes, et deux fractures de l'ulna bilatérales.

Parmi les fractures métacarpiennes, qui étaient toutes distales ou médio-diaphysaires donc éloignées du carpe, deux étaient situées du même côté que les lésions carpiennes, deux étaient situées sur le côté opposé, et quatre fractures métacarpiennes étaient bilatérales. De plus, toutes les fractures de métacarpiens concernaient les métacarpiens III et/ou IV, exceptée une qui concernait le métacarpien V en plus des métacarpiens III et IV sur un même membre et une qui concernait le métacarpien I en plus du métacarpien III sur un même membre.

Tableau 3 : Lésions orthopédiques associées aux lésions carpiennes

Lésions orthopédiques associées	Nombre	Membre thoracique	Membre pelvien
Fracture du fémur	2		X
Fracture du radius sans fracture de l'ulna associée	3	X	
Fracture de l'ulna sans fracture du radius associée	2	X	
Fracture radius + ulna	7	X	
Fracture humérus	1	X	
Fracture métacarpienne distale ou médio-diaphysaire	12	X	
Fracture de la fibula	1		X
Fracture tarsienne (talus)	1		X
Fracture métatarsienne	2		X
Subluxation coxo-fémorale	1		X
Luxation tibio-tarsienne	1		X
Luxation huméro-radiale	1	X	
Fracture du pubis + disjonction sacro-iliaque et de la symphyse pubienne + fracture acétabulaire	1		
Disjonction sacro-iliaque bilatérale	1		
Fracture de l'ischium	1		
Total		70 % (26/37)	22 % (8/37)

Pour le dénombrement des fractures métacarpiennes et métatarsiennes, comme le métacarpe et le métatarse comprennent plusieurs os et que plusieurs de ces os étaient souvent atteints, pour que les pourcentages soient plus représentatifs, il s'agissait du nombre de membres ayant au moins une fracture d'un de ces os, et non du nombre total de fractures métacarpiennes ou métatarsiennes.

On remarque que parmi les lésions associées aux lésions carpiennes, on dénombrait environ 23 % (11/48) de lésions d'un membre pelvien ou du bassin.

Si on s'intéresse seulement aux autres lésions orthopédiques présentes sur les membres atteints d'une lésion carpienne (tableau 4), parmi les 32 membres atteints d'une lésion carpienne, 14 membres (44 %) présentaient des fractures des os adjacents au carpe, et 18 membres (56 %) ne présentaient pas d'autre lésion orthopédique.

Les associations de lésion(s) carpienne(s) avec seulement une fracture du radius et/ou de l'ulna ainsi que celles avec uniquement une fracture de métacarpiens étaient les plus fréquentes. La première concernait cinq antérieurs sur 32 et la deuxième concernait six antérieurs sur 32.

Tableau 4 : Lésions orthopédiques associées situées sur le membre atteint de lésions carpiennes

Lésions orthopédiques associées	Nombre
Lésions carpiennes isolées	18
Lésions carpiennes associées à une fracture isolée distale du radius	2
Lésions carpiennes associées à une fracture isolée distale de l'ulna	1
Lésions carpiennes associées à une fracture distale du radius et de l'ulna uniquement	2
Lésions carpiennes associées à des fractures métacarpiennes médio-diaphysaires ou distales uniquement	6
Lésions carpiennes associées à des fractures métacarpiennes médio-diaphysaires ou distales et du radius distal	1
Lésions carpiennes associées à une fracture isolée de l'humérus	1
Lésions carpiennes associées à une fracture de l'ulna en région proximale, de métacarpiens en région médio-diaphysaire ou distale et à une luxation huméro-radiale	1

Quant aux lésions de la face, il y avait dans cette étude quatre chats présentant une fente palatine, un chat présentant une fente palatine associée à une fracture mandibulaire, et un chat présentant une fracture mandibulaire isolée.

b. Lésions thoraciques associées

Les lésions thoraciques étaient présentes dans plus de la moitié des cas (15 chats sur 29 soit 52 %) (tableau 5).

Tableau 5 : Détails des lésions thoraciques retrouvées dans la population

Lésions thoraciques	Nombre de chats concernés
Contusions pulmonaires	10
Pneumothorax	8
Pneumomédiastin	1
Epanchement pleural	3
Epanchement médiastinal	1
Hémorragie pulmonaire	1
Hémorragie pleurale	1
Hémorragie médiastinale	1
Fracture d'une côte flottante	2

c. Lésions abdominales associées

Contrairement aux lésions thoraciques, les lésions abdominales étaient peu fréquentes ; elles ont été retrouvées chez trois chats sur 29 (10 %) (tableau 6).

Tableau 6 : Détails des lésions abdominales retrouvées dans la population

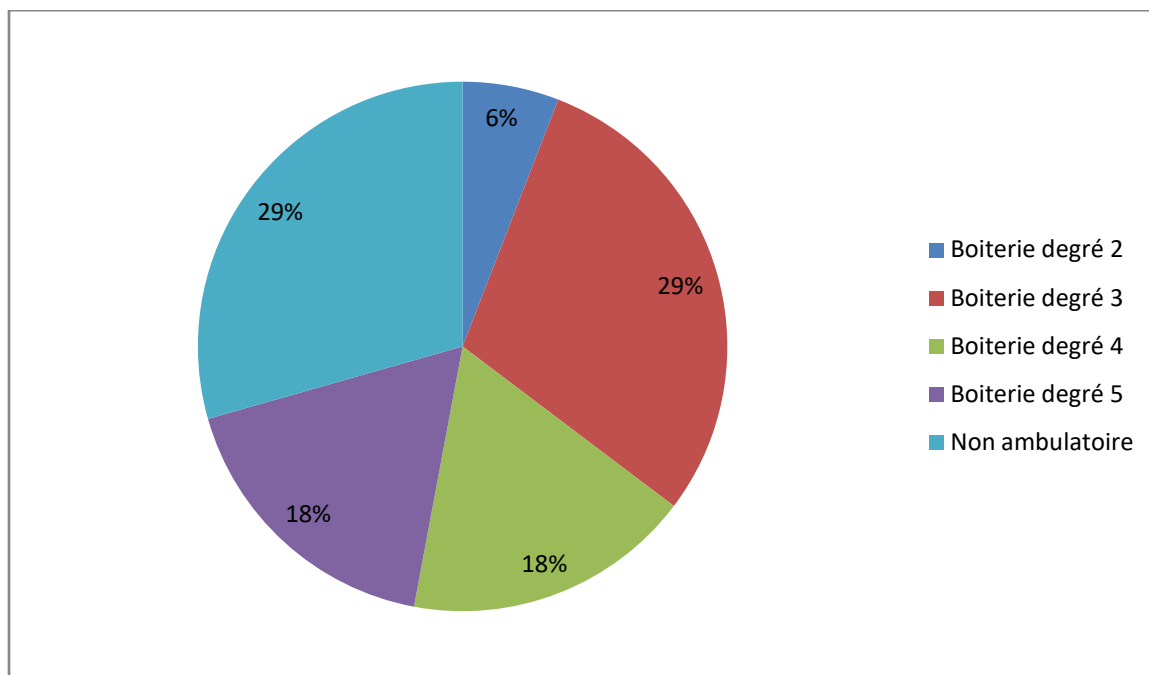
Lésions abdominales	Nombre de chats concernés
Rupture vésicale + uropéritoine	1
Epanchement abdominal (hors uropéritoine)	1
Pancréatite traumatique avec péritonite associée et épanchement péritonéal	1

Précisons que deux chats présentaient à la fois des lésions thoraciques et abdominales.

2.4. Boiterie

Lors de leur arrivée au ChuvA suite à leur traumatisme, sur les 16 chats pour lesquels le score de boiterie avait été mentionné, un chat présentait une boiterie de degré 2, cinq chats présentaient une boiterie de degré 3, trois chats présentaient une boiterie de degré 4, trois chats présentaient une boiterie de degré 5, et enfin, cinq chats étaient non ambulateurs (figure 19).

Figure 19 : Répartition de la population en fonction du score de boiterie lors de leur présentation initiale au ChuvA



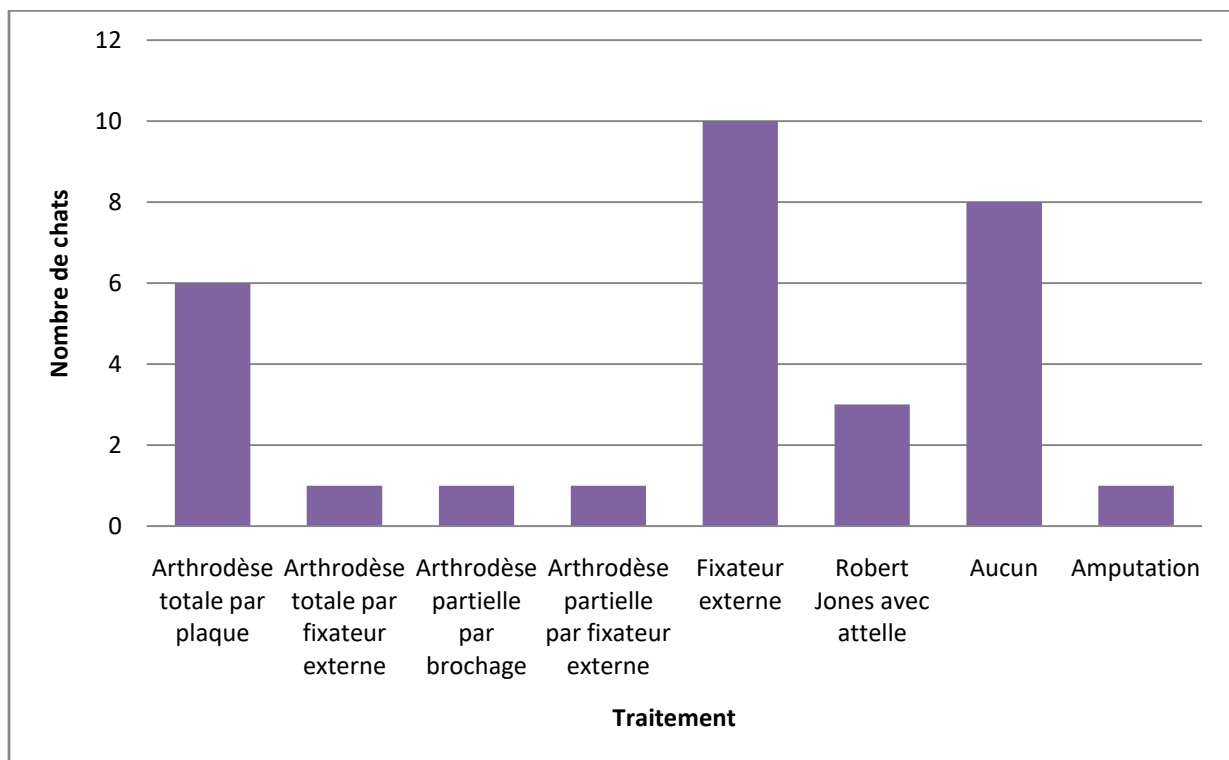
2.5. Traitement des lésions carpiennes

Le traitement le plus fréquemment réalisé était la pose d'un fixateur externe, et ce presque pour tous les types de lésions carpiennes (figure 20).

A noter qu'un des chats de l'étude avait initialement eu un brochage carpo-métacarpien afin de traiter sa luxation carpo-métacarpienne mais du fait d'une instabilité résiduelle trop importante lors de la visite de contrôle une semaine après, il a été décidé de retirer ce brochage et de le remplacer par un fixateur externe. Ce chat a donc été finalement classé avec ceux qui ont été traités par la pose d'un fixateur externe. De plus, un autre chat de notre étude avait initialement eu un bandage de Robert Jones avec attelle sur sa luxation radio-carpienne, mais au bout d'un mois et demi, cette articulation étant beaucoup trop instable, le chirurgien avait choisi de poser un fixateur externe. Ce chat a donc été également classé avec ceux qui ont été traités par la pose d'un fixateur externe.

Parmi les arthrodèses totales par plaque, cinq sur les six ont été stabilisées en post-opératoire par un bandage de Robert Jones avec attelle, sur une durée allant de deux à six semaines. Il en est de même pour l'arthrodèse partielle par brochage.

Figure 20 : Répartition de la population en fonction du traitement réalisé



Pour réaliser ce graphe, nous avons compté à chaque fois le nombre de chats concernés pour chaque type de traitement, cependant, trois chats de l'étude ont présenté des lésions carpiennes bilatérales, et un chat est mort pendant l'induction de l'anesthésie juste avant sa chirurgie, ce qui explique que si on calcule le nombre total de chats à partir de ce graphe, on retrouve 31 chats au lieu de 29.

Parmi les dix chats ayant été traités avec pose d'un fixateur externe (ne sont pas comptabilisés ici les chats qui ont eu une arthrodèse totale ou partielle par fixateur externe), trois chats avaient eu entre autres, une fracture carpienne ou proche du carpe (30 %). Parmi les six chats ayant eu une arthrodèse totale par plaque, trois chats avaient eu entre autres, une fracture carpienne ou proche du carpe (50 %) (tableau 7). La différence entre le nombre de chats ayant eu une fracture carpienne ou proche du carpe parmi les chats ayant été traités avec pose d'un fixateur externe et parmi ceux ayant eu une arthrodèse totale par plaque, n'était pas significative ($p = 0,61 > 0,05$). A noter que les fractures métacarpiennes étant toutes distales ou médio-diaphysaires ne sont pas comptabilisées parmi les fractures proches du carpe.

Tableau 7 : Traitement réalisé en fonction du type de fracture(s) présente(s) dans la région du carpe ou à proximité de celle-ci, et en fonction de la présence ou non de fracture(s) métacarpienne(s)

	Fixateur externe	Arthrodèse totale ou partielle	Bandage de Robert Jones avec attelle	Aucun	Amputation
Fracture carpe	1	1 (arthrodèse partielle par fixateur externe)	0	2	1
Fracture processus styloïde ulnaire	1	1 (arthrodèse totale par plaque)	0	0	0
Fracture radius et/ou ulna distale	2	2 (arthrodèses totales par plaque)	1	0	0
Fractures métacarpe distales ou médio-diaphysaires	2	1 (arthrodèse totale par plaque)	0	0	0
Fracture carpe + fracture radius et/ou ulna distale	0	1 (arthrodèse totale par plaque)	0	1	0
Fracture processus styloïdes ulnaire et radial + fracture radius distale	1	0	0	0	0
Fracture carpe + fractures métacarpe distales ou médio-diaphysaires	0	0	0	1	0

Tableau 8 : Traitement réalisé en fonction du type de lésion(s) carpienne(s) et des lésions associées sur le même membre

	Fixateur externe	Arthrodèse totale ou partielle	Bandage de Robert Jones avec attelle	Aucun	Amputation
Luxation ou subluxation isolée	4 > 3 luxations antebrachio-carpiennes >1 luxation carpo-métacarpienne	3 (une arthrodèse totale par fixateur externe et deux arthrodèses totales par plaque) > 2 luxations antebrachio-carpiennes >1 luxation os intermédio-radial	1 > luxation antebrachio-carpienne	0	0
Fracture carpienne isolée	0	0	0	2 > 1 fracture os intermédio-radial > 1 fracture os accessoire	0
Entorse	0	0	0	1	0
Luxation + fracture carpienne	1 > luxation antebrachio-carpienne et fracture os intermédio-radial	1 arthrodèse partielle par fixateur externe > luxation antebrachio-carpienne et carpo-métacarpienne et fracture os intermédio-radial	0	0	0
Luxation + fracture processus styloïde ulnaire	0	1 arthrodèse totale par plaque > luxation antebrachio-carpienne	0	0	0
Luxation + fracture processus styloïdes ulnaire et radial + fracture radiale distale	1 > luxation antebrachio-carpienne	0	0	0	0
Luxation + fracture carpienne + fractures métacarpe distales ou médio-diaphysaires	0	0	0	0	1 > luxation antebrachio-carpienne et fractures carpiennes multiples
Luxation + fracture radius et/ou ulna distale	0	1 arthrodèse totale par plaque > luxation antebrachio-carpienne	1 > luxation antebrachio-carpienne	0	0
Luxation + fractures métacarpe distales ou médio-diaphysaires	2 >1 luxation de l'os intermédio-radial > 1 luxation médio-carpienne	1 arthrodèse totale par plaque > luxation antebrachio-carpienne	0	0	0

Luxation + fracture radius et/ou ulna distale + fractures métacarpe distales ou médio-diaphysaires	0	0	0	1 > luxation antebrachio-carpienne	0
Luxation + fracture humérus distale + fracture processus styloïde ulnaire	1 > luxation antebrachio-carpienne et médio-carpienne	0	0	0	0
Luxation + fracture ulna proximale + fractures métacarpe distales ou médio-diaphysaires + luxation huméro-radiale	0	1 arthrodèse partielle par brochage > luxation antebrachio-carpienne	0	0	0
Luxation + avulsion os accessoire	0	0	1 > luxation antebrachio-carpienne	0	0
Avulsion os accessoire et os ulnaire	0	0	0	1	0
Avulsion os accessoire + entorse	1	0	0	0	0
Fracture carpienne + fracture radius et/ou ulna distale	0	1 arthrodèse totale par plaque > fracture os intermédio-radial	0	1 > fracture os accessoire	0
Fracture carpienne + fractures métacarpe distales ou médio-diaphysaires	0	0	0	2 > 2 fractures os accessoire	0

Parmi les trois chats traités par la pose d'un bandage de Robert Jones avec attelle, l'un l'avait été pour des raisons financières, et les deux autres avaient déjà reçu un traitement chirurgical sur au moins un des autres membres (l'un avait eu une plaque sur ses deux radius pour traiter une fracture de ces deux os, et l'autre avait eu un brochage en croix sur une fracture fémorale). Ainsi, il est possible que ces deux chats aient eu un bandage de Robert Jones avec attelle pour leur(s) lésion(s) carpienne(s) également pour des raisons financières.

Parmi les huit chats qui n'avaient reçu aucun traitement pour leur(s) lésion(s) carpienne(s), un avait été traité avec une plaque sur une fracture radiale ipsilatérale à la lésion carpienne, un avait été traité avec une plaque sur une fracture radiale ipsilatérale à la lésion carpienne ainsi qu'avec la pose d'un fixateur externe sur l'antérieur opposé en raison d'une fracture radiale ouverte, un autre avait été traité avec des broches sur des fractures métacarpiennes ipsilatérales à la lésion carpienne ainsi qu'avec la pose d'un fixateur externe sur le tarse en raison d'une fracture ouverte comminutive avec luxation tibio-tarsienne, un autre avait eu un fixateur externe sur l'antérieur controlatéral en raison d'une luxation radio-carpienne et carpo-métacarpienne, et un chat ne présentait qu'une entorse carpienne bénigne.

Finalement, cette étude ne met pas en évidence de différence significative quant au traitement choisi en fonction des lésions carpiennes présentes (tableaux 7 et 8).

2.6. Délai entre le traumatisme et l'intervention chirurgicale

Le délai médian entre le traumatisme et l'intervention chirurgicale lorsque celle-ci avait eu lieu était de 5 jours (de 1 à 150 jours), le premier quartile était de 4 jours et le troisième quartile de 13 jours.

2.7. Suivi clinique et suivi aux dernières nouvelles

2.7.1. Suivi clinique

La durée médiane du suivi clinique était de 3 mois (de 2 jours à 8 ans), le premier quartile était de 15 jours et le troisième quartile de 1 an.

a. Complications mineures

Dans cette étude, le taux de complications mineures était de 16 % (cinq carpes sur 32).

Deux chats ont présenté des complications cutanées. Un chat (A16-2294) avait présenté une escarre sur la face latérale de la pointe du coude une semaine après une arthrodèse totale du carpe par plaque dans un contexte de subluxation ulno-carpienne. Un autre animal (A12-13706) avait présenté une déhiscence partielle de plaie un mois après la réalisation d'une arthrodèse totale du carpe par plaque dans un contexte de fracture de l'os intermédiaire-radial du carpe.

Un chat (A13-3807) ayant été traité avec un fixateur externe en raison d'une luxation radio-carpienne avait montré des signes radiographiques de début d'ostéomyélite à un mois post-opératoire, qui s'était résolue par des soins locaux quotidiens et des antibiotiques.

Un chat (A14-3219) avait présenté un œdème des doigts un mois après la pose d'un fixateur externe dans un contexte de luxations radio-carpienne et médio-carpienne, qui s'était résolu avec la réfection du pansement du fixateur externe.

Un autre chat (A16-14826), traité par une arthrodèse totale du carpe par plaque dans un contexte de luxation radio-carpienne avait révélé, sur ses radiographies à dix mois post-opératoire, une zone de déminéralisation en regard d'une vis distale au carpe, mais cela n'était pas clinique, et aucune reprise chirurgicale n'avait été nécessaire. De même, un chat (A16-2294) ayant eu une arthrodèse totale par plaque pour le traitement d'une subluxation ulno-carpienne avait présenté des discrètes zones de densité diminuée autour d'une vis implantée dans un des os du carpe, mais cela n'avait pas nécessité non plus de reprise chirurgicale.

b. Complications majeures

Le taux de complications majeures était de 6 % (deux carpes sur 32) (tableau 9).

Un chat (A17-7299) traité initialement par un brochage carpo-métacarpien pour une luxation carpo-métacarpienne avait nécessité une reprise chirurgicale (pose d'un fixateur externe) en raison de la persistance d'une instabilité majeure de cette articulation une semaine après l'intervention initiale.

Enfin, un chat (A13-8008) avait présenté une déhiscence partielle de plaie suite à une arthrodèse totale du carpe par plaque pour le traitement d'une luxation radio-ulno-carpienne, qui s'était révélée faire suite à une infection par une klebsielle multirésistante, ce qui avait entraîné l'euthanasie de l'animal.

Tableau 9 : Complications en fonction du traitement réalisé sur les lésions carpiennes

	Fixateur externe (n=10)	Arthrodèse totale par plaque (n=6)	Arthrodèse totale par fixateur externe (n=1)	Arthrodèse partielle par fixateur externe (n=1)	Arthrodèse partielle par brochage (n=1)	Bandage de Robert Jones avec attelle (n=3)	Aucun (n=8)	Brochage carpo-métacarpien (n=1)
Complications	Œdème des doigts (n=1) Ostéo-myélite (n=1)	Escarre sur le coude, densité diminuée autour d'une vis (n=1) Zone de déminéralisation en regard d'une vis (n=1) Déhiscence de plaie (n=2)	/	/	/	/	/	Instabilité (n=1)

On remarque que parmi les arthrodèses, seules celles réalisées avec une plaque avaient été sujettes à des complications.

c. Scores de boiterie à un mois et deux mois après leur présentation initiale au ChuvA ou après leur chirurgie orthopédique si celle-ci avait eu lieu

Un mois après leur présentation initiale au ChuvA ou après leur chirurgie orthopédique lorsque celle-ci avait eu lieu, 17 chats sur les 29 de l'étude ont été présentés en consultation de chirurgie au ChuvA, et le score de boiterie était notifié uniquement pour 12 d'entre eux. Puis à deux mois, 10 chats avaient été revus au ChuvA, et le score de boiterie était présent pour chacun d'entre eux. Les 10 chats précédents faisaient partis des 12 chats dont le score de boiterie avait été relevé à un mois.

Parmi les chats ayant reçu un traitement conservateur pour leur(s) lésion(s) carpienne(s) ou aucun traitement, à leur admission, les quatre chats pour lesquels le score de boiterie était mentionné étaient boiteux ou non ambulateurs : un était non ambulateur, un autre présentait une boiterie de degré 5, un autre de degré 4, et le dernier présentait une boiterie de degré 2 (figure 21). Puis à un mois après leur présentation initiale au ChuvA, il y avait un chat boiteux sur trois ; il s'agissait d'une boiterie de degré 3 (figure 22). Puis à deux mois, il y avait deux chats boiteux sur trois ; il s'agissait d'une boiterie de degré 3 à chaque fois également (figure 23). Ainsi, les boiteries semblaient globalement s'être améliorées un mois après leur présentation initiale, avec la disparition des boiteries de degré 4 et 5 ainsi que des chats non ambulateurs et avec l'apparition d'absences de boiterie. Par contre, l'évolution semblait moins favorable à deux mois après la présentation initiale puisque le pourcentage des chats présentant une boiterie de degré 3 était plus élevé qu'après le premier mois, et que le pourcentage des chats non boiteux y était plus faible. Cependant, l'écart n'était pas significatif car $p=1>0,05$. L'analyse de l'importance de la boiterie à deux mois après la présentation initiale au ChuvA en fonction des lésions carpiennes, n'avait pas donné de résultat conclusif. Le chat qui ne boitait pas deux mois après sa première présentation au ChuvA avait eu une fracture de l'os accessoire. Et parmi les deux chats qui présentaient une boiterie de degré 3 deux mois après leur présentation initiale au ChuvA, l'un avait eu une fracture de l'os intermédio-radial, et l'autre avait eu une avulsion de l'os accessoire accompagnée d'une luxation antebrachio-carpienne (tableau 10).

Figure 21 : Répartition des chats ayant reçu un traitement conservateur ou aucun traitement pour leur(s) lésion(s) carpienne(s) en fonction du degré de boiterie à leur arrivée au ChuvA

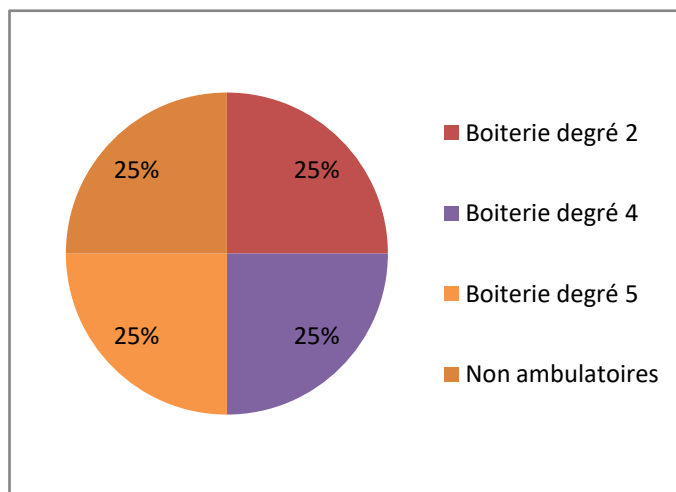


Figure 22 : Répartition des chats ayant reçu un traitement conservateur ou aucun traitement pour leur(s) lésion(s) carpienne(s) en fonction du degré de boiterie un mois après leur présentation initiale au ChuvA

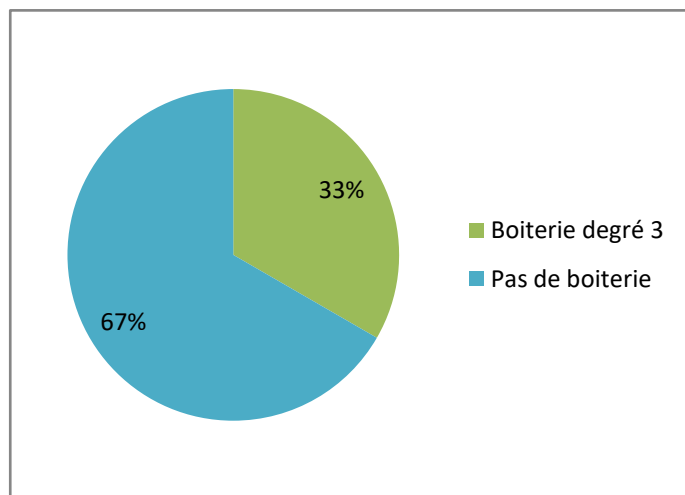


Figure 23 : Répartition des chats ayant reçu un traitement conservateur ou aucun traitement pour leur(s) lésion(s) carpienne(s) en fonction du degré de boiterie deux mois après leur présentation initiale au ChuvA

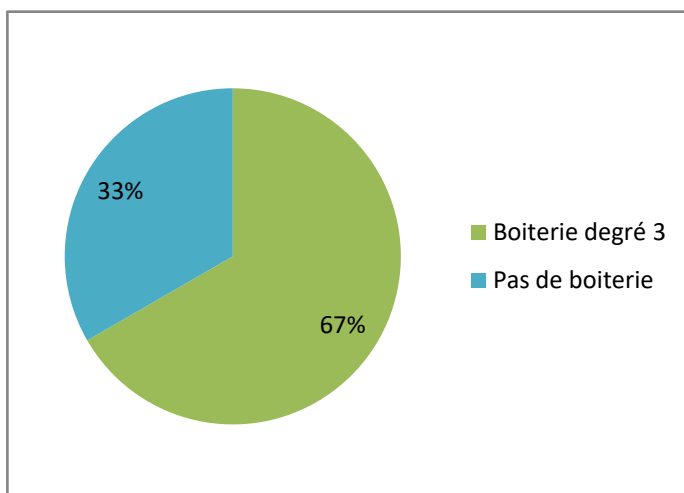


Tableau 10 : Scores de boiterie à deux mois après la présentation initiale en fonction des lésions carpiennes et du traitement conservateur réalisé ou non

	Pas de boiterie	Boiterie degré 3	Traitement
Avulsion os accessoire + luxation antebrachio-carpienne	0	1	Bandage de Robert Jones avec attelle
Fracture os accessoire	1	0	Aucun
Fracture os intermédio-radial	0	1	Aucun

Parmi les chats ayant reçu un traitement chirurgical pour leur(s) lésion(s) carpienne(s), à un mois après leur chirurgie orthopédique, il y avait six chats boiteux sur neuf, dont deux boiteries de degré 4, deux boiteries de degré 3, une boiterie de degré 2 et une boiterie de degré 1 (figure 25). Puis à deux mois, nous avons quatre chats boiteux sur sept, dont deux boiteries de degré 3 et deux boiteries de degré 2 (figure 26). Ainsi, les boiteries semblaient globalement s'être améliorées à un mois post-opératoire avec la disparition des boiteries de degré 5 et des chats non ambulateurs et avec l'apparition d'absences de boiterie. Cependant, l'écart n'était pas significatif car $p=0,10>0,05$. De même, l'évolution semblait également favorable à deux mois post-opératoires puisque les boiteries de degré 4 avaient disparu et que le pourcentage des chats ne présentant aucune boiterie avait augmenté. Cependant, l'écart n'était pas significatif non plus car $p=0,76>0,05$. L'analyse de l'importance de la boiterie à deux mois post-opératoires en fonction des lésions carpiennes n'avait pas donné de résultat conclusif. Parmi les trois chats qui ne boitaient pas deux mois après leur chirurgie orthopédique, l'un avait eu une fracture de l'os intermédio-radial, un autre une luxation carpo-métacarpienne et le dernier avait eu une luxation de l'os intermédio-radial du carpe. Puis parmi les deux chats qui présentaient une boiterie de degré 2 deux mois après leur chirurgie orthopédique, l'un avait eu une avulsion de l'os accessoire accompagnée d'une entorse, et l'autre avait eu une luxation antebrachio-carpienne accompagnée d'une fracture de l'os intermédio-radial. Enfin, parmi les deux chats qui présentaient une boiterie de degré 3 deux mois après leur chirurgie orthopédique, l'un avait eu une subluxation antebrachio-carpienne, et l'autre avait eu une luxation antebrachio-carpienne accompagnée d'une luxation carpo-métacarpienne et d'une fracture de l'os intermédio-radial (tableau 11).

Figure 24 : Répartition des chats ayant eu une chirurgie orthopédique pour leur(s) lésion(s) carpienne(s) en fonction du degré de boiterie à leur arrivée au ChuvA

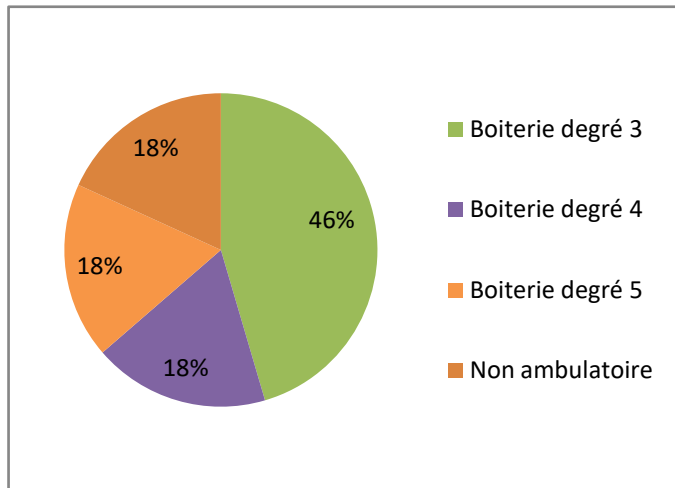


Figure 25 : Répartition des chats ayant eu une chirurgie orthopédique pour leur(s) lésion(s) carpienne(s) en fonction du degré de boiterie à un mois post-opératoire

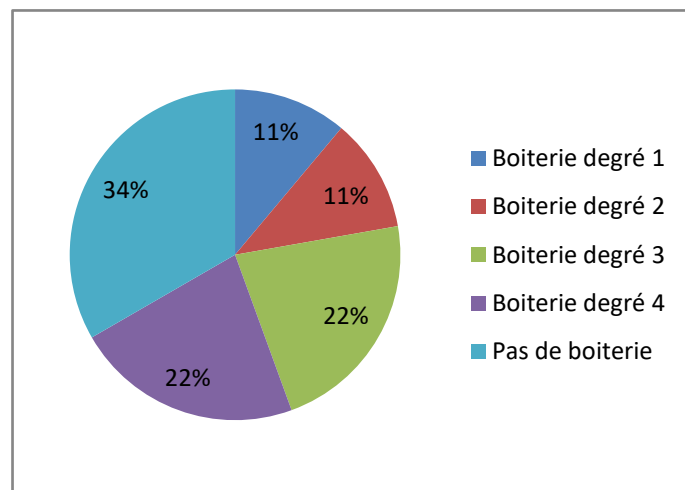


Figure 26 : Répartition des chats ayant eu une chirurgie orthopédique pour leur(s) lésion(s) carpienne(s) en fonction du degré de boiterie à deux mois post-opératoires

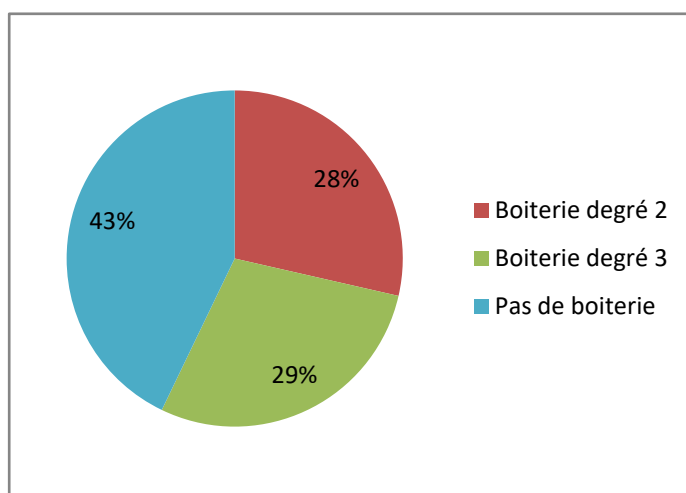


Tableau 11 : Scores de boiterie à deux mois post-opératoires en fonction des lésions carpiennes et de la chirurgie orthopédique réalisée

	Pas de boiterie	Boiterie degré 2	Boiterie degré 3	Chirurgie orthopédique
Subluxation antebrachio-carpienne	0	0	1	Arthrodèse totale par plaque
Fracture os intermédiaire-radial	1	0	0	Arthrodèse totale par plaque
Avulsion os accessoire + entorse	0	1	0	Fixateur externe
Luxation antebrachio-carpienne + fracture os intermédiaire-radial	0	1	0	Fixateur externe
Luxation carpo-métacarpienne	1	0	0	Fixateur externe
Luxation os intermédiaire-radial	1	0	0	Fixateur externe
Luxation antebrachio-carpienne + luxation carpo-métacarpienne + fracture os intermédiaire-radial	0	0	1	Arthrodèse partielle par fixateur externe

De plus, l'analyse de l'importance de la boiterie à deux mois post-opératoires ou après la présentation initiale au ChuvA en fonction du traitement réalisé sur les lésions carpiennes n'a pas permis de conclure sur l'intérêt du traitement chirurgical par rapport au traitement conservateur. En effet, il en est ressorti que parmi les quatre chats non boiteux deux mois après leur présentation initiale ou après leur chirurgie, l'un avait été traité par une arthrodèse totale par plaque, deux autres par un fixateur externe et le dernier n'avait reçu aucun traitement. Puis les deux chats qui présentaient une boiterie de degré 2 deux mois après avaient été traités par la pose d'un fixateur externe. Enfin, parmi les quatre chats qui présentaient une boiterie de degré 3 deux mois après, un chat avait eu une arthrodèse totale par plaque, un chat avait eu une arthrodèse partielle par fixateur externe, un chat n'avait reçu aucun traitement, et un chat avait été traité par la pose d'un bandage de Robert Jones avec attelle (tableau 12).

Tableau 12 : Scores de boiterie à deux mois post-opératoires ou après la présentation initiale en fonction du traitement réalisé sur les lésions carpiennes

	Pas de boiterie	Boiterie degré 2	Boiterie degré 3
Arthrodèse totale par plaque	1	0	1
Arthrodèse partielle par fixateur externe	0	0	1
Fixateur externe	2	2	0
Robert Jones avec attelle	0	0	1
Aucun traitement	1	0	1

Les boiteries semblaient s'être légèrement améliorées entre le premier mois et le deuxième mois post-opératoire pour les chats ayant eu un fixateur externe ainsi que pour le chat ayant eu une arthrodèse partielle par fixateur externe, ce qui n'était pas le cas des chats ayant eu une arthrodèse totale par plaque. Parmi les chats qui avaient eu un bandage de Robert Jones avec attelle ou aucun traitement, aucune évolution notable n'avait pu être notée entre le premier et le deuxième mois après la présentation initiale au ChuvA (figures 27 et 28).

Figure 27 : Score de boiterie un mois après la présentation initiale au ChuvA ou après la chirurgie orthopédique des lésions carpiennes en fonction du traitement réalisé

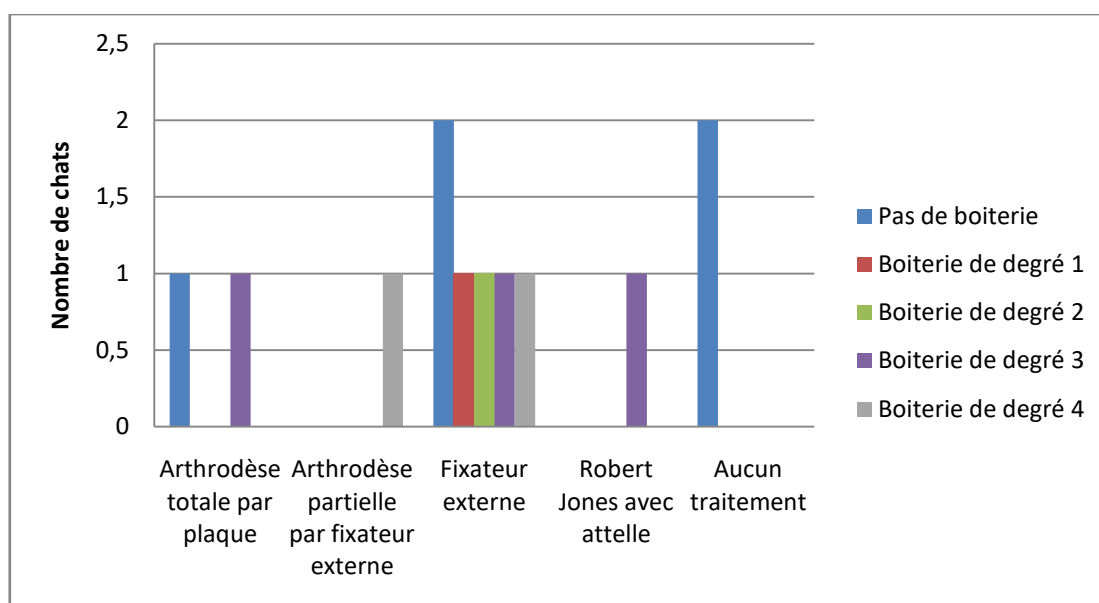
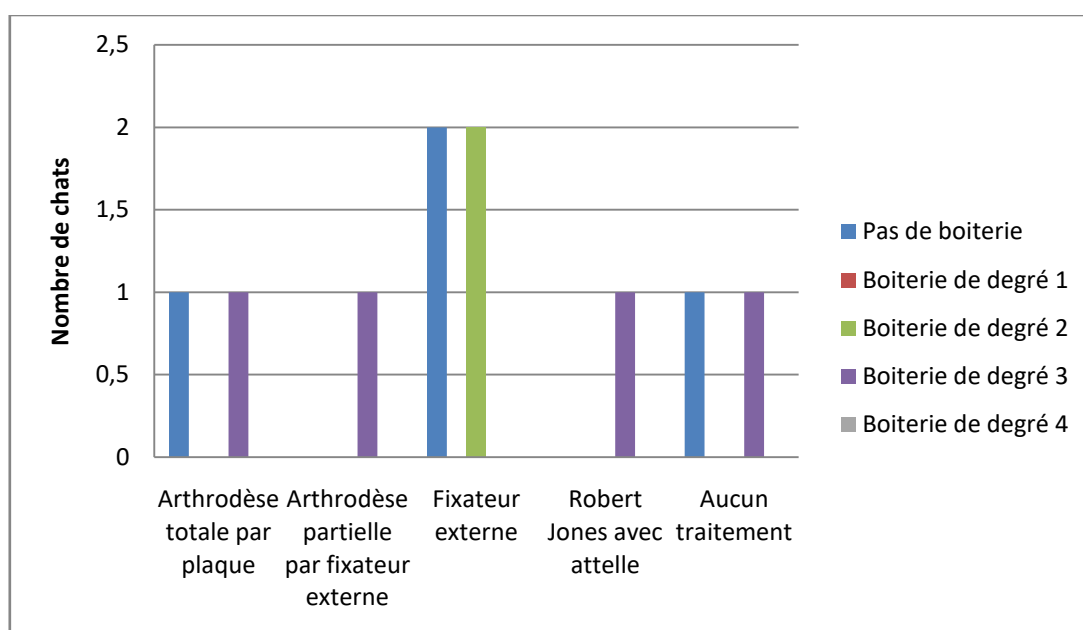


Figure 28 : Score de boiterie deux mois après la présentation initiale au ChuvA ou après la chirurgie orthopédique des lésions carpiennes en fonction du traitement réalisé



2.7.2. Suivi aux dernières nouvelles (réponses au questionnaire)

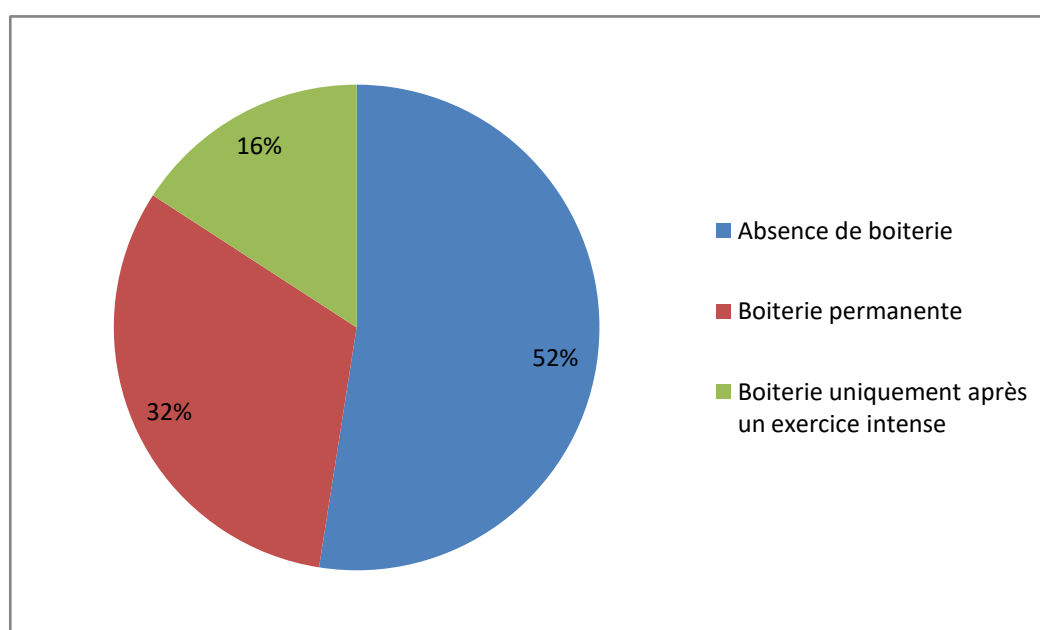
Le suivi aux dernières nouvelles concernait 19 chats (20 carpes) sur les 29 chats (32 carpes) de l'étude.

La durée médiane du suivi aux dernières nouvelles (c'est-à-dire la durée écoulée entre la première consultation au ChuvA suite au traumatisme ayant causé les lésions carpiennes et la réponse des propriétaires au questionnaire de cette étude) était de 3 ans (de 1 à 9 ans), le premier quartile était de 2 ans et le troisième quartile de 7 ans.

a. Boiterie

Dans notre étude, neuf chats sur 19 (47 %) présentaient encore une boiterie au moment de l'enquête : six chats boitaient en permanence (32 %) et trois chats ne boitaient qu'uniquement après un exercice intense (16 %) (figure 29). Parmi les chats du premier groupe, deux chats avaient eu une arthrodèse totale par plaque, deux chats avaient eu un fixateur externe, un chat avait eu un bandage de Robert Jones avec attelle, et un chat n'avait eu aucun traitement. Parmi les chats du second groupe, un chat avait eu un fixateur externe, un chat avait eu une arthrodèse partielle par fixateur externe, et un chat n'avait eu aucun traitement. De plus, parmi les six chats présentant une boiterie permanente, deux propriétaires avaient qualifié cette boiterie de légère, un propriétaire de très légère, et un propriétaire de modérée.

Figure 29 : Répartition de la population en fonction de l'importance de la boiterie



Le délai entre le traumatisme et l'intervention chirurgicale ne semblait pas influencer sur la présence ou non d'une boiterie future (tableau 13).

Tableau 13 : Nombre de boiteries en fonction du délai entre le traumatisme et l'intervention chirurgicale

	≤7 jours	]7 jours ; 15 jours]	≥ 1 mois
Boiterie permanente	1	1	2
Boiterie uniquement après un exercice intense	2	0	0
Pas de boiterie	4	1	2

A noter que dans ce tableau, seuls les chats ayant eu une intervention chirurgicale pour leur carpe ont été comptabilisés.

b. Posture algique et vocalisations

Cinq chats sur dix-neuf (26 %) présentaient une posture algique, c'est-à-dire qu'ils ne prenaient pas entièrement appui sur leur patte lésée et/ou avaient le dos voussé. Les lésions carpiennes et les traitements réalisés pour ces cinq chats étaient les suivants :

- Une luxation radio-carpienne traitée par la mise en place d'un bandage de Robert Jones avec attelle,
- Une subluxation ulno-carpienne traitée par une arthrodèse totale par plaque,
- Une entorse carpienne n'ayant reçu aucun traitement,
- Une fracture de l'os intermédio-radial du carpe n'ayant reçu aucun traitement également,
- Une luxation ulno-carpienne et carpo-métacarpienne associée à une fracture de l'os intermédio-radial du carpe traitée par une arthrodèse partielle réalisée à l'aide d'un fixateur externe.

De plus, il y avait également cinq chats qui se plaignaient de douleur par des vocalisations au repos et/ou en mouvement ; deux chats le faisaient souvent (alors que ce n'était pas le cas avant leur accident) et trois chats le faisaient rarement. Parmi ces cinq chats, un seul présentait également une posture algique. Les lésions carpiennes et les traitements réalisés pour ces cinq chats étaient les suivants :

- Lésions carpiennes et traitements réalisés pour les deux chats présentant des vocalisations fréquentes :
 - Une luxation radio-ulno-carpienne traitée par la pose d'un fixateur externe,
 - Une luxation ulno-carpienne et carpo-métacarpienne associée à une fracture de l'os intermédio-radial du carpe traitée par une arthrodèse partielle réalisée à l'aide d'un fixateur externe.

- Lésions carpiennes et traitements réalisés pour les trois chats présentant des vocalisations peu fréquentes :
 - Une luxation radio-ulno-carpienne n'ayant reçu aucun traitement,
 - Une luxation radio-carpienne traitée par la pose d'un fixateur externe,
 - Une luxation radio-carpienne traitée par une arthrodèse totale par plaque.

Par ailleurs, le plus souvent, lorsqu'un chat présentait une posture algique, il présentait également une boiterie (permanente ou uniquement après un exercice intense). Ainsi, parmi les cinq chats qui présentaient une posture algique, quatre chats étaient boiteux (trois chats boitaient en permanence, un chat ne boitait qu'uniquement après un exercice intense). Par contre cela n'était pas vérifié dans le sens inverse. En effet, il n'y avait pas une posture algique dès qu'il y avait une boiterie.

c. Médicaments analgésiques ou anti-inflammatoires

Aucun chat de l'étude ne recevait de traitement analgésique ou anti-inflammatoire au moment de l'enquête.

d. Sauts

Les sauts vers le bas étaient souvent modifiés. En effet, seulement six chats sur 19 (32 %) sautaient normalement vers le bas tandis qu'ils étaient 13 chats sur 19 (68 %) à sauter normalement vers le haut (figures 30 et 31), la différence était significative avec $p=0,02<0,05$. De plus, dix chats sur 19 (53 %) hésitaient avant de descendre d'un support, tandis que seulement deux chats sur 19 (11 %) hésitaient avant de sauter vers le haut, cette différence était également significative avec $p=0,01<0,05$.

Figure 30 : Répartition de la population en fonction de la capacité du saut vers le haut

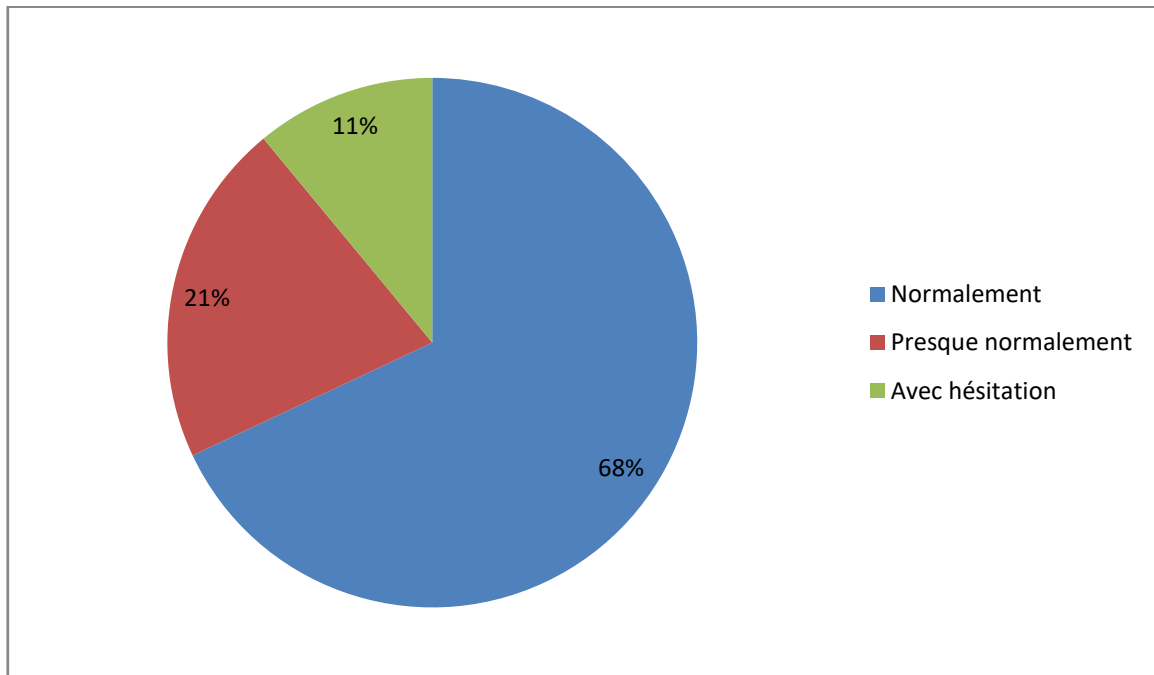
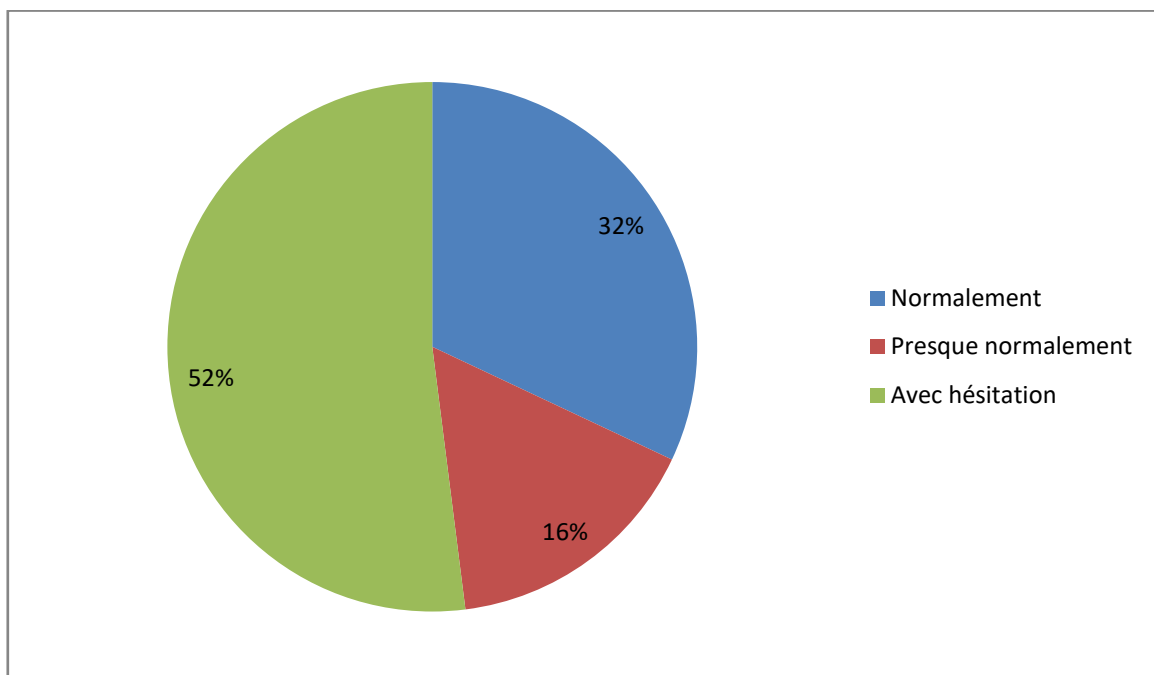
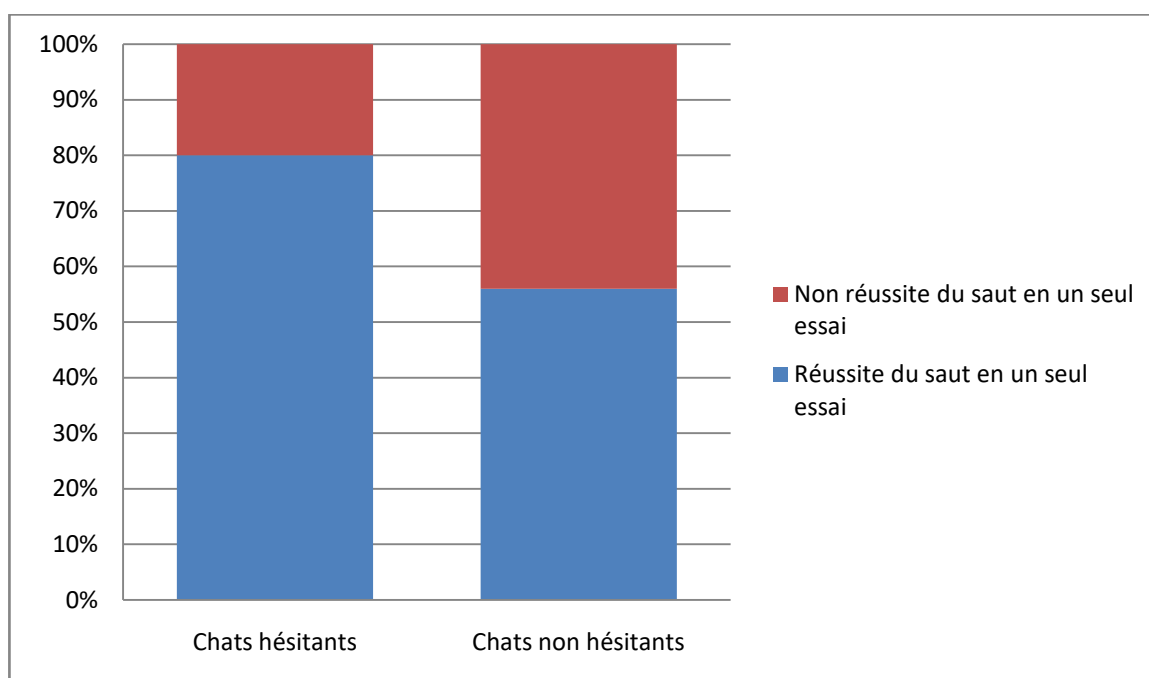


Figure 31 : Répartition de la population en fonction de la capacité du saut vers le bas



On a remarqué aussi que généralement, lorsqu'un chat hésitait à faire ses sauts vers le bas, il le réussissait du premier coup. En effet, seulement deux chats parmi les dix (20 %) manifestant de l'hésitation avant un saut vers le bas ne réussissaient plus toujours leur saut du premier coup, tandis qu'ils étaient quatre chats sur neuf (44 %) à ne plus réussir leur saut du premier coup lorsqu'ils ne manifestaient pas d'hésitation (figure 32), mais la différence n'était pas significative car $p=0,35 > 0,05$.

Figure 32 : Comparaison des proportions de chats réussissant leurs sauts en un seul essai entre les chats hésitant avant de sauter vers le bas et les chats non hésitants



Dans un grand nombre de cas, les sauts étaient moins fréquents ; c'était le cas pour huit chats sur 19 (42 %), et surtout moins hauts qu'avant leur traumatisme ; 12 chats sur 19 (63 %) étaient concernés par ce dernier point. Par contre, cela n'était pas corrélé à la présence ou à l'absence d'une boiterie. En effet, parmi les 12 chats qui sautaient désormais moins haut, cinq chats étaient également boiteux (quatre chats boitaient en permanence, et un chat ne boitait qu'uniquement après un exercice intense) et sept chats étaient donc non boiteux. De même, parmi les sept chats qui sautaient toujours aussi haut qu'avant leur traumatisme, quatre chats étaient boiteux (deux chats boitaient en permanence et deux chats ne boitaient qu'uniquement après un exercice intense) et donc trois chats n'étaient pas boiteux. L'écart entre la proportion de chats boiteux (boiterie permanente et uniquement après un exercice intense) parmi ceux qui sautaient désormais moins haut et parmi ceux qui sautaient toujours aussi haut n'était effectivement pas significatif.

La modification la plus fréquente concernant le saut était le fait de sauter moins haut, puis venait le fait d'hésiter avant de sauter vers le bas, puis enfin, venait le fait de sauter moins fréquemment.

e. Toilettage

Trois chats sur les dix-neuf de l'étude (16 %) se toilettaient plus qu'avant et trois autres chats avaient des griffes anormalement longues. Parmi les chats qui se toilettaient plus, tous étaient boiteux (l'un des chats boitait en permanence, les deux autres chats ne boitaient qu'uniquement après un exercice intense). Quant aux traitements reçus pour leur(s) lésion(s) carpienne(s), l'un de ces chats avait eu une arthrodèse totale par plaque, un autre avait eu une arthrodèse partielle par fixateur externe, et enfin, le dernier n'avait eu aucun traitement.

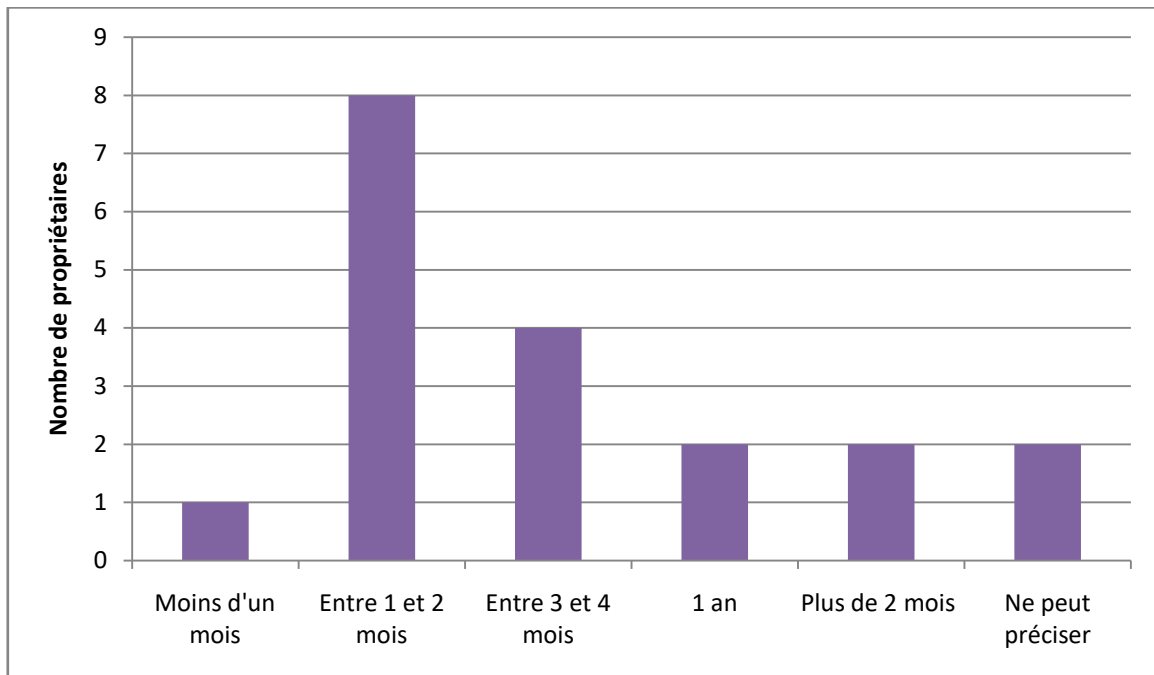
f. Interactions

Seize chats sur dix-neuf (84 %) n'avaient pas présenté de modification de leur interaction avec leur famille, mais ce fut le cas pour trois chats sur dix-neuf (16 %), qui étaient devenus plus câlins et plus collants avec leur propriétaire. De plus, un propriétaire avait rapporté que son chat ne supportait plus d'être porté depuis son accident. Par contre, il interagissait toujours autant avec la famille, et se laissait toujours autant caresser. Seulement deux chats sur les dix-neuf de l'étude étaient moins explorateurs qu'avant leur accident et cinq chats sur dix-neuf semblaient plus peureux. Par exemple, il y en avait un qui s'était fait renverser par une voiture, et celui-ci éprouvait désormais plus de peur qu'avant envers les voitures. Un autre était tombé dans les escaliers suite à un sursaut à cause du tonnerre, et donc désormais, dès qu'il y avait beaucoup de vent et que le tonnerre grondait, il semblait éprouver plus de peur qu'avant. Ce n'étaient pas les chats qui étaient devenus plus peureux qui étaient devenus plus câlins avec leur propriétaire.

g. Durée de récupération

La durée de récupération estimée par les propriétaires était variable. En effet, sur les 19 propriétaires contactés, un considérait que son chat avait mis moins d'un mois pour devenir comme il était à présent, huit propriétaires rapportaient que cela avait mis entre un et deux mois, quatre entre 3 et 4 mois, et deux propriétaires avaient estimé cette durée à un an. Enfin, pour deux chats ce fut plus de deux mois sans que le propriétaire ne fournisse d'information plus précise (figure 33).

Figure 33 : Répartition de la population en fonction de la durée de récupération estimée par le propriétaire



Aucune tendance ne se dégage quant à l'influence du type de traitement réalisé sur la durée de récupération estimée par les propriétaires (tableau 14).

Tableau 14 : Durées de récupération estimées par le propriétaire en fonction des lésions carpiennes et du traitement réalisé

	Fixateur externe				Arthrodèse totale ou partielle			Aucun		
	<1mois	[1;2] mois	[3;4] mois	>2 mois	[1;2] mois	3 mois	1 an	[1;2] mois	[3;4] mois	> 2 mois
Luxation ou subluxation isolée	1 >A	2 >1A >1LIMR	2 >2(A + M)	1 >C	3(ATP) >3 A			1 >A		
Fracture carpienne isolée							1(ATP) >FIMR	1 >FIMR	1 >FACC	1 >FACC
Luxation + fracture carpienne				1 >A+FIMR		1 (APFE) >C+FIMR				
Avulsion os accessoire + entorse		1								

Légendes

A : Luxation antebrachio-carpienne

M : Luxation médio-carpienne

C : Luxation carpo-métacarpienne

LIMR : Luxation de l'os intermédiaire-radial

FIMR : Fracture de l'os intermédiaire-radial

FACC : Fracture de l'os accessoire

ATP : Arthrodèse totale par plaque

APFE : Arthrodèse partielle par fixateur externe

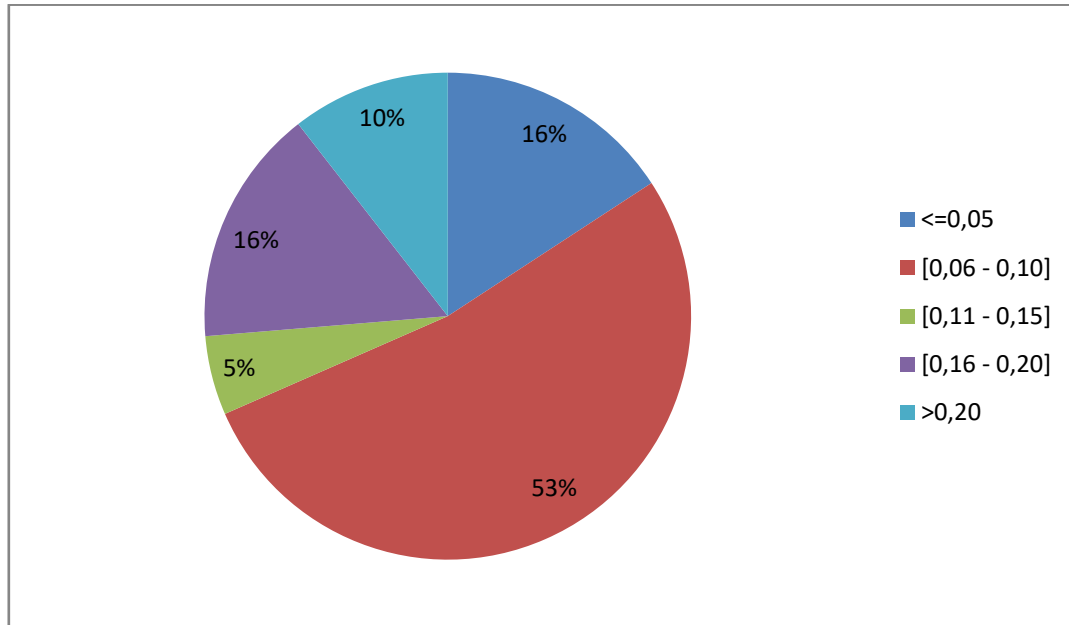
A noter que deux chats ne figurent pas dans ce tableau car leurs propriétaires n'avaient pas su estimer leur durée de récupération.

h. Score FMPI

Le score de douleur médian FMPI était de 0,10 (de 0,03 à 0,25), le premier quartile était de 0,06 et le troisième quartile de 0,17. Il était ainsi inférieur à 0,25 pour tous les chats de l'étude, ce qui signe une excellente récupération fonctionnelle de ces chats.

Une grande partie de la population avait un score de douleur FMPI compris entre 0,06 et 0,10 ; cela concernait en effet un peu plus de la moitié des chats de notre étude (53 %) (figure 34). Il est intéressant de noter que sur les six chats ayant un score de douleur FMPI supérieur à 0,10, cinq chats étaient boiteux (en permanence ou uniquement après un exercice intense), et que sur les trois chats qui avaient un score de douleur FMPI inférieur à 0,06, deux chats ne présentaient aucune boiterie.

Figure 34 : Répartition de la population en fonction du score de douleur FMPI



2.8. Paramètres influençant la récupération fonctionnelle

Dans ce qui suit, nous avons analysé les éléments du questionnaire sur la récupération fonctionnelle qui paraissent les plus pertinents en fonction de l'âge et du poids lors du traumatisme, de la nature du traumatisme, du type de lésion(s) carpienne(s), des autres lésions associées, et enfin du type de traitement réalisé. Le but étant ainsi de voir l'influence de ces différents paramètres concernant le traumatisme et son traitement sur la récupération fonctionnelle de ces chats.

2.8.1. Influence de l'âge lors du traumatisme

Lorsque le traumatisme survenait sur des chats de plus de six ans, il en résultait que quatre chats sur cinq (80 %) sautaient désormais moins haut tandis que lorsque le traumatisme avait lieu sur des chats de moins de six ans, ils étaient huit chats sur 14 (57 %) à sauter moins haut, mais l'écart n'était pas significatif car $p=0,60 > 0,05$.

Lorsque l'accident survenait sur des chats âgés de quatre ans ou plus, il en résultait que cinq chats sur huit (63 %) finissaient par sauter moins fréquemment qu'avant tandis que lorsque cela arrivait sur des animaux de moins de quatre ans, ils n'étaient que trois chats sur 11 (27 %) à sauter moins fréquemment qu'avant, mais l'écart n'était pas significatif car $p=0,18 > 0,05$.

De plus, les deux chats qui avaient eu leur accident avant l'âge de un an ou à un an n'hésitaient pas avant de sauter vers le bas et ne sautaient pas moins fréquemment qu'avant tandis qu'au contraire, les deux chats les plus âgés (9 ans et 10 ans) lors de leur traumatisme hésitaient et sautaient moins fréquemment qu'avant.

L'âge lors du traumatisme ne semblait pas influencer sur la présence d'une boiterie actuelle ou non (tableau 15).

Tableau 15 : Nombre de chats boiteux et importance de la boiterie en fonction de l'âge lors du traumatisme

	≤ 1 an	[2 ; 6] ans	≥ 7 ans
Jamais de boiterie	1	7	2
Boiterie uniquement après un exercice intense	1	2	0
Boiterie en permanence	0	5	1

2.8.2. Influence du poids lors du traumatisme

Lorsque les chats pesaient plus de 5 kg au moment de leur traumatisme, ils étaient sept chats sur dix (70 %) à sauter désormais moins haut contre cinq chats sur neuf (56 %) lorsqu'ils pesaient moins de 5 kg, la différence n'était pas significative car $p=0,65 > 0,05$. Il n'y avait pas non plus de différence significative pour la fréquence des sauts entre les chats pesant plus de 5 kg au moment du traumatisme et ceux pesant moins de 5 kg ; ils étaient cinq chats sur dix (50 %) à sauter désormais moins fréquemment dans le premier groupe contre trois chats sur neuf (33 %) dans le second groupe ($p=0,65 > 0,05$).

Lorsque les chats pesaient plus de 5 kg au moment de leur traumatisme, ils étaient sept chats sur dix (70 %) à désormais hésiter avant de sauter vers le bas contre trois chats sur neuf (33 %) lorsqu'ils pesaient moins de 5 kg, la différence n'était pas significative non plus car $p=0,18 > 0,05$.

Le poids lors du traumatisme ne semblait pas non plus influencer sur la présence d'une boiterie actuelle ou non (tableau 16).

Tableau 16 : Nombre de chats boiteux et importance de la boiterie en fonction du poids lors du traumatisme

	< 5 kg	≥ 5 kg
Jamais de boiterie	3	7
Boiterie uniquement après un exercice intense	3	0
Boiterie en permanence	3	3

2.8.3. Influence de la nature du traumatisme

Les chats semblaient un peu plus hésitants avant de sauter vers le bas lorsqu'ils avaient fait une chute du 5^{ème} étage ou plus. Ils étaient en effet cinq chats sur sept (71 %) à hésiter contre deux chats sur cinq (40 %) suite à une chute du 4^{ème} étage ou moins. Cependant, l'écart n'était pas significatif car $p=0,56 > 0,05$. Les deux chats qui avaient subi un AVP et celui qui était tombé dans les escaliers n'ont pas été intégrés dans ces chiffres, du fait de leur traumatisme trop différent des autres.

Quant à l'influence de la nature du traumatisme sur la présence d'une boiterie actuelle ou non, aucune tendance ne se dégage (tableau 17).

Tableau 17 : Nombre de boiteries en fonction de la nature du traumatisme

	Boiterie permanente ou uniquement après un exercice intense	Pas de boiterie
AVP	0	1
Chute dans les escaliers	1	0
Chute du 3 ^{ème} étage	0	1
Chute du 4 ^{ème} étage	1	3
Chute du 5 ^{ème} étage	1	1
Chute du 6 ^{ème} étage	1	3
Chute du 7 ^{ème} étage	1	0
Traumatisme inconnu	4	1

2.8.4.Influence du type de lésion(s) carpienne(s)

Dans cette sous-partie, nous avons comparé les éléments de la récupération fonctionnelle selon le fait d'avoir au moins une fracture carpienne ou un autre type de lésion carpienne (luxation, subluxation, entorse, ou avulsion).

La proportion de chats boiteux (on englobe ici les boiteries permanentes et les boiteries uniquement après un exercice intense) semblait légèrement supérieure parmi ceux qui avaient eu au moins une fracture carpienne (quatre chats sur sept soit environ 57 %) que parmi ceux qui avaient eu d'autre(s) type(s) de lésion(s) carpienne(s) (cinq chats sur douze soit 42 %). Toutefois, d'après les analyses statistiques, l'écart n'était pas significatif car $p=0,65>0,05$. De même, les deux chats qui présentaient les scores de douleur FMPI les plus élevés, c'est-à-dire supérieur à 0,20, présentaient une fracture carpienne (un de l'os accessoire du carpe, l'autre de l'os intermédio-radial du carpe) tandis que les trois chats qui avaient les scores de douleur FMPI les plus faibles, c'est-à-dire inférieur à 0,05, présentaient seulement des luxations carpiennes et aucune fracture carpienne (deux chats avaient une luxation radio-carpienne et un chat avait une luxation de l'os intermédio-radial). De plus, parmi les chats qui associaient fracture carpienne et luxation carpienne, seulement un chat sur les trois était boiteux et celui-ci ne boitait qu'uniquement après un exercice intense. Puis parmi les deux chats qui présentaient une fracture du processus styloïde ulnaire en plus de leur luxation carpienne, l'un ne boitait qu'uniquement après un exercice intense, et l'autre ne boitait désormais plus du tout, et le chat qui présentait une fracture des processus styloïdes à la fois ulnaire et radial en plus de sa luxation carpienne boitait désormais en permanence.

De plus, il n'y avait pas de différence pour la fréquence des sauts entre les chats qui avaient eu au moins une fracture carpienne et ceux qui avaient eu un autre type de lésion carpienne. En effet, dans le premier groupe, ils étaient trois chats sur sept donc 43 % à sauter moins fréquemment qu'avant et dans le second groupe, ils étaient cinq chats sur douze donc 42%. Par contre, les chats qui sautaient moins haut qu'avant étaient surtout les chats qui avaient eu d'autre(s) type(s) de lésion(s) carpienne(s) que des fractures carpiennes. En effet, dix chats sur les douze (83 %) qui avaient eu autre chose qu'une fracture carpienne sautaient désormais moins haut contre deux chats sur sept (29 %) parmi ceux qui avaient eu au moins une fracture carpienne, l'écart était significatif car $p=0,04<0,05$.

2.8.5.Influence des autres lésions orthopédiques associées aux lésions carpiennes

Parmi les chats qui possédaient au moins une autre lésion orthopédique, tous membres confondus, en plus de leur(s) lésion(s) carpienne(s), ils étaient six chats sur douze (50 %) à boiter (en permanence ou uniquement après un exercice intense). Ce résultat était proche parmi les chats qui n'avaient pas eu d'autre lésion orthopédique en plus de leur(s) lésion(s) carpienne, où ils étaient trois chats sur sept (43 %) à boiter (en permanence ou uniquement après un exercice intense). L'écart n'était effectivement pas significatif car $p=1>0,05$.

Si on s'intéresse uniquement aux lésions orthopédiques associées situées sur le même membre que celui présentant les lésions carpiennes, il y avait presque autant de boiteries (en permanence ou uniquement après un exercice intense) parmi ceux qui avaient d'autres lésions orthopédiques associées sur le membre atteint de lésions carpiennes (quatre chats sur neuf soit 44 %) que parmi ceux qui n'avaient pas d'autre lésion orthopédique sur ce membre (cinq chats sur dix soit 50 %). L'écart n'était effectivement pas significatif car $p=1>0,05$.

Plus précisément, le chat qui présentait une fracture distale isolée du radius ipsilatéral à son carpe lésé boitait en permanence. Le chat qui présentait une fracture distale du radius et de l'ulna sur le même membre que celui atteint d'une lésion carpienne ne boitait jamais. Parmi les trois chats présentant des fractures métacarpiennes distales ou médio-diaphysaires isolées du côté du membre atteint d'une lésion carpienne, ils étaient deux à ne jamais boiter, et un ne boitait qu'uniquement après un exercice intense. Le chat qui présentait à la fois des fractures métacarpiennes distales et une fracture distale du radius sur le membre atteint d'une lésion carpienne ne boitait jamais, et celui qui présentait à la fois une fracture distale du radius et des processus styloïdes radial et ulnaire sur le membre atteint d'une lésion carpienne boitait en permanence. Le chat qui présentait une fracture du processus styloïde de l'ulna sur le membre atteint d'une lésion carpienne ne boitait jamais. Enfin, le chat qui présentait une fracture du processus styloïde ulnaire ainsi qu'une fracture humérale sur son membre atteint de lésions carpiennes ne boitait qu'uniquement après un exercice intense.

2.8.6. Influence des lésions thoraciques et abdominales associées aux lésions carpiennes

Parmi les cinq chats qui ne réussissaient plus leurs sauts du premier coup, quatre chats n'avaient eu ni lésion thoracique ni lésion abdominale associée. Ce n'est pas très surprenant car ceux qui avaient eu des lésions thoraciques et/ou abdominales associées avaient tendance à plus hésiter que les autres, or les chats qui hésitaient plus continuaient en général à réussir leurs sauts du premier coup.

Ainsi, sept chats sur huit (88 %) ayant des lésions thoraciques associées manifestaient de l'hésitation avant de sauter vers le bas tandis qu'ils n'étaient que trois chats sur onze (27 %) à hésiter lorsqu'ils n'avaient eu ni lésion thoracique ni lésion abdominale associée. D'après les analyses statistiques, l'écart était significatif car $p=0,02<0,05$.

En revanche, la présence ou non de lésions thoraciques et/ou abdominales associées ne semblait pas avoir d'influence sur l'existence d'une boiterie actuelle. En effet, trois chats sur les sept chats (43 %) présentant des lésions thoraciques et/ou abdominales boitaient (un chat boitait en permanence, et deux chats ne boitaient qu'uniquement après un exercice intense), et cinq chats sur les onze (45 %) ne présentant ni lésion thoracique ni lésion abdominale boitaient également (quatre chats boitaient en permanence, et un chat ne boitait qu'uniquement après un exercice intense). L'écart n'était effectivement pas significatif car $p=1>0,05$.

Enfin, les lésions thoraciques et abdominales associées aux lésions carpiennes ne semblaient pas avoir d'influence ni sur la fréquence (tableau 18) ni sur la hauteur des sauts (tableau 19).

Tableau 18 : Nombre de chats dont les sauts étaient désormais moins fréquents ou non en fonction de la présence ou non de lésion(s) thoracique(s) et/ou abdominale(s) associée(s) aux lésions carpiennes

	Aucune lésion thoracique ou abdominale	Lésions thoraciques	Lésions thoraciques et abdominales
Sauts moins fréquents	5	3	0
Pas de baisse de la fréquence des sauts	6	4	1

Tableau 19 : Nombre de chats dont les sauts étaient désormais moins hauts ou non en fonction de la présence ou non de lésion(s) thoracique(s) et/ou abdominale(s) associée(s) aux lésions carpiennes

	Aucune lésion thoracique ou abdominale	Lésions thoraciques	Lésions thoraciques et abdominales
Sauts moins hauts	7	4	1
Pas de baisse de la hauteur des sauts	4	3	0

2.8.7. Influence de la présence de lésion(s) orthopédique(s) sur les deux antérieurs

La proportion de chats hésitant parmi les chats ayant eu des lésions sur les deux antérieurs (cinq chats sur sept c'est-à-dire environ 71 %) était plus importante que celle parmi les chats n'ayant pas eu de lésion sur les deux antérieurs (cinq chats sur douze c'est-à-dire environ 42 %). Mais l'écart n'était pas significatif car $p=0,35 > 0,05$.

De plus, le fait d'avoir eu des lésions sur les deux antérieurs semblait influencer sur le fait de sauter moins haut. En effet, cinq chats sur les sept (71 %) ayant présenté des lésions sur les deux antérieurs sautaient désormais moins haut tandis qu'ils étaient sept chats sur treize (54 %) à sauter moins haut chez les chats qui n'avaient pas présenté des lésions sur les deux antérieurs. Mais l'écart n'était pas significatif car $p=0,64 > 0,05$.

Aucune tendance ne semblait se dégager quant à l'influence de la présence de lésions orthopédiques sur les deux antérieurs sur le fait de sauter désormais moins fréquemment (tableau 20) ou de boiter (tableau 21).

Tableau 20 : Nombre de chats dont les sauts étaient désormais moins fréquents ou non en fonction de la présence ou non de lésions orthopédiques sur les deux antérieurs lors de leur présentation initiale ($p=1>0,05$)

	Lésions orthopédiques sur les deux antérieurs	Pas de lésion orthopédique sur les deux antérieurs
Sauts moins fréquents	3	5
Pas de baisse de la fréquence des sauts	5	6

Tableau 21 : Importance de la boiterie actuelle des chats de l'étude en fonction de la présence ou non de lésions orthopédiques sur les deux antérieurs lors de leur présentation initiale

	Lésions orthopédiques sur les deux antérieurs	Pas de lésion orthopédique sur les deux antérieurs
Jamais de boiterie	4	6
Boiterie uniquement après un exercice intense	2	1
Boiterie en permanence	2	4

2.8.8. Influence du traitement réalisé

Tous les chats qui hésitaient avant de sauter vers le bas avaient eu soit un fixateur externe (dont un pour la réalisation d'une arthrodèse partielle), soit un bandage de Robert Jones avec attelle, soit aucun traitement. De plus, les chats de l'étude étaient plus nombreux à sauter moins fréquemment qu'avant lorsqu'ils n'avaient pas eu de traitement chirurgical que dans le cas contraire ; ils étaient en effet cinq chats sur six (83 %) dans le premier cas contre trois chats sur 13 (23 %) dans le second cas. D'après les analyses statistiques, l'écart était significatif avec $p=0,04<0,05$. En revanche, pour la hauteur des sauts, on obtenait le résultat contraire : lorsqu'ils n'avaient pas reçu de traitement chirurgical, ils étaient deux chats sur six (33 %) à sauter moins haut tandis qu'ils étaient 10 sur 13 (77 %) à sauter moins haut lorsqu'ils avaient eu une chirurgie orthopédique, mais l'écart n'était pas significatif avec $p=0,13>0,05$.

Le chat qui avait eu un bandage de Robert Jones avec attelle en raison d'une luxation radio-carpienne boitait en permanence. Sur les cinq chats qui avaient eu une arthrodèse (quatre arthrodèses totales par plaque, et une arthrodèse partielle par fixateur externe), deux chats présentaient une boiterie permanente (tous les deux avaient eu une arthrodèse totale par plaque) et un chat présentait une boiterie uniquement après un exercice intense (celui-ci avait eu une arthrodèse partielle par la pose d'un fixateur externe), ils étaient donc trois chats sur cinq à boiter (60 %). Il est intéressant de noter que sur ces trois chats, un seul

présentait un score de douleur FMPI modérément élevé, c'est-à-dire supérieur à 0,1. Avec un fixateur externe (ici n'était pas comptabilisée l'arthrodèse partielle par fixateur externe), la majorité des chats ne boitaient jamais, c'était en effet le cas pour cinq chats sur les huit (63 %) ayant eu ce type de traitement. De plus, sur les huit chats ayant été traités par la pose d'un fixateur externe, un chat (13 %) présentait une boiterie uniquement après un exercice intense, et deux chats (25 %) boitaient de façon permanente. D'après les analyses statistiques, la différence du nombre de boiteries parmi les chats ayant eu une arthrodèse totale ou partielle et parmi ceux ayant eu un fixateur externe, n'était pas significative car $p=0,59>0,05$.

Tous traitements chirurgicaux confondus, sept chats sur treize (54 %) ne boitaient jamais (parmi eux, deux chats avaient été traités par la réalisation d'une arthrodèse totale par plaque, et cinq chats par la pose d'un fixateur externe), quatre chats sur treize (31 %) boitaient en permanence (parmi eux, deux chats avaient été traités par la réalisation d'une arthrodèse totale par plaque et deux chats par la pose d'un fixateur externe), deux chats sur treize (15 %) ne boitaient qu'uniquement après un exercice intense (parmi eux, un chat avait été traité par la réalisation d'une arthrodèse partielle par la pose d'un fixateur externe et un chat par la pose d'un fixateur externe sans réalisation d'une arthrodèse). Tandis que sans traitement chirurgical, ils étaient trois chats sur six (50 %) à ne jamais boiter, deux chats sur six (33 %) à boiter en permanence, et un chat sur six (17 %) à ne boiter qu'uniquement après un exercice intense. Ainsi, il ne semblait ne pas y avoir de différence de boiterie selon le traitement réalisé. En effet, en comparant deux à deux ces résultats, les différences n'étaient pas significatives, avec $p=1>0,05$ à chaque fois.

Enfin, les deux chats qui présentaient les scores de douleur FMPI les plus élevés, c'est-à-dire supérieur à 0,20, n'avaient eu aucune chirurgie orthopédique pour leur lésion carpienne.

3. Discussion

3.1. Originalité de l'étude

L'étude de Nakladal *et al.*, 2013, fait une analyse épidémiologique des lésions carpiennes dans l'espèce féline, et porte sur un nombre de chats plus important (73 chats contre 29 chats dans notre étude) mais elle ne traite ni des traitements réalisés, ni de la récupération fonctionnelle. De même, l'étude de Calvo *et al.*, 2009, analyse la récupération fonctionnelle des chats à court et long terme suite à des lésions carpiennes traitées par arthrodèse, mais ne détaille que très peu l'épidémiologie des 20 animaux inclus dans l'étude et n'indique pas s'il s'agit de lésions isolées ou pas, ce qui peut être un facteur impactant la récupération fonctionnelle des animaux. De plus, notre analyse sur le long terme (via les réponses aux questionnaires) intègre presque deux fois plus de chats que dans l'étude précédemment citée (19 chats contre 11 chats dans l'étude de Calvo *et al.*, 2009), et la durée de suivi aux dernières nouvelles est supérieure dans notre étude que dans l'étude précédente (3,9 ans en moyenne (de 1 à 9 ans) dans notre étude contre 2,9 ans en moyenne (de 6 mois à 6 ans) dans l'étude Calvo *et al.*, 2009). Enfin, cette étude est la seule à notre connaissance qui

répertorie autant de cas de chats avec des lésions du carpe traitées par des fixateurs externes.

3.2. Matériel et méthode

Dans notre étude, les lésions carpiennes ont été répertoriées au décours de la lecture des clichés radiographiques conventionnels du carpe effectués de face et de profil à l'admission pour tous les chats, auxquelles s'ajoutaient des clichés sous contraintes lorsqu'ils étaient jugés nécessaires. Bien qu'il soit habituellement recommandé d'effectuer des radiographies sous contraintes pour mieux visualiser certaines lésions, dans notre étude, nous avons eu recours à de tels clichés seulement pour trois chats. On peut ainsi imaginer que ces lésions étaient particulièrement sévères ce qui fait qu'elles étaient visibles sur des clichés conventionnels. Malgré tout, il est également possible que l'on soit passé à côté de certaines lésions carpiennes. Dans les études de Nakladal *et al.*, 2013, et de Calvo *et al.*, 2009, portant respectivement sur 73 et 20 chats ayant subi un traumatisme carpien, toutes les radiographies de carpe avaient été réalisées sous contraintes. Aucune étude à ce jour ne compare précisément la spécificité et la sensibilité de l'examen radiographique du carpe sous contraintes par rapport à cet examen sans contrainte chez le chat et chez le chien. Cependant, la plupart des auteurs s'accordent sur le fait que certaines lésions (comme l'hyperextension ou les entorses carpiennes) peuvent ne pas être visibles sur des clichés conventionnels tandis qu'elles le sont sur des clichés sous contraintes (Earley et Dee, 1980 ; Vaughan, 1985). Ainsi, les lésions présentes au sein de notre population ont probablement été plus graves que celles retrouvées dans ces autres études, ce qui fait qu'elles étaient directement visibles sur des clichés conventionnels. Par contre, il est possible que certaines lésions, uniquement visibles sur des clichés sous contraintes aient été ignorées.

Les questionnaires envoyés aux propriétaires étaient constitués de trois onglets. Le premier onglet posait les questions du Feline Musculoskeletal Pain Index (FMPI) (annexe 2a), qui est une grille validée, développée par l'université de médecine vétérinaire de Caroline du Nord pour l'évaluation par le propriétaire de la gravité et de l'impact de la douleur arthrosique de son chat. C'est elle qui a apporté la plupart des éléments de réponse quant à la récupération fonctionnelle dans notre étude. Si elle nous a aussi permis de calculer un score de douleur (score FMPI), son manque de précision nous a conduits à y adjoindre deux autres onglets.

Le deuxième onglet reprenait les éléments présentés dans un article écrit par Thierry Poitte (Poitte, 2012) (annexe 2b) et portant sur l'évaluation qualitative et quantitative de la douleur chez le chien et chez le chat. Il nous a notamment apporté des informations quant à la longueur des griffes, la fréquence et la hauteur des sauts, le fait de présenter ou non des vocalisations et/ou des postures algiques, telles qu'un dos voussé ou un report d'appui au repos.

Le dernier onglet contenait les questions auxquelles j'avais pensé mais qui ne figuraient pas dans les grilles précédentes (annexe 2c). Il s'agissait de la durée de récupération selon le propriétaire, de savoir si lorsque l'animal présentait une boiterie, elle était permanente ou uniquement après un exercice intense. Enfin, c'est également ici que j'avais demandé aux propriétaires si leur animal prenait ou non des médicaments analgésiques et/ou anti-inflammatoires.

Notre questionnaire était semblable à celui utilisé dans l'étude de Calvo *et al.*, 2009, mais il était plus précis. En effet, toutes les questions présentes dans le leur figuraient aussi dans le nôtre, mais le nôtre comportait un certain nombre de questions en plus : nous avons distingué les sauts vers le haut et vers le bas, nous avons demandé si la fréquence des sauts était modifiée, si l'animal se toilettait davantage, s'il boitait, s'il présentait plus de vocalisations, des postures algiques, et enfin si son comportement d'exploration avait été modifié.

3.3. Lésions carpiennes retrouvées lors de traumatisme du carpe chez le chat

Dans notre étude, il est ressorti que c'était l'articulation antebrachio-carpienne qui était la plus souvent lésée (24 carpes sur 32 soit 75 %). C'était également le cas dans l'étude de Nakladal *et al.*, 2013, mais dans une moindre mesure (53 carpes sur 87 soit 61 %). Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que dans notre étude nous avons eu peu de chutes d'un étage inférieur ou égal au 3^{ème} (trois chats sur les vingt chats parachutistes soit 15 %), car dans celle de Nakladal *et al.*, 2013 où elles sont plus nombreuses (18 chats sur 53 soit 34 %), ils ont pu remarquer qu'à ces étages, c'était l'articulation carpo-métacarpienne qui était la plus souvent touchée, tandis qu'au-delà du 4^{ème} étage, c'était plutôt l'articulation antebrachio-carpienne. A contrario, il y a eu peu d'atteintes de l'articulation médio-carpienne (huit carpes sur 32 soit 25 %), résultat proche de celui de l'étude de Nakladal *et al.*, 2013 (17 carpes sur 87 soit 20 %). Par contre, dans notre étude, l'articulation carpo-métacarpienne a été touchée dans seulement 6 % des cas (deux carpes sur 32), tandis qu'elle l'a été dans 28 % (24 carpes sur 87) des cas dans l'étude de Nakladal *et al.*, 2013. Ceci pourrait s'expliquer par la faible prévalence de la chute d'un étage inférieur ou égal au 3^{ème} dans notre étude comme cela l'a été expliqué précédemment. L'étude de Calvo *et al.*, 2009 rapporte autant de lésions de l'articulation antebrachio-carpienne que de l'articulation carpo-métacarpienne (44 % pour chacune d'entre elle, c'est-à-dire huit carpes sur 18), mais dans cette étude, seules les lésions carpiennes ayant bénéficié d'une arthrodèse totale ou partielle ont été répertoriées.

La luxation ou subluxation était, dans notre étude, la lésion carpienne la plus représentée (22 carpes luxés ou subluxés sur 32 soit 69 %), tout comme dans l'étude de Nakladal *et al.*, 2013, mais dans une moindre mesure (46 carpes luxés ou subluxés sur 87 soit 53 %). Puis viennent les fractures carpiennes (10 carpes sur 32 soit 31 %), puis les avulsions de l'os accessoire et/ou ulnaire (trois carpes sur 32 soit 9 %) et les fractures des processus styloïdes ulnaire et/ou radial (trois carpes sur 32 soit 9 %), et enfin, l'entorse carpienne (deux carpes sur 32 soit 6 %). Dans l'étude de Nakladal *et al.*, 2013, les fractures carpiennes ont été beaucoup moins fréquentes (un carpe sur 87 soit 1 %), deux fractures du processus

styloïde ulnaire (2 %) et aucune du processus styloïde radial ont été rapportées, et enfin, les avulsions d'os carpien et les entorses carpiennes n'ont pas été retrouvées.

Dans l'espèce canine, la proportion de ces lésions carpiennes est différente. En effet, chez le chien, la lésion carpienne la plus courante est la luxation carpo-métacarpienne qui fait suite au syndrome d'hyperextension du carpe (Tobias et Johnston, 2012). Ce syndrome est fréquent chez les chiens de sport et les chiens de travail. Dans ces cas là, l'hyperextension carpienne résulte de microtraumatismes répétés sur le carpe, qui finissent par entraîner une déchirure des ligaments et du fibrocartilage palmaires du carpe. Le meilleur traitement de ce type de luxation chez le chien semble être l'arthrodèse totale par plaque (Denny et Barr, 1991). Cette différence dans l'étage carpien le plus souvent impliqué lors de luxation carpienne chez le chien et chez le chat résulte d'une variation anatomique entre la région carpienne canine et féline. En effet, chez le chien, le ligament collatéral médial est constitué de deux faisceaux croisés tandis qu'il n'est constitué que d'une seule bride chez le chat. Cette bride semble correspondre au faisceau profond du ligament collatéral médial du chien. En conséquence de cela, une simple rupture partielle ou complète de ce ligament peut entraîner une luxation ou une subluxation antebrachio-carpienne chez le chat, tandis que chez le chien, pour retrouver ce type de lésion, une atteinte multi-ligamentaire ainsi qu'une lésion de la capsule articulaire sont nécessaires. (Voss *et al.*, 2003 ; Voss *et al.*, 2009 ; Nakladal *et al.*, 2013)

Après les luxations carpiennes, les lésions du carpe les plus fréquentes chez le chien sont les entorses et les fractures. (Johnson, 2012)

A noter qu'en plus de ces lésions carpiennes, les chats de notre étude présentaient fréquemment d'autres lésions associées : lésions orthopédiques, de la face, abdominales et thoraciques. Il est important de remarquer que cette dernière catégorie de lésions concernait un assez grand nombre d'animaux : 15 chats sur 29 soit 52 %. Les principales lésions thoraciques retrouvées étaient des contusions pulmonaires (10 chats concernés) et des pneumothorax (huit chats concernés). Ainsi, il est nécessaire de garder à l'esprit que du fait du contexte le plus souvent traumatique, lorsque l'on reçoit un chat ayant une lésion carpienne, il y a une probabilité non négligeable pour qu'il ait aussi des lésions thoraciques qui sont importantes à rechercher car ces animaux présentent alors un risque ASA augmenté. Il faudra ainsi tenir compte de cela lors de leur prise en charge (examens complémentaires, délai de programmation de l'intervention, chirurgie) afin d'éviter toute surmortalité.

3.4 Traitements réalisés lors de lésions carpiennes

Dans notre étude, les traitements chirurgicaux les plus courants suite aux lésions carpiennes étaient la pose d'un fixateur externe (10 carpes sur 32 soit 31 %, ne sont pas comptées ici les arthrodèses par fixateur externe) puis l'arthrodèse totale par plaque (six carpes sur 32 soit 19 %). Cela n'a jamais été mentionné dans les études précédentes. On a pu remarquer aussi que dans notre étude, il y avait un nombre non négligeable de chats qui n'avaient reçu aucun traitement pour leurs lésions carpiennes (huit carpes sur 32 soit 25 %).

Lors d'une fracture distale de radius associée aux lésions carpiennes sur un même membre, le choix de traiter ou non la lésion carpienne semble en partie être lié au traitement choisi pour traiter la fracture. En effet, les deux chats de notre étude souffrant d'une lésion carpienne accompagnée d'une fracture radiale distale et n'ayant reçu aucun traitement pour leur carpe avaient eu une plaque d'ostéosynthèse sur le radius. De même, les deux chats ayant eu une lésion carpienne accompagnée d'une fracture radiale distale traitée par la pose d'un bandage de Robert Jones avec attelle avaient également eu une plaque d'ostéosynthèse sur le radius. Pour les autres animaux traités par un bandage de Robert Jones avec attelle ou n'ayant reçu aucun traitement pour leur(s) lésion(s) carpienne(s) et n'ayant pas de fracture de radius associée sur le même membre, il est possible que ce choix ait été choisi par les propriétaires pour des raisons financières mais il n'a pas été possible de le confirmer dans cette étude.

De plus, l'un des objectifs de cette étude était d'analyser le traitement réalisé en fonction des lésions carpiennes présentes, mais cette étude n'a finalement pas mis en évidence de différence significative quant au traitement choisi en fonction des lésions carpiennes présentes. On aurait par exemple pu penser que la présence d'une fracture dans la région carpienne ou proche de celle-ci aurait une influence sur le choix du traitement chirurgical, notamment sur le choix entre un fixateur externe ou une arthrodèse totale par plaque. Il est donc possible que cela soit chirurgical dépendant.

3.4. Pronostic fonctionnel suite à un traumatisme du carpe et influence du type de traitement réalisé

3.4.1. Pronostic fonctionnel à court terme

Dans notre étude, il y a eu 22 % (sept carpes sur 32) de complications suite aux traitements chirurgicaux, mais uniquement une seule d'entre elles avait nécessité une reprise chirurgicale. Il s'agissait d'une instabilité persistante suite à la réalisation d'un brochage carpo-métacarpien, qui avait finalement été remplacé par un fixateur externe. De plus, un chat était décédé suite à une infection de la plaie chirurgicale d'arthrodèse totale par plaque par une bactérie multirésistante. Ces résultats sont meilleurs que ceux de l'étude de Calvo *et al.*, 2009 où ce taux de complications était de 41 % (neuf carpes sur 22) et où il y avait eu plus de reprises chirurgicales : quatre au total ; dont trois cas de retrait d'une broche ayant migré et un cas de retrait d'une plaque d'arthrodèse suite à une faillite d'implant majeure.

3.4.2. Pronostic fonctionnel à long terme (réponses aux questionnaires)

a. Boiterie

Dans notre étude, la récupération fonctionnelle a été médiocre. En effet, presque la moitié des chats était encore boiteux (neuf chats sur 19 soit 47 %) : six chats sur 19 (31 %) boitaient en permanence, et trois chats sur 19 (16 %) ne boitaient qu'uniquement après un exercice intense. On notera que parmi les six chats boitant en permanence, il y avait deux chats dont le propriétaire avait qualifié cette boiterie de légère. Ces résultats sont comparables à ceux retrouvés chez le chien. En effet, dans une étude rétrospective de 2006 portant sur 15 arthrodèses totales de carpes canins réalisées par plaque (Collin, 2006), il est ressorti que 33 % des chiens ne présentaient aucune boiterie, 42 % des chiens présentaient une boiterie très discrète et 25 % des chiens présentaient une boiterie discrète.

De plus, il y avait presque autant de boiteries (permanentes ou uniquement après un exercice intense) parmi les chats qui avaient été traités par un traitement conservateur ou qui n'avaient reçu aucun traitement (trois chats sur six soit 50 %) que parmi ceux qui avaient reçu un traitement chirurgical (six chats sur 13 soit 46 %). Cependant, il est important de noter que l'un des chats qui n'avait reçu aucun traitement et qui ne boitait pas, avait eu seulement une entorse bénigne du carpe. Parmi les traitements chirurgicaux, il y avait quasiment autant de boiteries (permanentes ou uniquement après un exercice intense) parmi ceux qui avaient eu un fixateur externe (trois chats sur huit soit 38 %, n'est pas comptabilisée ici l'arthrodèse partielle par fixateur externe), que parmi ceux qui avaient eu une arthrodèse totale par plaque (deux chats sur quatre soit 50 %).

b. Sauts

Dans notre étude, il a été mis en évidence que les sauts étaient souvent modifiés, et que c'était principalement pour sauter vers le bas que les chats semblaient être les plus gênés, ce qui suggère que c'est plus les lésions situées sur les antérieurs que celles situées sur les postérieurs qui sont en cause. Ainsi, les sauts vers le bas se faisaient désormais avec hésitation pour un peu plus de la moitié des chats de l'étude (10 chats sur 19), c'est-à-dire que ces chats mettaient plus de temps à se décider à descendre de leur support. A notre connaissance, cela n'a jamais été évoqué dans les études précédemment publiées. Ceci n'était que très rarement observé par contre dans notre étude pour les sauts vers le haut (deux chats sur 19).

Par ailleurs, dans notre étude, il est ressorti que les sauts étaient souvent moins hauts (12 chats concernés sur 19 soit 63 %). En effet, beaucoup de chats montaient ou descendaient désormais sur un support intermédiaire pour atteindre leur objectif. Ce nombre était plus faible que dans l'étude de Calvo *et al.*, 2009 (10 chats sur 11 soit 91 %). De plus, cette étude a montré de manière significative que c'était le plus souvent les chats qui avaient eu une autre lésion carpienne qu'une fracture qui sautaient désormais moins haut (10 chats sur 12 soit 83 % contre deux chats sur sept soit 29 % pour ceux qui avaient eu au moins une fracture carpienne).

De plus, notre étude a mis en évidence significativement que les chats qui n'avaient pas reçu de traitement chirurgical avaient désormais plus tendance à sauter moins fréquemment (cinq chats sur six soit 83 %) que les autres (trois chats sur 13 soit 23 %).

c. Score de douleur FMPI

A notre connaissance, aucune des études précédemment publiées sur le sujet n'a calculé de score de douleur. Dans notre étude, le score de douleur médian FMPI était de 0,10. De plus, on a pu observer que parmi les six chats ayant un score de douleur FMPI supérieur à 0,10, cinq chats étaient boiteux (en permanence ou uniquement après un exercice intense), et que parmi les trois chats présentant les scores de douleur FMPI les plus bas, c'est-à-dire inférieur à 0,06, deux chats ne boitaient jamais. Ainsi, ce score de douleur FMPI semble être corrélé au fait de boiter ou non. De plus, il est ressorti de notre étude que les deux chats qui présentaient les scores de douleur FMPI les plus élevés, c'est-à-dire supérieur 0,20, n'avaient eu aucune chirurgie orthopédique pour leur(s) lésion(s) carpienne(s). Bien que le nombre de chats concernés soit trop faible pour en tirer des conclusions, il semble logique de penser que le fait de ne pas traiter chirurgicalement les lésions carpiennes serait plus propice au développement d'une arthrose carpienne future génératrice de douleur.

3.5. Intérêts et limites de l'étude

Dans notre étude, il y a eu neuf perdus de vue sur les 29 chats de l'étude. Parmi ceux là, il y avait trois chats qui avaient succombé à leurs blessures dans le mois suivant leur traumatisme, deux chats dont nous n'avions pas réussi à joindre le propriétaire ni par mail ni par téléphone, deux chats dont nous avons réussi à joindre le propriétaire mais qui avait refusé de répondre au questionnaire. De plus, il y avait deux chats que nous avons recrutés plus tardivement et du fait du refus par leur propriétaire du traitement de leur(s) lésion(s) carpienne(s) pour des raisons possiblement financières, nous avons décidé de ne pas contacter leur propriétaire. A noter aussi qu'un des chats de l'étude avait été amputé de son antérieur en raison de lésions trop délabrantes, nous n'avions donc pas envoyé de questionnaire sur la récupération fonctionnelle à son propriétaire. Ainsi, le taux de réponses au questionnaire par les propriétaires sur la récupération fonctionnelle était élevé (19/22 soit 86 %), ce qui était supérieur à celui de l'étude de Calvo *et al.*, 2009 (11/20 soit 55 %).

Notre étude possède quelques limites dont la principale est indiscutablement la faible taille de l'effectif, qui doit nous conduire à une interprétation prudente des résultats.

Il existe également quelques biais dans cette étude. D'abord, il y a le fait que les chats de cette étude étaient le plus souvent des animaux polytraumatisés, ils avaient donc de multiples lésions orthopédiques, et il était impossible de conclure si la boiterie présente résultait des lésions carpiennes ou des autres lésions orthopédiques, ou des deux. Il est effectivement difficile parfois pour un propriétaire de déterminer quel est le membre boiteux. Le questionnaire ne demandait d'ailleurs pas d'identifier le membre boiteux. Ainsi, quand un propriétaire répondait que son animal boitait, nous ne savions finalement pas lorsque d'autres lésions orthopédiques étaient présentes sur d'autres membres (sept chats

concernés sur les 19 dont le propriétaire avait répondu au questionnaire, soit 37 %) si c'était le membre ayant eu des lésions carpiennes ou non qui était concerné. De plus, étant donné qu'il s'agissait d'une étude rétrospective sur du plus ou moins long terme selon les chats, il est possible que la boiterie présente ne soit pas due à la lésion carpienne mais à une autre lésion qu'il aurait pu avoir par la suite. De plus, l'analyse de la récupération fonctionnelle sur le long terme était basée sur les réponses des propriétaires à un questionnaire, il y avait donc une part de subjectivité, ce qui constitue un facteur de variation et d'imprécision dans les résultats. De même, nous ne disposons pas d'information quant à la présence ou non de maladie(s) intercurrente(s) au moment de la réponse au questionnaire par les propriétaires, or on peut supposer que cela peut avoir une influence sur la locomotion de l'animal.

Une autre limite de notre étude est la difficulté de procéder à une analyse multivariée du fait du faible effectif de notre population. En effet, les facteurs susceptibles d'impacter la récupération fonctionnelle sont multiples (type de lésions carpiennes, atteintes orthopédiques associées sur le même membre atteint d'une lésion carpienne ou à distance, le poids et l'âge de l'animal lors du traumatisme, le traitement réalisé) et une analyse multivariée aurait été idéale pour étudier plus précisément l'impact respectif de chacun de ces paramètres sur la récupération fonctionnelle.

De plus, une grande partie des animaux présentés en consultation au ChuvA sont des cas référés par leur vétérinaire traitant, ainsi, il est probable que leurs lésions soient particulièrement graves et qu'elles ne représentent pas celles que nous retrouvons habituellement dans la population générale.

De même, dans cette étude, il manque une population de référence pour établir la fréquence des affections du carpe.

Enfin, même si nous avons choisi uniquement des cas vus et traités à l'Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, tous les chats de l'étude n'avaient pas été vus ni traités par la même personne au sein de l'Ecole, ce qui constitue là encore un facteur de variation. De même, ce n'était pas les mêmes cliniciens qui avaient à chaque fois effectué le suivi de l'animal. Enfin, les contre-rendus sur lesquels nous nous sommes appuyés pour analyser la récupération fonctionnelle à court terme avaient été remplis avec plus ou moins de précisions selon le rédacteur, ce qui représente là encore un biais.

Conclusion

L'objectif de ce travail était de fournir les données descriptives sur les chats atteints de lésions carpiennes d'origine traumatique, et d'étudier l'influence de l'âge, du poids, du type de lésions, et du type de traitement, sur leur récupération fonctionnelle, afin d'en dégager un pronostic fonctionnel.

Dans la grande majorité des cas, les animaux inclus dans notre étude étaient des chats parachutistes (20 chats sur 29 soit 69 %), âgés de 4 mois à 4 ans pour la plupart (19 chats sur 29 soit 66 %). C'était l'articulation antebrachio-carpienne qui était la plus souvent touchée (24 carpes sur 32 soit 75 % des cas), et la luxation y était la lésion la plus fréquente. L'étage carpien atteint pourrait être relié à la hauteur de la chute avec une prédominance d'une atteinte de l'étage antebrachio-carpien au-delà du 4^{ème} étage contre une majorité d'atteintes de l'étage carpo-métacarpien pour les chutes d'un étage inférieur ou égal au 3^{ème}. De part le contexte quasi-exclusivement polytraumatique des chats de notre étude, les lésions associées aux lésions carpiennes étaient fréquentes avec 69 % (20 chats sur 29) de lésions orthopédiques dont 25 % (12/48) de fractures du radius et/ou de l'ulna, 52 % (15 chats sur 29) de lésions thoraciques, et 10 % (trois chats sur 29) de lésions abdominales. Dans ce contexte, la recherche des lésions associées doit donc être systématique, d'une part pour optimiser la récupération fonctionnelle, d'autre part car certaines de ces lésions seront importantes à considérer durant la prise en charge globale de ces animaux (examens complémentaires, délai de programmation de l'intervention, chirurgie), en raison de la majoration du risque anesthésique qu'elles engendrent, afin d'éviter toute surmortalité.

Les traitements chirurgicaux les plus fréquemment réalisés pour les lésions carpiennes étaient la pose d'un fixateur externe (10 carpes sur 32 soit 31 %) puis l'arthrodèse totale par plaque (six carpes sur 32 soit 19 %). L'analyse du choix de la technique chirurgicale en fonction des lésions carpiennes et des lésions associées sur le même membre n'a pas montré de différence significative. Suite aux traitements chirurgicaux, les complications n'étaient pas rares (sept carpes sur 32 soit 22 %) mais rarement graves puisque seulement deux d'entre elles ont été qualifiées de majeures.

Dans cette étude, la récupération fonctionnelle a été médiocre puisque presque la moitié des chats étaient encore boiteux au moment de l'enquête. Cependant, le plus souvent, cette boiterie était légère. Il y avait quasiment autant de boiteries parmi les chats traités chirurgicalement que parmi les chats non traités chirurgicalement. De même, il y avait quasiment autant de boiteries parmi les chats ayant eu un fixateur externe que parmi ceux qui avaient eu une arthrodèse totale par plaque. De plus, les sauts vers le bas étaient souvent modifiés : hésitation avant de sauter, réduction de la hauteur et de la fréquence des sauts. Cette dernière était plus marquée pour les chats qui n'avaient pas reçu de traitement chirurgical pour leur(s) lésion(s) carpienne(s). Enfin, aucune tendance ne s'est dégagée quant à l'influence de l'âge et du poids au moment du traumatisme sur la récupération fonctionnelle.

Il serait intéressant d'effectuer une nouvelle étude des lésions carpiennes félines à plus grande échelle, afin d'augmenter la taille de l'échantillon et ainsi d'augmenter la puissance statistique de l'analyse.

Bibliographie

- ALLARD F. (2003) Etude anatomique, descriptive et fonctionnelle du carpe des carnivores domestiques. Thèse Méd. Vét. Ecole nationale vétérinaire d'Alfort
- ALZA SALVATIERRA D.N., WITTE P.G., SCOTT H.W., CATCHPOLE C. (2018) Pantarsal arthrodesis in cats using orthogonal plating. *J Feline Med Surg* 20(1), 45-54
- BARONE R. (1989) Arthrologie et myologie. In *Anatomie comparée des mammifères domestiques*. Paris, Vigot Frères
- BARONE R. (1996) Angiologie. In *Anatomie comparée des mammifères domestiques*. Paris, Vigot Frères
- BARONE R. (1999) Ostéologie. In *Anatomie comparée des mammifères domestiques*. Paris, Vigot Frères
- BARONE R., BORTOLAMI R. (2004) Neurologie I. In *Anatomie comparée des mammifères domestiques*. Paris, Vigot Frères
- BASA R.M., PODADERA J.M., BURLAND G., JOHNSON K.A. (2018) High field magnetic resonance imaging anatomy of feline carpal ligaments is comparable to plastinated specimen anatomy. *Vet Radiol Ultrasound* 59(5), 597-606
- BASA R.M., JOHNSON K.A. (2019) Management of feline carpal injuries: What are the options and when is arthrodesis indicated? *J Feline Med Surg* 21(9), 809-823
- BASA R.M., PARR W.C.H., TAN C.J., WALSH W.R., JOHNSON K.A. (2021) Kinematics of the feline antebrachiocarpal joint from supination to pronation. *Vet Comp Orthop Traumatol* 34(2), 115-123
- BASA R.M., ALLEN M.J., JOHNSON K.A., (2021) The effect of plate fixation on supination and pronation of the feline antebrachium: a model of pancarpal arthrodesis. *BMC Vet Res* 17(1), 47
- BENITO J., HANSEN B., DEPUY V., et al. (2013a) Feline Musculoskeletal Pain Index: Responsiveness and Testing of Criterion Validity. *J Vet Intern Med* 27(3), 474-482
- BENITO J., DEPUY V., HARDIE E., et al. (2013b) Reliability and discriminatory testing of a client-based metrology instrument, feline musculoskeletal pain index (FMPI) for the evaluation of degenerative joint disease-associated pain in cats. *Vet J* 196(3), 368-373
- BUOTE N.J., MCDONALD D., RADASCH R. (2009) Pancarpal and partial carpal arthrodesis. *Compendium* 31(4), 180-191; quiz 192
- CALVO I., FARRELL M., CHASE D., et al. (2009) Carpal arthrodesis in cats. *Vet Comp Orthop Traumatol* 22(6), 498-504
- MANCHESTER VETERINARY SPECIALISTS (2021) Collateral Ligaments of the carpus (Feline). In *Manchester Veterinary Specialists* [<https://www.mvsvets.co.uk/pet-owners/collateral-ligaments-of-the-carpus-feline>] (consulté le 13/03/21)
- COLLIN A. (2006) La panarthrodèse du carpe chez le chien : données actuelles et étude rétrospective d'une technique de stabilisation par plaque hybride en compression dynamique. Thèse Méd. Vét. Ecole nationale vétérinaire d'Alfort
- DENNY H.R., BARR A.R.S. (1991) Partial carpal and pancarpal arthrodesis in the dog: a review of 50 cases. *J Small Anim Pract* 32(7), 329-334
- EARLEY T.D., DEE J.F. (1980) Trauma to the carpus, tarsus, and phalanges of dogs and cats. *Vet Clin North Am-Small Anim Pract* 10(3), 717-747
- EVANS H.E., (1993) Miller's anatomy of the dog. Philadelphia. 3^{ème} éd. W.B. Saunders
- GAUDILLIERE J. (1973) Etude analytique des mouvements de chute chez le chat. Thèse Méd. Vét. Ecole nationale vétérinaire de Lyon
- GUILLIARD M.J., MAYO A.K. (2001) Subluxation/luxation of the second carpal bone in two racing greyhounds and a Staffordshire bull terrier. *J Small Anim Pract* 42(7), 356-359
- JOHNSON K. (2012) Carpal Injuries: Diagnosis and Management. In *WSAVA/FECAVA/BSAVA World Congress*. Birmingham, 11-15 avril

- KUBAN P. (2007) L'arthroscopie du carpe de chien. Thèse Méd. Vét. Ecole nationale vétérinaire de Lyon
- LEROUX J. (2010) Les fractures du tibia chez le chat : étude rétrospective portant sur 33 fractures du tibia sur des chats présentés à l'école nationale vétérinaire d'Alfort entre septembre 2003 et janvier 2009. Thèse Méd. Vét. Ecole nationale vétérinaire d'Alfort
- MCCLURE R.C., DALLMAN M.J., GARRETT P.D. (1973) Cat anatomy: an atlas, text and dissection guide. Philadelphia, Lea and Febiger.
- MERBL Y., MILGRAM J., MOED Y., *et al.* (2013) Epidemiological, Clinical and Hematological Findings in Feline High Rise Syndrome in Israel: A Retrospective Case-Controlled Study of 107 Cats. *Isr J Vet Med* 68(1), 28-37
- MEESON R.L., STRICKLAND R. (2021) Traumatic joint luxations in cats: reduce, repair, replace, remove. *J Feline Med Surg* 23(1), 17-32
- MÉTIVIER C. (2012) Le chat traumatisé : épidémiologie, bilan lésionnel et pronostic ; étude prospective. Thèse Méd. Vét. Ecole nationale vétérinaire d'Alfort
- NAKLADAL B., VOM HAGEN F., BRUNNBERG M., *et al.* (2013) Carpal joint injuries in cats - an epidemiological study. *Vet Comp Orthop Traumatol* 26(5), 333-339
- NEWTON C.D., NUNAMAKER D.M. (1985) Textbook of Small Animal Orthopaedics. Philadelphia, Lippincott.
- PIERMATTEI D., FLO G., DECAMP C. (2009) Manuel d'orthopédie et traitement des fractures des animaux de compagnie. Paris, Med'Com. ed.
- PITCHER G.D.C. (1996) Luxation of the radial carpal bone in a cat. *J Small Anim Pract* 37(6), 292-295
- POITTE T. (2012) Quantitative assessment of pain: practical use of grids. *Point Vét* 43(430), 28-34
- PONSAILLÉ H. (2005) L'utilisation des plaques en T chez les carnivores domestiques. Thèse Méd. Vét. Ecole nationale vétérinaire de Toulouse
- ROOS H., BRUGGER S., RAUSCHER T. (1992) The biological valence of the motion in the radioulnar joints of the cat and dog. *Anat Histol Embryol* 21(3), 199-205
- SADAN M.A.A.E. (2010) Radiographic studies on the carpal joints in some small animals. Thèse Méd. Vét. Université de Giessen
- SCHMÖKEL H.G., HARTMEIER G.E., KASER-HOTZ B., WEBER U.T. (1994) Tarsal injuries in the cat: A retrospective study of 21 cases. *J Small Anim Pract* 35(3), 156-162
- SHALES C.J., LANGLEY-HOBBS S. (2006) Dorso-medial ante-brachicarpal luxation with radio-ulna luxation in a domestic shorthair. *J Feline Med Surg* 8(3), 197-202
- SIMPSON D., GOLDSMID S. (1994) Pancarpal arthrodesis in a cat: a case report and anatomical study. *Vet Comp Orthop Traumatol* 7(01), 45-50
- SISSON S., GROSSMAN J.D., GETTY R. (1975) The anatomy of the domestic animals. Philadelphia, W.B. Saunders
- TOBIAS K., JOHNSTON S. (2012) Veterinary Surgery : Small Animal. St. Louis, Elsevier Saunders
- VAUGHAN L.C. (1985) Disorders of the carpus in the dog. II. *Br Vet J* 141(5), 435-446
- VOSS K., GEYER H., MONTAVON P.M. (2003) Antebrachicarpal luxation in a cat: a case report and anatomical study of the medial collateral ligament. *Vet Comp Orthop Traumatol* 4, 266-270
- VOSS K., LANGLEY-HOBBS S.J., MONTAVON P.M. (2009) Carpal joint. In *Feline Orthopedic Surgery and Musculoskeletal Disease*. Edinburgh, Mosby Elsevier, pp 385-396
- ZAMPROGNO H., HANSEN B.D., BONDELL H.D., *et al.* (2010) Item generation and design testing of a questionnaire to assess degenerative joint disease-associated pain in cats. *Am J Vet Res* 71(12), 1417-1424

Annexes

Annexe 1 : Tableau récapitulatif des cas inclus dans l'étude

En orange sont représentés les chats dont les propriétaires n'avaient pas répondu au questionnaire.

En vert correspondent les chats dont les propriétaires avaient répondu au questionnaire.

Numéro Clovis	Sexe	Race	Age en 2020	Poids lors du traumatisme (en kg)	Nature du traumatisme	Age lors du traumatisme	Type de lésion carpienne	Lésions associées	Degré de la boiterie à l'admission	Traitement réalisé pour les lésions carpiennes	Degré de boiterie à 1 mois post-opératoire ou après la présentation initiale	Degré de boiterie à 2 mois post-opératoires ou après la présentation initiale	Importance de la boiterie d'après la réponse au questionnaire	Durée du suivi clinique	Durée du suivi aux dernières nouvelles
A14-5066	F	Somali	16 ans	3,8	Chute du 9ème étage	10 ans	Luxations radio-ulno-carpiennes gauche et droite	Fracture médio-diaphysaire des métatarsiens II, III, IV, et du tiers proximal du métatarsien V gauche, fracture métaphysaire distale de l'ulna droit, contusions pulmonaires, discret pneumothorax	Non ambulateur	Fixateur externe à gauche et arthrodèse totale par plaque à droite	Pas de contrôle au ChuvA	Pas de contrôle au ChuvA		10 jours	
A16-14826	F	Européen	11 ans	4,1	Chute du 4ème étage	7 ans	Luxation radio-carpienne gauche		Boiterie de degré 3	Arthrodèse totale par plaque	Pas de boiterie	Pas de contrôle au ChuvA	Jamais	1 an	3 ans

A19-4601	M	Européen	1 an	5,7	Chute du 4ème étage	1 an	Luxation radio-ulno-carpienne droite	Fracture transverse ouverte distale du radius et de l'ulna gauches, fracture du processus styloïde de l'ulna droit		Arthrodèse totale par plaque		Pas de contrôle au ChuvA	Jamais	15 jours	1 an
A16-2294	M	Européen	9 ans	5,4	Inconnue	6 ans	Subluxation ulno-carpienne gauche		Boiterie de degré 4	Arthrodèse totale par plaque	Boiterie de degré 3	Boiterie de degré 3	Permanente (légère)	3 mois	4 ans
A13-4639	M	Européen	9 ans	7	Chute du 6ème étage	3 ans	Luxation radio-carpienne gauche	Fracture des métacarpiens III, IV et V droits, double fracture mandibulaire droite, fente palatine, léger pneumothorax, contusions pulmonaires, discrets épanchements pleural et médiastinal	Boiterie de degré 3	Bandage de Robert Jones avec attelle puis remplacement par un fixateur externe 1,5 mois après		Pas de contrôle au ChuvA	Jamais	3 mois	7 ans
A14-4394	F	Européen	6 ans	2	Chute du 5ème étage	6 mois	Avulsion de l'os accessoire du carpe gauche et luxation ulno-carpienne gauche	Fracture Salter Harris distale du fémur gauche, rupture vésicale et uropéritoine		Bandage de Robert Jones avec attelle	Boiterie de degré 3	Boiterie de degré 3		9 mois	
A14-3219	M	Ragdoll	7 ans	6	Chute du 4ème étage	2 ans	Luxations radio-carpienne et médio-carpienne gauches, fracture de l'os accessoire du carpe droit	Fracture des métacarpiens III et IV droits, fracture du métacarpien IV gauche, discret pneumothorax		Fixateur externe à gauche et aucun traitement à droite		Pas de contrôle au ChuvA	Jamais	2 ans	6 ans

A15-7812	M	Européen	7 ans	4,3	Chute du 7ème étage	3 ans	Fracture de l'os accessoire du carpe gauche	Fracture des métacarpiens III et IV gauches et droits, fracture ouverte comminutive du talus droit et luxation tibio-tarsienne, fracture simple diaphysaire distale de la fibula droite, discret pneumothorax, discret épanchement pleural, hémorragie pleurale, contusions pulmonaires		Aucun	Pas de boiterie	Pas de contrôle au ChuvA	Uniquement après un exercice intense	5 mois	5 ans
A17-7299	F	Européen	6 ans	5,2	Chute dans les escaliers	4 ans	Luxation carpo-métacarpienne gauche		Boiterie de degré 3	Brochage carpo-métacarpien puis remplacement par un fixateur externe 1 semaine après	Pas de boiterie	Pas de boiterie	Permanente (très légère)	3 mois	3 ans
A19-8134	M	Européen	9 mois	1,9	Inconnue	4 mois	Luxations radio-carpienne et médio-carpienne droites	Fracture Salter Harris de l'épicondyle latéral de l'humérus droit, fracture du processus styloïde de l'ulna droit	Boiterie de degré 5	Fixateur externe	Pas de contrôle au ChuvA	Pas de contrôle au ChuvA	Uniquement après un exercice intense	1 mois	1 an
A17-11678	F	Européen	6 ans	4,6	Chute du 6ème étage	3 ans	Luxation de l'os intermédiaire-radial du carpe gauche	Fracture des métacarpiens I et III gauches, contusions pulmonaires, épanchement abdominal en petite quantité, discret pneumomédiastin		Fixateur externe	Pas de boiterie	Pas de boiterie	Jamais	3 mois	3 ans
A13-3807	F	Européen	14 ans	2,7	Chute du 4ème étage	8 ans	Luxation radio-carpienne gauche		Boiterie de degré 3	Fixateur externe	Boiterie de degré 4	Pas de contrôle au ChuvA		2 mois	

A13-5094	F	Européen	8 ans	3,5	Inconnue	2 ans	Luxation radio-ulno-carpienne droite	Double fracture ouverte distale du radius droit, fracture des processus styloïdes du radius et de l'ulna		Fixateur externe	Boiterie de degré 2	Pas de contrôle au ChuvA	Permanente (modérée)	2 mois	7 ans
A17-1270	M	Européen	11 ans	5,9	AVP	9 ans	Avulsion de l'os accessoire du carpe gauche et entorse du carpe gauche, plaie de dégantage du carpe gauche	Fracture d'une côte flottante	Boiterie de degré 3	Fixateur externe	Boiterie de degré 1	Boiterie de degré 2	Jamais	3 ans	3 ans
A12-14812	F	Européen	7 ans	3,9	Chute du 6ème étage	6 ans	Luxation radio-ulno-carpienne gauche et fracture de l'os intermédio-radial du carpe gauche	Fracture d'une côte flottante	Boiterie de degré 5	Fixateur externe	Boiterie de degré 3	Boiterie de degré 2	Jamais	2 mois	2 ans
A16-10983	M	Européen	3 ans	6,2	Chute du 5ème étage	2 ans	Fracture de l'os accessoire du carpe gauche	Fractures distales ouvertes du radius et de l'ulna droits et gauches, contusions pulmonaires, discret pneumothorax		Aucun	Pas de boiterie	Pas de boiterie	Jamais	1 an	2 ans
A18-12694	M	Maine Coon	3 ans	8	Chute du 4ème étage	2 ans	Fracture de l'os intermédio-radial du carpe droit	Fracture métaphysaire distale du radius et de l'ulna gauches, hémorragie pulmonaire, pneumothorax		Aucun		Boiterie de degré 3	Permanente	6 mois	2 ans
A19-6762	M	Européen	3 ans	3,1	Chute du 6ème étage	3 ans	Luxations ulno-carpienne et carpo-métacarpienne droites et fracture de l'os intermédio-radial du carpe droit	Pneumothorax	Boiterie de degré 4	Arthrodèse partielle par fixateur externe	Boiterie de degré 4	Boiterie de degré 3	Uniquement après un exercice intense	6 mois	1 an
A15-7071	F	Européen	14 ans	3,9	Chute du 5ème étage	10 ans	Luxation radio-carpienne droite	Fracture du métacarpien IV gauche, fente palatine, contusions pulmonaires	Non ambulatoire	Bandage de Robert Jones avec attelle	Pas de contrôle au ChuvA	Pas de contrôle au ChuvA	Permanente	2 jours	5 ans

A12-12409	M	Européen	12 ans	6,9	Chute du 3ème étage	5 ans	Luxation radio-carpienne gauche	Doubles fractures distales ouvertes du radius et de l'ulna droits et gauches		Bandage de Robert Jones avec attelle	Pas de contrôle au ChuvA	Pas de contrôle au ChuvA		15 jours	
A12-13706	F	Européen	11 ans	3	Inconnue	4 ans	Fracture de l'os intermédiaire-radial du carpe gauche	Fracture de l'épiphyse distale du radius gauche, fracture métatarsienne gauche		Arthrodèse totale par plaque		Pas de boiterie	Permanente (légère)	1 an	8 ans
A11-9027	M	Européen	10 ans	6	Chute du 3ème étage	2 ans	Luxation radio-ulno-carpienne gauche	Fracture du métacarpien IV gauche, fracture métaphysaire du radius gauche	Boiterie de degré 5	Aucun	Pas de contrôle au ChuvA	Pas de contrôle au ChuvA	Jamais	8 ans	9 ans
A18-3113	M	Européen	5 ans	5,5	Inconnue	5 ans	Entorse du carpe droit		Boiterie de degré 4	Aucun	Pas de contrôle au ChuvA	Pas de contrôle au ChuvA	Jamais	1 an	2 ans
A13-8008	F	Européen	Mort	5	AVP	6 ans	Luxations radio-ulno-carpiennes gauche et droite	Fracture des métacarpiens III et IV droits et du métacarpien IV gauche, fracture diaphysaire proximale de l'ulna droit, luxation huméro-radiale droite, fracture de la mandibule		Arthrodèse totale par plaque à gauche et arthrodèse partielle par brochage à droite	Mort			Mort 14 jours après son accident	
A19-2589	F	Européen	Mort	2,4	Chute du 5ème étage	6 mois	Luxation de l'os intermédiaire-radial du carpe droit	Fracture ouverte Salter Harris distale du radius gauche et fracture distale de l'ulna gauche, fente palatine, contusions pulmonaires	Non ambulatoire	Arthrodèse totale par fixateur externe	Mort			Mort 1 mois après son accident	

A19-1679	M	Maine Coon	Mort	9,2	Chute du 6ème étage	2 ans	Luxation radio-ulno-carpienne gauche et fracture multi-esquilleuse du carpe gauche	Fracture des métacarpiens III et IV droits et gauches, fracture de la branche craniale du pubis gauche et disjonction sacro-iliaque gauche, fracture de la partie caudale de l'acétabulum droit et disjonction de la symphyse pubienne, subluxation de la tête fémorale droite, fente palatine, épanchement pleural, contusions pulmonaires	Non ambulatoire	Mort à l'induction				Mort 5 jours après son accident	
A18-15296	M	Croisé siamois	3 ans	3,6	Inconnue	2 ans	Fractures multiples du carpe gauche	Fracture de l'ischium gauche, fracture complexe de la diaphyse proximale du fémur gauche	Non ambulatoire	Amputation du membre thoracique gauche				15 jours	
A14-10368	M	Européen	6,5 ans	3,5	Chute du 3ème étage	6 mois	Fracture de l'os accessoire du carpe droit	Fente palatine, discrètes contusions pulmonaires		Aucun	Pas de contrôle au ChuvA	Pas de contrôle au ChuvA		6 ans	
A15-5857	F	Européen	6 ans	2,3	Chute du 7ème étage	5 mois	Avulsion de l'os accessoire et de l'os ulnaire du carpe droit	Disjonction sacro-iliaque bilatérale, contusions pulmonaires, hémorragie médiastinale, discret pneumothorax, pancréatite traumatique avec péritonite associée, épanchement péritonéal modéré	Boiterie de degré 2	Aucun	Pas de contrôle au ChuvA	Pas de contrôle au ChuvA		8 jours	

Annexe 2 : Questionnaire adressé aux propriétaires des chats inclus dans l'étude

a. Questionnaire visant à évaluer le score de douleur FMPL, d'après NC State University, 2015

1. Marche					
Normalement	Presque normalement	Parfois anormalement	Peu, et avec beaucoup d'effort	Jamais	Ne sais pas ou ne peut pas répondre
2. Court					
Normalement	Presque normalement	Parfois anormalement	Peu, et avec beaucoup d'effort	Jamais	Ne sais pas ou ne peut pas répondre
3. Saute vers le haut					
Normalement	Presque normalement	Parfois anormalement	Peu, et avec beaucoup d'effort	Jamais	Ne sais pas ou ne peut pas répondre
4. Saute-t-il d'un meuble à un autre en un seul essai ?					
Oui	Souvent	Parfois	Pas souvent	Non	Ne sais pas ou ne peut pas répondre
5. Saute vers le bas					
Normalement	Presque normalement	Parfois anormalement	Peu, et avec beaucoup d'effort	Jamais	Ne sais pas ou ne peut pas répondre
6. Monte les escaliers					
Normalement	Presque normalement	Parfois anormalement	Peu, et avec beaucoup d'effort	Jamais	Ne sais pas ou ne peut pas répondre
7. Descend les escaliers					
Normalement	Presque normalement	Parfois anormalement	Peu, et avec beaucoup d'effort	Jamais	Ne sais pas ou ne peut pas répondre
8. Joue-t-il avec des jouets ?					
Très souvent	Souvent	Parfois	Pas souvent	Non	Ne sais pas ou ne peut pas répondre
9. Joue-t-il et/ou interagit-il avec d'autres animaux ?					
Très souvent	Souvent	Parfois	Pas souvent	Non	Ne sais pas ou ne peut pas répondre
10. Se lève d'une position de repos					
Normalement	Presque normalement	Parfois anormalement	Avec beaucoup d'effort	Toujours anormalement	Ne sais pas ou ne peut pas répondre
11. S'allonge et s'assoie					
Normalement	Presque normalement	Parfois anormalement	Avec beaucoup d'effort	Toujours anormalement	Ne sais pas ou ne peut pas répondre

12. Il s'étire					
Normalement	Presque normalement	Parfois anormalement	Avec beaucoup d'effort	Toujours anormalement	Ne sais pas ou ne peut pas répondre
13. Se toilette					
Très souvent	Souvent	Parfois	Pas souvent	Jamais	Ne sais pas ou ne peut pas répondre
14. Interagit avec vous et/ou les membres de votre famille					
Très souvent	Souvent	Parfois	Pas souvent	Non	Ne sais pas ou ne peut pas répondre
15. Tolère d'être caressé et/ou porté					
Oui	Souvent	Parfois	Peu souvent	Non	Ne sais pas ou ne peut pas répondre
16. Mange					
Normalement	Presque normalement	Peu	Très peu	Non	Ne sais pas ou ne peut pas répondre
17. Fait ses besoins dans le bac à litière					
Oui toujours	Presque toujours	Parfois	Peu souvent	Non	Ne sais pas ou ne peut pas répondre

b. Evaluation qualitative et quantitative de la douleur, d'après Poitte, 2012

Catégories	Items	O (oui) N(non)	Définitions
Sommeil	Hypersomnie		Dort plus que d'habitude
	Sommeil agité		
	Changement de lieu pour dormir		
Toilettage	Absent ou exacerbé		Ne se toilette plus ou se toilette de manière excessive
	Alopécie		
	Séborrhée		Poil gras au toucher
	Griffes longues		Griffes anormalement longues
Repas	Anorexie		Perte d'appétit
	Ingestion de litière		Mange sa litière
	Mâchonnement		
Elimination	Malpropreté		Fait ses besoins en dehors de sa litière
	Dysurie		Présente des difficultés pour uriner
	Epreintes		Présente des difficultés pour faire ses selles
Exploration	Diminuée		
	Avec peur et/ou anxiété		
	Vocalises		Se plaint

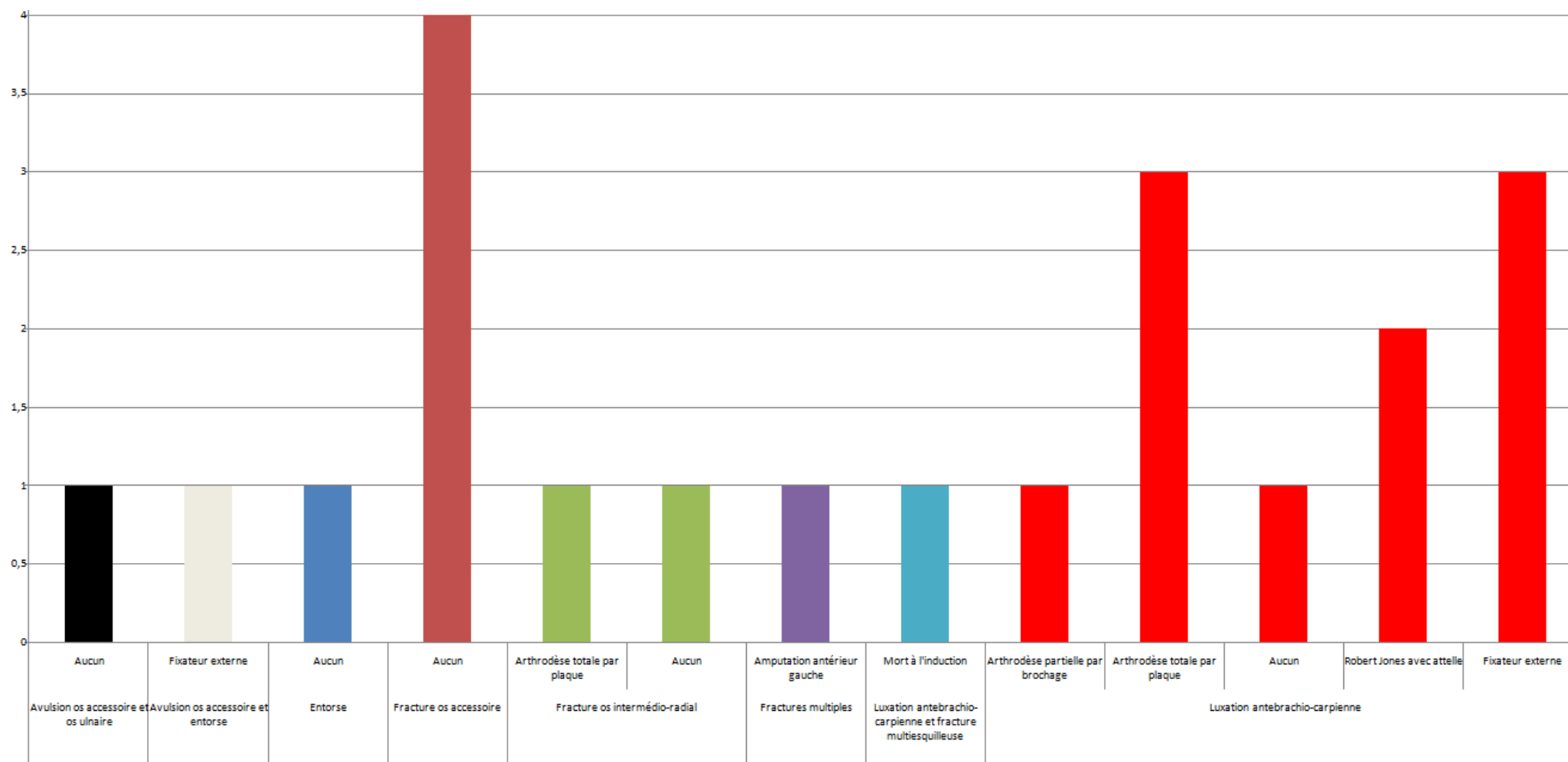
	Marquage urinaire		Urine en dehors de sa litière
	Boiterie et/ou démarche raide		
	Postures algiques		Ne prend pas appui complètement sur un membre ou a le dos voussé
	Tremblements		
	Sauts moins fréquents		
	Sauts moins hauts		
	Hésite à descendre d'un support		
	Refus de contact		
	Se cache		
Jeux	Absence		
Prédation	Absence		
Irritabilité/Agressivité (feulements, morsures/menaces, oreilles aplaties vers l'arrière)	Envers les autres animaux		
	Envers les visiteurs		
	Envers les propriétaires		

c. Questions supplémentaires permettant de préciser la récupération fonctionnelle

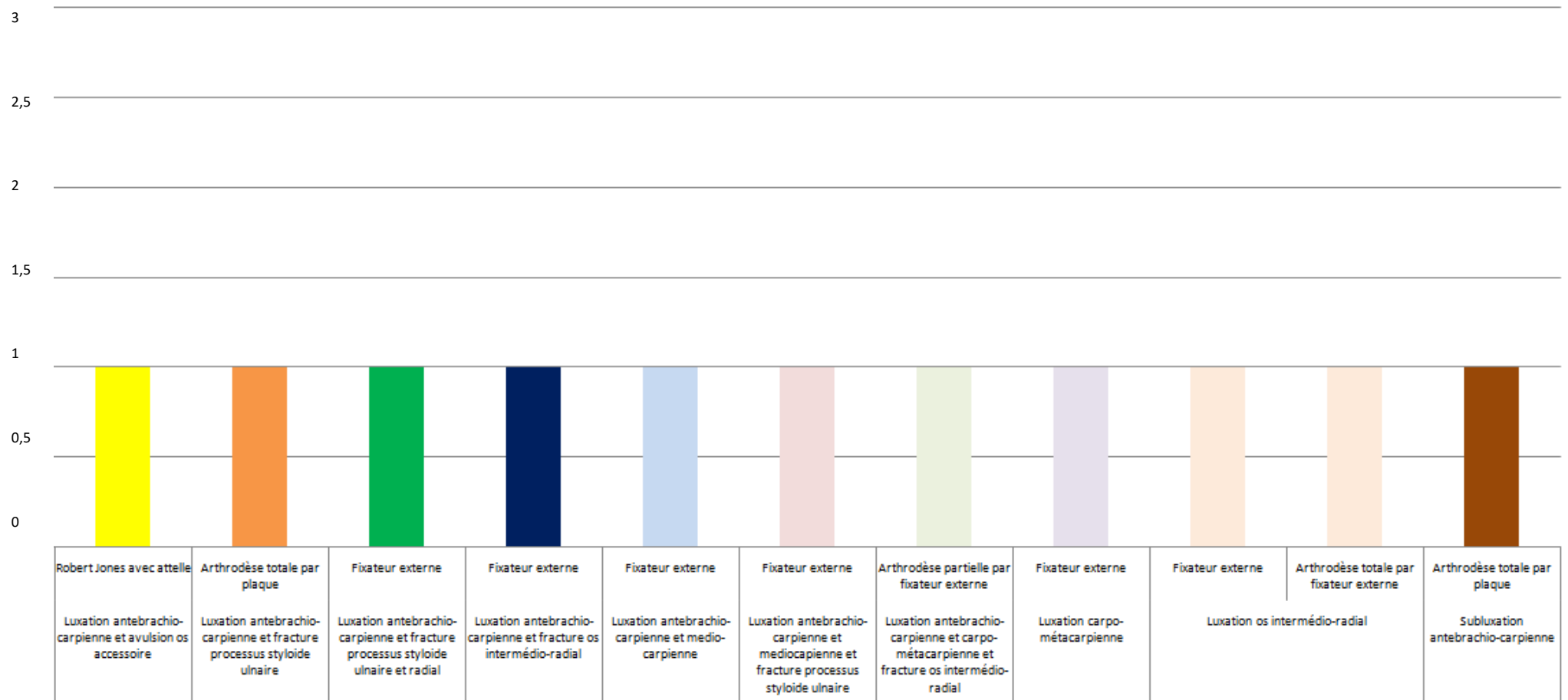
L'animal présente-il à ce jour une boiterie	Jamais	Uniquement après un exercice intense	Après de courtes promenades	Après le repos	En permanence			
Au bout de combien de temps après l'intervention chirurgicale votre animal a-t-il commencé à poser la patte	1 semaine	2 semaines	3 semaines	1 mois	3 mois	6 mois	1 an	Pas d'information
Au bout de combien de temps après l'intervention chirurgicale votre animal a-t-il appuyé sur sa patte	1 semaine	2 semaines	3 semaines	1 mois	3 mois	6 mois	1 an	Pas d'information
Au bout de combien de temps après l'intervention chirurgicale votre animal a-t-il sauté	1 semaine	2 semaines	3 semaines	1 mois	3 mois	6 mois	1 an	Pas d'information
Votre animal a-t-il besoin d'anti-inflammatoires/anti-douleurs ?	Jamais	Moins d'une fois par mois	Une fois par mois	Une fois par semaine	Une fois par jour			

Combien de temps a-t-il fallu à votre chat pour reprendre une activité normale (capacité à réaliser les activités quotidiennes) après la chirurgie ?	Moins d'un mois	Entre 1 et 2 mois	Plus de 2 mois	Il n'a jamais complètement récupéré				
Vocalise-t-il lorsqu'il est couché et/ou en mouvement ?	Jamais	Rarement	Parfois	Souvent				

Annexe 3 : Répartition de la population en fonction du type de lésion(s) carpienne(s) et du traitement réalisé (1/2)



Annexe 3 : Répartition de la population en fonction du type de lésion(s) carpienne(s) et du traitement réalisé (2/2)



LES TRAUMATISMES DU CARPE CHEZ LE CHAT : ÉTUDE RÉTROSPECTIVE PORTANT SUR 29 CHATS PRÉSENTÉS À L'ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT ENTRE 2011 ET 2019

AUTEUR : Roxane CHEJFEC

RÉSUMÉ :

Les traumatismes du carpe chez le chat résultent le plus souvent d'une chute d'un immeuble (syndrome du chat parachutiste). Bien que les lésions carpiennes ne soient pas les plus fréquentes, il est important de les diagnostiquer et de les traiter pour espérer une récupération fonctionnelle optimale. Le but de ce travail est de fournir les données descriptives des chats atteints de lésions carpiennes traumatiques et d'étudier l'influence de l'âge, du poids, du type de lésions, et du type de traitement, sur leur récupération fonctionnelle, afin d'en dégager un pronostic fonctionnel.

L'étude rétrospective porte sur 29 chats qui ont été présentés en consultation à l'Ecole nationale vétérinaire d'Alfort entre juin 2011 et juillet 2019 pour des lésions carpiennes traumatiques. Leur récupération fonctionnelle a été évaluée grâce aux examens cliniques réalisés à 1 mois puis à 2 mois post-opératoires ou après leur présentation initiale en fonction d'un traitement chirurgical ou non, puis via des questionnaires envoyés aux propriétaires.

Les animaux inclus dans l'étude étaient pour la grande majorité d'entre eux des chats parachutistes. L'âge médian était de 3 ans. C'était l'articulation antebrachio-carpienne qui était la plus souvent touchée (24 carpes sur 32 soit 75 % des cas), et la luxation y était la lésion la plus fréquente (21 carpes sur 32 soit 66 %). Des lésions associées aux lésions carpiennes étaient présentes dans 83% des cas (24 chats sur 29), avec 69 % (20 chats sur 29) de lésions orthopédiques dont 25 % (12/48) de fractures du radius et/ou de l'ulna, 52 % (15 chats sur 29) de lésions thoraciques, et 10 % (trois chats sur 29) de lésions abdominales. Les traitements chirurgicaux les plus fréquemment réalisés pour les lésions carpiennes étaient la pose d'un fixateur externe (10 chats sur 32 soit 31 %) puis l'arthrodèse totale par plaque (six chats sur 32 soit 19 %). L'analyse du choix de la technique chirurgicale en fonction des lésions carpiennes et des lésions associées sur le même membre n'a pas montré de différence significative. La récupération fonctionnelle est apparue médiocre puisque la moitié des chats boitaient encore au moment de la réponse au questionnaire. Cette boiterie était cependant souvent légère. De plus, les chats de l'étude présentaient fréquemment une modification des sauts vers le bas : hésitation avant de sauter, réduction de la hauteur et de la fréquence des sauts. Cette dernière était plus marquée pour les chats n'ayant pas reçu de traitement chirurgical pour leur(s) lésion(s) carpienne(s). Il y avait pratiquement autant de boiteries parmi les chats traités chirurgicalement que parmi les chats non traités chirurgicalement. De même, il y avait quasiment autant de boiteries parmi les chats ayant été traités par la pose d'un fixateur externe que parmi ceux traités par arthrodèse totale par plaque. Enfin, l'âge et le poids au moment du traumatisme ne semblaient pas avoir d'influence sur la récupération fonctionnelle.

En conclusion, les lésions carpiennes chez le chat sont peu fréquentes, mais elles sont importantes à rechercher dans un contexte de traumatisme car elles engendrent fréquemment des séquelles sur le long terme. Il conviendra donc de bien en informer le propriétaire. Dans cette étude, la supériorité du traitement chirurgical comparé au traitement conservateur n'a pas été clairement démontrée, et le choix de la technique chirurgicale semblait surtout chirurgical dépendant.

MOTS-CLÉS : CARPE, TRAUMATISME, CHAT PARACHUTISTE, LÉSION, LUXATION, ARTHRODESE, FIXATEUR EXTERNE, RECUPERATION FONCTIONNELLE, CHAT

JURY :

Président : Pr Mathieu MANASSERO

Directrice de thèse : Pr Véronique VIATEAU

Examinatrice : Pr Céline ROBERT

TRAUMATIC CARPAL INJURIES IN CATS: A RETROSPECTIVE STUDY OF 29 CATS ADMITTED TO THE NATIONAL VETERINARY SCHOOL OF ALFORT BETWEEN 2011 AND 2019

AUTHOR: Roxane CHEJFEC

SUMMARY:

Traumatic carpal injuries in cats most often result from a fall from a building (high-rise syndrome). Although these are rare, diagnosis and appropriate treatment are necessary for optimal functional outcome. The aim of this work is to investigate the epidemiology of cats with traumatic carpal injuries and to study the influence of age, weight, type of injuries, and type of treatment, on their functional outcome, in order to establish a functional prognosis.

The retrospective study includes 29 cats admitted to the National Veterinary School of Alfort between June 2011 and July 2019 for traumatic carpal injuries. Their functional outcome was evaluated based on clinical examinations carried out at one month then at two months post-operatively or after their initial admission depending on whether surgery had been performed or not, then via questionnaires sent to the owners.

Most of traumatic carpal injuries were caused by a fall from a height. Median age of cats at the time of trauma was 3 years old. The antebrachiocarpal joint was the most often injured joint (24 out of 32 carpus, or 75% of cases), and luxation was the most common lesion (21 out of 32 carpus, or 66%). Lesions associated with carpal injuries were present in 83% of cases (24 out of 29 cats): there were 69% (20 out of 29 cats) of orthopaedic lesions including 25% (12/48) of radius and / or ulna fractures, 52% (15 out of 29 cats) of thoracic lesions, and 10% (three out of 29 cats) abdominal lesions. External skeletal fixator was the surgical treatment the most frequently performed for carpal lesions (10 out of 32 cats, or 31%), followed by pancarpal arthrodesis by plate (six out of 32 cats, 19%). Analysis of the choice of surgical technique based on carpal lesions and associated lesions on the same limb did not show a significant difference. Functional outcome was poor : half of the cats were still limping at the time of the response to the questionnaire. However, this lameness was often mild. In addition, in this study, a lot of cats showed hesitation before jumping and did not jump as high and frequently as they used to. Reduction in jumping frequency was more common in cats who had not received surgical treatment. On the other hand, there was almost as much lameness in surgically treated cats as in non-surgically treated cats. Similarly, there was almost as much lameness among cats with external fixator as among those with pancarpal arthrodesis by plate. Finally, age and weight at the time of the trauma did not appear to have any influence on functional outcome.

In conclusion, carpal injuries in cats are rare, but it is important to look for them in the context of trauma because they frequently result in long-term sequelae of which the owner should be informed. In this study, the superiority of surgical treatment compared to conservative treatment was not clearly demonstrated, and the choice of surgical technique seemed mostly surgeon-dependent.

KEYWORDS : CARPUS, TRAUMATISM, HIGH-RISE SYNDROME, LESION, LUXATION, ARTHRODESIS, EXTERNAL SKELETAL FIXATOR, FUNCTIONAL OUTCOME, CAT

JURY :

Chairperson: Pr Mathieu MANASSERO
Thesis Director: Pr Véronique VIATEAU
Reviewer: Pr Céline ROBERT