



HAL
open science

La morbi-mortalité de la thoracotomie chez le chien et le chat : étude rétrospective sur 85 cas à l'Ecole nationale vétérinaire d'Alfort de 2008 à 2019

Camille Rousseau

► To cite this version:

Camille Rousseau. La morbi-mortalité de la thoracotomie chez le chien et le chat : étude rétrospective sur 85 cas à l'Ecole nationale vétérinaire d'Alfort de 2008 à 2019. Médecine vétérinaire et santé animale. 2020. dumas-04797861

HAL Id: dumas-04797861

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04797861v1>

Submitted on 22 Nov 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Copyright

Année 2020

**LA MORBI-MORTALITÉ DE LA THORACOTOMIE CHEZ LE CHIEN ET
LE CHAT : ÉTUDE RÉTROSPECTIVE SUR 85 CAS À L'ÉCOLE
NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT DE 2008 À 2019**

THÈSE

pour obtenir le diplôme d'État de

DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

présentée et soutenue publiquement devant

la Faculté de Médecine de Créteil (UPEC)

le 22 octobre 2020

par

Camille, Marie-Madeleine ROUSSEAU

sous la direction de

Mathieu MANASSERO

Président du jury : M. Philippe LE CORVOISIER

Professeur à la Faculté de Médecine de
CRÉTEIL

1^{er} Assesseur : M. Mathieu MANASSERO

Professeur à l'EnvA

2nd Assesseur : Mme Morgane CANONNE-GUIBERT

Maître de Conférences à l'EnvA

Liste des membres du corps enseignant



Directeur : Pr Christophe Degueurce
 Directeur des formations : Pr Henry Chateau
 Directrice de la scolarité et de la vie étudiante : Dr Catherine Colmin
 Directeurs honoraires : MM. les Professeurs C. Pilet, B. Toma, A.-L. Parodi, R. Morailon, J.-P. Cotard, J.-P. Mialot & M. Gogny

Département d'Élevage et de Pathologie des Équidés et des Carnivores (DEPEC) Chef du département : Pr Grandjean Dominique - Adjoint : Pr Blot Stéphane

<p>Unité pédagogique d'anesthésie, réanimation, urgences, soins intensifs</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Fernandez Parra Rocio, Maître de conférences associée - Pr Verwaerde Patrick* <p>Unité pédagogique de clinique équine</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pr Audigé Fabrice - Dr Bertoni Léila, Maître de conférences - Dr Bourzac Céline, Chargée d'enseignement contractuelle - Dr Coudry Virginie, Praticien hospitalier - Pr Denoix Jean-Marie - Dr Giraudet Aude, Praticien hospitalier - Dr Jacquet Sandrine, Praticien hospitalier - Dr Mespoulhès-Rivière Céline, Praticien hospitalier* - Dr Moiroud Claire, Praticien hospitalier - Dr Tanquerel Ludovic, Chargé d'enseignement contractuel <p>Unité pédagogique de médecine et imagerie médicale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Benchekroun Ghita, Maître de conférences - Pr Blot Stéphane* - Dr Canonne-Guibert Morgane, Maître de conférences - Dr Freiche-Legros Valérie, Praticien hospitalier - Dr Maurey-Guéneq Christelle, Maître de conférences 	<p>Unité pédagogique de médecine de l'élevage et du sport</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Cabrera Gonzales Joaquin, Chargé d'enseignement contractuel - Dr Fontbonne Alain, Maître de conférences - Pr Grandjean Dominique* - Dr Hoummady Sara, Chargée d'enseignement contractuelle - Pr Maenhoudt Cindy, Praticien hospitalier - Dr Nudelmann Nicolas, Maître de conférences - Dr Ribeiro dos Santos Natalia, Praticien hospitalier <p>Unité pédagogique de pathologie chirurgicale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Decambon Adeline, Maître de conférences - Pr Fayolle Pascal - Dr Manassero Mathieu, Maître de conférences - Pr Viateau-Duval Véronique* <p>Discipline : cardiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pr Chetboul Valérie - Dr Saponaro Vittorio, Praticien hospitalier <p>Discipline : ophtalmologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Chahory Sabine, Maître de conférences <p>Discipline : nouveaux animaux de compagnie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Pignon Charly, Praticien hospitalier - Dr Volait Laetitia, Praticien hospitalier
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Département des Productions Animales et de Santé Publique (DPASP) Chef du département : Pr Millemann Yves - Adjoint : Pr Dufour Barbara

<p>Unité pédagogique d'hygiène, qualité et sécurité des aliments</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Bolnot François, Maître de conférences - Pr Carlier Vincent - Dr Gauthier Michel, Maître de conférences associé - Dr Mîmet Narjes, Chargée d'enseignement contractuelle <p>Unité pédagogique de maladies règlementées, zoonoses et épidémiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Crozet Guillaume, Chargé d'enseignement contractuel - Pr Dufour Barbara* - Pr Haddad/Hoang-Xuan Nadia - Dr Rivière Julie, Maître de conférences <p>Unité pédagogique de pathologie des animaux de production</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pr Adjou Karim - Dr Belbis Guillaume, Maître de conférences* - Dr Delsart Maxime, Maître de conférences associé - Pr Millemann Yves - Dr Plassard Vincent, Praticien hospitalier - Dr Ravary-Plumioën Bérangère, Maître de conférences 	<p>Unité pédagogique de reproduction animale</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Unité pédagogique de zootechnie, économie rurale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Arné Pascal, Maître de conférences - Dr Barassin Isabelle, Maître de conférences - Pr Bossé Philippe* - Dr De Paula Reis Alline, Maître de conférences - Pr Grimard-Ballif Bénédicte - Pr Ponter Andrew <p>Rattachée DPASP</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Wolgust Valérie, Praticien hospitalier
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Département des Sciences Biologiques et Pharmaceutiques (DSBP) Chef du département : Pr Desquilbet Loïc - Adjoint : Pr Pilot-Storck Fanny

<p>Unité pédagogique d'anatomie des animaux domestiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Boissady Emilie, Chargée d'enseignement contractuelle - Pr Chateau Henry - Pr Crevier-Denoix Nathalie - Pr Robert Céline* <p>Unité pédagogique de bactériologie, immunologie, virologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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* <p>Unité pédagogique de biochimie, biologie clinique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pr Bellier Sylvain* - Dr Deshuillers Pierre, Maître de conférences - Dr Lagrange Isabelle, Praticien hospitalier <p>Unité pédagogique d'histologie, anatomie pathologique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Cordonnier-Lefort Nathalie, Maître de conférences - Pr Fontaine Jean-Jacques - Dr Laloy Eve, Maître de conférences - Dr Reyes-Gomez Edouard, Maître de conférences* <p>Unité pédagogique de management, communication, outils scientifiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<p>Unité de parasitologie, maladies parasitaires, dermatologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Blaga Radu, Maître de conférences (rattaché au DPASP) - Dr Briand Amaury, Assistant d'Enseignement et de Recherche Contractuel (rattaché au DEPEC) - Dr Cochet-Faire Noëlle, Praticien hospitalier (rattachée au DEPEC) - Pr Guillot Jacques* - Dr Polack Bruno, Maître de conférences - Dr Risco-Castillo Veronica, Maître de conférences <p>Unité pédagogique de pharmacie et toxicologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Kohlhauer Matthias, Maître de conférences - Dr Perrot Sébastien, Maître de conférences* - Pr Tissier Renaud <p>Unité pédagogique de physiologie, éthologie, génétique</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 Tiret Laurent (Physiologie, Pharmacologie)* - Dr Titeux Emmanuelle (Ethologie), Praticien hospitalier <p>Discipline : éducation physique et sportive</p> <ul style="list-style-type: none"> - M. Philips Pascal, Professeur certifié
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

* responsable d'unité pédagogique

Professeurs émérites : Pr Combrisson Hélène, Pr Enriquez Brigitte, Pr Panthier Jean-Jacques, Pr Paragon Bernard.

Remerciements

Au Professeur de la faculté de médecine de Créteil, M. Houenou

Pour avoir accepté la présidence de mon jury de thèse.

En témoignage de mon profond respect.

Au Professeur Mathieu Manassero,

Professeur de chirurgie à l'Ecole nationale vétérinaire d'Alfort

Pour m'avoir permis de réaliser ce sujet de thèse en assurant sa direction, mais aussi pour son accompagnement, ses conseils et sa gentillesse tout au long de mes années de formation clinique,

Qu'il trouve ici l'expression de ma profonde gratitude.

Au Docteur Morgane Canonne-Guibert,

Pour son soutien, sa bienveillance et sa relecture attentive,

Très sincères remerciements.

À mon père et Karine,

Pour leur soutien indéfectible, à travers toutes ces années et pour toutes ces fois où ils ont su me redonner confiance en moi,

Avec tout mon amour

À ma mère et Bruno,

Pour toutes les heures passées à chercher la voie qui me correspondrait le mieux pour atteindre mon rêve,

Avec toute mon affection

À ma famille,

Pour m'avoir soutenue toutes ces années,

Merci

À Etienne,

Pour son soutien sans faille, son aide dans la rédaction de cet ouvrage et pour sa confiance qui me pousse à me surpasser,

Avec tout mon amour

À mon ANCIENNE,

Pour m'avoir accueillie dans la grande famille alfortienne, et pour m'avoir soutenue depuis plus de cinq ans

Merci pour tout

À mes poulots,

Pour m'avoir autant amusée depuis votre arrivée dans cette école, et pour votre aide des dernières semaines

Merci

Table des matières

TABLE DES MATIERES	1
LISTE DES FIGURES	5
LISTE DES TABLEAUX	9
LISTE DES ABREVIATIONS	11
INTRODUCTION	13
PREMIERE PARTIE : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE 15. ETAT DES LIEUX DES DIFFERENTES CHIRURGIES THORACIQUES ...	15
1. ANATOMIE CHIRURGICALE ET PHYSIOLOGIE APPLIQUEE	17
1.1. <i>Les parois de la cavité thoracique</i>	17
1.1.1. Les côtes et le sternum	17
1.1.2. Les vertèbres thoraciques	18
1.1.3. Les muscles de la paroi thoracique	19
1.1.4. Vascularisation et innervation de la paroi thoracique	20
1.1.5. Le diaphragme	21
1.2. <i>Le médiastin</i>	22
1.2.1. Organisation du médiastin	22
1.2.2. La trachée et les bronches	23
1.2.2.1. Trachée	23
1.2.2.2. Bronches	24
1.2.3. L'œsophage.....	24
1.2.4. Le cœur et les vaisseaux	25
1.2.4.1. Cœur	25
1.2.4.2. Péricarde	26
1.2.4.3. Vaisseaux sanguins.....	27
1.2.5. Le système lymphatique	28
1.2.6. Le système nerveux	29
1.2.7. Le thymus.....	31
1.2.8. Le tissu thyroïdien.....	31
1.3. <i>Les poumons</i>	31
1.4. <i>Les plèvres et l'espace pleural</i>	32
2. PRINCIPES GENERAUX DE LA THORACOTOMIE	33
2.1. <i>Monitoring anesthésique</i>	33
2.2. <i>Matériel nécessaire à la chirurgie thoracique</i>	34
2.2.1. La trousse chirurgicale basique.....	34
2.2.2. Les instruments spécifiques	35
2.3. <i>Les différentes voies d'abord</i>	37
2.3.1. La thoracotomie intercostale	38
2.3.2. La thoracotomie par résection costale	41
2.3.3. La sternotomie médiane	41
2.3.4. La thoracotomie transsternale.....	43
2.3.5. La thoracotomie transdiaphragmatique	44
2.3.6. La thoracoscopie	45
2.3.7. Période post-opératoire	46
2.3.8. Les complications.....	47
3. DESCRIPTION SUCCINCTE DES DIFFERENTES CHIRURGIES THORACIQUES.....	48
3.1. <i>Chirurgie pariétale</i>	48
3.1.1. Résection pariétale	48
3.1.2. Reconstruction pariétale.....	48
3.1.2.1. Reconstruction pariétale lors d'exérèse en bloc	48

3.1.2.2. Reconstruction pariétale lors de lacérations pariétales	49
3.1.2.3. Reconstruction pariétale lors de volet costal traumatique	50
3.1.2.4. Reconstruction pariétale lors de <i>pectus excavatum</i>	50
3.2. <i>Chirurgie du médiastin</i>	51
3.2.1. Chirurgie de la trachée intrathoracique et des bronches souches	51
3.2.2. Chirurgie de l'œsophage	53
3.2.3. Chirurgie cardiaque	54
3.2.3.1. Persistance du canal artériel	54
3.2.3.2. Les masses atriales	55
3.2.4. Péricardectomie	56
3.2.5. Chirurgie des grands vaisseaux	58
3.2.6. Masse médiastinale crâniale	58
3.3. <i>Chirurgie des poumons</i>	59
3.3.1. Lobectomie partielle	59
3.3.2. Lobectomie totale	61
3.3.3. Pneumectomie	62
3.4. <i>Chirurgie en cas d'atteinte de l'espace pleural</i>	63
3.4.1. Pneumothorax	63
3.4.2. Chylothorax	64
3.4.3. Pyothorax	66
DEUXIEME PARTIE : ETUDE RETROSPECTIVE	67
1. MATERIEL ET METHODES	70
1.1. <i>Collecte des données</i>	70
1.2. <i>Données récoltées</i>	70
1.2.1. Signalement, commémoratifs et anamnèse	71
1.2.2. Indications	71
1.2.3. Signes cliniques	72
1.2.4. Traitements préopératoires	74
1.2.5. Examens complémentaires	74
1.2.5.1. Bilans sanguins	74
1.2.5.2. Imagerie médicale	75
1.2.6. Prise en charge chirurgicale	75
1.2.7. Suivi post-opératoire	76
1.3. <i>Méthodes statistiques utilisées</i>	77
2. RESULTATS	79
2.1. <i>Données épidémiologiques</i>	79
2.2. <i>Données cliniques préopératoires</i>	80
2.2.1. Indications	80
2.2.1.1. Les différentes atteintes thoraciques	80
2.2.1.2. Néoplasies	81
2.2.1.3. Médiane d'âge en fonction des atteintes	82
2.2.2. Score de gravité des signes cliniques	82
2.2.3. Durée d'expression des signes cliniques	84
2.2.4. Présence d'un épanchement	85
2.2.5. Comorbidités	87
2.2.6. Traitements préopératoires : corticothérapie et antibiothérapie	87
2.2.7. Analyses biologiques	88
2.3. <i>Données cliniques chirurgicales</i>	88
2.3.1. Les voies d'abord	88
2.3.2. Techniques chirurgicales	89
2.3.2.1. Les atteintes pulmonaires	90
2.3.2.2. Les atteintes médiastinales	91
2.3.2.3. Les atteintes de l'espace pleural	92

2.3.2.4. Les thoracotomies exploratrices	92
2.3.2.5. Les atteintes pariétales	93
2.3.3. Durées peropératoires	93
2.3.4. Drains thoraciques	94
2.3.5. Accidents per opératoire	94
2.3.6. Mortalité peropératoire.....	96
2.4. <i>Données cliniques post-opératoires</i>	96
2.4.1. Drains thoraciques	97
2.4.2. Complications	97
2.4.2.1. Complications majeures.....	97
2.4.2.2. Complications mineures.....	98
2.4.3. Facteurs associés aux complications.....	99
2.4.3.1. Atteintes.....	99
2.4.3.2. Espèces.....	100
2.4.3.3. Âge	101
2.4.3.4. Gravité et durée des signes cliniques préopératoires	101
2.4.3.5. Comorbidités.....	102
2.4.3.6. Analyses biologiques	102
2.4.3.7. Traitements préopératoires : corticothérapie et antibiothérapie	102
2.4.3.8. Voie d'abord.....	102
2.4.3.9. Durées peropératoires	102
2.4.3.10. Néoplasie	102
2.5. <i>Mortalité</i>	103
2.5.1. Mortalité post-opératoire.....	103
2.5.3. Facteurs associés à la mortalité	104
2.5.3.1. Atteintes.....	104
2.5.3.2. Espèces.....	104
2.5.3.3. Âge	105
2.5.3.4. Gravité et durée des signes cliniques préopératoires	105
2.5.3.5. Comorbidités.....	106
2.5.3.6. Analyses biologiques	106
2.5.3.7. Traitements préopératoires : corticothérapie et antibiothérapie	106
2.5.3.8. Voie d'abord.....	107
2.5.3.9. Durées peropératoires	108
2.5.3.10. Néoplasie	108
3. DISCUSSION	108
3.1. <i>Synthèse des résultats obtenus et comparaison avec la littérature</i>	109
3.1.1. Données épidémiologiques et cliniques	109
3.1.2. Mortalité	110
3.1.3. Complications	113
3.2. <i>Limites de l'étude</i>	115
3.3. <i>Perspectives</i>	117
CONCLUSION	119
BIBLIOGRAPHIE	120
ANNEXES	127

Liste des figures

Figure 1 : Vue caudale de la paroi thoracique (modifié d'après Evans et de Lahunta, 2013).....	17
Figure 2 : Côtes et sternum (modifié d'après Evans et de Lahunta, 2013)	18
Figure 3 : Vertèbres thoraciques (modifié d'après Evans et de Lahunta, 2013).....	19
Figure 4 : Myologie superficielle du thorax (modifié d'après Evans et de Lahunta, 2013).....	19
Figure 5 : Myologie profonde du thorax après retrait des muscles pectoraux et grand dorsal (Evans et de Lahunta, 2013).....	20
Figure 6 : Innervation et vascularisation de la paroi thoracique (modifié d'après Drake et al., 2019).....	21
Figure 7 : Diaphragme (modifié d'après Evans et de Lahunta, 2013)	21
Figure 8 : Section transverse du thorax (modifié d'après Evans et de Lahunta, 2013)	22
Figure 9 : Schéma d'une coupe transversale de la trachée de chien (modifié d'après Tobias et Johnston, 2012)	23
Figure 10 : Carène et bronches lobaires chez le chien (modifié d'après Tobias et Johnston, 2012)	24
Figure 11 : Arbre bronchique en vue dorsale (modifié d'après Tobias et Johnston, 2012)	24
Figure 12 : Conformation externe du cœur (modifié d'après Evans et de Lahunta, 2013)	25
Figure 13 : Coupe de cœur et du péricarde (modifié d'après Netter, 2011)	26
Figure 14 : Conformation des vaisseaux (modifié d'après Reece et al. 2011)	27
Figure 15 : Anatomie du conduit thoracique et de son abouchement dans la veine cave crâniale (modifié d'après Tobias et Johnston, 2012)	29
Figure 16 : Dissection du thorax et des trajets nerveux (modifié d'après Evans et de Lahunta, 2013).....	30
Figure 17 : Approvisionnement artériel du thymus chez le jeune chien (modifié d'après Evans et De Lahunta, 2013).....	31
Figure 18 : Conformation des poumons (modifié d'après Evans et de Lahunta, 2013).....	32
Figure 19 : Représentation des plèvres viscérale et pariétale (modifié d'après Tobias et Johnston, 2012) ...	32
Figure 20 : Machine d'anesthésie du Centre hospitalier universitaire vétérinaire d'Alfort.....	34
Figure 21 : Divers instruments de chirurgie (Tobias et Johnston, 2012).....	35
Figure 22 : Ecarteur de Finochietto et de Gelpi (Tobias et Johnston, 2013).....	36
Figure 23 : Clamp tangentiel ou pince de Satinsky (Tobias et Johnston, 2013).....	36
Figure 24 : Drain thoracique et son placement percutané (Orton et Monnet, 2018)	37

Figure 25 : Etapes de la thoracotomie (Orton et Monnet, 2018)	39
Figure 26 : Fermeture d'une thoracotomie intercostale (Orton et Monnet, 2018)	40
Figure 27 : Schéma de sutures costales autour des 4 ^e et 5 ^e côtes (modifié d'après Rooney <i>et al.</i> , 2004)	39
Figure 28 : Thoracotomie par résection costale (Orton et Monnet, 2018).....	41
Figure 29 : Sternotomie médiane (Orton et Monnet, 2018).....	42
Figure 30 : Fermeture d'une sternotomie médiane (Orton et Monnet, 2018);.....	43
Figure 31 : Thoracotomie transsternale (Orton et Monnet, 2018).....	44
Figure 32 : Matériel de thoracoscopie (Orton et Monnet, 2018)	45
Figure 33 : Placement des ports à thoracoscopie lors d'une approche intercostale (Orton et Monnet, 2018)	46
Figure 34 : Résection de la paroi thoracique (Orton et Monnet, 2018).....	48
Figure 35 : Reconstruction de la paroi thoracique par un treillis simple ou renforcé par des plaques (Orton et Monnet, 2018).....	49
Figure 36 : Degrés de pectus excavatum (Kudej et Blaze, 2013)	50
Figure 37 : Résection et anastomose trachéale (Orton et Monnet, 2018)	52
Figure 38 : Œsophagotomie sur corps étranger (Orton et Monnet, 2018).....	53
Figure 39 : Gestion chirurgicale de la persistance du canal artériel (Orton et Monnet, 2013)	55
Figure 40 : Auriculotomie droite (Orton et Monnet, 2018).....	56
Figure 41 : Péricardectomie subtotale par abord par thoracotomie intercostale droite (Orton et Monnet, 2018).....	57
Figure 42 : Thymectomie (Orton et Monnet, 2018)	59
Figure 43 : Lobectomie partielle (Orton et Monnet, 2018).....	60
Figure 44 : Lobectomie totale (Fossum, 2007).....	61
Figure 45 : Pneumectomie (Nelson et Monnet, 2003).....	63
Figure 46 : Ligature en masse du conduit thoracique (Orton et Monnet, 2018).....	65
Figure 47 : Exemple d'échelle d'état corporel utilisée chez le chien (Besson <i>et al.</i> , 2005).....	71
Figure 48 : Diagramme représentant l'âge des patients lors de leur intervention chirurgicale (n = 85 cas)...	79
Figure 49 : Diagramme en barre représentant les différentes atteintes thoraciques répertoriées en fonction des espèces (n = 85 cas)	81

Figure 50 : Diagramme représentant les médianes d'âge des différentes affections (n = 85 cas)	82
Figure 51 : Répartition des durées d'expression des signes cliniques en fonction de l'espèce (n = 83 cas)....	85
Figure 52 : Présence et absence d'épanchement pleural en fonction de l'atteinte (n = 83 cas) L'étiquette exprime le taux d'épanchement rencontré dans l'atteinte	86
Figure 53 : Présence d'un épanchement thoracique détecté durant la période préopératoire selon l'affection et l'espèce (n = 83 cas)	86
Figure 54 : Différentes voies d'abord pratiquées en fonction de l'espèce (n = 85 cas)	89
Figure 55 : Diagnostics établis lors des différentes chirurgies pulmonaires (n = 26 cas).....	90
Figure 56 : Diagnostics d'affection oesophagienne (n = 18 cas)	91
Figure 57 : Diagnostics des différentes atteintes pariétales (n = 13 cas).....	93
Figure 58 : Accidents en fonction des atteintes et de l'espèce rencontrés chez 55 patients (n = 113 accidents)	95
Figure 59 : Accidents peropératoires rencontrés chez 55 patients en fonction de l'espèce (n = 113 accidents)	96
Figure 60 : Répartition des complications post-opératoires en fonction des atteintes (n = 66 cas et n' = 47 complications liées à la thoracotomie et au drain thoracique)	100
Figure 61 : Complications post-opératoires liées à la thoracotomie en fonction de l'espèce (n = 47 cas)....	101
Figure 62 : Courbe de survie de Kaplan-Meier (n = 85 cas)	103
Figure 64 : Survie post opératoire à 15 jours en fonction du score de gravité des signes cliniques (n = 85 cas)	106
Figure 65 : Survie post opératoire à 15 jours en fonction de l'administration ou non d'une corticothérapie (n = 85 cas)	107
Figure 66 : Survie post-opératoire à 15 jours en fonction de la voie d'abord (n = 85 cas)	107

Liste des tableaux

Tableau 1 : Les différentes voies d'abord du thorax.....	37
Tableau 2 : Localisation préférentielle du site de thoracotomie intercostale en fonction des viscères à aborder (modifié d'après Halfacree et Lipatck, 2018 et Etcheparborde, 2019)	38
Tableau 3 : Grille d'évaluation de la gravité des signes cliniques préopératoires des patients (modifié d'après l'ATT Score (Rockar et al., 2007)).....	73
Tableau 4 : Valeurs usuelles du laboratoire d'analyses médicale pour animaux de compagnie, Biopôle, EnvA	75
Tableau 5 : Répartition du sexe en fonction de l'espèce (n = 85 cas)	79
Tableau 6 : Répartition des patients selon leur atteinte (n = 85 cas)	80
Tableau 7 : Représentation des processus néoplasiques en fonction des atteintes et de l'espèce (n = 26 cas)	81
Tableau 8 : Répartition des patients selon leur score de gravité des signes cliniques (n = 83 cas).....	83
Tableau 9 : Répartition des différentes grandes catégories d'indications chirurgicales selon l'espèce considérée (n = 85 cas).....	89
Tableau 10 : Tableau présentant la durée de conservation du drain thoracique en fonction de l'atteinte et de l'espèce (n = 28 cas)	97
Tableau 11 : Pourcentage de mortalité par affection (n = 85 cas).....	104
Tableau 12 : Pourcentage de pose de drain thoracique décrit dans la littérature	110
Tableau 13 : Pourcentage de mortalité décrit dans la littérature.....	110
Tableau 14 : Médiane d'âge des patients en fonction de la mortalité recensés dans la littérature NR : Non Renseigné	112
Tableau 15 : Pourcentage de mortalité des patients en fonction de la voie d'abord recensés dans la littérature	112

Liste des abréviations

ChuvA : Centre hospitalier universitaire vétérinaire d'Alfort

EIC : Espace Intercostal

EnvA : École nationale vétérinaire d'Alfort

SM : Sternotomie médiane

TI : Thoracotomie Intercostale

VATS : Video-Assisted Thoracotomy Surgery (thoracoscopie vidéo-assistée)

Introduction

Les évolutions récentes de la médecine vétérinaire permettent aujourd'hui de réaliser des opérations chirurgicales complexes pour des indications variées.

La thoracotomie en est un des multiples exemples. Elle est définie comme étant l'incision de la paroi thoracique en vue d'accéder à l'espace pleural. De cette définition, il en découle une conséquence majeure pour l'intégrité du patient : l'altération de sa stabilité hémodynamique. En effet, la rupture du vide pleural abolit les conditions nécessaires à la mécanique ventilatoire, et la manipulation des organes intrathoraciques peut engendrer des troubles vasculaires ou nerveux. La thoracotomie nécessite donc à la fois une technicité de l'opérateur et une surveillance peropératoire poussée.

Les fréquences de complications et de mortalité liées à ces interventions – regroupées sous la notion de morbi-mortalité – sont donc à la fois une conséquence de l'approche chirurgicale et de l'affection sous-jacente.

Chez l'homme, bien que ces procédures chirurgicales soient décrites depuis près d'un siècle, il est difficile d'obtenir des données chiffrées concernant le nombre de thoracotomies réalisées. Il n'existe à ce jour aucun consensus concernant leur morbi-mortalité. La majorité des études disponibles consiste en une description de prises en charge dans des affections ciblées, mais aucune méta-analyse n'a été réalisée. Par exemple, des études font état d'une mortalité inférieure dans le cas de la thoracotomie intercostale que lors de sternotomie médiane mais ces résultats ne sont pas reproductibles et valables que pour des indications précises (par exemple les remplacements de valve aortique ou encore les résections de métastases pulmonaires de sarcomes des tissus mous). Pour limiter les accidents et complications chirurgicales, la tendance actuelle est à la réalisation de procédures mini-invasives qui seraient associées à une meilleure récupération pour le patient, mais la complexité plus importante de la procédure due à la moindre exposition est à prendre en compte (Roth *et al.*, 1986 ; Parvizi *et al.*, 2006 ; Lundback et Gibson, 2013 ; Sundermann *et al.*, 2014 ; Bowdish *et al.*, 2016).

En médecine vétérinaire, les thoracotomies restent des gestes rares et, à ce titre, peu de données sont disponibles concernant leur morbi-mortalité. L'objectif de notre étude est donc d'étudier cet aspect au travers des données disponibles sur le Centre hospitalier universitaire vétérinaire d'Alfort (ChuvA), de l'Ecole nationale vétérinaire d'Alfort (EnvA).

La première partie de ce document s'intéressera aux rappels bibliographiques autour de la thoracotomie, en abordant notamment les aspects anatomiques, le matériel et les techniques chirurgicales.

La seconde partie sera consacrée à l'exploitation de la base de données des cas de thoracotomie réalisés sur les 12 dernières années au ChuvA. Ceci permettra d'établir les données épidémiologiques et la morbi-mortalité de cet acte chirurgical sur l'EnvA, et de les comparer aux informations disponibles dans la littérature scientifique vétérinaire.

Première partie : Etude bibliographique
Etat des lieux des différentes chirurgies thoraciques

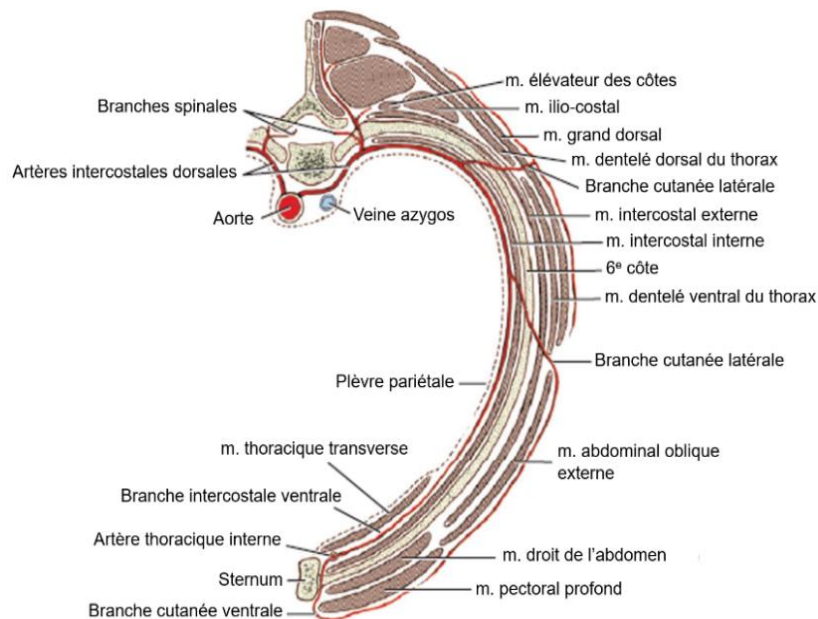
1. Anatomie chirurgicale et physiologie appliquée

1.1. Les parois de la cavité thoracique

La cage thoracique est de taille inférieure au thorax lui-même. De forme pyramidale et dont le diaphragme constitue la base, elle est aplatie latéro-latéralement chez les carnivores domestiques.

Elle est limitée latéralement par les côtes et les muscles intercostaux internes et externes. Les vertèbres thoraciques, les disques intervertébraux associés et les articulations des têtes costales ainsi que le ligament longitudinal ventral et le muscle long du cou en constituent le plafond. Enfin, le sternum, les synarthroses sternales, le ligament sternal et le muscle transverse de l'abdomen forment son plancher (figure 1). L'entrée du thorax est délimitée par la première paire de côtes, et le diaphragme l'isole caudalement de la cavité abdominale.

Figure 1 : Vue caudale de la paroi thoracique en coupe transversale (modifié d'après Evans et de Lahunta, 2013)



Les parois thoraciques sont tapissées par le fascia endothoracique sur leur face interne. Il est doublé par la plèvre pariétale qui se poursuit par la plèvre viscérale au niveau de la racine pulmonaire (Barone, 1999 ; Barone, 2000 ; Constantinescu, 2005 ; Evans et de Lahunta, 2017).

1.1.1. Les côtes et le sternum

Les côtes sont des os longs et arqués, appariés et montés en série le long de la paroi thoracique. Elles sont constituées d'une partie osseuse dorsale et d'une partie cartilagineuse ventrale, associées par l'articulation chondrocostale, cartilagineuse chez les carnivores domestiques (figure 2). Le corps de la côte présente une courbure concave médialement et crânialement. Leurs faces internes sont concaves et lisses et présentent un sillon costal, tandis que les faces externes sont toutes convexes et arborent des sillons d'insertions musculaires.

Au total, le thorax comprend treize paires de côtes chez le carnivores domestiques. Chaque paire est articulée dorsalement avec les corps vertébraux qui l'encadrent et avec le processus transverse ipsilatéral de la vertèbre du même rang. Une côte présente donc deux surfaces articulaires : l'articulation costo-vertébrale et l'articulation costo-transversaire.

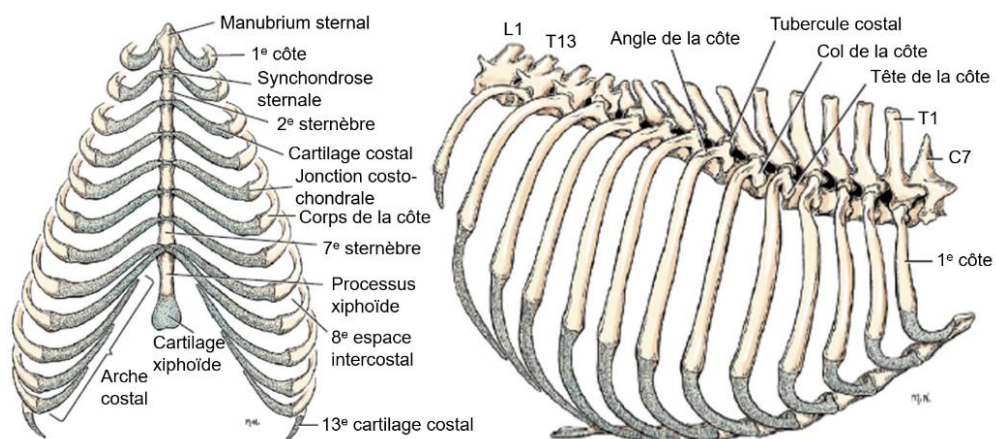
Les neuf premières paires de côtes présentent une articulation avec le sternum, ce sont les côtes sternales. Les quatre dernières paires sont dites asternales, elles se rejoignent ventralement et forment l'hypochondre dont le bord ventral est appelé arc costal. La dernière paire de côte est flottante et ne participe pas à la formation de cet arc costal.

L'ensemble des côtes fournit donc un cadre rigide mais déformable à la paroi thoracique, notamment lors des mouvements respiratoires permis par la musculature thoracique : les côtes ont un mouvement en anse de seau. Ceci peut être mise à profit par le chirurgien :

- une traction sur les côtes, notamment la rétraction crâniale, autorise une large exposition de la cavité thoracique ;
- la compression qui peut être exercées sur les côtes permet une grande capacité de reconstruction pariétale.

En cas de doute sur l'espace intercostal à inciser, il est préférable de réaliser la thoracotomie un espace intercostal plus caudal, la rétraction crâniale des côtes étant plus aisée.

Figure 2 : Côtes et sternum en vue ventrale (à gauche) et latérale droite (à droite) (modifié d'après Evans et de Lahunta, 2013)



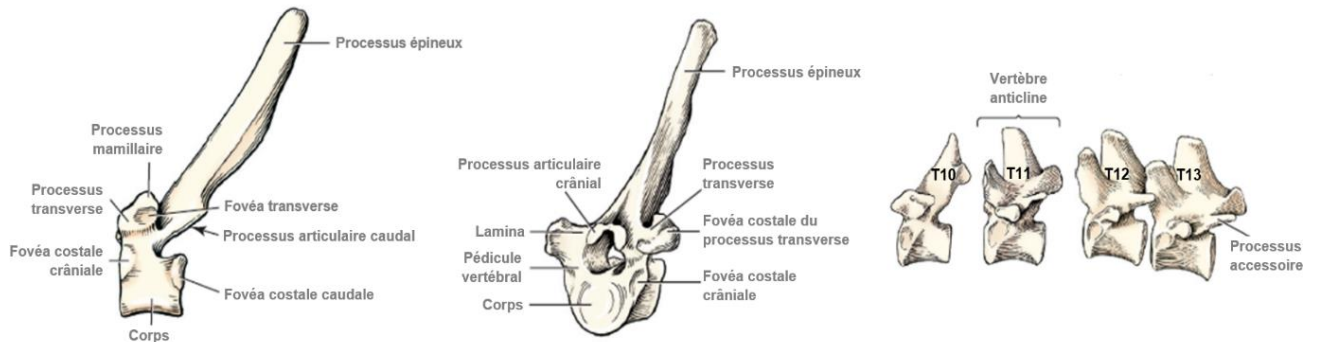
Le sternum est, quant à lui, constitué de huit sternèbres. Il débute par le manubrium sternal et s'achève par le processus xiphoïde, prolongé par le cartilage du même nom. Les liaisons entre sternèbres sont des synchondroses (articulations immobiles assurées par du tissu cartilagineux hyalin), au niveau desquelles s'insèrent les cartilages des côtes sternales (Barone, 1999 ; Barone, 2000 ; Constantinescu, 2005 ; Evans et de Lahunta, 2017).

1.1.2. Les vertèbres thoraciques

La colonne vertébrale thoracique est constituée de treize vertèbres. Chaque corps vertébral possède deux fossettes de chaque côté : les fovéas costales (figure 3).

Ces encoches crânielles et caudales s'associent entre vertèbres successives pour former les cupules costales permettant l'articulation avec les côtes correspondantes (Barone, 1999 ; Barone, 2000 ; Constantinescu, 2005 ; Evans et de Lahunta, 2017).

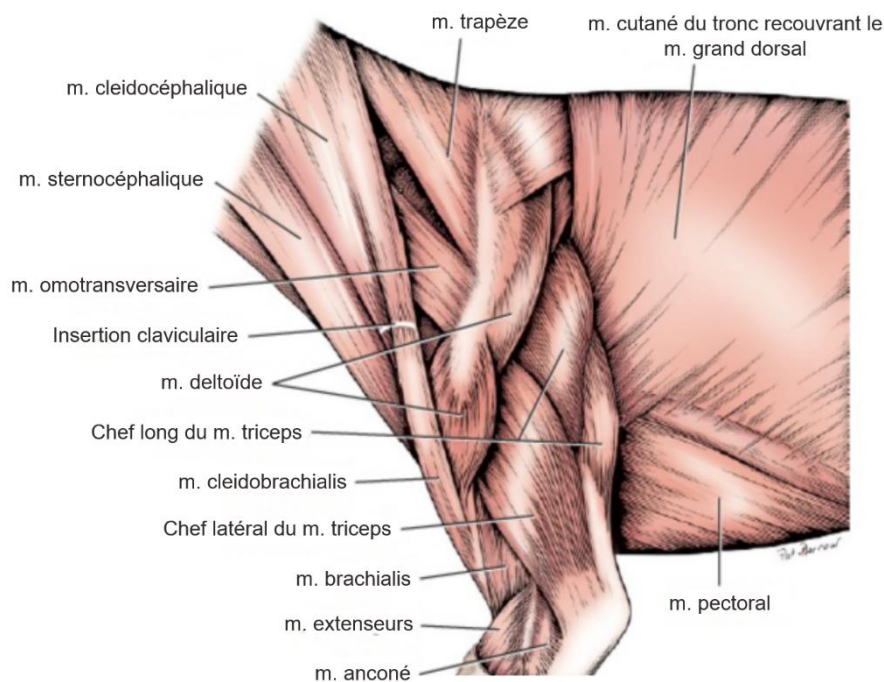
Figure 3 : Vertèbres thoraciques. De gauche à droite : vue latérale de la 1^{ère} vertèbre thoracique ; vue crânio-latérale de la 6^{ème} vertèbre thoracique ; vue latérale des quatre dernières vertèbres thoraciques (modifié d'après Evans et de Lahunta, 2013)



1.1.3. Les muscles de la paroi thoracique

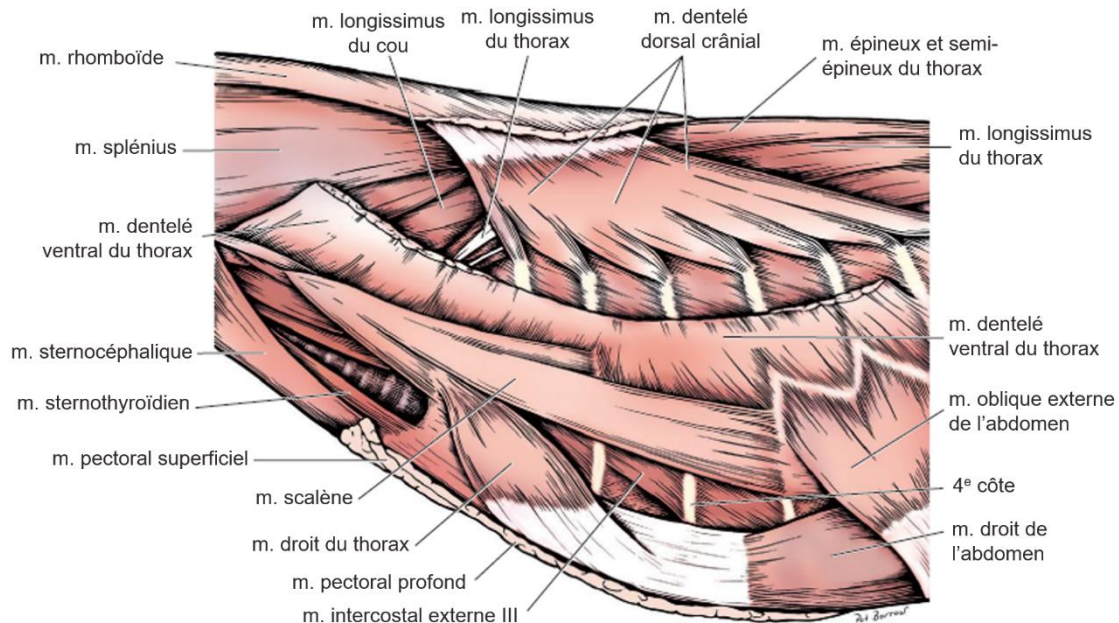
Parmi les nombreux muscles thoraciques, la myologie superficielle et la myologie profonde peuvent être distinguées (annexe 1). Les muscles de la première catégorie, les muscles superficiels, sont tous extrinsèques : ils ne présentent qu'un seul point d'insertion sur le thorax, les autres insertions étant localisées sur une formation abdominale ou pelvienne, ou sur le membre thoracique. Ils participent à la mobilisation du membre thoracique (figure 4).

Figure 4 : Myologie superficielle du thorax (modifié d'après Evans et de Lahunta, 2013)



Les muscles profonds ont des attaches sur le squelette axial et participent à la respiration en assurant des mouvements alternatifs d'élargissement et de rétrécissement de la cage thoracique, en mobilisant les côtes et le sternum (figure 5). Ainsi, les muscles intercostaux, qui présentent deux couches – interne et externe –, les muscles élévateurs des côtes et le muscle rétracteur de la dernière côte permettent la mobilisation de la cage thoracique (Barone 2000 ; Evans et de Lahunta, 2013).

Figure 5 : Myologie profonde du thorax après retrait des muscles pectoraux et grand dorsal (Evans et de Lahunta, 2013)

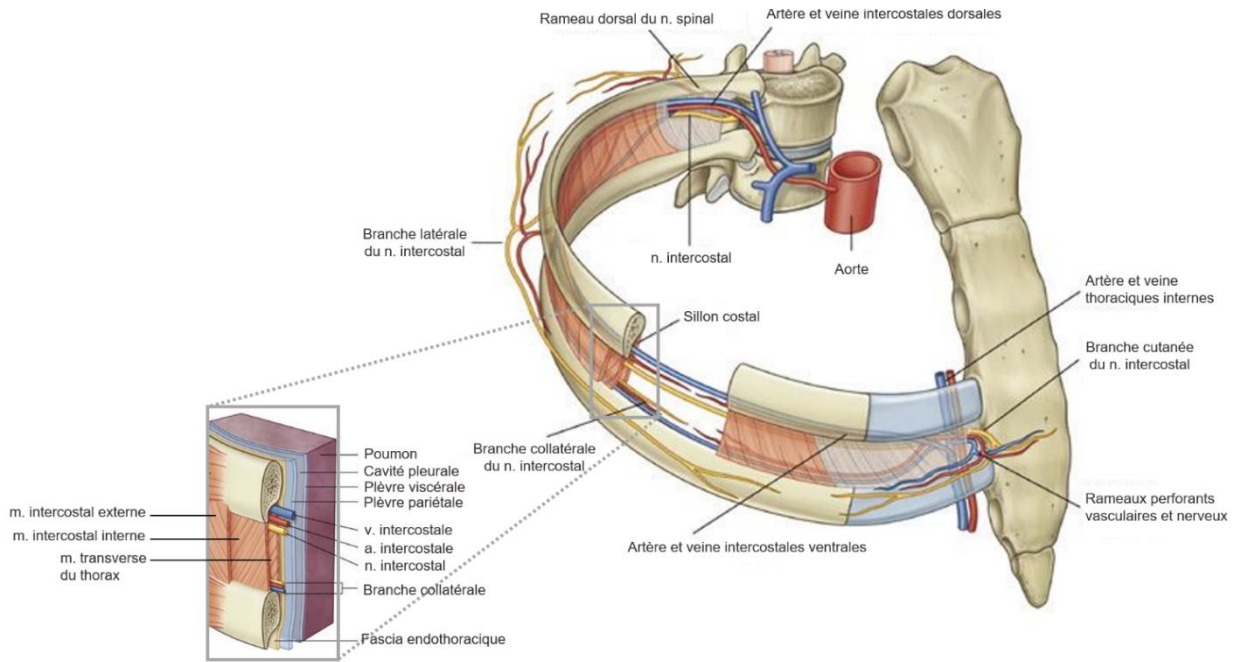


1.1.4. Vascularisation et innervation de la paroi thoracique

La vascularisation artérielle de la paroi thoracique provient de collatérales de l'aorte – formant les artères intercostales – et de l'artère thoracique interne émanant de l'artère subclavière ipsilatérale. À chacune de ces artères est associée une veine intercostale. Les veines intercostales dorsales présentent comme affluents la veine vertébrale thoracique ipsilatérale. Elles s'anastomosent le plus souvent à la veine intercostale ventrale et l'ensemble des deux veines permet le drainage de l'ensemble de l'espace intercostal concerné. Les veines intercostales ventrales aboutissent ensuite à la veine thoracique interne. Chez le chat et fréquemment chez le chien, les deux veines thoraciques internes se rejoignent dans le plan médian pour former un tronc commun sur quelques centimètres avant de se jeter dans le tronc brachio-céphalique. Enfin l'innervation de la paroi thoracique est issue des nerfs spinaux : un rameau dorsal et un rameau ventral sont émis. Le rameau ventral constitue le nerf intercostal à proprement parler. Au cours de son trajet, il émet deux rameaux cutanés. L'ensemble nerf, artère et veine intercostales forme un faisceau vasculo-nerveux localisé caudalement à chacune des côtes. Un rameau collatéral peut également être retrouvé crânialement à celles-ci mais il est d'importance moindre. L'artère thoracique interne se situe ventralement à la jonction chondrocostale (figure 6).

Ainsi, toute manœuvre pour entrer dans la cavité thoracique devra se faire crânialement à la côte choisie, en région dorsale à moyenne, à distance de l'artère thoracique interne (Barone, 1996 ; Barone et Simoens, 2010 ; Evans et de Lahunta, 2013).

Figure 6 : Innervation et vascularisation de la paroi thoracique (modifié d'après Drake et al., 2019)

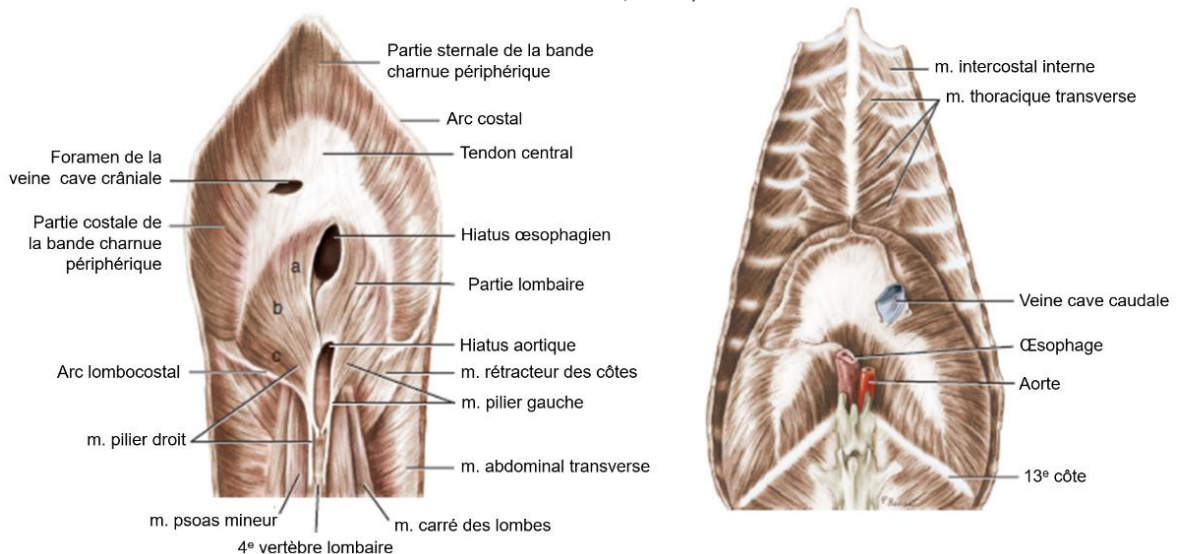


1.1.5. Le diaphragme

Le diaphragme constitue l'extrémité caudale du thorax et sépare les cavités thoracique et abdominale. C'est une structure musculo-aponévrotique fortement convexe en face thoracique. Il s'insère sur la face ventrale des 3^e et 4^e vertèbres lombaires puis chemine crânialement et obliquement en face médiale des cinq dernières paires de côtes jusqu'au processus xiphoïde.

Ce muscle présente une structure rayonnée, dont le centre est tendineux et la périphérie constituée d'une bande musculaire. Sa partie lombaire est la plus charnue et donne naissance à deux piliers latéraux, gauche et droit. Le diaphragme est percé par trois hiatus : aortique, œsophagien et le foramen de la veine cave caudale (figure 7).

Figure 7 : Diaphragme. Face abdominale à gauche et face thoracique (modifié d'après Evans et de Lahunta, 2013)



La face crâniale, ou thoracique, est recouverte par le fascia endothoracique qui tapisse également la face médiale des côtes et la plèvre diaphragmatique. La face caudale, ou abdominale, est en contact avec le *fascia transversalis* et le péritoine, ainsi que différents organes abdominaux tels que le foie et l'estomac. Le diaphragme peut être incisé au niveau du tendon central ou de chacun de ses piliers, mais le chirurgien doit alors prendre garde à ne pas léser la veine cave caudale et l'œsophage (Barone, 2000 ; Constantinescu, 2005 ; Evans et de Lahunta, 2017).

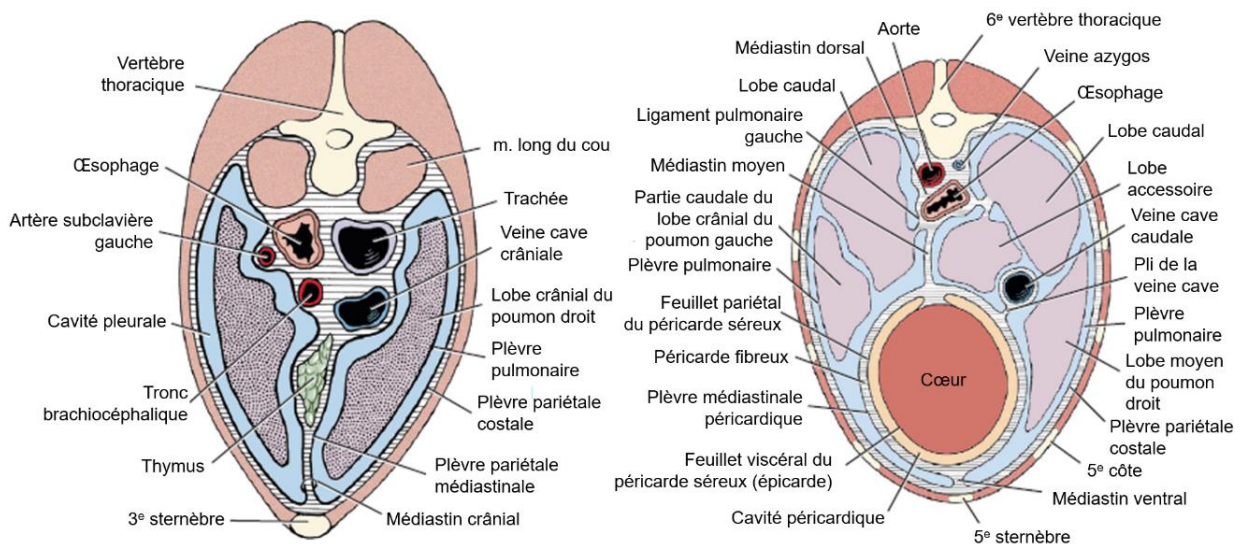
1.2. Le médiastin

1.2.1. Organisation du médiastin

Le médiastin est un couloir contenant la majorité des structures de la cavité thoracique à l'exception des poumons. Il divise le thorax en deux régions latérales, s'étendant de l'entrée de la poitrine au diaphragme. Il présente pour limites dorsale et ventrale les corps vertébraux et le sternum, tandis qu'il est limité latéralement par les feuillets médiastinaux de la plèvre pariétale (Barone, 1996 ; Barone, 1997 ; Constantinescu, 2005 ; Evans et de Lahunta, 2017).

Le médiastin crânial s'étend de l'entrée du thorax au bord crânial du péricarde, en regard de la troisième paire de côtes (figure 8). En région dorsale, l'œsophage y chemine accompagné ventralement par la trachée ainsi que divers éléments vasculaires tels que le tronc brachiocéphalique, les artères carotides communes et sous-clavières ainsi que la veine cave crâniale. Il contient également différents nerfs (nerf vague, nerf laryngé récurrent, nerf phrénique), les faisceaux cardiaques du système nerveux sympathique ainsi que les nœuds lymphatiques médiastinaux crâniens. Dans sa partie ventrale sont localisés le thymus chez les jeunes individus, le nœud lymphatique sternal, les artères et veines thoraciques internes et des vaisseaux lymphatiques.

Figure 8 : Section transverse du thorax à travers le médiastin crânial (à gauche) et moyen (à droite) (modifié d'après Evans et de Lahunta, 2013)



Le médiastin moyen s'étend de la troisième à la sixième paire de côtes (figure 8). Au sein de sa partie dorsale cheminent l'œsophage au-dessus de la bifurcation trachéo-bronchique, la croisse aortique, les nerfs vagues dont le gauche donne naissance au nerf laryngé récurrent et qui forment également les troncs vagues, dorsal et ventral, longeant l'œsophage.

Le cœur et le péricarde, ainsi que les nerfs phréniques, les terminaisons des veines caves crânielles et caudales et la veine azygos sont localisés dans sa partie ventrale.

Enfin, le médiastin caudal s'étend du bord caudal du cœur au diaphragme. De forme triangulaire, il est divisé en deux parties par le ligament pulmonaire cheminant de la racine des poumons au diaphragme. L'aorte, la veine azygos, le conduit thoracique, l'œsophage et les troncs vagues sont localisés dans la partie dorsale. La partie ventrale est mince et fragile, et ne contient que le nerf phrénique gauche (Barone, 1996 ; Barone, 1997 ; Constantinescu, 2005 ; Evans et de Lahunta, 2017).

1.2.2. La trachée et les bronches

La trachée et les bronches ont des structures similaires, leurs ramifications se distribuant à l'ensemble des poumons. Elles forment l'arbre aérifère dont la fonction est d'amener l'air aux poumons lors de l'inspiration et d'assurer son reflux lors de l'expiration (Barone, 1996 ; Barone, 1997 ; Constantinescu, 2005 ; Evans et de Lahunta, 2017).

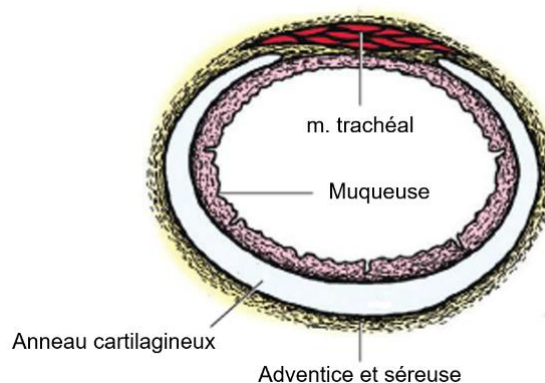
1.2.2.1. Trachée

La trachée est une formation tubulaire flexible maintenue béante par des anneaux cartilagineux incomplets au sein de la paroi. Elle fait suite au larynx et se termine dorsalement au cœur par la bifurcation trachéo-bronchique en donnant naissance aux deux bronches principales à hauteur de l'atrium gauche. En moyenne, elle mesure 25 cm de long avec environ 40 à 45 anneaux chez le chien contre 8 cm de long pour 37 à 43 anneaux chez le chat (Barone, 1996 ; Barone, 1997 ; Constantinescu, 2005 ; Evans et de Lahunta, 2017).

Elle chemine dans la partie dorsale du médiastin crânial et moyen. La localisation et le diamètre de la trachée peuvent être altérés compte tenu des contacts avec de nombreuses structures thoraciques (œsophage, faisceaux nerveux et vasculaires, ganglions lymphatiques et thymus).

Elle présente une structure organisée en couches concentriques et est constituée, de l'extérieur vers l'intérieur, par l'adventice, le muscle trachéal, la tunique fibro-cartilagineuse, la membrane fibro-élastique et enfin la muqueuse (figure 9).

Figure 9 : Schéma d'une coupe transversale de la trachée de chien (modifié d'après Tobias et Johnston, 2012)



1.2.2.2. Bronches

Ce sont les ramifications de l'arbre aérifère faisant suite à la trachée. En regard de l'atrium gauche, la trachée donne naissance à deux bronches principales cheminant dorsalement au cœur, encadrées par une artère pulmonaire – latérale et dorsale – ainsi qu'une veine pulmonaire – médiale et ventrale.

Chaque bronche principale rejoint ensuite le hile pulmonaire pour intégrer le parenchyme puis se ramifie en bronches lobaires (figure 10). Elles émettent à leur tour les bronches segmentaires, qui assurent la ventilation de territoires indépendants les uns des autres. Celles-ci vont de nouveau se diviser successivement en rameaux sub-segmentaires puis en bronchioles, en bronchioles terminales et enfin en bronchioles respiratoires (figure 11). Ces dernières subdivisions portent les lobules pulmonaires.

Figure 10 : Carène et bronches lobaires chez le chien (modifié d'après Tobias et Johnston, 2012)

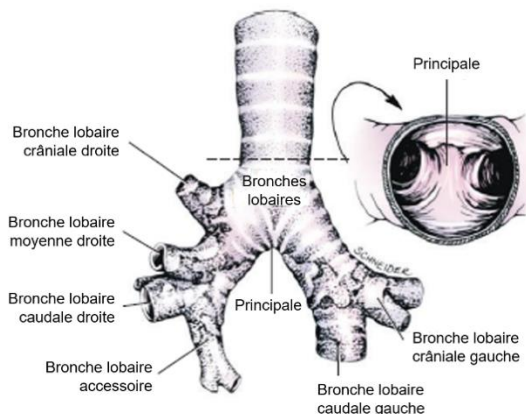
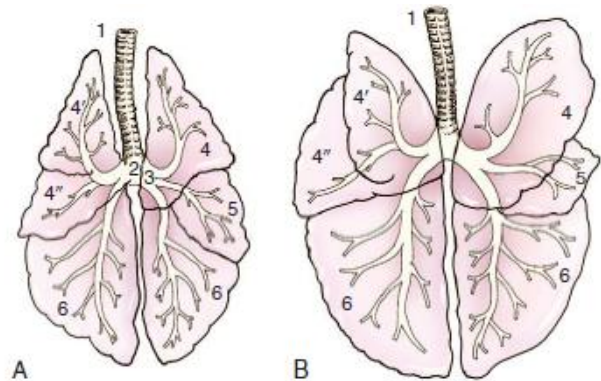


Figure 11 : Arbre bronchique en vue dorsale. A : chez le chat ; B : chez le chien (modifié d'après Tobias et Johnston, 2012)



Les bronches présentent une structure en couches concentriques comparable à celle de la trachée, se simplifiant à mesure de la proximité avec les bronchioles terminales. Elles sont constituées de l'extérieur vers l'intérieur par les cartilages bronchiques, la membrane fibro-élastique, la sous-muqueuse, le muscle bronchique et enfin la muqueuse, couche la plus interne, constituée également d'un épithélium respiratoire (Barone, 1997 ; Constantinescu, 2005 ; Evans et de Lahunta, 2017).

1.2.3. L'œsophage

L'œsophage est un conduit musculo-membraneux qui fait suite au pharynx et se termine en s'abouchant à l'estomac par le cardia. Fortement dilatable, il intervient dans la dernière phase de la déglutition et permet de conduire le bol alimentaire jusqu'à l'estomac. La paroi œsophagienne atteint en moyenne 4 mm d'épaisseur, et il mesure environ 30 cm chez le chien pour un diamètre de 2 à 2,5 cm au repos, alors qu'il n'atteint que 16 cm chez le chat. Dans le thorax, il présente deux zones de rétrécissement : une à l'entrée de la poitrine et une au niveau du diaphragme.

Comme le reste des organes du tube digestif, il présente une organisation en couches concentriques. De l'extérieur vers la lumière du tube sont retrouvées l'adventice partiellement doublée par la plèvre médiastinale, la musculuse, la sous-muqueuse et enfin la muqueuse.

Il chemine dans la partie dorsale du médiastin. Les rapports avec de nombreux organes peuvent induire des modifications de l'emplacement ou du diamètre œsophagiens, notamment lors de processus compressifs

œsophagiens ou de striction. Il convient ainsi de rappeler que l'œsophage est en contact avec la trachée, le conduit thoracique et les nœuds lymphatiques médiastinaux crâniens, la bifurcation trachéo-bronchique et les nœuds lymphatiques trachéo-bronchiques associés et enfin l'arc aortique. Il termine son cheminement médiastinal en traversant le diaphragme par le hiatus œsophagien, entre les deux feuillets de la plèvre (Barone, 1997 ; Constantinescu, 2005 ; Evans et de Lahunta, 2017).

1.2.4. Le cœur et les vaisseaux

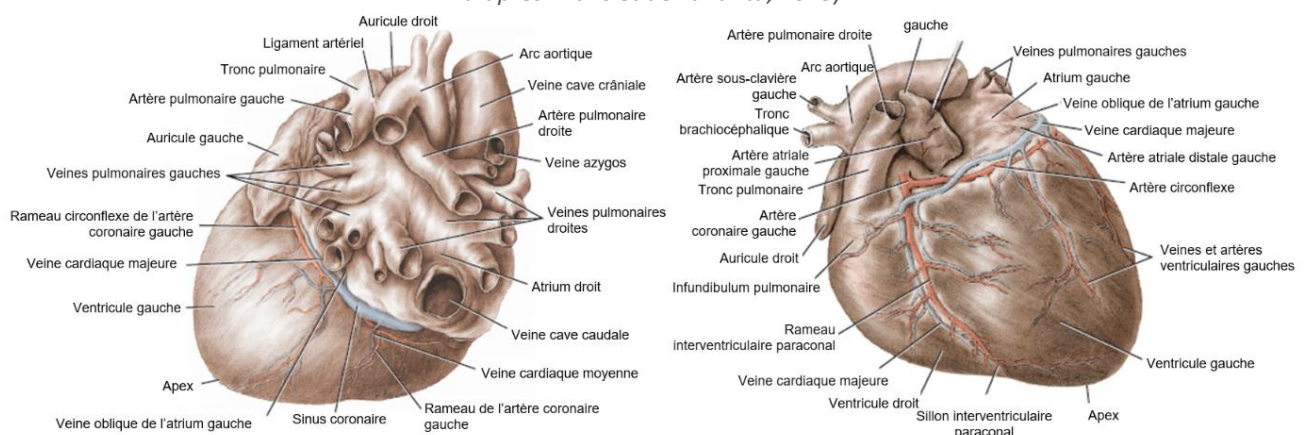
Le cœur et les vaisseaux sont des structures en continuité au sein de l'organisme des mammifères. Le rôle principal du système circulatoire est d'acheminer l'oxygène et les nutriments en tout point de l'organisme pour permettre les échanges nécessaires au métabolisme cellulaire. Celui-ci est composé de deux réseaux distincts en communication l'un avec l'autre : le système circulatoire sanguin et le système circulatoire lymphatique (Barone, 1996 ; Evans et de Lahunta, 2017 ; Tiret et Crépeaux, 2019).

1.2.4.1. Cœur

Le cœur est un organe de forme vaguement conique, musculaire et creux, divisé en quatre cavités. Une cloison longitudinale – le septum – sépare le cœur gauche et le cœur droit. Une cloison transversale permet de séparer les atria, dorsaux, des ventricules, ventraux. Cette dernière est interrompue par des ostiums atrio-ventriculaires autorisant le passage du sang d'une cavité à l'autre.

Les atria sont les chambres situées à la base du cœur. Elles présentent deux zones qui communiquent largement : le corps où s'abouchent les veines, et l'auricule. Ainsi, les veines caves crâniale et caudale rejoignent l'atrium droit tandis que les veines pulmonaires s'abouchent dans l'atrium gauche (figure 12).

Figure 12 : Conformation externe du cœur. A gauche : vue dorsale ; à droite : surface auriculaire (modifié d'après Evans et de Lahunta, 2013)



Les ventricules sont les vastes chambres situées à l'apex du cœur, dont émanent les artères (figure 12). Ils sont chacun délimités par une paroi libre et une paroi septale. Les deux ventricules diffèrent par l'épaisseur de cette paroi libre : celle du ventricule gauche est en moyenne deux à trois fois plus importante que celle du ventricule droit. Chaque ventricule présente deux ostiums : un atrio-ventriculaire et un artériel. Ces derniers font la jonction entre le ventricule et l'artère principale qui en part : le tronc pulmonaire pour le ventricule droit et l'aorte pour le ventricule gauche.

Chaque ostium est oblitéré par une valve composée de plusieurs cuspides, qui permettent la fermeture complète lors d'un changement de pression pour réguler le flux sanguin.

Le cœur est composé de trois tuniques concentriques. De l'extérieur vers la lumière se trouvent :

- l'épicarde, constitué d'une très fine lame fibreuse correspondant à la lame viscérale du péricarde séreux ;
- le myocarde, c'est-à-dire le muscle cardiaque. Deux types de cellules le constituent : les cellules myocardiques contractiles, et les cellules cardionectrices ou cellules du tissu nodal, conductrices de l'activité électrique autonome du cœur ;
- l'endocarde, en continuité avec l'endothélium vasculaire. Il existe une zone sous-endocardique qui contient des vaisseaux et des nerfs, ainsi que les cellules du tissu nodal.

Le cœur est situé dans la partie ventrale du médiastin moyen. Il est entouré d'une séreuse qui lui est propre, le péricarde. Chez le chien, l'aire de projection du cœur se localise entre le troisième et le sixième espace intercostal, et son grand axe forme un angle de 40 degrés avec le sternum. Chez le chat, elle est située entre le quatrième et le septième espace intercostal, et l'angle évoqué avoisine plutôt les 25 degrés (Fontaine *et al.*, 2019 ; Tiret et Crépeaux, 2019).

1.2.4.2. Péricarde

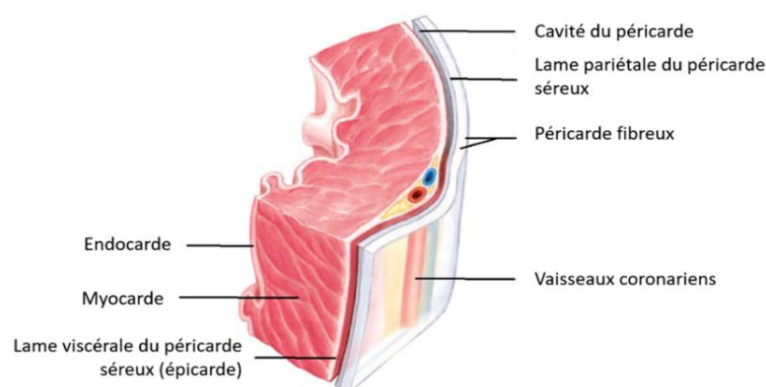
Le péricarde est l'enveloppe séreuse qui entoure le cœur et les parties proximales du tronc pulmonaire et de l'aorte ainsi que les abouchements des veines caves et des veines pulmonaires. Il permet de suspendre cet ensemble au sein du médiastin.

Il présente une structure complexe constituée de deux feuillets (figure 13) :

- le péricarde fibreux, résistant mais inextensible. Il s'unit au diaphragme à proximité du sternum par le ligament sterno-péricardique ;
- le péricarde séreux, constitué de deux lames, l'une indissociable de l'épicarde et l'autre du péricarde fibreux entre lesquelles se trouve une cavité virtuelle, la cavité péricardique. Elle contient une faible quantité de liquide (inférieure à 1 mL chez les carnivores domestiques), assurant le glissement des deux lames l'une contre l'autre.

L'association de la plèvre médiastinale, du péricarde fibreux et de la lame pariétale du péricarde séreux est appelée « sac péricardique ».

Figure 13 : Coupe de cœur et du péricarde (modifié d'après Netter, 2011)



Le péricarde n'est pas un organe indispensable au fonctionnement cardiaque, mais il reste utile par la fixité et la protection qu'il lui confère. Il limite également la dilatation du cœur et tient le rôle de barrière contre les inflammations (Barone, 1996 ; Evans et de Lahunta, 2017 ; Fontaine *et al.*, 2019).

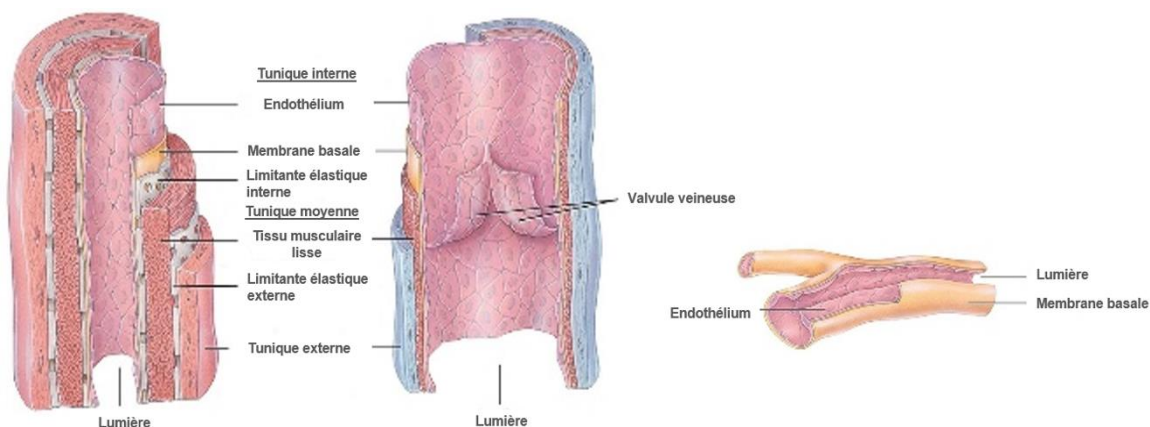
1.2.4.3. Vaisseaux sanguins

Les vaisseaux sanguins permettent de véhiculer le sang à l'ensemble des tissus. Qu'ils appartiennent à la grande ou à la petite circulation, ils sont organisés en trois grandes sections : les artères, les veines et les capillaires (figure 11). Les premières distribuent le sang chassé par le cœur aux tissus, c'est une circulation centrifuge. Les secondes ramènent le sang des capillaires au cœur, la circulation y est centripète. Les derniers proviennent des ultimes divisions artérielles et forment un réseau complexe au sein des tissus. C'est à leur niveau que s'effectuent les échanges (Fontaine *et al.*, 2019 ; Tiret et Crépeaux, 2019).

Les vaisseaux sanguins sont également organisés en tuniques concentriques, dont l'épaisseur est variable selon le type de vaisseau considéré (figure 14). Ainsi, de l'extérieur vers la lumière sont retrouvées :

- l'adventice, formée de tissu conjonctif dense, comparativement d'épaisseur plus développée dans les veines ;
- la média, formée par des cellules musculaires lisses entourées de fibres élastiques. Elle est encadrée par deux couches élastiques : la limitante élastique externe marquant la distinction avec l'adventice, et la limitante élastique interne la séparant de l'intima, dont l'épaisseur est plus importante dans les artères ;
- l'intima, constituée d'un endothélium simple pavimenteux et d'une couche conjonctive sous-endothéliale.

Figure 14 : Conformation des vaisseaux. De gauche à droite : une artère (paroi musculaire épaisse), une veine (adventice comparativement plus épaisse) et un capillaire (modifié d'après Reece *et al.* 2011)



De nombreux vaisseaux sanguins sont retrouvés au sein de la cavité thoracique. Ainsi, l'aorte prend naissance dans le ventricule gauche à la base du cœur. Elle présente une orientation cranio-dorsale puis décrit une courbe dans le médiastin, avant de se placer ventralement à la colonne vertébrale en regard de la sixième ou septième vertèbre thoracique. Elle passe le diaphragme par le hiatus aortique pour donner naissance à l'aorte abdominale après avoir émis de nombreuses collatérales permettant la vascularisation des viscères thoraciques et de la paroi.

Le tronc pulmonaire, très courte artère au départ de la circulation pulmonaire, prend naissance dans le ventricule droit à la base du cœur. Il se divise rapidement en deux artères pulmonaires, chacune irriguant un poumon. Elles y pénètrent au niveau du hile, puis se ramifient en artères lobaires et continuent de suivre les divisions bronchiques en les accompagnant dorsalement.

Les veines caves ramènent le sang de la grande circulation au cœur droit. La veine cave crâniale pénètre dans le thorax par l'entrée de la poitrine, tandis que la veine cave caudale traverse le diaphragme par le hiatus du même nom pour rejoindre l'atrium droit.

La veine azygos droite est unique chez les carnivores domestiques. Elle pénètre dans le thorax par le hiatus aortique et draine les veines intercostales dorsales ainsi que le plexus veineux vertébral. Elle croise l'œsophage et la trachée avant de se jeter dans la veine cave crâniale (Fontaine *et al.*, 2019 ; Tiret et Crépeaux, 2019).

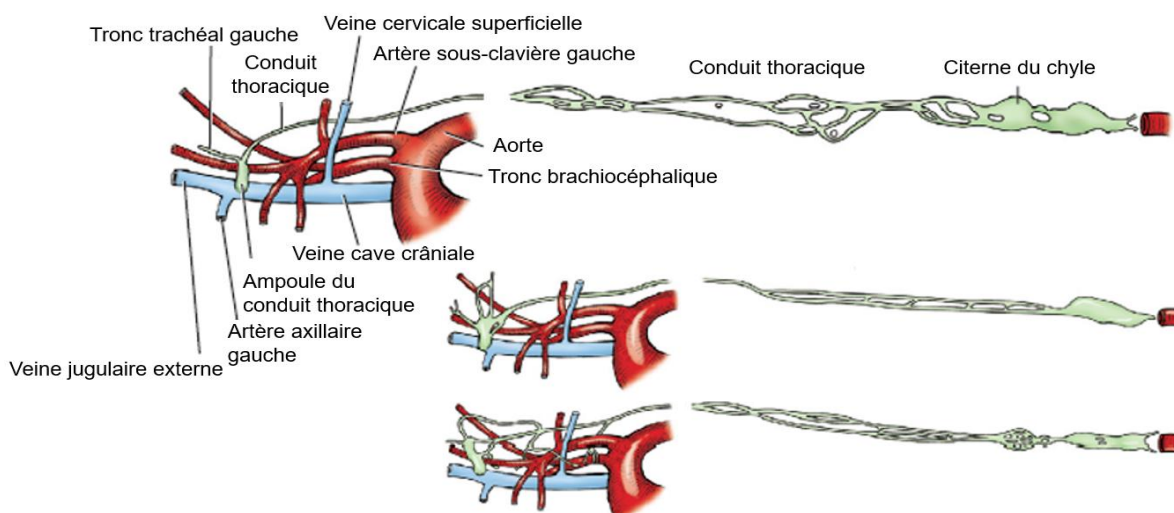
1.2.5. Le système lymphatique

Le système lymphatique permet le drainage de la lymphe dans l'organisme grâce à un réseau de vaisseaux sur lequel s'interposent les nœuds lymphatiques. Ceux-ci permettent de filtrer la lymphe, de renouveler et réguler sa population cellulaire, et jouent également un rôle dans l'immunité. Son autre grande fonction, qui jouera un rôle dans certaines pathologies thoraciques, est d'assurer le transport des graisses absorbées lors de la digestion (Fontaine *et al.*, 2019 ; Tiret et Crépeaux ; 2019).

Il s'agit d'un système constitué de terminaisons aveugles entrelacées avec le réseau capillaire. La lymphe est drainée par un système de péristaltisme associé à des valves unidirectionnelles jusque dans les troncs lymphatiques, comme le conduit thoracique ou le canal lymphatique droit.

L'anatomie du conduit thoracique est variable selon les individus. Il présente souvent deux à trois racines au niveau de la citerne du chyle. Il chemine avec l'aorte et se retrouve placé entre celle-ci et la veine azygos dans le thorax. Au cours de son trajet, il forme un réseau complexe d'anastomoses. Chez le chien, le conduit est retrouvé à droite dans la partie caudale de la cavité thoracique puis traverse la ligne médiane à hauteur du 5^e espace intercostal et est donc situé à gauche dans sa partie crâniale. Chez le chat, le conduit chemine du côté gauche à travers toute la cavité thoracique. Le conduit et ses ramifications rejoignent ensuite la grande circulation à proximité des veines sous-clavières gauche et droite, l'embouchure du conduit étant variable (figure 15). Il est de plus à noter que la position du canal thoracique peut être variable selon les individus au sein d'une même espèce et peut présenter des ramifications (Barone, 1996).

Figure 15 : Anatomie du conduit thoracique et de son abouchement dans la veine cave crâniale (modifié d'après Tobias et Johnston, 2012)



Les nœuds lymphatiques remplissent le rôle de filtre sur le trajet des vaisseaux lymphatiques. Les voies afférentes, de petit calibre, s'abouchent à la périphérie du nœud dans les sinus lymphatiques, tandis que les voies efférentes prennent naissance au niveau du hile. L'association de plusieurs nœuds lymphatiques drainant une région est appelée lymphocentre (Barone, 1996 ; Constantinescu, 2005).

Le thorax présente plusieurs lymphocentres notables appartenant à deux catégories distinctes selon qu'ils sont pariétaux ou viscéraux. Leur classification et localisation est reprise en annexe de ce document (annexe 2).

1.2.6. Le système nerveux

Le rôle du système nerveux est de contrôler et de coordonner les fonctions de l'organisme ainsi que d'assurer les interactions avec son environnement (Constantinescu, 2005 ; Evans et de Lahunta, 2017).

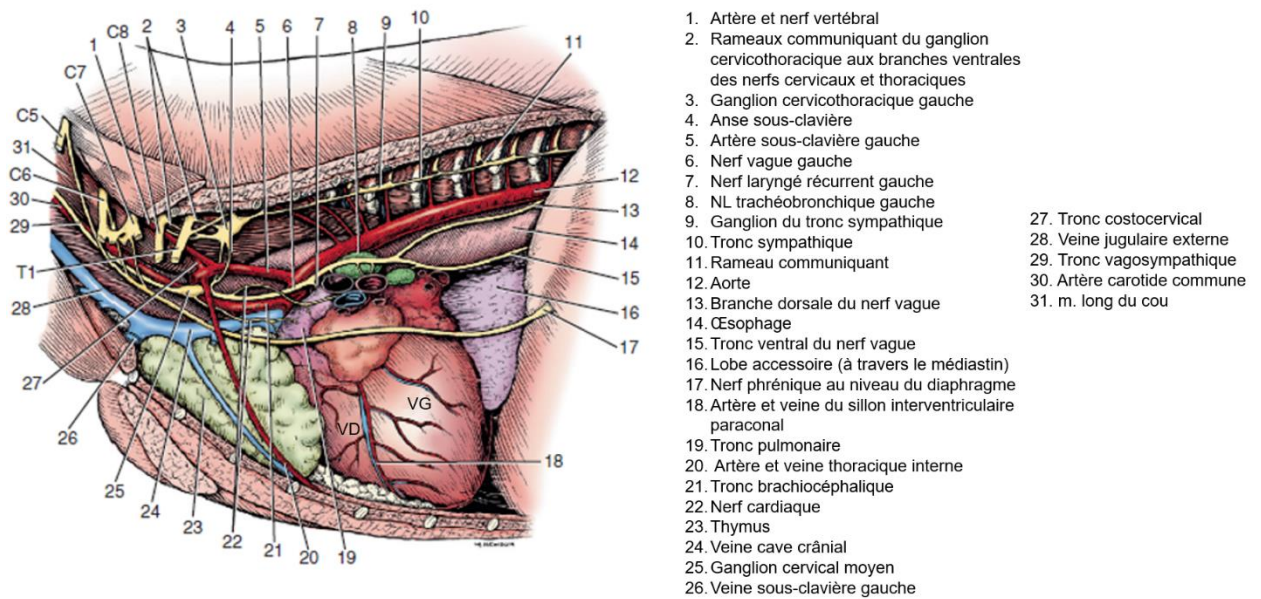
Une partie spécifique du système nerveux est dévolue à la régulation des viscères : il s'agit du système nerveux autonome, ou végétatif, lui-même divisé en deux entités à la fois antagonistes et complémentaires que sont le système orthosympathique (ou sympathique) et le système parasympathique (Sauret et Degueurce, 2005).

Les fibres nerveuses présentent une organisation hiérarchisée en trois niveaux :

- l'épinèvre, la plus externe, faite de tissu conjonctif ;
- le périnèvre, constituée de minces prolongements de l'épinèvre dans le nerf ;
- l'endonèvre, qui forme la tunique la plus interne entourant chaque axone.

Plusieurs faisceaux nerveux symétriques à droite et à gauche traversent la cavité thoracique. Certains cheminent dans le médiastin alors que d'autres courent le long du plafond de la cage thoracique. Ainsi, les nerfs phréniques, les nerfs vagues et les nerfs laryngés récurrents sont retrouvés dans le médiastin, alors que le tronc sympathique, ou chaîne sympathique thoraco-lombaire, longe la paroi dorsale du thorax (figure 16) (Constantinescu, 2005 ; Evans et de Lahunta, 2017).

Figure 16 : Dissection du thorax et des trajets nerveux, vue latérale gauche (modifié d'après Evans et de Lahunta, 2013)



Les nerfs phréniques évoluent dans le médiastin crânial puis deviennent extra médiastinaux dans la portion moyenne et croisent la trachée et l'œsophage. Ils cheminent latéralement au cœur au niveau des atria et rejoignent le médiastin caudal dans leur portion finale. Leur rôle est à la fois moteur et proprioceptif pour le diaphragme.

Les nerfs vagues sont responsables de l'innervation parasymphatique de tous les viscères thoraciques et abdominaux. Ils entrent dans la cavité thoracique par l'entrée de la poitrine, passent sous l'artère sous-clavière en croisant le nerf phrénique et pénètrent dans le médiastin crânial. Le nerf droit longe la trachée puis l'œsophage après la bifurcation trachéale, il se divise ensuite en rameau dorsal et ventral. Le nerf controlatéral croise l'arc aortique puis rejoint l'œsophage après la bifurcation trachéale avant de se différencier également en rameau ventral et dorsal. Les rameaux dorsaux se réunissent ensuite, formant ainsi le tronc vagal dorsal. Il en va de même pour les rameaux ventraux donnant le tronc vagal ventral. Ces deux faisceaux nerveux pénètrent dans la cavité abdominale par le hiatus œsophagien. Au cours de leur trajet thoracique, les nerfs vagues émettent des rameaux cardiaques, le nerf laryngé caudal et les rameaux bronchiques, nécessaires à l'innervation des viscères thoraciques.

Les nerfs laryngés récurrents cheminent au contact des troncs vago-symphatiques mais présentent les particularités suivantes : le droit entoure le tronc artériel costo-cervical, tandis que le gauche entoure l'aorte ventralement au canal artériel.

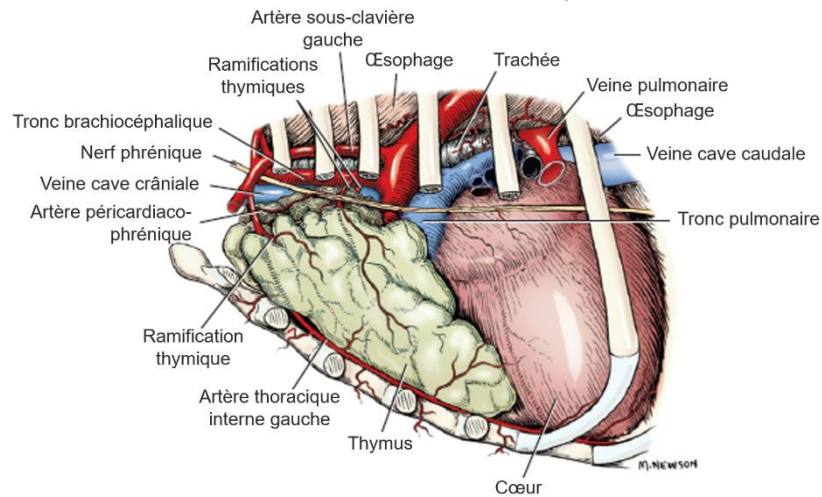
Les ganglions nerveux des deux ou trois premières vertèbres thoraciques sont fusionnés en un ganglion cervico-thoracique, situé sous la première côte. Chaque ganglion thoracique est connecté à une branche ventrale du nerf spinal correspondant par un rameau communicant.

Le ganglion cervical moyen marque l'extrémité caudale du tronc vago-symphatique chez les carnivores domestiques. Il est reconnaissable par son renflement localisé à l'entrée de la poitrine d'où partent ventro-caudalement le nerf vague et dorso-caudalement un rameau rejoignant le ganglion cervico-thoracique.

1.2.7. Le thymus

Le thymus est un organe retrouvé chez le jeune individu, responsable de la formation et la maturation des lymphocytes T. Il régresse à l'âge adulte sauf en cas de situation pathologique. Il s'agit d'un organe bilobé et lobulé situé dans le médiastin crânial et ventral, dont le bord caudal répond à la face crâniale du péricarde (figure 17) (Sauret et Degueurce, 2005 ; Evans et de Lahunta, 2017).

Figure 17 : Approvisionnement artériel du thymus chez le jeune chien, vue latérale gauche (modifié d'après Evans et De Lahunta, 2013)



1.2.8. Le tissu thyroïdien

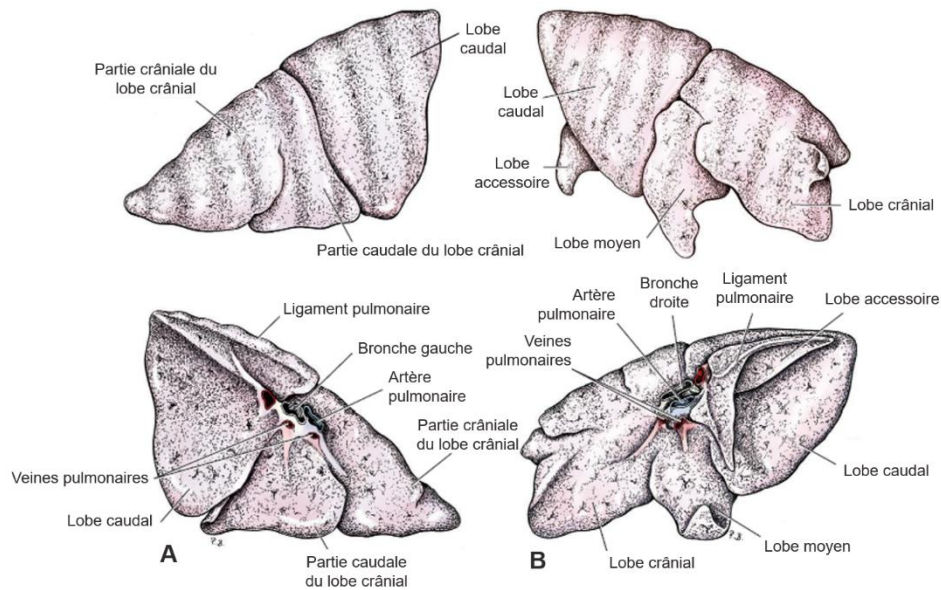
Il est possible de retrouver du tissu thyroïdien ectopique dans la cavité thoracique des carnivores domestiques. Par exemple, il peut être retrouvé dans le médiastin, le long de la trachée, à la base du cœur ou encore le long de l'aorte descendante (Seguin et Brownlee, 2012). Cette anomalie est retrouvée fréquemment chez le chien et chez approximativement 20 % des chats (Schmiedt, 2013b).

1.3. Les poumons

Organes pairs, les poumons occupent la plus grande partie de la cavité thoracique et sont recouverts par les plèvres. Chacun d'entre eux présente une face costale, convexe et moulée contre les parois de la cage thoracique, et une face médiale. Les deux plèvres médiales sont séparées par le médiastin et présentent les empreintes des nombreux organes avec lesquels le poumon est en contact comme l'œsophage, l'aorte ou encore le cœur. De par la conformation thoracique et l'emplacement du cœur, le poumon droit est plus volumineux que le gauche (Barone, 1997 ; Evans et de Lahunta, 2017).

La lobation est différente entre les deux poumons. Le poumon gauche est formé de deux lobes – crânial et caudal – tandis que le poumon droit comprend quatre lobes – crânial, moyen, caudal et accessoire. Le lobe crânial gauche est lui-même constitué de deux parties, une crâniale et une caudale. Chez les carnivores domestiques, le hile pulmonaire est situé en regard de la partie dorsale du quatrième espace intercostal (figure 18).

Figure 18 : Conformation des poumons. A : poumon gauche ; B : poumon droit (modifié d'après Evans et de Lahunta, 2013)



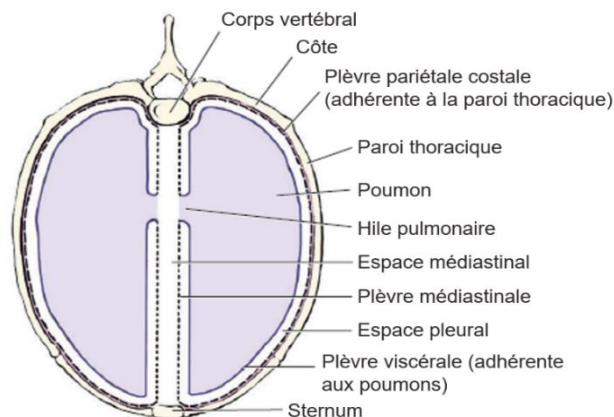
La structure du poumon se compose de la séreuse (feuillet viscéral de la plèvre) et d'une charpente conjonctivo-élastique formant des cloisons à l'origine des subdivisions interlobulaires.

Le lobule pulmonaire, ainsi délimité par la charpente conjonctivo-élastique, constitue l'unité fonctionnelle au sein du parenchyme pulmonaire. De quelques millimètres cube, il est de forme vaguement polyédrique et résulte du regroupement de sacs alvéolaires, qui constituent le siège de l'hématose par l'intermédiaire des alvéoles pulmonaires et du réseau capillaire.

1.4. Les plèvres et l'espace pleural

L'espace pleural est délimité par les plèvres. Au nombre de deux, elles enveloppent chacun des poumons et délimitent ainsi deux sacs complets. Elles sont composées d'un feuillet pariétal, un feuillet viscéral et un méso ou ligament pulmonaire. L'accolement des deux feuillets pariétaux au niveau du plan médian participe à la formation du médiastin, qui sépare les deux hémithorax (figure 19). Ces feuillets sont constitués d'un mésothélium élastique, richement vascularisé, ce qui le rend perméable aux fluides et au gaz (Barone, 1997 ; Evans et de Lahunta, 2013).

Figure 19 : Représentation des plèvres viscérale et pariétale (modifié d'après Tobias et Johnston, 2012)



La plèvre pariétale est une structure fragile qui, lors de traumatismes, peut se rompre. La perte de la force cohésive peut ne concerner qu'un hémithorax. Une paracentèse associée au drainage de celui-ci sera donc réalisée et permettra de rétablir la dépression pleurale. La plèvre viscérale, qui est indissociable du tissu pulmonaire sous-jacent, est plus fine et plus fragile. En cas de brèche traumatique, elle ne peut pas être suturée.

La cavité pleurale, délimitée par ces deux feuillets, est un espace clôt presque virtuel chez les carnivores domestiques. Elle subit les forces thoraciques – tendance à l'expansion du thorax – et les forces pulmonaires – tendance à la rétraction des poumons. Au sein de cette cavité règne une pression infra-atmosphérique permise par une très faible quantité de fluide séreux – 2 à 3 mL dans les conditions physiologiques. Ce liquide permet également de lubrifier les feuillets afin de faciliter leur glissement lors de la respiration. Il est produit par la plèvre pariétale et drainé par les vaisseaux lymphatiques de la plèvre viscérale. En tapissant les deux feuillets pleuraux, il forme une force cohésive, la dépression pleurale, qui permet de maintenir une expansion des alvéoles pulmonaires (Barone, 1997 ; Constantinescu, 2005).

Afin de limiter les lésions iatrogènes sur les organes thoraciques, l'entrée dans la paroi thoracique doit se faire en deux temps pour lever la force cohésive, c'est-à-dire en abordant la région intercostale initialement en préservant la plèvre pariétale, puis en incisant celle-ci dans un deuxième temps pour rentrer dans la cavité thoracique.

2. Principes généraux de la thoracotomie

Lors de toute intrusion dans la cavité pleurale, la dépression pleurale n'est plus efficace. Les poumons s'affaissent au sein de la cage thoracique et ne suivent plus les mouvements imposés par les muscles intercostaux et le diaphragme. L'organisme ne pouvant pas assurer spontanément la fonction ventilatoire, une ventilation assistée devra impérativement être mise en place.

Les chirurgies thoraciques sont donc des interventions qui modifient l'homéostasie de la mécanique ventilatoire et qui impliquent donc le maintien du patient sous une anesthésie gazeuse et une ventilation assistée (Pascoe, 2016 ; Halfacree et Liptak, 2018) qui nécessiteront de répondre à des principes particuliers.

2.1. Monitoring anesthésique

L'anesthésie des patients subissant une thoracotomie est un sujet traité dans plusieurs ouvrages de références, c'est pourquoi il ne sera que succinctement abordé dans cette étude.

L'anesthésie gazeuse et la ventilation assistée pourront être réalisées soit par une machine anesthésique possédant un ventilateur mécanique (figure 20), soit par une aide opératoire dont la seule fonction sera d'assurer la ventilation manuelle du patient. La ventilation mécanique apporte une régularité et une fiabilité que l'assistant humain ne peut égaler, mais une aide peut être nécessaire afin de réaliser certaines manœuvres spécifiques non prises en charge par la machine (recrutement alvéolaire par exemple).

Dans les deux cas, la ventilation doit répondre aux mêmes règles :

- la pression d'insufflation doit être comprise entre 10 et 20 cm d'eau, un manomètre est donc indispensable lors de ventilation manuelle, tandis que les valeurs sont ajustées sur la machine dans le cas d'une ventilation mécanique ;
- le volume insufflé est compris entre 10 et 15 mL/kg, calibré grâce à la taille du ballon utilisé , ou directement réglé sur la machine ;
- le temps d'inspiration d'une durée proche d'une seconde alors qu'il est doublé pour la phase d'expiration ;
- une fréquence de 15 insufflations par minute.

La ventilation assistée doit être mise en place dès l'ouverture de la cavité thoracique et peut être arrêtée dès lors que le tissu sous-cutané profond a été correctement suturé et que le vide pleural a été recréé à l'aide d'un drainage thoracique.

Par ailleurs, il faut contrôler que l'animal reprenne une fonction ventilatoire spontanée correcte avec une bonne saturation avant d'arrêter la machine. Un relai par l'aide opératoire peut avoir lieu pour effectuer cette transition.

Comme les mouvements respiratoires du patient ne seront pas spontanés lors de l'intervention, ils ne peuvent jouer le rôle d'indicateurs d'une décompensation pendant la chirurgie. Ainsi, cette ventilation assistée devra être couplée à l'utilisation d'appareils permettant de surveiller les grandes fonctions de l'animal (électrocardiographe, capnographe et pulsoxymètre) (Pascoe, 2016 ; Etcheparborde, 2019).

Figure 20 : Machine d'anesthésie du Centre hospitalier universitaire vétérinaire d'Alfort



2.2. Matériel nécessaire à la chirurgie thoracique

2.2.1. La trousse chirurgicale basique

Pour plus de commodités, il est préférable d'utiliser des instruments longs. Ainsi les manches de bistouri de 17 à 23 cm seront plus adaptés pour travailler dans la profondeur du thorax. Des lames de 10, de 11 et de 15 seront utilisées (figure 21) (Orton et Monnet, 2018).

Les pinces les plus couramment utilisées lors de ces chirurgies sont les pinces de DeBakey (figure 21), qui permettent une manipulation atraumatique des tissus. L'utilisation d'une pince de DeBakey à mors renforcé, permettant une meilleure préhension de l'aiguille lors des sutures intrathoraciques, peut également être recommandée. Par ailleurs, la manipulation des plans musculaires se fera à l'aide d'une pince de DeBakey à dent de souris (Orton et Monnet, 2018).

La trousse chirurgicale de base doit contenir plusieurs paires de ciseaux, tels que des ciseaux de Mayo et de Metzenbaum (figure 21). Pour travailler dans la cavité thoracique, l'utilisation d'une paire de ciseaux de Metzenbaum délicats et des ciseaux vasculaires Potts Smith 45° est conseillée. Ces ciseaux existent également avec d'autres angulations pour une meilleure adaptation à l'intervention à réaliser, mais ils ne sont pas indispensables (Orton et Monnet, 2018).

Figure 21 : Divers instruments de chirurgie. De gauche à droite : manche de bistouri ; lames de 10 – 11 – 15 ; pince de Debackey ; ciseaux de Mayo – Metzembraum – Potts Smith ; porte-aiguille (Tobias et Johnston, 2012)



De même, plusieurs porte-aiguilles de grande taille sont conseillés, permettant de s'adapter aux différents types d'aiguilles utilisées (figure 21) (Orton et Monnet, 2018).

Ces instruments constituent du matériel peu spécifique, à l'exception des ciseaux Metzenbaum délicats et des ciseaux Potts angulés. Cependant, d'autres outils plus spécifiques sont nécessaires à la réalisation d'une chirurgie thoracique dans les meilleures conditions possibles, tant pour le chirurgien que pour le patient.

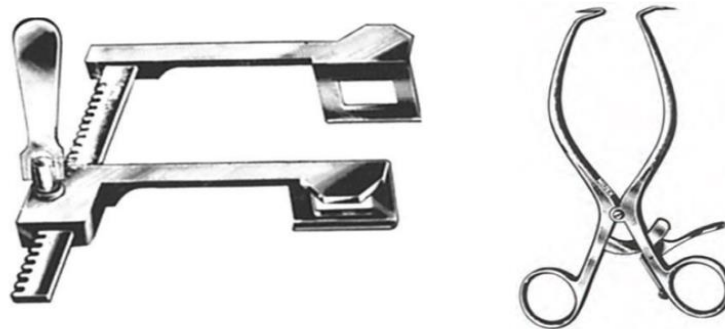
2.2.2. Les instruments spécifiques

L'étape initiale d'une thoracotomie consiste en la réalisation de la voie d'abord, qui permet de visualiser la zone opératoire. Il est parfois nécessaire d'agrandir l'abord pratiqué, notamment par la section d'une côte ou lors de sternotomie, ce qui pourra être réalisée à l'aide d'une pince de Linston ou bien grâce à une scie oscillante (Etcheparborde, 2019). Bien qu'utilisée traditionnellement pour les chirurgies orthopédiques, ce modèle de scie épargne les tissus mous lors de sections des structures dures. Par ailleurs, dès lors que le vide pleural est rompu, les organes, en particulier le cœur et les poumons, s'effondrent contre le plafond de la cage thoracique ce qui limite leur risque de contact avec la scie (Orton et Monnet, 2018 ; Etcheparborde, 2019).

Quelles que soient la taille de l'animal et la voie d'abord, il est nécessaire d'avoir recours à des écarteurs pour maintenir le thorax ouvert. L'utilisation d'un écarteur de Finochietto (figure 22), dédié à la thoracotomie, est à privilégier. Il permet une ouverture du thorax plus progressive, plus précise et autobloquée, limitant le risque de fractures.

Les écarteurs de Gelpi (figure 22) peuvent être utilisés sur les animaux de petit format mais sont associés à une morbidité plus importante compte-tenu de leur répartition des forces inadaptée. Les tensions ne sont que faiblement réparties sur la surface de l'écarteur, ce qui peut également conduire à des fractures de côtes lorsque l'intervention se poursuit dans le temps (Orton et Monnet, 2018 ; Etcheparborde, 2019).

Figure 22 : Ecarteur de Finochietto (à gauche) et de Gelpi (à droite) (Tobias et Johnston, 2013)



L'utilisation d'agrafeuses chirurgicales est parfois préférable aux sutures manuelles, par exemple lors de lobectomies pulmonaires (Etcheparborde, 2019). Elles permettent en effet de réduire le temps opératoire tout en limitant la manipulation de l'organe et donc les lésions iatrogènes. Deux catégories d'agrafeuses sont utilisées : les GastroIntestinal Anastomosis®, ou GIA®, et les Terminal Anastomosis®, ou TA®. Ces dernières sont plus basiques : elles lancent une double rangée d'agrafes et l'extrémité lobaire sera sectionnée distalement à celles-ci. Les GIA® quant à elles envoient deux doubles rangées d'agrafes, voire triple pour les modèles vasculaires souvent utilisés en chirurgie thoracique. Une lame vient sectionner l'organe entre ces deux doubles rangées, l'une restera sur l'organe en place tandis que l'autre partira avec la portion excisée. Le choix de l'une ou l'autre repose principalement sur la région à atteindre et le gabarit du patient. Les chargeurs d'agrafes sont spécifiques au modèle d'agrafeuse auquel ils correspondent. A chaque hauteur d'agrafe correspond une couleur de chargeur, indiquant l'épaisseur de tissu pouvant être pris dans l'agrafe fermée (annexe 3).

Dans le cas de certaines chirurgies thoraciques, la dissection de vaisseaux sanguins peut être indiquée. Ainsi, des dissecteurs vasculaires courbes et à angle droit sont indispensables. De même, les différents patrons de mors facilitent l'adaptation aux besoins de la chirurgie.

Il existe également des clamps tangentiels, comme la pince de Satinsky (figure 23), qui permettent d'occlure de manière atraumatique une portion précise longitudinale du vaisseau sanguin (Orton et Monnet, 2018 ; Etcheparborde, 2019).

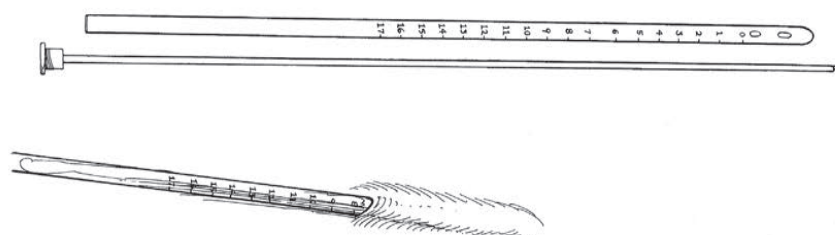
Figure 23 : Clamp tangentiel ou pince de Satinsky (Tobias et Johnston, 2013)



Dans certaines situations pathologiques, le péricarde doit être retiré partiellement ou en totalité. Bien que son exérèse soit possible à l'aide d'instruments classiques, sa vascularisation est quant à elle délicate. L'utilisation d'un bistouri électrique monopolaire peut devenir périlleuse compte-tenu de la proximité du cœur et de possibles perturbations du rythme. Aussi, les pinces à fusions tissulaires ou les bistouris électriques bipolaires peuvent constituer une alternative plus sécuritaire.

Enfin, la mise en place d'un drain thoracique (figure 24) est indispensable pour la gestion post-opératoire. Il permet de récréer le vide pleural après avoir assuré l'étanchéité de la paroi thoracique en aspirant le sang, l'air ou le liquide inflammatoire présents dans le thorax. Le diamètre n'influençant pas l'efficacité du drainage, les drains de petit diamètre sont à utiliser en première intention pour un meilleur confort du patient (Etcheparborde, 2019).

Figure 24 : Drain thoracique et son placement percutané (Orton et Monnet, 2018)



2.3. Les différentes voies d'abord

La réalisation d'une bonne chirurgie débute nécessairement par la réalisation d'une voie d'abord adaptée aux besoins du chirurgien et à l'objectif recherché. Chaque abord (tableau 1) permettra de visualiser les viscères thoraciques sous un angle spécifique, à adapter selon la procédure, afin de limiter les risques opératoires et de viser une récupération la plus rapide possible (Etcheparborde, 2019).

Tableau 1 : Les différentes voies d'abord du thorax

Voie d'abord	Définitions
Thoracotomie intercostale	Abord chirurgical thoracique latéral, entre deux côtes
Thoracotomie par résection costale	Abord chirurgical thoracique latéral, entre deux côtes et ostéotomie ou ostectomie d'une côte
Sternotomie médiane	Abord chirurgical thoracique ventral et médian par ostéotomie médiane du sternum
Thoracotomie transsternale	Deux abords chirurgicaux thoraciques latéraux, sur les mêmes espaces intercostaux gauche et droit et poursuivie par un abord chirurgical thoracique ventral, par ostéotomie transverse du sternum
Thoracotomie transdiaphragmatique	Abord chirurgical thoracique caudal et médian, par incision du diaphragme suite à une laparotomie médiane
Thoracoscopie	Abord chirurgical thoracique minimal avec positionnement de plusieurs ports pour l'introduction des instruments dans le thorax

2.3.1. La thoracotomie intercostale

La thoracotomie intercostale est la voie d'abord la plus courante. L'animal est placé en décubitus latéral, sur le côté opposé au site d'intervention. Insérer un « billot » sous le thorax, en arrière de la scapula peut constituer une alternative. Cela permet de créer une extension de la paroi thoracique d'intérêt.

Cet abord permet une bonne visualisation des viscères situés du côté de l'incision, elle est donc préférentiellement indiquée lors d'affections latéralisées ou médiastinales. Elle consiste tout d'abord en une incision de la peau et du muscle cutané du tronc entre deux côtes sur l'espace choisi, de la jonction costo-vertébrale au sternum (figure 25 A-B). Si la thoracotomie se situe entre le quatrième et le sixième espaces, le muscle grand dorsal doit être incisé parallèlement à l'incision cutanée ou réclinée dorsalement. A cet instant, l'espace intercostal choisi pour pénétrer dans le thorax doit être confirmé.

En cas de doute sur le site de la thoracotomie, il est conseillé d'inciser sur l'espace le plus caudal : la réclinaison d'une côte est plus facile crânialement que caudalement. Les sites d'incision conseillés en fonction de l'affection sont renseignés dans le tableau 2.

Tableau 2 : Localisation préférentielle du site de thoracotomie intercostale en fonction des viscères à aborder (modifié d'après Halfacree et Lipatck, 2018 et Etcheparborde, 2019)

Structure thoracique	Espace intercostal	
	Gauche	Droit
Trachée		3 – 4
Cœur et péricarde	4 – 5	4 – 5
Canal artériel	4 (5)	
Persistance du 4 ^e arc aortique	4 (5)	
Valve pulmonaire (sténose)	4 – 5	
Lobe pulmonaire crânial	(4) 5	(4) 5
Lobe pulmonaire moyen		5
Lobe pulmonaire caudal	5 – 6	5 – 6
Œsophage crânial	3 – 4	3 – 5
Œsophage caudal	7 – 9	7 – 9
Veine cave crâniale		4
Veine cave caudale	(6 – 7)	6 – 8
Conduit thoracique (CN)	8 – 10	8 – 10
Conduit thoracique (CT)	8 – 10	(8 – 10)
Masse médiastinale caudale	9	9

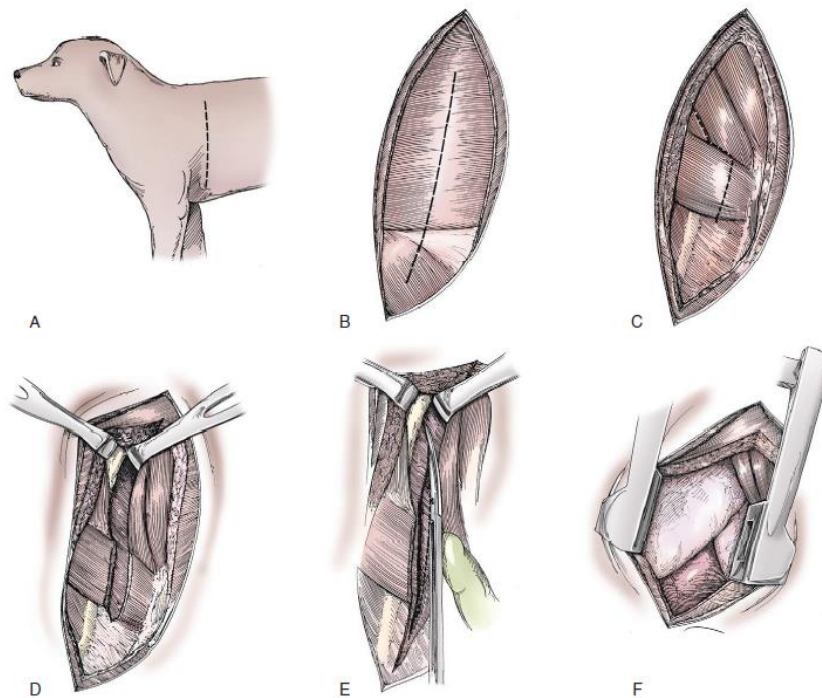
Le muscle dentelé ventral du thorax est ensuite désincrusté de la côte caudale à l'espace intercostal choisi pour la thoracotomie et récliné crânialement (figure 25 C-D). Cette étape délicate présente un risque hémorragique lié à la présence d'une branche de l'artère intercostale qui irrigue chaque corps musculaire du muscle. Il est ensuite récliné pour permettre l'incision des muscles intercostaux externe et interne de l'espace désiré (figure 25 E).

Cette incision est réalisée au centre de l'espace intercostal pour éviter des lésions iatrogènes sur les vaisseaux et nerfs intercostaux. Dans la mesure du possible, la plèvre sera laissée intacte, permettant ainsi de prévenir d'éventuelles lésions en cas d'adhérences entre la plèvre et les poumons. La ventilation assistée doit être enclenchée à cet instant.

Enfin, la plèvre est ponctionnée à l'aide de pinces atraumatiques pour éviter d'endommager le poumon situé à son contact. Des compresses à laparotomie sont ensuite utilisées pour protéger les berges de la plaie et des écarteurs de Finochietto sont disposés dans l'incision. Les côtes sont écartées jusqu'à ce que le tissu conjonctif de l'extrémité dorsale de la plaie soit tendu. Augmenter la tension sur les côtes à ce stade entraînerait un risque de fracture non négligeable (Figure 25 F).

L'incision intercostale est prolongée dorsalement jusqu'au tubercule costal et ventralement juste sous la jonction chondrocostale. Prolonger l'incision au-delà de cette limite dorsale peut induire des lésions sur la musculature épaxiale et potentiellement sur les artères intercostales.

Figure 25 : Etapes de la thoracotomie. A : Animal en décubitus latéral ; B : Incision de la peau, du tissu sous-cutané et du m. cutané du tronc ; C : Incision du m. grand dorsal et des m. pectoraux ; D : Désinsertion du m. dentelé ventral du thorax au niveau de l'espace intercostal choisi pour la thoracotomie ; E : Incision des m. intercostaux entre les deux côtes en préservant les vaisseaux intercostaux ; F : Mise en place d'un écarteur de Finochietto (Orton et Monnet, 2018)



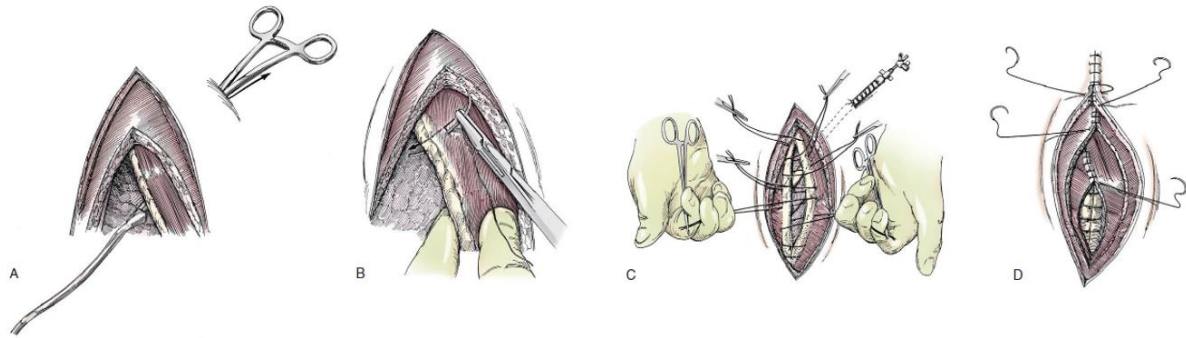
Ventralement, il est possible de prolonger l'incision après avoir visualisé l'artère thoracique interne afin de ne pas la léser. Il est également possible, bien que rarement pratiqué, de couper le cartilage costal de la côte caudale à la thoracotomie pour augmenter l'exposition des organes (Hunt, 2012 ; Liptak *et al.*, 2013 ; Halfacree et Liptak, 2018 ; Orton et Monnet, 2018).

En fin d'intervention, la cavité thoracique est rincée et inspectée pour évaluer la présence de fuites d'air ou d'hémorragies et le drain thoracique est positionné. Il est introduit sous la peau entre les dixième et douzième espaces intercostaux en région caudo-dorsale et chemine sous la peau trois à quatre espaces avant de plonger dans le thorax à hauteur du septième ou huitième espace intercostal (figure 26 A). La longueur du drain est ajustée par visualisation directe dans la cavité thoracique. Son positionnement est crânial et ventral dans la cavité thoracique, proche du manubrium sternal.

Pour refermer la thoracotomie, des sutures en X ou des points simples de fil résorbable lent de décimale 3 à décimale 4 sont positionner autour des côtes de manière à les rapprocher. Dans la mesure du

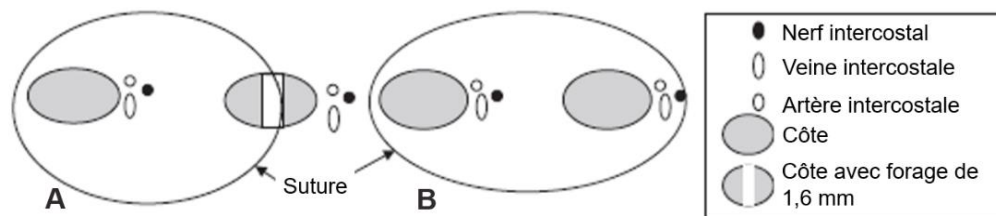
possible, il convient d'éviter d'incarcérer le faisceau-vasculo-nerveux situé caudalement à chaque côte. Les points sont préposés avant d'être fixés afin de pouvoir rapprocher délicatement les côtes lors du serrage : la suture est passée de part et d'autre des côtes, les deux chefs du fil sont coupés longs et maintenus ensemble par une pince Mosquito (figure 26 B-C). Les sutures doivent être suffisamment serrées mais sans excès pour éviter les fractures costales. Cette suture péricostale permet de réduire les tensions sur les tissus mous, mais présente comme conséquence l'incarcération du nerf intercostal.

Figure 26 : Fermeture d'une thoracotomie intercostale. **A** : Pose du drain thoracique ; **B-C** : Mise en place des sutures circumcostales et traction par l'aide opératoire ; **D** : sutures musculaires et sous-cutanées plan par plan pour assurer l'étanchéité (Orton et Monnet, 2018)



Une alternative aux sutures circumcostales incarcérant les faisceaux vasculo-nerveux pourrait être la réalisation de sutures transcostales, en forant la côte caudale pour y passer la suture (figure 27). Cependant, cette technique ne peut être utilisée que sur des individus de grand gabarit.

Figure 27 : Schéma de sutures costales autour des 4e et 5e côtes. **A** : Suture transcostale préservant le faisceau vasculaire et nerveux ; **B** : Suture circumcostale incarcérant le faisceau vasculo-nerveux intercostal (modifié d'après Rooney et al., 2004)



A ce stade, la cage thoracique n'est pas encore étanche. Le patient doit donc être maintenu sous ventilation assistée et son drain thoracique ouvert pour éviter la formation d'un pneumothorax majeur. L'étanchéité est obtenue par les sutures des muscles recouvrant la paroi thoracique (figure 26 D). Pour les patients de grande taille, les muscles intercostaux peuvent être réparés par un surjet continu de fil résorbable lent de décimale 2 ou 3. Si le muscle grand dorsal a été sectionné, une suture continue permet de lui reconferer son intégrité. Durant chaque plan de fermeture, des points d'ancrage sont nécessaires pour éviter la formation d'espace mort, à l'origine d'un sérome.

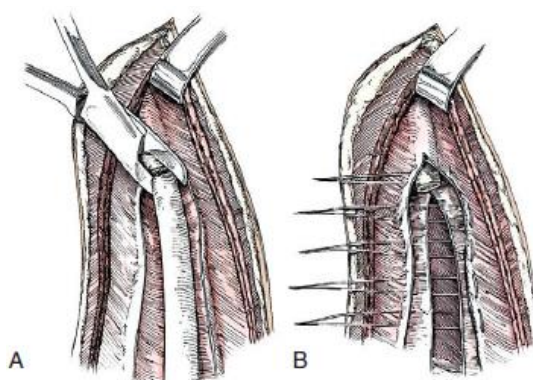
Lorsque le tissu sous-cutané est refermé, le vide pleural est rétabli et l'anesthésiste peut envisager d'arrêter la ventilation assistée (Hunt, 2012 ; Liptak *et al.*, 2013 ; Halfacree et Liptak, 2018 ; Orton et Monnet, 2018).

2.3.2. La thoracotomie par résection costale

Cette voie d'abord constitue une modification de la thoracotomie intercostale classique. Elle est utilisée lorsqu'un abord élargi du thorax est nécessaire, que ce soit pour le retrait d'une masse thoracique volumineuse ou pour l'exérèse en bloc d'une tumeur de la paroi thoracique. Elle constitue une alternative à la sternotomie médiane (Orton, 2003b ; Hunt, 2012 ; Liptak *et al.*, 2013).

Une fois l'espace intercostal identifié, la technique diverge avant la section des muscles intercostaux. Le périoste est incisé à la lame froide et la côte est dégagée grâce à un élévateur à périoste, en prenant garde à ne pas léser les muscles intercostaux attenants. Si cela se révèle nécessaire, une ligature des vaisseaux et du faisceau nerveux sera réalisée dorsalement et ventralement à la résection planifiée. A ce stade, la plèvre est laissée intacte. La côte est ensuite sectionnée (figure 28 A), ce qui augmente l'exposition du thorax d'environ 33 %. La plèvre est incisée sous l'ancienne localisation de la côte et l'écarteur de Finochietto est ensuite disposé comme dans la technique classique.

Figure 28 : Thoracotomie par résection costale. **A** : Incision du périoste et isolation puis section de la côte. **B** : Fermeture du périoste par des points en U préplacés (Orton et Monnet, 2018)



La fermeture du thorax peut s'avérer compliquée si les muscles intercostaux ont été lésés pendant les premières étapes de la chirurgie. La plèvre est suturée en prenant le fascia externe des muscles intercostaux, puis des sutures péricostales sont positionnées autour de la côte crâniale et caudale à la zone de défection. Le reste de la fermeture est similaire à celle décrite lors de la thoracotomie intercostale (figure 28 B).

Une alternative consiste à pivoter la côte et non la retirer. Après avoir dégagé la côte du périoste, une ostéotomie est pratiquée ventralement, puis la côte est luxée crânialement et la plèvre est incisée sous son ancien emplacement. Lors de la fermeture, la côte est rebasculée à sa place. Deux trous sont forés de part et d'autre du site d'ostéotomie (le forage peut également avoir lieu avant l'ostéotomie pour qu'il soit plus facile à réaliser) et une prothèse reliant les deux abouts osseux permet de réduire la fracture. Les deux côtes sont ensuite suturées ensemble comme dans la technique de la thoracotomie intercostale conventionnelle (Appelgrein et Hosgood, 2018).

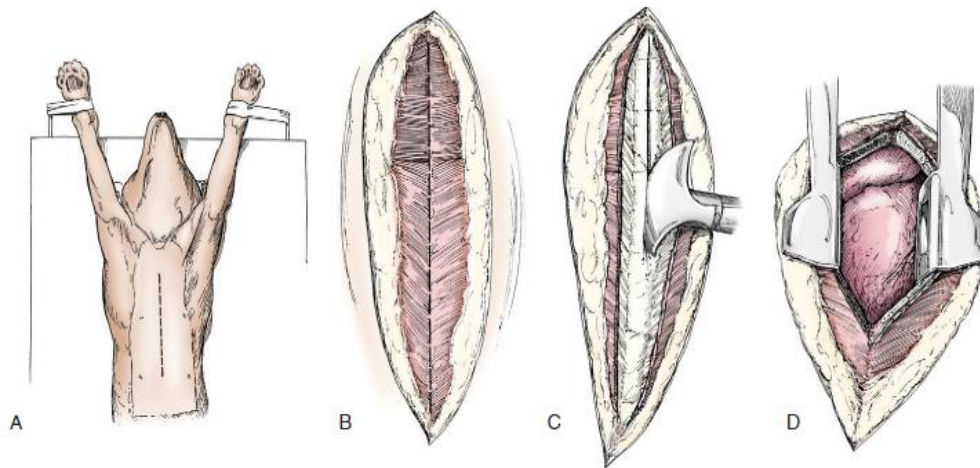
2.3.3. La sternotomie médiane

La sternotomie médiane est la voie d'abord privilégiée lorsqu'une exploration bilatérale du thorax est nécessaire. Sa réalisation est particulièrement intéressante en cas de masse médiastinale, de pyothorax, de péricardectomie totale, d'exploration de plaie pénétrante ou de pneumothorax spontané. Elle peut être

utilisée pour une lobectomie pulmonaire si le lobe pulmonaire ne présente pas d'adhérences avec le médiastin dorsal (Hunt, 2012 ; Liptak *et al.*, 2013 ; Halfacree et Liptak, 2018 ; Etcheparborde, 2019).

L'animal est tout d'abord placé en décubitus dorsal (figure 29 A). L'incision cutanée est pratiquée à la lame froide sur la ligne médiane. Les tissus mous sont assez peu décollés de la peau, puis les muscles pectoraux sont incisés à la lame froide ou au bistouri électrique sur la ligne médiane et séparés de leur insertion sur la partie ventrale du sternum (figure 29 B). Il est important de ne pas étendre la dissection des muscles pectoraux latéralement, au risque de sectionner l'artère thoracique externe. Les sternèbres doivent être dénudées de tout tissu mou pour éviter les interférences avec la scie.

Figure 29 : Sternotomie médiane. A : Animal positionné en décubitus dorsal ; B : Incision cutanée et sous-cutanée sur la ligne médiane au niveau du sternum. Les muscles pectoraux sont incisés et réclinés des sternèbres ; C : Section sternale sur la ligne médiane à l'aide d'une scie oscillante ; D : L'écarteur de Finochietto est positionné pour exposer les viscères thoraciques (Orton et Monnet, 2018)



La sternotomie est le plus souvent partielle, afin de conserver un maximum de stabilité du sternum durant la période post-opératoire mais peut être élargie lorsque l'exposition est insuffisante. Le manubrium sternal et le processus xiphoïde sont laissés intacts, et les sternèbres sont sectionnées à l'aide d'une scie oscillante (figure 29 C), d'un ostéotome ou d'un sternotome.

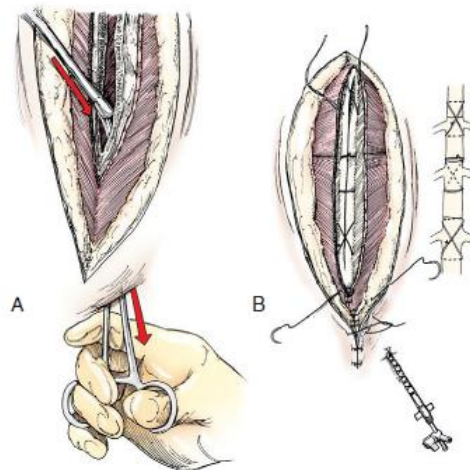
Dès que la première sternèbre a été coupée, un écarteur Gelpi est positionné au niveau du cartilage sternal. La tension ainsi produite permet de faciliter la découpe des sternèbres suivantes sur la ligne médiane. La section du tissu conjonctif ventral cause également un pneumothorax iatrogène induisant l'affaissement des poumons, du cœur et des gros vaisseaux contre le plafond du thorax. Cela limite donc les risques de dommages au cours de la section sternale. Juste avant la section de la première sternèbre, l'anesthésiste pendra soin de placer le patient sous ventilation assistée.

Des compresses à laparotomie humides sont ensuite disposées le long des berges de la plaie avant d'y placer l'écarteur de Finochietto pour une ouverture graduelle du sternum (figure 29 D) (Hunt, 2012 ; Liptak *et al.*, 2013 ; Halfacree et Liptak, 2018 ; Etcheparborde, 2019).

Après avoir terminé la procédure chirurgicale intrathoracique, un ou plusieurs drains thoraciques sont placés (figure 30 A). La sternotomie est fermée avec un cerclage en huit à l'aide de fil d'acier pour les animaux pesant plus de 10 kg ou du fil non résorbable de décimale 3,5 pour les patients dont le poids est inférieur (figure 30 B). Une suture est réalisée par sternèbre, en incluant la jonction sternocostale des synchondroses pour augmenter sa stabilité. Il convient également d'alterner l'orientation des sutures pour limiter l'éversion

ventrale ou dorsale des berges de la sternotomie lors du serrage des sutures. Les sutures sont préposées à l'aide de pinces Mosquito avant d'être serrées et le serrage s'effectue sans excès pour éviter les fractures de sternèbres. A ce stade, l'étanchéité de la cavité thoracique n'est pas encore garantie, il est donc nécessaire de laisser le patient sous ventilation assistée et de laisser le drain thoracique ouvert.

Figure 30 : Fermeture d'une sternotomie médiane. **A** : Mise en place d'un drain thoracique ;
B : Cerclage en huit alterné sur chaque sternèbre (Orton et Monnet, 2018)



Les muscles pectoraux sont ensuite réapposés sur la sternotomie par un surjet continu de fil résorbable de décimale 2 à 3,5. Le tissu sous-cutané est refermé par le même procédé et le thorax retrouve son étanchéité. L'anesthésiste pourra donc arrêter la ventilation assistée pendant que le vide pleural sera recréé à l'aide du drain thoracique. Pour finir, la peau est refermée classiquement (Hunt, 2012 ; Liptak *et al.*, 2013 ; Halfacree et Liptak, 2018 ; Etcheparborde, 2019).

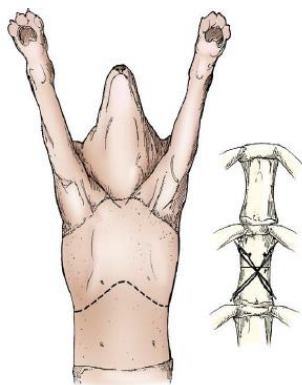
2.3.4. La thoracotomie transsternale

La thoracotomie transsternale est très peu pratiquée chez les carnivores domestiques. Elle permet une exposition des viscères thoraciques maximale. Elle était indiquée dans le cadre d'une approche par les septièmes espaces intercostaux pour une réparation de hernie diaphragmatique.

L'animal est placé en décubitus dorsal. L'approche est relativement similaire à celle pratiquée lors d'une thoracotomie intercostale. Les incisions sont étendues jusqu'au sternum (figure 31) après ligature des vaisseaux thoraciques internes. Les deux thoracotomies seront jointes par une ostéotomie transverse du sternum.

La fermeture de cet abord nécessite un brochage en croix associé à un cerclage en fil d'acier pour la sternotomie (figure 31) ainsi que deux fermetures conventionnelles de thoracotomie intercostale (Orton, 2003 ; Hunt, 2012 ; Radlinsky, 2012 ; Etcheparborde, 2019).

Figure 31 : Thoracotomie transsternale (Orton et Monnet, 2018)



2.3.5. La thoracotomie transdiaphragmatique

Cet abord permet une exposition correcte des viscères thoraciques caudaux, comme l'œsophage thoracique caudal, la veine azygos ou les lobes pulmonaires caudaux. Cette procédure est fréquemment pratiquée lors de hernies diaphragmatiques ou phréno-péricardiques (Baines, 2018)

L'animal est placé en décubitus dorsal. L'incision cutanée est pratiquée à la lame froide sur la ligne médiane en région sous xiphoidienne jusqu'à l'ombilic. Le tissu sous-cutané est disséqué puis les muscles abdominaux sont incisés sur la ligne blanche en préservant le péritoine. Celui-ci est ensuite ponctionné à l'aide de ciseaux puis ouvert après avoir vérifié l'absence d'adhérence avec des organes abdominaux. Le ligament falciforme est excisé pour augmenter l'exposition des organes et particulièrement celle du diaphragme ventral. Des compresses à laparotomie humides sont positionnées sur les berges de la plaie avant de placer un écarteur autobloquant. Les artères phréniques sont ligaturées si nécessaire afin de limiter le risque hémorragique lors de l'incision du diaphragme, en ayant pris soin d'identifier la veine cave caudale et l'œsophage. Avant de sectionner le diaphragme, l'anesthésiste aura pris soin de placer le patient sous ventilation assistée. Cette incision peut se réaliser au niveau du tendon central ou de chacun de ses piliers. Il est néanmoins conseillé de pratiquer les premières incisions dans sa portion ventrale avant de remonter dorsalement, en ayant pris soin d'identifier la veine cave caudale et l'œsophage.

Une fois la chirurgie réalisée, le diaphragme est refermé par un surjet continu ou des points simples apposants de fil résorbable de décimale 2 à 3. Une fois que le diaphragme a retrouvé son intégrité, la cavité thoracique est de nouveau étanche et le pneumothorax iatrogène est évacué par ponction à travers le diaphragme ou par la pose d'un drain transdiaphragmatique. Puis, l'anesthésiste peut envisager d'arrêter la ventilation assistée.

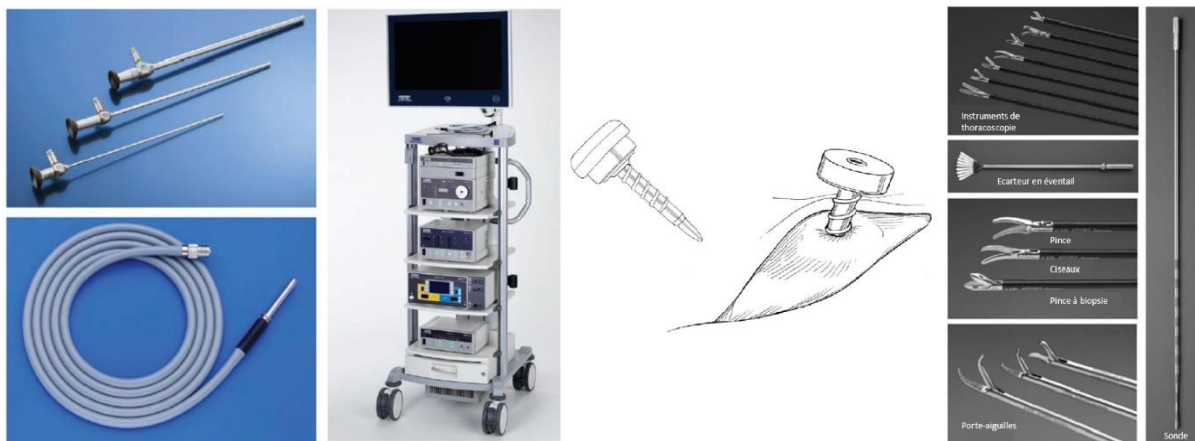
La fin de la chirurgie consiste en une fermeture usuelle de laparotomie. Elle est généralement fermée en trois étapes : une première suture charge le péritoine et les muscles abdominaux, la deuxième rapproche le tissu sous-cutané et le plaque contre les plans musculaires sous-jacents et la dernière permet de refermer la peau. Pour les deux premières sutures, un fil résorbable est utilisé tandis qu'un fil irrésorbable peut être employé pour la dernière (Bellenger, 2003 ; Hunt, 2012 ; Baines, 2018 ; Etcheparborde, 2019).

2.3.6. La thoracoscopie

La thoracoscopie est une procédure chirurgicale peu invasive permettant la visualisation de la cavité pleurale et des viscères thoraciques. Les deux hémithorax peuvent ainsi être explorés et des biopsies peuvent facilement être pratiquées (Radlinsky, 2012 ; Orton et Monnet, 2018).

La technique employée peut s'apparenter à une approche intercostale ou à une approche paraxiphœidienne transdiaphragmatique. Du matériel d'endoscopie est nécessaire pour effectuer ce type d'intervention : à savoir un endoscope rigide avec sa caméra, sa source lumineuse et son moniteur. L'insufflateur n'est pas nécessaire car il n'est pas recommandé d'insuffler du dioxyde de carbone au sein de la cavité pleurale. L'espace visuel est créé par la perte de l'espace pleural consécutif à l'entrée d'air. De fait, les ports utilisés pour introduire les instruments n'ont pas la nécessité d'être valvés étant donnée l'absence d'insufflation de la cavité thoracique. Des ciseaux, une pince à préhension à dent fine, une pince atraumatique et des portes aiguilles spécifiques de chirurgie endoscopique sont indispensables pour opérer au sein de la cavité thoracique (figure 32).

Figure 32 : Matériel de thoracoscopie. De gauche à droite : Endoscopes rigides et câble ; tour d'endoscopie et source lumineuse ; ports filetés de thoracoscopie ; écarteur en éventail, pince, ciseaux, pince à biopsie, porte-aiguille et sonde (Orton et Monnet, 2018)



Du matériel d'irrigation et d'aspiration peut être utilisé en cas d'exérèse de masse médiastinale crâniale. Ces instruments doivent pouvoir se brancher au dispositif d'électrocoagulation pour une gestion plus aisée de l'hémostase. Dans le cas de l'exérèse de masses tumorales, des sacs de retrait peuvent permettre de retirer les lésions sans risque de contamination de la paroi thoracique. Pour finir, des agrafeuses linéaires ou courbes sont recommandées pour les lobectomies pulmonaires.

Pour l'approche intercostale, l'animal est placé en décubitus latéral ou ventral si la procédure implique des viscères thoraciques dorsaux. Les ports sont placés au sein des espaces intercostaux suivant le principe de triangulation centré sur la zone d'intérêt (Scott *et al.*, 2019, Singh *et al.*, 2019) (annexe 4). L'endoscope est placé au centre tandis que les instruments sont placés crânialement et bilatéralement à celui-ci (figure 33). Un port supplémentaire peut être nécessaire pour la manipulation et l'écartement des lobes pulmonaires du champ opératoire.

Figure 33 : Placement des ports à thoracoscopie lors d'une approche intercostale (Orton et Monnet, 2018)



Pour l'approche para-xiphœidienne, l'animal est placé en décubitus dorsal. Une incision des tissus cutanés et sous-cutanés est pratiquée sous le processus xiphœide et le port est avancé précautionneusement dans un hémithorax à travers le diaphragme. S'il est nécessaire d'avoir d'autres instruments, l'ajout de ports intercostaux est possible et se fera sous visualisation directe par l'endoscope. Si l'exploration de l'hémithorax ipsilatéral est aisée, il faudra néanmoins perforer le médiastin ou sectionner son attache sternale pour explorer son homologue controlatéral. Ainsi des ciseaux connectés à un système de cautérisation monopolaire ou une pince à fusion tissulaire peuvent être utilisés pour atteindre le second hémithorax.

Dans les deux cas, l'animal devra être placé sous ventilation assistée et un drain thoracique devra être introduit dans la cavité thoracique par un autre espace intercostal que ceux utilisés au cours de la procédure avant la fermeture du thorax (Radlinsky, 2012 ; Orton et Monnet, 2016).

En cas d'accidents peropératoires telles qu'une hémorragie ou un pneumothorax, la thoracoscopie devra être immédiatement convertie en thoracotomie (Radlinsky, 2012).

2.3.7. Période post-opératoire

La période post-opératoire immédiate, soit les premières quarante-huit heures, constitue la phase la plus critique où il convient de bien monitorer le patient. Le drain thoracique ne sera retiré dès lors que sa production sera acceptable. Historiquement, elle était fixée à un volume de 2 mL/kg/j. Les recommandations actuelles évoquent plutôt une cinétique décroissante jusqu'à atteindre un plateau. Cette étape peut intervenir quelques heures à quelques jours après la chirurgie (Tattersall et Welsh, 2007 et Marques *et al.*, 2008).

Il est fréquent de constater une hypoventilation durant cette période, causée par un ensemble de mécanismes : molécules anesthésiques, air et/ou liquides présents dans l'espace pleural, douleur liée à l'intervention chirurgicale, bandage thoracique serré. Cette hypoventilation favorise elle-même une hypoxémie et une acidose, peu tolérées par le patient en postopératoire. Si elle est confirmée par une pression artérielle en dioxyde de carbone supérieure à 50 mm Hg, il conviendra d'en déterminer la cause et de la corriger plutôt que de seulement administrer un supplément d'oxygène (Tattersall et Welsh, 2006 ; Moores *et al.*, 2007 ; Hunt, 2012 ; Liptak *et al.*, 2013 ; Halfacree et Liptak, 2018 ; Orton et Monnet, 2018).

2.3.8. Les complications

Les complications post-opératoires sont usuellement décrites sur deux périodes :

- le court terme, correspondant aux deux premières semaines post-opératoires ;
- le long terme, correspondant à la période au-delà des quinze premiers jours post-opératoires.

Les complications à court terme sont rapportées dans 31 % à 47 % des thoracotomies intercostales sur des carnivores domestiques. Il s'agit le plus souvent d'hémorragies, de douleur, de fuites d'air, de séromes, d'infections, de déhiscence de plaie ou encore d'œdème ou de boiterie du membre thoracique ipsilatéral à la thoracotomie (Tattersall et Welsh, 2006 ; Moores *et al.*, 2007 ; Hunt, 2012 ; Halfacree et Liptak, 2018 ; Orton et Monnet, 2018).

Dans le cas de la sternotomie médiane, les complications à court terme sont décrites chez 19 % à 40 % des chiens, et affectent plus fréquemment les chiens lourds. Elles incluent des hémorragies, séromes, infections de la plaie, déficits neurologiques des membres thoraciques et douleur postopératoire excessive (Tattersall et Welsh, 2006 ; Liptak *et al.*, 2013 ; Orton et Monnet, 2018).

Dans le cas des thoracotomies transdiaphragmatiques, une hémorragie, un pneumothorax, un hémothorax, un épanchement pleural ou une déhiscence de la suture diaphragmatique sont décrites (Bellenger, 2003 ; Etcheparborde, 2019). Dans la majorité des cas, les hémorragies sont causées par un traumatisme involontaire de l'artère thoracique interne, ou de l'artère intercostale dans une moindre mesure, durant l'approche ou la fermeture chirurgicale.

Les fuites d'air postopératoires se manifestent sous la forme de pneumothorax, de pneumomédiastin ou encore d'emphysème sous-cutané. Elles sont généralement dues à un problème d'étanchéité lors de la fermeture de la thoracotomie ou d'un défaut du drain thoracique. Dans le premier cas, il peut s'agir d'une apposition des tissus mous insuffisante pour garantir l'étanchéité de la cavité pleurale ; dans le second cas, la fuite peut provenir de la stomie du drain ou d'un défaut d'étanchéité du joint entre le drain et le robinet trois voies. Le pneumomédiastin est plus fréquemment rencontré en cas de ruptures alvéolaires iatrogènes induites par un barotraumatisme durant l'anesthésie (Tattersall et Welsh, 2006 ; Moores *et al.*, 2007 ; Hunt, 2012 ; Halfacree et Liptak, 2018 ; Orton et Monnet, 2018).

Les thoracotomies constituent des chirurgies particulièrement douloureuses. Une analgésie multimodale est nécessaire en péri-opératoire pour limiter les effets néfastes de la douleur sur la récupération du patient. La thoracotomie intercostale présente l'avantage d'être moins douloureuse que la sternotomie qui implique une ostéotomie du sternum (Tattersall et Welsh, 2006 ; Moores *et al.*, 2007 ; Hunt, 2012 ; Halfacree et Liptak, 2018 ; Orton et Monnet, 2018).

Les complications à long-terme sont très peu décrits dans le cas des thoracotomies intercostales. Pour les sternotomies médianes, elles sont rapportées dans 22 % des cas et regroupent hémorragies, fractures sternales, ostéomyélite sternale et retard de cicatrisation. L'ostéomyélite sternale est la complication à long-terme la plus fréquente, et peut induire un inconfort sternal, une boiterie des membres thoraciques, un œdème sternal ventral récidivant et un syndrome fébrile. D'autres complications plus rares ont également été décrites, telles qu'une non union des sternèbres, l'apparition d'un chylothorax iatrogène transitoire ou encore un œdème voire une déhiscence du site incisionnel (Tattersall et Welsh, 2006 ; Liptak *et al.*, 2013 ; Orton et Monnet, 2018). Quant aux complications décrites lors de thoracotomie transdiaphragmatique, elles sont généralement dues à l'affection primaire plutôt qu'à la voie d'abord pratiquée (Bellenger, 2003 ; Etcheparborde, 2019).

3. Description succincte des différentes chirurgies thoraciques

3.1. Chirurgie pariétale

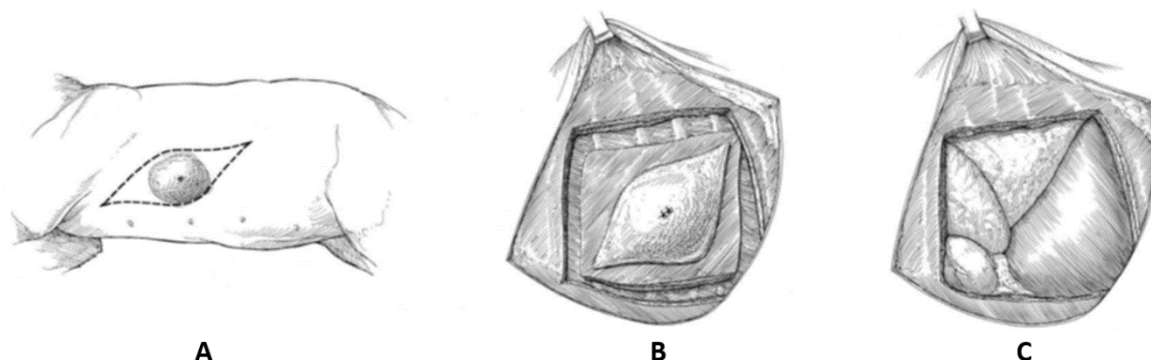
3.1.1. Résection pariétale

La résection pariétale thoracique est le plus souvent indiquée lors de néoplasie infiltrant la paroi, comme les tumeurs costales ou le complexe du fibrosarcome félin (Orton et Monnet, 2018). Lors de l'exérèse, la chirurgie doit inclure le retrait d'une côte crânialement et une autre caudalement à la lésion initiale pour limiter les risques de métastases à proximité.

Sur l'os présentant la lésion, la résection doit comporter l'amputation de 3 centimètres de tissu osseux macroscopiquement sain de part et d'autre du foyer primaire. Ces marges serviront également de repère pour le retrait des plans attenants, à savoir les divers muscles incluant les muscles intercostaux, les fascias et la plèvre pariétale (figure 34 A-B). Les muscles non touchés par le processus néoplasique devront être laissés intacts autant que possible afin de faciliter la reconstruction pariétale.

La procédure débute par une thoracotomie intercostale, localisée une côte caudalement à la lésion. Les vaisseaux sont ligaturés et une ostectomie est réalisée dorsalement et ventralement sur les côtes à retirer. L'ensemble des tissus et des côtes est retiré en bloc (figure 34 C). Si des signes d'adhérences avec les structures sous-jacentes – lobes pulmonaires, péricarde, diaphragme ou vertèbres – sont présents, ils devront être également retirés dans la mesure du possible (Orton, 2003b).

Figure 34 : Résection de la paroi thoracique. **A** : délimitation des incisions cutanées en tenant compte des marges de 3 cm ; **B** : incision des tissus mous selon ces marges ; **C** : retrait en bloc des tissus (Orton et Monnet, 2018)



3.1.2. Reconstruction pariétale

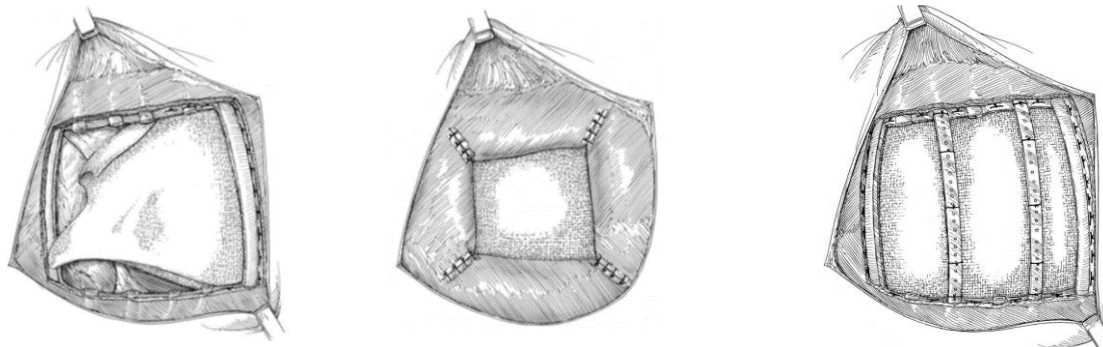
3.1.2.1. Reconstruction pariétale lors d'exérèse en bloc

L'exérèse en bloc est principalement réalisée dans le cas de processus néoplasique impliquant la paroi thoracique. La technique de reconstruction pariétale dépend de la taille du défaut de la paroi. Si l'exérèse pratiquée concerne moins de trois côtes, une fermeture usuelle peut être pratiquée associée à une transposition par rotation du muscle grand dorsal (en cas de défaut dorsal ou latéral) ou des muscles pectoraux (en cas de défaut ventral) (Liptak, 2013).

Si l'exérèse concerne plus de trois côtes, le recours à une prothèse (treillis synthétique non résorbable ou résorbable de type polyéthylène, polypropylène ou polytétrafluoroéthylène par exemple) est nécessaire. Pour prévenir un mouvement paradoxal excessif lors de la respiration, cette prothèse sera suturée à la paroi (figure 35) et il est conseillé de réaliser une apposition omentale sur la face pleurale de la prothèse afin de limiter les risques de fibrose et d'adhérences avec les viscères thoraciques.

Si l'exérèse concerne les dernières côtes – 9^e à 13^e, un avancement du diaphragme peut être réalisé. Son bord, libéré par la résection en bloc, est suturé aux côtes restantes par un surjet continu ou des points simple à l'aide d'un fil résorbable. Pour prévenir l'atélectasie pulmonaire pouvant faire suite à cet avancement, une lobectomie pulmonaire du lobe caudal ipsilatéral peut être envisagée.

Figure 35 : Reconstruction de la paroi thoracique par un treillis simple (à gauche) ou renforcé par des plaques (à droite) (Orton et Monnet, 2018)



La reconstruction pariétale est poursuivie par la fermeture successive des plans musculaires, des tissus sous-cutanés et de la peau. Certaines techniques peuvent être réalisées, comme les « walking sutures », ou points de rapprochement, et les incisions de relâchement, pour limiter la tension sur les sutures et diminuer le risque de nécrose secondaires et de déhiscences de plaie (Orton, 2003 ; Hunt, 2012 ; Liptak, 2013).

Les complications sont très fréquentes lors des reconstructions pariétales puisqu'elles concernent plus de 50 % des chiens. Il s'agit le plus fréquemment d'affections de la plaie, tels que les séromes dans plus de 40 % des cas alors que les infections de plaie, les nécroses de lambeau ou les déhiscences de plaie sont moins fréquentes. Dans de rares cas, des épanchements pleuraux sont retrouvés mais rétrocedent le plus souvent spontanément en quelques jours. Cependant, en post-opératoire immédiat, il est nécessaire de contrôler l'apparition d'un hémithorax, d'un pneumothorax, d'un œdème pulmonaire ou encore d'hypoventilation (Orton, 2003b ; Halfacree et Liptak, 2018).

3.1.2.2. Reconstruction pariétale lors de lacérations pariétales

Les lacérations sont fréquemment rencontrées lors de traumatismes contondants ou de plaies de morsures, qui peuvent causer des lésions sévères aux viscères sous-jacents. Une thoracotomie exploratrice est donc fortement conseillée.

Lors d'une lacération pariétale unique, la reconstruction se déroulera comme pour la fermeture d'une thoracotomie intercostale. Après avoir débridé les tissus nécrosés et infectés, les côtes sont rapprochées par des points simples ou en croix. Sur les chiens de grand format, les muscles intercostaux peuvent être suturés si le défaut n'est pas trop important. L'étanchéité de la cavité thoracique sera obtenue après fermeture des plans superficiels.

Si les lacérations sont multiples et adjacentes, elles seront traitées par la mise en place de sutures circumcostales après le débridement des plaies. Si des fractures de côtes sont associées aux lésions des tissus mous, elles seront réduites avant la mise en place de ces sutures. En cas de dégradation trop importante des muscles de la paroi thoracique, un lambeau musculaire peut être réalisé (Orton, 2003b ; Hunt, 2012 ; Olsen, 2013 ; Halfacree et Liptak, 2018, Orton et Monnet, 2018).

3.1.2.3. Reconstruction pariétale lors de volet costal traumatique

Les traumatismes contondants peuvent être à l'origine de fractures multiples sur des côtes adjacentes, c'est-à-dire un volet costal. Il y a alors la présence d'un segment de paroi thoracique individualisé par rapport au reste de la paroi thoracique, visible par un mouvement paradoxal de la paroi thoracique. Celui-ci est défini comme étant le mouvement opposé du fragment individualisé par rapport au mouvement général de la cavité thoracique.

Sa prise en charge la moins invasive consiste à fixer une attelle contre la paroi thoracique. Celle-ci est maintenue en place par des sutures circumcostales percutanées. Chaque segment fracturé est suturé dorsalement et ventralement sur l'attelle, ainsi que les côtes crâiales et caudales au volet costal pour un meilleur maintien.

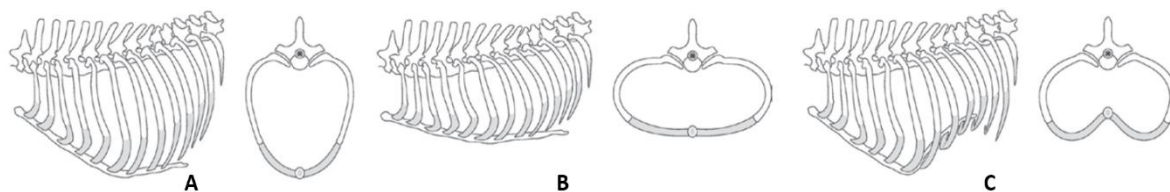
Dans certains cas, une prise en charge par fixation interne peut se révéler nécessaire, et le chirurgien viendra réduire chaque fracture de côte avant de les stabiliser par la mise en place de broches et de prothèses.

Les complications sont moins fréquentes lors de la prise en charge d'un volet costal, notamment lors d'une pose d'attelle, par rapport aux autres reconstructions pariétales. Il s'agit le plus souvent des affections rencontrées en post-opératoire immédiat comme l'apparition d'un pneumothorax, d'un hémithorax ou d'une hypoventilation (Orton, 2003 ; Hunt, 2012 ; Liptak, 2013 ; Halfacree et Liptak, 2018).

3.1.2.4. Reconstruction pariétale lors de *pectus excavatum*

Le *pectus excavatum* est une affection congénitale assez rare chez les carnivores domestiques. Il se caractérise par une malformation concave de la partie caudale du sternum et du cartilage costal (Figure 36), induisant des dysfonctions des systèmes cardio-respiratoires (Kudej et Blaze, 2013 ; Orton et Monnet, 2018).

Figure 36 : Degrés de *pectus excavatum*. **A** : Thorax normal ; **B** : Discrète déformation thoracique, ou thorax plat ; **C** : *Pectus excavatum* sévère, avec un intrusion du sternum caudal et du processus xiphoïde dans le thorax (Kudej et Blaze, 2013)



Son traitement, chez le jeune individu présentant une certaine compliance sternale, consiste en la création d'une orthèse moulée sur le thorax. Des fils monofilament non résorbables sont passés autour du sternum par voie percutanée, principalement en région caudale, puis à travers l'attelle. Une fois fixé au dispositif, le sternum est mis en tension progressivement et plaqué contre l'orthèse qui restera en place de deux à six semaines avec un ajustement de la tension exercée au fil des semaines.

Pour les individus plus âgés ne présentant pas une compliance suffisante des sternèbres, une prise en charge plus invasive est nécessaire. Un abord par sternotomie médiale est réalisé, associé à de multiples chondrotomies ou chondrectomies afin de traiter les cartilages malformés.

Les tissus mous internes à l'origine de traction sur le sternum, incluant potentiellement le diaphragme, sont relâchés afin de lever les tensions. Pour finir, le sternum est maintenu en position adéquate par l'intermédiaire d'une orthèse ou par la pose d'une prothèse interne. Dans certains cas chez le chat, l'exérèse des sternèbres les plus caudales et du cartilage costal associé peut être préférée (Orton, 2003b ; Hunt, 2012 ; Orton et Monnet, 2018).

Bien que la première méthode soit beaucoup moins invasive que la seconde, il est possible de rencontrer certaines complications telles que des hémorragies si les vaisseaux thoraciques voire le cœur sont lésés. Il est donc nécessaire de monitorer attentivement le patient dans les premières heures post-opératoires à la recherche d'un hémothorax ou d'un pneumothorax. Des abrasions ou des abcès de suture sont également retrouvés mais rétrocedent rapidement à la mise en place d'un traitement local et antibiotique adapté, associé au retrait de l'attelle. Dans les cas où le *pectus excavatum* est très important et a fortement remanié la position des viscères thoraciques, un œdème de ré-expansion pulmonaire peut être fatal au patient (Kudej et Blaze, 2013 ; Halfacree et Liptak, 2018).

3.2. Chirurgie du médiastin

3.2.1. Chirurgie de la trachée intrathoracique et des bronches souches

Les chirurgies réalisées sur la trachée intrathoracique et les bronches souches sont très rares. Elles peuvent être indiquées lors de ruptures traumatiques, de la présence d'un corps étranger, lors de sténose, lors de collapsus trachéal ou lors de néoplasie (Sura et Durant, 2012 ; Macphail, 2013 ; Burton et Monnet, 2018 ; Orton et Monnet, 2018).

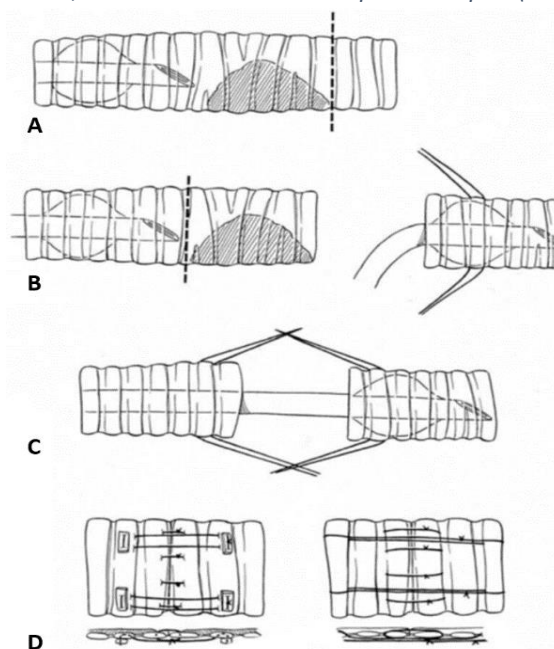
En cas de collapsus trachéal majeur, un stent endo-luminal peut être placé par voie endoscopique. Une technique plus invasive consiste à suturer une prothèse extra-luminale sur les anneaux trachéaux collabés, en prenant garde à ne pas incarcérer les nerfs laryngés récurrents. La prothèse, en forme de C, est placée de sorte que l'ouverture soit orientée ventralement. Cette seconde technique, apporte l'avantage de ne pas perturber l'escalator-mucociliaire.

En cas de rupture trachéale traumatique, notamment lors de plaies de morsure, un traitement conservateur est mis en place initialement car les lésions peuvent se sceller spontanément en quelques jours. Dans le cas d'une persistance de pneumothorax ou de pneumomédiastin, une exploration chirurgicale sera nécessaire, avec un abord par sternotomie médiane crâniale. Les lacérations trachéales seront débridées et refermées par points simples de fil monofilament résorbable, permettant de limiter la formation de granulomes. Ces points sont posés autour des anneaux mais ne les traversent pas. En cas de lacération dépassant deux anneaux, une résection avec anastomose sera indiquée.

En cas de bronchotomie sur corps étranger, la bronche est dégagée par une dissection délicate, en préservant les vaisseaux. Une incision est réalisée dans la paroi bronchique pour extraire le corps étranger, puis un nettoyage de la lumière est effectué. Si la paroi est nécrosée sur une surface supérieure au tiers de la largeur de la bronche, une section complète suivie d'une anastomose devra être réalisée. La bronchotomie est ensuite refermée à l'aide de points simples de fil monofilament résorbable de décimale 1 à 2, placés préférentiellement à travers la muqueuse et le cartilage. Enfin, un lambeau vascularisé de plèvre, de péricarde ou d'omentum est appliqué autour du site incisionnel pour le sceller.

La résection avec anastomose est également indiquée en cas de masse intraluminal ou de sténose sévère après un abord par sternotomie médiane crâniale ou thoracotomie intercostale. La quantité d'anneaux pouvant être retirés sans conséquences pour l'animal n'est pas clairement établie mais serait de cinq. Une incision caudale à la zone à réséquer est réalisée, entre deux anneaux cartilagineux, et une sonde d'intubation stérile est introduite dans la portion distale de la trachée (figure 37 A-B). Celle-ci est ensuite incisée crânialement à la zone à amputer et la portion est retirée. Les berges de la trachée sont ensuite suturées entre elles par des points simples ou un surjet continu – en cas de fortes tensions – de fil monofilament non résorbable. Des sutures permettant de diminuer les tensions sont réalisées crânialement et caudalement à un ou à deux anneaux des berges de l'anastomose (figure 37 C-D). Pour un meilleur contrôle du site de l'anastomose, il est conseillé de conserver le tube endotrachéal environ vingt-quatre heures post-opératoires.

Figure 37 : Résection et anastomose trachéale. A : Sonde d'intubation placée jusqu'à l'emplacement prévu pour la résection ; B : Mise en place des fils de traction après section de la trachée distalement à la lésion, et intubation de la trachée caudale ; C : Section de la trachée crânialement à la lésion et mise en place des fils de traction sur la trachée crâniale ; D : Anastomose avec des points simples (Orton et Monnet, 2018)



Après chacune de ces interventions, le site est testé à la recherche de fuites. Le thorax est rempli de solution isotonique stérile tiédie puis les poumons sont insufflés jusqu'à atteindre une pression de 20 à 30 cm d'eau à la recherche de bulles indiquant la présence d'une fuite (Sura et Durant, 2012 ; Macphail, 2013 ; Burton et Monnet, 2018 ; Orton et Monnet, 2018).

Des complications sont fréquemment rencontrées lors d'une tension trop importante sur le tissu : retards de cicatrisation voire déhiscences du site incisionnel ainsi que pneumomédiastin et pneumothorax. Ceux-ci peuvent engendrer, à terme, la formation d'un tissu de granulation au niveau du site incisionnel, aboutissant à une sténose. En post-opératoire immédiat, il est possible de constater des défauts de fonctionnement du larynx suite à un traumatisme iatrogène du nerf laryngé récurrent. Ces troubles fonctionnels peuvent rétrocéder spontanément en quelques jours à semaines si la lésion est légère. En cas de lésion bilatérale de ces nerfs, les conséquences à long terme sont bien plus sévères : une paralysie laryngée peut notamment présenter un risque accru de bronchopneumonie par fausse déglutition (Caywood, 1996b ; Kirby, 2016).

3.2.2. Chirurgie de l'œsophage

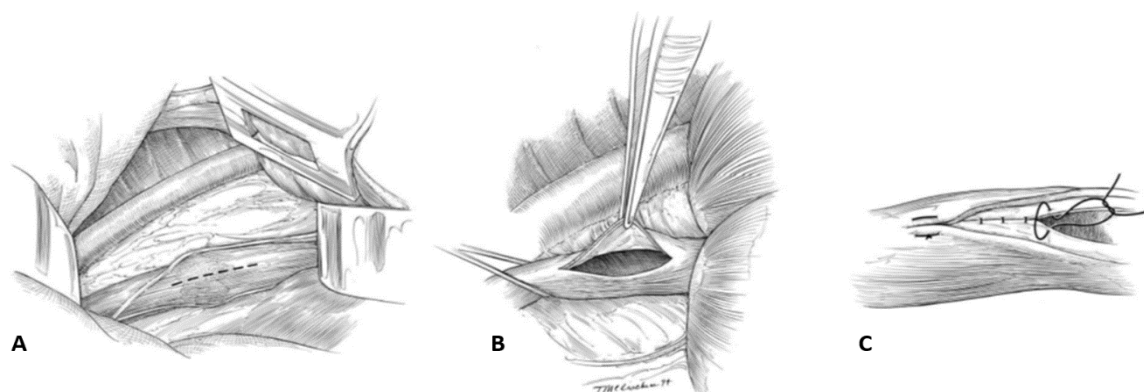
Les chirurgies de l'œsophage sont des procédures indiquées lors de retraits de corps étrangers ne pouvant être extrait par endoscopie (motif d'appel le plus fréquent), des sténoses, des perforations, des diverticules et jabots œsophagiens ou encore des processus tumoraux (Orton et Monnet, 2018).

L'approche chirurgicale dépend de la localisation de la lésion sur l'œsophage :

- œsophage crânial au cœur : 3^e ou 4^e espace intercostal à gauche ou 3^e à 5^e espace intercostal à droite ;
- œsophage caudal au cœur : 7^e à 9^e espace intercostal à gauche ou sternotomie.

L'œsophage étant un milieu contaminé, le site d'œsophagotomie est isolé des autres organes par la mise en place de compresses à laparotomie humides. Lors d'exérèse de corps étranger, une ponction franche dans la lumière œsophagienne est réalisée soit caudalement au corps étranger si l'intégrité la paroi paraît compromise, soit directement dessus. Après le retrait précautionneux du corps étranger, la lumière est inspectée à la recherche de signes de nécroses ou de perforation qui seront débridées (figure 38 A-B).

Figure 38 : Œsophagotomie sur corps étranger. A : Incision pariétale longitudinale sur le corps étranger ; B : Inspection de la lumière et de la muqueuse ; C : Suture de l'œsophagotomie par fermeture successive de la muqueuse et la sous-muqueuse d'une part, et la musculuse et l'adventice d'autre part (Orton et Monnet, 2018)



Si la lésion est inférieure à un quart de la circonférence de l'œsophage, elle peut être réséquée et une suture longitudinale sera pratiquée. Sinon, la résection devra être suivie d'une anastomose termino-terminale. La plaie d'œsophagotomie sera refermée soit par une suture chargeant l'épaisseur complète de la paroi, soit par deux sutures successives des couches (muqueuse et sous-muqueuse, puis musculuse adventice) (figure 38 C). Les sutures peuvent être réalisées sous forme de surjets continus ou de points séparés de fil monofilament résorbable, afin de limiter la formation de granulome. La qualité de la suture est testée en injectant une solution saline jusqu'à une discrète distension de la paroi et des points simples sont rajoutés en cas de fuite.

La résection suivie d'une anastomose sera indiquée lorsque la paroi œsophagienne est trop lésée, lors d'obstructions congénitales ou de sténoses, de diverticule ou enfin de processus néoplasique. La technique est similaire à la démarche décrite pour l'œsophagotomie, à la différence que les incisions réalisées couvrent toute la circonférence de l'organe. L'anastomose se fera en une ou deux couches.

Il convient de ne pas retirer plus de trois à cinq centimètres d'œsophage afin de limiter les risques de déhiscence. Afin de limiter les fuites, il est possible de réaliser un lambeau à base de péricarde ou de muscle

intercostal. La technique est similaire à celle décrite lors de bronchotomie (Kyles, 2003 ; Kyles 2012 ; Runge et Culp, 2013 ; Huck et Kyles, 2018 ; Orton et Monnet, 2018).

Les complications rencontrées lors d'interventions sur l'œsophage dépendent le plus souvent des dégâts causés par l'atteinte initiale de celui-ci. A court terme, des fuites locales et des déhiscences de plaie sont les complications les plus fréquentes. Elles peuvent conduire à la formation d'un pyothorax, d'une dyspnée et de régurgitations. A plus long terme, des reflux œsophagiens peuvent être rencontrés en cas de dysfonctionnement moteur de l'organe ou de son sphincter distal. Il en résulte une inflammation chronique pariétale, particulièrement au niveau du site incisionnel, où un tissu de granulation peut se former et aboutir à une sténose. Cette dernière peut également se rencontrer en cas de suture réalisée avec une tension trop importante sur le tissu, engendrant à long terme un phénomène sub-obstructif (Hardie, 2016 ; Huck et Kyles, 2018).

3.2.3. Chirurgie cardiaque

Les chirurgies cardiaques sont très peu répandues en pratique vétérinaire. Parmi elles, deux procédures sont plus fréquemment pratiquées : la ligature du canal artériel et l'exérèse de masse cardiaque. Les autres procédures nécessitent soit la mise en place d'une circulation extra-corporelle soit l'induction d'un arrêt cardiaque et ne seront pas abordées ici car non rencontrées en pratique courante et encore mal décrites.

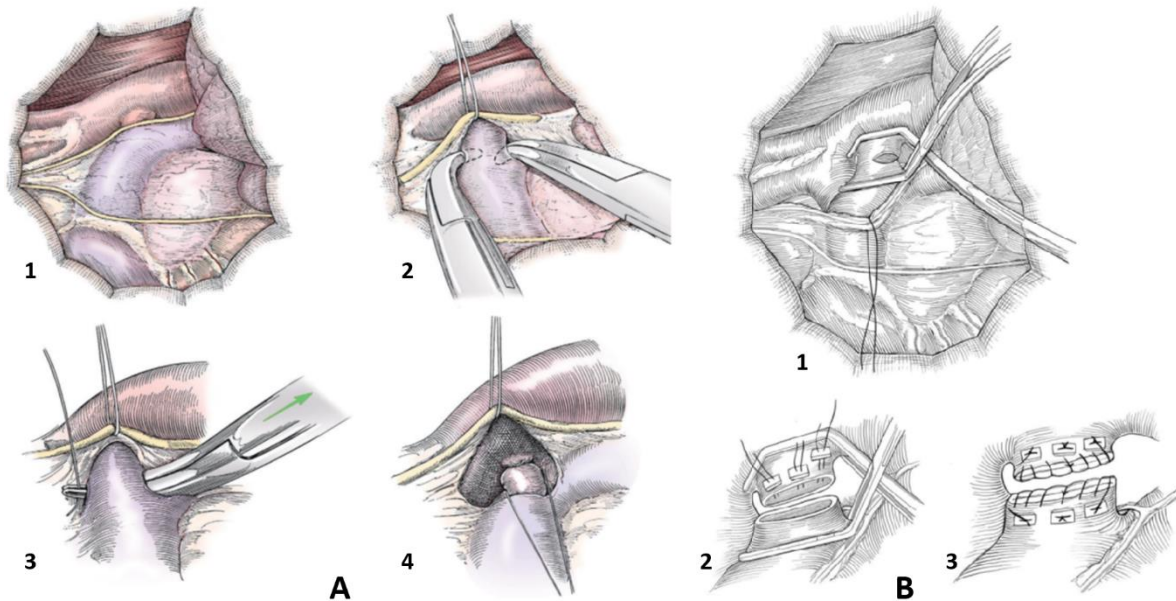
3.2.3.1. Persistance du canal artériel

Le canal artériel est un vaisseau embryonnaire permettant de contourner les poumons lors de la vie foetale, en connectant l'artère pulmonaire gauche à l'aorte descendante. Il se referme quelques jours après la naissance et devient le ligament artériel. En cas de persistance, une nécessité de correction chirurgicale permettra d'éviter les répercussions cardiaques.

Elle débute par une thoracotomie intercostale gauche, localisée au niveau du 4^e espace intercostal, voire du 5^e chez le chat. Une fois le canal identifié, entre le tronc pulmonaire et l'aorte (figure 39 A 1), il est disséqué sur toute sa circonférence (figure 39 A 2). Deux ligatures de fil de soie de gros calibre sont ensuite placées et serrées jusqu'à l'occlusion complètement (figure 39 A 3-4). Une troisième ligature de fil en polypropylène peut être placée afin de réduire le risque de reperméabilisation du canal.

Si le canal est de gros calibre, sa section peut être préférée. Afin de limiter les risques d'hémorragie, une occlusion artérielle totale transitoire est réalisée avant la dissection. Un clamp vasculaire tangentiel est positionné sur l'aorte descendante, dorsalement au canal artériel, tandis qu'un second clamp vasculaire est positionné sur l'artère pulmonaire ventralement au canal (figure 39 B 1). Celui-ci est ensuite sectionné entre les clamps et chaque extrémité est refermée à l'aide de points en U de fils de propylène de décimale 1 à 1,5 soutenus par des tampons de suture. Le moignon est ensuite refermé par un surjet continu (figure 39 B2-3) (Orton, 2003a ; Orton, 2012 ; Orton, 2013b ; Brockman, 2018 ; Orton et Monnet, 2018).

Figure 39 : Gestion chirurgicale de la persistance du canal artériel. **A : Ligature du canal** ; 1 : Cheminement du nerf vague sur le canal artériel servant de repère anatomique ; 2 : Nerf vague récliné dorsalement pour exposer le canal, puis dissection de ce dernier sur son pourtour ; 3 : Pince à angle droit passée médialement au canal pour passer le fil de soie ; 4 : Ligatures du canal. **B : Section du canal** ; 1 : Clamps vasculaires tangentiels positionnés sur le canal, le long de l'aorte descendante et de l'artère pulmonaire ; 2 : Section du canal entre les clamps ; 3 : Suture (Orton et Monnet, 2013)



Peu de complications sont décrites lors de cette intervention, avec un pourcentage de mortalité n'excédant pas 7 % des cas, voire moins de 2 % si le chirurgien est expérimenté. Le décès est souvent consécutif à une hémorragie massive per-opératoire ou d'autres anomalies cardiaques concomitantes, telles qu'une fibrillation atriale ou la présence d'un shunt droite-gauche. Durant l'intervention, les ruptures vasculaires du canal artériel ou des grands vaisseaux (aorte ou artère pulmonaire) constituent les complications les plus courantes. A court et moyen terme, d'autres complications telles que la reperméabilisation du canal, la protrusion atriale dans le site de péricardectomie ou encore des lésions sur le nerf laryngé récurrent peuvent survenir (Caywood, 1996a ; Orton, 2003a ; Brockman, 2018).

3.2.3.2. Les masses atriales

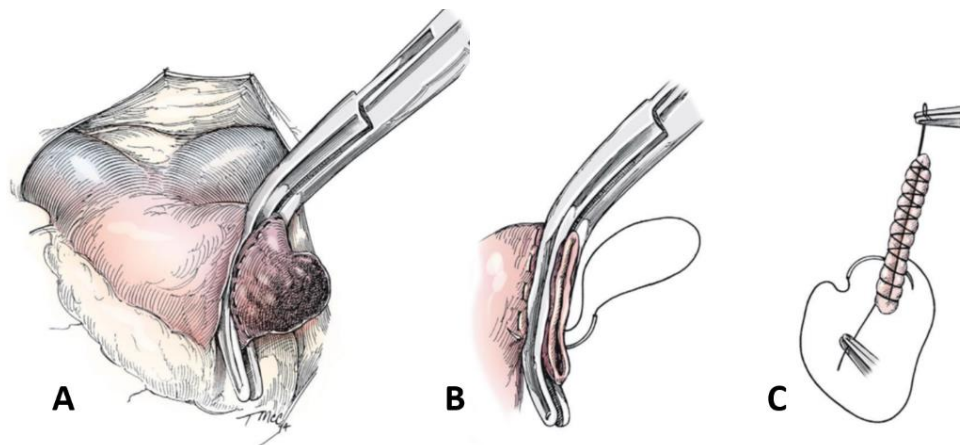
Les tumeurs cardiaques peuvent être réparties selon leur localisation : intracavitaires, murales ou extracardiaques. Parmi toutes les néoplasies cardiaques décrites, l'hémangiosarcome est la tumeur la plus fréquente.

L'exérèse des tumeurs intracavitaires nécessite la réalisation d'une chirurgie à cœur ouvert et ne sera donc pas détaillée. Les néoplasies murales sont difficilement résécables, surtout si elles concernent les jonctions atrio-ventriculaires.

Les masses atriales sont le plus souvent opérables sans avoir recours à une dérivation sanguine. L'auriculotomie, le plus souvent palliative, se réalise par un abord par thoracotomie intercostale droite ou par une sternotomie médiane suivie d'une péricardectomie subtotalaire. Un clamp vasculaire est positionné à la base de l'auricule (figure 40 A) proximale à la tumeur, et celui-ci est réséqué distalement au clamp vasculaire.

Un surjet continu est ensuite réalisé proximale au clamp, et le moignon est refermé par un second surjet continu (figure 40 B-C). Si la tumeur se situe sur l'oreillette et non l'auricule, la réalisation d'une autogreffe avec un patch péricardique est conseillée pour augmenter le volume atrial (Orton, 2013a ; Brockman, 2018 ; Orton et Monnet, 2018).

Figure 40 : Auriculectomie droite. **A** : Clamp vasculaire tangentiel placé à la base de l'auricule droit ; **B** : Section distale au clamp de l'auricule et de la masse et surjet continu de la base de l'auricule ; **C** : Second surjet continu à l'extrémité du moignon (Orton et Monnet, 2018)



Les données concernant l'exérèse de néoplasies cardiaques ne font pas l'objet d'un consensus, étant donné le nombre très faible de chirurgies réalisées. Cependant, certaines complications telles que les arythmies atriales et ventriculaires sans conséquences cliniques, les hémorragies per- et post-opératoires conduisant à la formation d'un hémothorax sont rapportées. Des anémies, une hypovolémie et des phénomènes de coagulation intravasculaire disséminée sont également décrits en post-opératoire immédiat. Il semblerait que ces complications soient mineures dans la majorité des cas. La présence d'une pneumonie, pouvant nécessiter la mise sous ventilation artificielle, a également été rapportée dans de rares cas. Lorsque la chirurgie est réalisée par thoracoscopie, des complications per-opératoires telles que des lacérations pulmonaires, des hémorragies modérées et la section des nerfs phréniques sont décrites (Weisse *et al.*, 2005 ; Crumbaker *et al.*, 2010 ; Morges *et al.*, 2011).

3.2.4. Péricardectomie

Le péricarde peut être le siège de différentes affections, congénitales ou acquises, telles que des kystes, des hernies, des épanchements, des péricardites et des tumeurs.

La péricardectomie consiste à retirer tout ou une partie du sac péricardique : la fenêtre péricardique, la péricardectomie subtotale et la péricardectomie totale en constituent trois techniques.

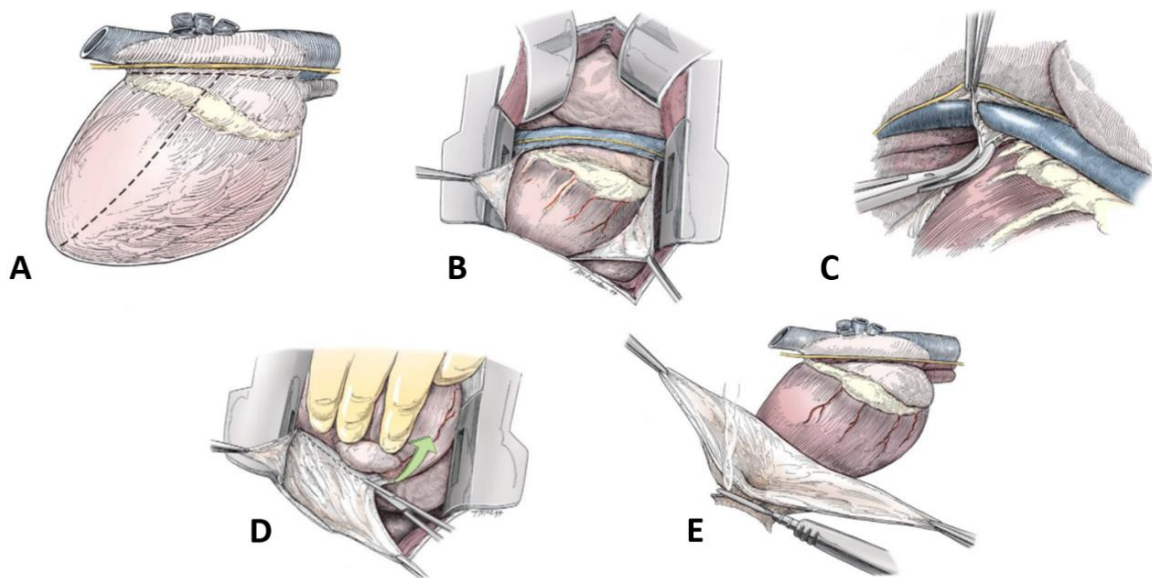
La fenêtre péricardique consiste à découper un carré de péricarde de trois centimètres de côté permettant ainsi l'écoulement des fluides péricardiques dans la cavité thoracique tout en limitant le risque de protrusion du cœur dans l'ouverture réalisée. Elle peut être réalisée par thoracoscopie sur un animal en décubitus dorsal ou par une thoracotomie intercostale mini-invasive gauche, au niveau du 8^e ou 9^e espace intercostal ventralement en regard de l'apex cardiaque.

Le péricarde est saisi au niveau des ventricules et une ponction est effectuée à l'aide des ciseaux de Metzenbaum. L'exérèse de la fenêtré est réalisée à la fois par découpe et par cautérisation, l'utilisation d'un dispositif de fusion tissulaire est donc conseillée.

Lors de péricardectomies subtotaux et totaux, un abord par thoracoscopie para-xiphoidienne, sternotomie médiane ou thoracotomie intercostale droite au 5^e espace intercostale est pratiqué. La thoracoscopie et la sternotomie permettent une visualisation directe des deux nerfs phréniques, alors que la thoracotomie intercostale ne permet la visualisation que du nerf phrénique droit.

Une fois le nerf, ou les nerfs, phrénique(s) identifié(s), une incision en T est réalisée sur le sac péricardique : la barre transversale du T est réalisée ventralement à ce nerf et sa barre verticale s'étend jusqu'à l'apex du sac (figure 41 A-B). L'incision se poursuit d'abord autour des veines caves puis de nouveau ventralement au second nerf phrénique une fois le cœur délicatement récliné. Le ligament sterno-péricardique est enfin sectionné par électrocoagulation (figure 41 C à E) (Monnet, 2012b ; Orton, 2013c ; Brockman, 2018 ; Orton et Monnet, 2018).

Figure 41 : Péricardectomie subtotale par abord par thoracotomie intercostale droite. A : Incision en T sur le péricarde, la barre transversale se situant environ 1 cm ventralement au nerf phrénique ; B : Incision étendue jusqu'à l'apex ; C : Incision prolongée crânialement et caudalement autour de la base du cœur ; D : Bascule cardiaque par l'aide opératoire pour poursuivre l'ablation du péricarde sur sa face médiale ; E : Cœur replacé dans la cavité thoracique tandis que le ligament sterno-péricardique est sectionné par électrocoagulation (Orton et Monnet, 2018)



La péricardectomie totale est rarement réalisée car elle n'apporte que peu d'avantages par rapport à la péricardectomie subtotale. Elle est toutefois pratiquée en cas de péricardite constrictive afin de libérer également les atria. Un abord par sternotomie médiane est à privilégier. Une incision ventrale médiane du sac péricardique est pratiquée, puis les adhérences présentes entre les lames du péricarde séreux sont disséquées. L'incision est ensuite poursuivie latéralement jusqu'aux nerfs phréniques qui sont isolés du péricarde, afin de pouvoir retirer le sac péricardique au niveau des oreillettes. Enfin, le péricarde est incisé autour des grands vaisseaux et au niveau du ligament sterno-péricardique (Orton, 2013c ; Orton et Monnet, 2018).

Les complications décrites lors de ces interventions sont plutôt rares. En per-opératoire, des hémorragies plus ou moins massives sont décrites, compte-tenu de la vascularisation du péricarde. En post-opératoire immédiat, des hémothorax et épanchements pleureux peuvent être rencontrés. A plus long terme, une protrusion cardiaque peut être retrouvée dans le cas des fenêtres péricardiques : le plus souvent l'auricule droit fait saillie dans l'ouverture péricardique ce qui perturbe le cycle cardiaque. Lors de l'intervention, des lésions iatrogènes sur les nerfs phréniques sont possibles et peuvent induire une paralysie laryngée, qui rétrocede le plus souvent en quelques mois sauf en cas de neurotmesis. Lorsqu'elle est unilatérale, elle est relativement bien tolérée chez le chien mais les risques de bronchopneumonie par fausse déglutition sont fréquents en cas d'atteinte bilatérale. Enfin, lors d'une exérèse insuffisante de tissu péricardique, une récurrence d'épanchement péricardique est possible (Caywood, 1996a ; Brockman, 2016 ; Brockman, 2018).

3.2.5. Chirurgie des grands vaisseaux

En médecine vétérinaire, les indications de chirurgies vasculaires sont peu fréquentes. Les descriptions de fistules artérioveineuses sont très rares et les cas de traumatismes sur les grands vaisseaux sont souvent d'issue funeste avant la présentation de l'animal en clinique. Des anomalies congénitales, tels les anneaux vasculaires induisant la formation d'un jabot œsophagien, sont toutefois rencontrées plus fréquemment en clinique (Brockman, 2018).

Les anneaux vasculaires sont consécutifs à des anomalies de développement des grands vaisseaux lors de l'embryogénèse. Différentes anomalies conformationnelles ont été rapportées : persistance de l'arc aortique droit – le plus fréquent –, double aorte, artère sous-clavière aberrante, ou encore persistance du ligament artériel droit associé à un arc aortique gauche par exemple.

Cet anneau vasculaire engendre par la suite un phénomène de striction de l'œsophage à l'origine d'une dilatation de celui-ci en amont. Bien que la chirurgie ne soit pas totalement curative pour la partie crâniale de l'œsophage, la levée de la striction permet d'empêcher l'aggravation des signes cliniques. Un abord par thoracotomie intercostale est effectué, bien qu'une prise en charge par thoracoscopie soit possible.

Dans le cas le plus fréquent, c'est-à-dire la persistance d'un arc aortique droit associé à un ligament artériel gauche, l'abord se réalise par le 4^e ou 5^e espace intercostal gauche. Le ligament artériel est identifié entre l'aorte descendante et l'artère pulmonaire droite. Il est alors disséqué puis une ligature double est posée. La section du canal entre ces deux ligatures est alors possible, permettant de lever la striction sur l'œsophage (Kyles, 2003 ; Kyles, 2012 ; Brockman, 2018).

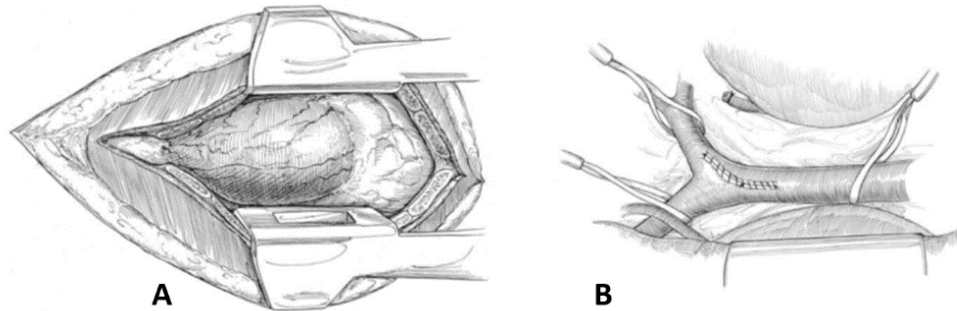
3.2.6. Masse médiastinale crâniale

La présence d'une masse dans le médiastin crânial ventral oriente vers la présence d'une affection du thymus, des nœuds lymphatiques, d'un kyste, ou de tissu thyroïdien ectopique. Selon la taille de la masse, un abord par thoracotomie intercostale –pour les masses de petit volume – ou par sternotomie médiane crâniale sera pratiqué (figure 42 A).

Les tissus médiastinaux sont ensuite délicatement disséqués afin d'isoler la veine cave crâniale et ses ramifications, en prenant garde à ne pas léser les nerfs phréniques. La vascularisation de la masse est ensuite ligaturée, avec un appareil d'électrocoagulation ou de fusion tissulaire.

Il arrive que la masse soit adhérente au péricarde et nécessite la réalisation d'une péricardectomie partielle. Dans le cas des thymomes ou des carcinomes thyroïdiens, le tissu peut souvent infiltrer les vaisseaux, notamment la veine cave crâniale, et une veinotomie devra être réalisée (figure 42 B) (Bellah et Smith, 2003 ; Radlinsky, 2012 ; Culp, 2013 ; Brockman et House, 2018 ; Orton et Monnet, 2018).

Figure 42 : Thymectomie. **A** : Sternotomie médiane crâniale pour dévoiler la masse dans le médiastin crânial ;
B : Collets positionnés sur la veine cave crâniale afin d'occlure temporairement le flux sanguin et réaliser la veinotomie (Oton et Monnet, 2018)



La thymectomie présente peu de complications à long terme en l'absence de syndrome paranéoplasique – myasthénie grave ou hypercalcémie. Les principales complications sont rencontrées en per- ou post-opératoire immédiat et résultent le plus souvent d'affections respiratoires par pneumonie d'aspiration secondaires à un mégacœsophage. La mortalité intervient le plus fréquemment dans les 24 premières heures post-opératoire, ou lors d'euthanasie sur table en cas de masse non résécable. Les complications à long terme sont moins fréquentes, il s'agit souvent de récurrences locales en cas d'exérèse incomplète. Si une veinotomie a été réalisée, les complications spécifiques à la chirurgie vasculaire seront à surveiller. De même, en cas de ligature de la veine cave crâniale, il est fréquent d'observer un chylothorax iatrogène. Enfin, comme pour les autres chirurgies médiastinales, une lésion sur les nerfs laryngés récurrents peut entraîner une paralysie laryngée transitoire ou définitive (Schwartz, 1996 ; Bellah et Smith, 2003 ; Burrow, 2016).

3.3. Chirurgie des poumons

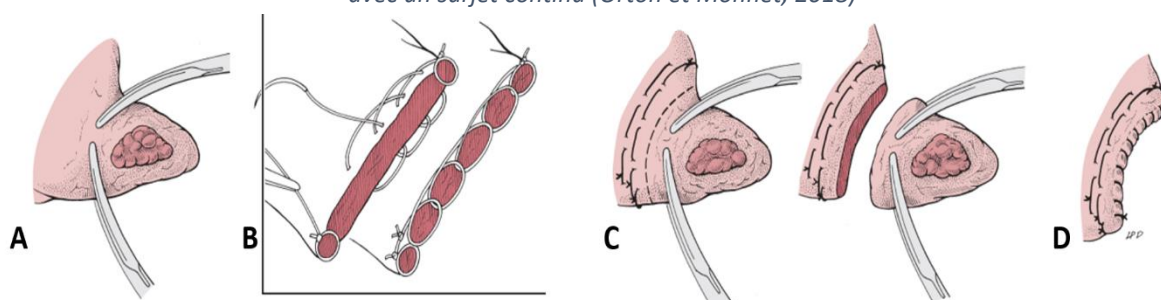
Les chirurgies pulmonaires sont indiquées lors d'affections de tout ou partie d'un lobe pulmonaire, telles qu'un kyste, un abcès, une bulle, une bleb, un processus néoplasique, de sévères lacération, une consolidation pulmonaire majeure. L'affection primaire conditionne le type d'exérèse pulmonaire à pratiquer (Monnet, 2013 ; Orton et Monnet, 2018).

3.3.1. Lobectomie partielle

La lobectomie partielle concerne la résection d'au plus deux tiers d'un lobe dans sa région distale. Elle est pratiquée lors de biopsie ou d'affection isolée, comme un abcès, un kyste, une bulle, de petites tumeurs ou encore de sévères lacérations (Monnet, 2013 ; Orton et Monnet, 2018 ; Trout et al., 2018).

Une fois la zone identifiée, une paire de clamps hémostatiques est positionnée en regard de la lésion (figure 43 A). Si la zone affectée est localisée à l'apex du lobe, une amputation distale sera réalisée. Un ou deux surjets continus de matelassiers sont réalisés avec un fil résorbable de décimale 1,5 à 2 positionnés quatre ou cinq millimètres proximale aux clamps (figure 43 B). La suture est ensuite serrée pour obtenir une compression du parenchyme pulmonaire induisant une hémostase et une coaptation suffisante des alvéoles pulmonaires. Des chefs longs sont laissés de part et d'autre de la suture, permettant ainsi une manipulation plus aisée du lobe pulmonaire. Il est ensuite incisé entre les clamps et la suture (figure 43 C) tandis que l'extrémité distale du lobe, où le parenchyme a été excisé, est fermée à l'aide d'un surjet continu très serré de fil résorbable de décimale 1 à 1,5 (figure 43 D).

Figure 43 : Lobectomie partielle. **A** : Clamps hémostatiques placés proximale à la lésion ; **B** : Surjets continus chevauchant hémostatiques-pneumostatiques placés 2 mm proximale aux clamps ; **C** : Lobe incisé entre les sutures et les clamps ; **D** : Extrémité distale du moignon suturée avec un surjet continu (Orton et Monnet, 2018)



L'utilisation d'une agrafeuse est plus sécuritaire et permet un gain de temps notable lors de la procédure. Néanmoins, pour éviter les complications, la taille de l'agrafeuse et des agrafes doivent être choisies avec soin : ainsi, les agrafes fermées de 1 mm (chargeur blanc) ou de 1,5 mm (chargeur bleu) sont indiquées pour la compression du tissu pulmonaire (annexe 3). La lobectomie partielle à l'aide d'agrafeuse peut être réalisée par thoracotomie intercostale, sternotomie ou thoracoscopie (Trout *et al.*, 2018).

Quelle que soit la technique, après mise en place des sutures ou des agrafes, un contrôle de l'absence de fuite doit être réalisé après remplissage de la cavité pleurale avec un soluté isotonique (qui sera par la suite complètement réaspiré). Les fuites sont identifiées grâce aux bulles qui s'en dégagent lorsque les poumons sont insufflés à une pression de 25 à 30 cm d'eau.

Ces fuites éventuelles sont fermées par des points simples ou en X du même matériel que celui décrit précédemment (Monnet, 2013 ; Orton et Monnet 2018 ; Trout *et al.*, 2018 ; Gibert ; 2019).

Lorsque la lobectomie partielle doit intervenir au niveau du tiers proximal du lobe pulmonaire, il conviendra de s'attarder sur certaines structures. En effet, dans cette partie du lobe, des vaisseaux et bronches de taille plus conséquente sont présents. Il convient de les ligaturer individuellement afin de limiter les hémorragies ou les fuites d'air. La suite de la procédure est la même que celle décrite ci-dessus. Dans le cas où les principaux vaisseaux ou bronches approvisionnant le lobe sont lésés pendant la procédure, celle-ci sera modifiée en lobectomie totale.

Au cours de la procédure, des complications comme des hémorragies, des pneumothorax ou pneumomédiastin sont possibles. Les hémorragies sont le plus souvent causées par un défaut dans la gestion du hile ou du parenchyme pulmonaire. Elles sont cependant rares lors de lobectomies partielles. Des fuites d'air au niveau du site de résection sont possible et peuvent induire un pneumothorax ou un

pneumomédiastin. Ces affections sont prévenues par l'immersion du site de résection dans une solution isotonique salée tiédie pour repérer les fuites et les prendre en charge. Dans de rares cas, une contamination est possible suite à un défaut d'asepsie ou lors de l'exérèse d'un abcès pulmonaire (Caywood, 1996b).

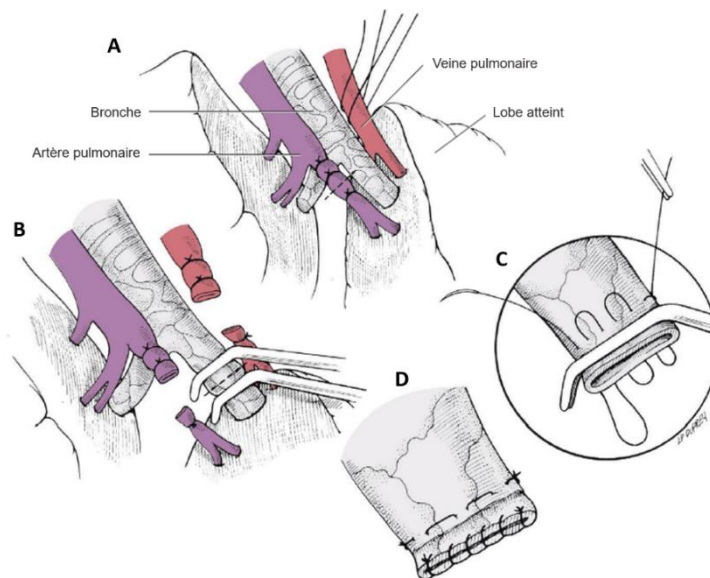
3.3.2. Lobectomie totale

La lobectomie totale est employée lorsque l'atteinte du lobe est globale comme dans le cas de sévères lacérations, de torsion de lobe, ou lorsque l'affection est étendue dans le tiers proximal du lobe.

Une fois le lobe à réséquer identifié, la plèvre viscérale est délicatement incisée pour accéder à sa racine. La vascularisation artérielle est à contrôler en premier lieu afin de limiter les risques d'hémorragie et de congestion du parenchyme. L'artère pulmonaire est disséquée sur toute sa circonférence. Elle est ensuite ligaturée avec une triple ligature – une ligature transfixiante comprise entre deux ligatures vasculaires simples – de fil non résorbable de décimale 2 à 3 le plus proximale possible après l'embranchement artériel concerné. Elle est ensuite sectionnée entre la ligature transfixiante et la ligature simple la plus distale (figure 44 A). Une fois l'apport sanguin artériel coupé, le flot veineux est réduit significativement par le collapsus de la microcirculation. La manipulation du parenchyme pulmonaire est donc moins risquée (Monnet, 2012a, Monnet, 2013 ; Orton et Monnet, 2018 ; Trout *et al.*, 2018 ; Gibert ; 2019).

Le lobe pulmonaire est récliné dorsalement pour permettre d'accéder à la veine pulmonaire qui sera ligaturée selon la même procédure que celle décrite ci-dessus pour l'artère (figure 44 B).

Figure 44 : Lobectomie totale. **A** : Triple ligature artérielle ; **B** : Ligature de la veine pulmonaire et positionnement des clamps sur la bronche ; **C** : Section de la bronche entre les clamps et réalisation d'un surjet continu ; **D** : Suture du moignon (Fossum, 2007)



La bronche principale est enfin disséquée et clampée transversalement par deux pinces atraumatiques de part et d'autre du site de section envisagé (figure 44 B). La bronche est sectionnée entre ces deux pinces et le lobe est retiré de la cavité thoracique. Elle est ensuite suturée proximale à la pince en place et à proximité de sa racine par un surjet continu en U en fil monofilament non résorbable de décimale 2 à 3. Un surjet continu de fil résorbable de décimale 1.5 est ensuite utilisé pour suturer l'extrémité du moignon (figure 44 C-D). Enfin, la suture est testée selon la même technique que celle décrite pour la lobectomie

partielle. La plèvre peut être suturée sur l'extrémité distale de la bronche et des vaisseaux afin de limiter les adhérences.

Cette technique est plus rapide et plus sécuritaire lorsqu'elle est pratiquée à l'aide d'une agrafeuse chirurgicale. Elle est positionnée à travers le hile et le lobe est sectionné distalement aux agrafes. Le moignon est inspecté pour repérer d'éventuelles hémorragies ou fuites. Dans ce cas, des sutures peuvent être apposées pour les stopper.

Dans le cas particulier de la torsion de lobe, il est nécessaire de ne pas détordre l'organe : un syndrome ischémie-reperfusion induirait le relargage de toxines et de cytokines vasoactives dans le système circulatoire. L'utilisation d'agrafes est alors fortement recommandée, le lobe ne se trouvant pas dans une position physiologique. Lorsque cela n'est pas envisageable, la base du lobe pulmonaire doit être clampée à l'aide d'une pince atraumatique avant de pouvoir le détordre. La suite de la procédure se déroulera comme ce qui a été décrit ci-dessus (Nelson et Monnet 2003 ; Monnet, 2012a, Monnet, 2013 ; Orton et Monnet 2018 ; Trout *et al.*, 2018 ; Gibert ; 2019).

Comme dans le cas de la lobectomie partielle, un contrôle de l'absence de fuite doit être réalisée après remplissage de la cavité pleurale avec un soluté isotonique (qui sera par la suite complètement réaspiré) et les éventuelles fuites sont fermées par des points simples ou en X du même matériel que celui décrit précédemment (Monnet, 2013 ; Orton et Monnet 2018 ; Trout *et al.*, 2018 ; Gibert ; 2019).

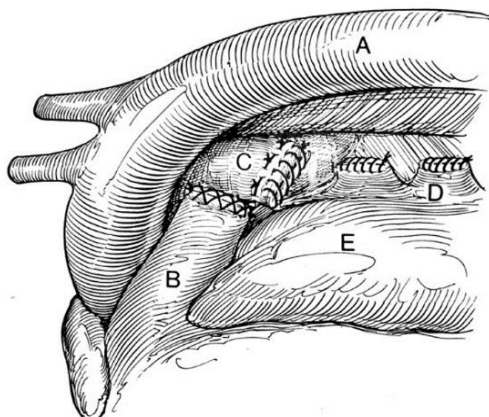
Les complications de la lobectomie totale sont similaires à celles rencontrées lors de lobectomie partielle mais des troubles cardiaques peuvent se rajouter avec notamment une tachycardie supra-ventriculaire et des blocs atrio-ventriculaires sont rapportés dans 25 % des cas (Caywood, 1996b ; Brissot, 2016a).

3.3.3. Pneumectomie

La pneumectomie est indiquée lorsque les lésions pulmonaires sont étendues à tous les lobes d'un poumon mais pas au poumon controlatéral. Cette exérèse n'a pas les mêmes conséquences que le retrait d'un ou deux lobes pulmonaires et peut dans certains cas être fatale au patient. En effet, une diminution supérieure à 60 % du volume pulmonaire engendre fréquemment une sévère hypertension artérielle pulmonaire, qui peut être mortelle. Ainsi, la résection de tout le poumon gauche est envisageable si le poumon droit est parfaitement sain, son volume correspondant environ à 42 % du volume pulmonaire. A l'inverse, l'exérèse en bloc du poumon droit est très risquée (Nelson et Monnet, 2003 ; Monnet, 2012b et Monnet, 2013).

La procédure est similaire à une lobectomie totale. Les artères lobaires dont le diamètre dépasse cinq millimètres sont occluses par des agrafes ou suturées (figure 45) avec un double surjet simple de monofilament irrésorbable de décimale 1 à 1,5. Si les artères sont de petit calibre, elles seront ligaturées comme les veines, avec une triple ligature. La bronche principale est sectionnée après la réalisation d'une intubation sélective dans la bronche principale controlatérale. Une première suture de points en U de fil monofilament irrésorbable de décimale 2 est placée à travers toute l'épaisseur de la bronche. La bronche souche est amputée environ trois millimètres distalement à cette suture. Celle-ci est ensuite suturée avec un surjet continu permettant d'enfourer la muqueuse bronchique (figure 45).

Figure 45 : Pneumectomie. L'aorte (A) et l'atrium gauche (E) permettent de montrer l'orientation. L'artère pulmonaire gauche (B) et les veines pulmonaires (D) sont suturées par un surjet continu à proximité de leur base pour prévenir la formation de thrombi dans ces culs-de-sac. La bronche principale gauche (C) est collabée par des points en U et l'extrémité du moignon est suturée par surjet continu (Nelson et Monnet, 2003)



Le contrôle de l'étanchéité de la suture est le même que celui décrit lors de la lobectomie partielle. Cependant, une des difficultés majeures de cette procédure réside dans le fait que le cartilage de la bronche souche ressemble à du cartilage trachéal. Ainsi, il résiste au collapsus induit par les agrafes ou les sutures qui ont tendance à le couper et donc peuvent créer des fuites d'air. Pour finir la procédure, il convient de suturer une portion de plèvre ou de péricarde sur les moignons pour renforcer les fermetures, réduire les risques de fuite et d'adhérence, ainsi que favoriser leur cicatrisation (Nelson et Monnet 2003 ; Monnet, 2012b et Monnet, 2013).

Les complications cardiaques sont les troubles les plus fréquemment rencontrés lors de pneumectomie : une tachycardie sinusale et une tachycardie supraventriculaire sont décrites dans 25 % à 75 % des cas. Des modifications du flux sanguin et la résistance du parenchyme pulmonaire sont responsables d'une hypertension artérielle pulmonaire pouvant être fatale.

Une déformation du médiastin vers l'hémithorax laissé vacant est fréquemment rencontrée mais ne présente pas nécessairement de morbidité associée bien que des cas de régurgitations soient rapportés. Comme cela l'a déjà été évoqué ci-avant, l'exérèse du poumon droit est plus risquée que celle de son homologue controlatéral. Même si elle est tolérée, une insuffisance respiratoire à long terme est courante. En plus de ces complications spécifiques de la pneumectomie, celles rencontrées en cas de lobectomie – hémorragies, pneumothorax ou pneumomédiastin, infections en cas d'abcès pulmonaires – sont également possibles (Caywood, 1996b ; Brissot, 2016a).

3.4. Chirurgie en cas d'atteinte de l'espace pleural

3.4.1. Pneumothorax

Le pneumothorax correspond à l'accumulation d'air dans l'espace pleural, et le pneumomédiastin se définit par la présence d'une collection aérique dans le médiastin. Le passage de l'air atmosphérique dans la cavité pleurale peut s'effectuer selon trois voies :

- la voie pleurocutanée, en cas de morsures par exemple ;
- la voie pleuropulmonaire, décrite lors de rupture trachéale, de bulle pulmonaire rompue ou encore de traumatisme pulmonaire ;
- la voie pleuro-œsophagienne, dans le cas d'une rupture induite par un corps étranger.

Par ailleurs, les pneumothorax peuvent être classés selon deux catégories selon leur origine : le pneumothorax traumatique ou le pneumothorax spontané. Le premier est retrouvé le plus fréquemment chez les chiens, soit par un traumatisme contondant qui se répercute sur l'arbre respiratoire dans 30 % des cas, soit par morsures dans près de 70 % des cas, soit par l'ingestion d'un corps étranger qui vient perforer l'œsophage. Le second, beaucoup plus rare, ne fait suite à aucun traumatisme. Il peut être secondaire à une pneumonie, un abcès pulmonaire, une tumeur, une rupture spontanée de bulle ou de bleb pulmonaire, une infestation par des strongles ou encore une dirofilariose chez le chien. Chez le chat, l'asthme félin constitue sa principale étiologie (Hardie, 2013).

Lorsqu'un effet valve unidirectionnelle se produit au niveau des lésions – induisant une entrée d'air dans l'espace pleural lors de l'inspiration mais empêchant sa sortie lors de l'expiration – la pression intrathoracique augmente à chaque cycle respiratoire et définit le pneumothorax sous tension qui induit une augmentation de pression intrathoracique pouvant aboutir à un collapsus cardiovasculaire. Sa prise en charge doit être rapide pour décompresser les vaisseaux et rétablir la compliance pulmonaire.

Le traitement de cette affection dépend de son origine. Dans les cas réfractaires au traitement conservateur, il devient nécessaire d'intervenir chirurgicalement. Si les examens d'imageries ont permis de déterminer la cause du pneumothorax et sa localisation précise, une thoracotomie intercostale peut être pratiquée. Dans le cas contraire, une sternotomie médiale est préférée afin d'explorer complètement le thorax. Pour déterminer l'origine du pneumothorax, la cavité thoracique est remplie de soluté isotonique stérile tiédi afin de visualiser les bulles qui s'échapperont des fuites lors de la phase inspiratoire. Les fuites seront ensuite traitées individuellement selon leur origine (Radlinky, 2012 ; Hardie, 2013 ; Orton et Monnet, 2018 ; Kolb et Billet, 2019b).

3.4.2. Chylothorax

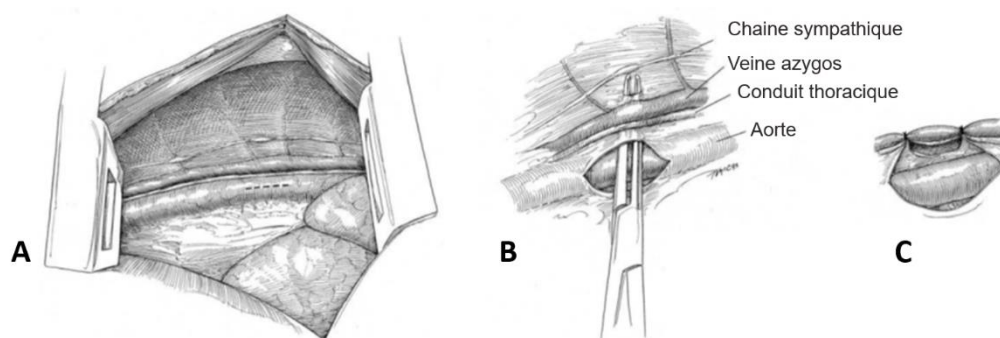
Le chylothorax est une collection de fluide lymphatique dans la cavité thoracique. Des phénomènes de surpressions dans la veine cave crâniale et l'atrium droit induits par des cardiopathies, une thrombose, une péricardite ou encore une tumeur peuvent en être l'origine. Il peut aussi être induit par des anomalies lymphatiques généralisées comme la lymphangiectasie. La torsion de lobe pulmonaire semble être également mise en cause dans son apparition. Enfin, il arrive qu'aucune cause ne soit identifiable et le chylothorax sera alors qualifié d'idiopathique, pouvant représenter jusqu'à 50 % de l'incidence chez le chat. La présence d'un épanchement chyleux, fortement inflammatoire, peut entraîner à terme une pleurésie fibrosante et une péricardite constrictive (Fossum *et al.*, 2004 ; Radlinsky, 2012 ; Mc Anulty, 2013 ; Orton et Monnet 2018).

La prise en charge chirurgicale du chylothorax intervient pour traiter les causes susceptibles d'être à l'origine de l'épanchement – retrait d'une masse médiastinale ou torsion de lobe pulmonaire – pour effectuer des biopsies afin d'identifier de manière certaine l'affection sous-jacente, ou encore pour traiter de manière curative un chylothorax idiopathique ne répondant pas au traitement médical. L'approche chirurgicale peut être réalisée par thoracotomie intercostale, thoracotomie transdiaphragmatique, sternotomie ou thoracoscopie.

La première étape consiste en une ligature du conduit thoracique localisée en regard du 8^e à 10^e espace intercostal à droite chez le chien, et du 10^e espace intercostal gauche chez le chat, entre l'aorte et la veine azygos.

Une technique pour améliorer la visualisation du conduit thoracique consiste à réaliser une incision abdominale sur le flanc pour exposer un nœud lymphatique abdominal. Celui-ci sera injecté de bleu de méthylène, induisant une coloration bleutée du conduit thoracique dans les minutes suivant l'injection et une ligature en bloc du médiastin caudal est pratiquée. Toutes les structures comprises entre l'aorte et les corps vertébraux sont disséquées et ligaturées en bloc, à l'exception du tronc sympathique qui est épargné. Le tissu conjonctif entourant l'aorte est ouvert et un clamp à angle droit est passé à travers le médiastin puis est ramené jusque sous la chaîne de ganglions sympathiques, et plusieurs ligatures en bloc sont réalisées (Figure 46).

Figure 46 : Ligature en masse du conduit thoracique. **A** : Visualisation du conduit thoracique entre l'aorte et la veine azygos ; **B** : Clamp à angle droit permettant d'isoler le conduit thoracique ; **C** : Ligature en masse (Orton et Monnet, 2018)



L'étape suivante consiste à réaliser une péricardectomie subtotale pour limiter le risque de péricardite.

Enfin, la dernière étape est une ablation de la citerne du chyle, localisée caudalement aux reins et dorsalement à l'aorte abdominale. Cela permet la formation d'anastomoses lymphatico-veineuses abdominales, limitant ainsi la réapparition d'un chylothorax. Cette ablation peut se réaliser par l'incision effectuée au préalable lors de l'injection d'un nœud lymphatiques. Pour finir, une omentalisation thoracique permet d'obtenir un effet drainant naturel de la cavité thoracique limitant ainsi la formation d'une nouvelle collection chyleuse. L'omentum est amené dans le thorax par une petite fenêtre créée dans le diaphragme ventral (Mc Anulty, 2013 ; Orton et Monnet 2018).

Les principales complications rencontrées lors de la prise en charge chirurgicale d'un chylothorax sont la récurrence à plus ou moins long-terme ou l'apparition à court-terme d'un épanchement thoracique non chyleux. Comme évoqué ci-avant, la technique chirurgicale utilisée ne permet pas encore d'obtenir des résultats optimaux, d'autant plus que l'étiopathogénie du chylothorax n'est pas parfaitement comprise. La récurrence d'un épanchement chyleux, hautement inflammatoire, peut aboutir à la formation d'une pleurésie fibrosante, entravant le fonctionnement pulmonaire. Dans de rares cas, un chyloabdomen peut être retrouvé en post-opératoire avant la formation de la néovascularisation abdominale (Caywood, 1996b ; Burton, 2016).

3.4.3. Pyothorax

Le pyothorax correspond à l'accumulation d'un exsudat purulent dans la cavité thoracique. Plusieurs voies de contamination peuvent en être à l'origine : la voie hématogène, la voie lymphatique, la voie directe suite à un traumatisme perforant et la voie locale secondaire à une pneumonie ou à une rupture œsophagienne par exemple.

Chez le chat, les pyothorax font souvent suite à l'aspiration de bactéries oro-fécales, alors qu'il s'agit plutôt de corps étranger, de plaies pénétrantes du thorax ou du cou et de perforations œsophagiennes chez le chien. La gestion thérapeutique de cette affection n'est donc pas semblable entre ces deux espèces. Ainsi, chez le chat, elle est le plus souvent médicale et conservatrice, alors qu'une intervention chirurgicale est généralement recommandée chez le chien. Lorsque les examens complémentaires d'imagerie orientent vers la présence d'un corps étranger ou que l'animal ne répond pas au traitement conservateur, le recours au traitement chirurgical est alors nécessaire (Radlinsky, 2012 ; Schmiedt, 2013a).

Une approche par sternotomie médiane ou par thoracoscopie est conseillée pour permettre une exploration complète de la cavité thoracique. Les objectifs du traitement chirurgical seront de drainer les liquides et abcès, de libérer les adhérences, de retirer les tissus nécrosés et infectés, de débrider les surfaces pleurales et de retirer les corps étrangers. Si cela s'avère nécessaire, des lobectomies pulmonaires peuvent être réalisées. Un lavage abondant de la cavité thoracique est également réalisé afin de réduire la charge bactérienne. Dans certaines situations, le pyothorax induit une pleurésie constrictive limitant les capacités d'expansion pulmonaire. Il convient alors de décortiquer la plèvre viscérale fibrosée (Radlinsky, 2012 ; Schmiedt, 2013a ; Orton et Monnet 2018 ; Kolb et Billet, 2019a).

Cette étape peut être très délicate selon le nombre d'adhérences, et peut être à l'origine d'un hémithorax et d'un pneumothorax à court terme. Compte-tenu de la contamination pleurale sévère, les déhiscences de plaies sont rencontrées plus fréquemment que lors de thoracotomies standard, aussi bien intercostale que sternotomie (Demetriou, 2016).

Deuxième partie : Etude rétrospective

La thoracotomie est l'intervention chirurgicale qui implique de pénétrer dans la cavité thoracique. Les modalités de sa réalisation sont multiples, tant par le nombre d'indications à sa réalisation que par les voies d'abord possibles. Ainsi, nous avons vu que ces chirurgies peuvent concerner la prise en charge d'atteintes pulmonaires, médiastinales, pariétales ou encore pleurales.

L'entrée dans le thorax induit des perturbations du fonctionnement pulmonaire et cardio-vasculaire. De plus, elle présente un risque accru compte tenu du nombre de structures anatomiques présentes et l'exiguïté de la zone opératoire. La création d'un pneumothorax provoque un affaissement des poumons par disparition du vide pleural, ce qui nécessite la mise en place de techniques anesthésiques particulières et notamment l'utilisation d'un ventilateur mécanique afin de permettre les échanges gazeux du patient anesthésié.

Chaque thoracotomie représente donc une chirurgie invasive délicate, avec des risques opératoires variables selon la voie d'abord utilisée. Par exemple, si l'atteinte ne concerne qu'un hémithorax, une thoracotomie intercostale pourra être préférée, tandis que la sternotomie permet une exploration des deux hémithorax mais limite la visualisation des viscères dorsaux. Ces voies d'abord présentent donc des risques opératoires variables compte-tenu des structures à risques localisées à proximité et des morbidités associées.

Cependant, il n'existe que peu de données dans la littérature concernant la morbidité et la mortalité liées à l'acte chirurgical lui-même, assez peu pratiqué en médecine vétérinaire.

L'objectif de notre étude est donc d'établir une revue de toutes les thoracotomies réalisées sur les carnivores domestiques au cours des douze dernières années à l'EnvA. Cela permettra de comparer les indications réalisées au sein de l'établissement avec les données de la littérature, de déterminer s'il existe des différences entre les chiens et les chats quant aux indications et à l'évolution post-opératoire, et d'établir les pourcentages de morbidité et de mortalité liés à cet acte chirurgical, c'est-à-dire la prévalence des complications et des décès. Le cadre de cette étude se limitera à la morbi-mortalité à court terme, soit quinze jours au maximum après prise en charge chirurgicale.

1. Matériel et méthodes

1.1. Collecte des données

L'ensemble des carnivores domestiques (chiens et chats) ayant subi une thoracotomie au ChuvA de l'EnvA, entre le 1^{er} janvier 2008 et le 31 décembre 2019 ont été recensés. Il s'agit donc d'une étude rétrospective sur la base des dossiers cliniques disponibles.

Plus spécifiquement, ont été inclus dans l'étude tous les chiens et chats ayant subi une thoracotomie intercostale, une sternotomie médiane, une résection costale ou sternale. Parmi toutes les interventions attenantes au thorax, les chirurgies qui n'impliquaient pas d'entrée dans le thorax (et donc la disparition du vide pleural) ont été exclues, et les thoracotomies transdiaphragmatique réalisées dans les cas de hernies diaphragmatiques traumatiques, de hernies phrénopéricardiques ou de hernies hiatales ont également été exclues.

Les cas ont d'abord été recrutés manuellement en recherchant des mots-clefs en rapport avec toute atteinte thoracique, comme « thoracotomie », « sternotomie », « lobectomie pulmonaire » ou encore « œsophage » dans les cahiers de recueils des cas du Service de Chirurgie de l'EnvA. Au total, vingt-cinq cahiers (n°70 à 94) couvrent la période d'étude, chacun comprenant 400 à 450 cas. Cependant, deux d'entre eux (n°73 et n°83) sont manquants, l'étude porte donc sur l'ensemble des cahiers disponibles.

Une seconde recherche a ensuite été effectuée à l'aide des mêmes mots-clefs dans le logiciel de gestion client utilisé au sein de l'EnvA : le logiciel CLOVIS® (version 13, 2017, éditeur 4D).

Enfin, l'adéquation entre la présence d'un mot-clé dans le cahier ou le logiciel et la réalisation d'un acte chirurgical a été vérifiée en s'intéressant à la présence de la facturation d'un acte chirurgical et l'existence d'un compte-rendu opératoire.

1.2. Données récoltées

Les données concernant chaque cas recruté ont été récupérées à l'aide du logiciel de gestion client CLOVIS®.

Il s'agit notamment :

- du signalement, des commémoratifs et de l'anamnèse ;
- de l'indication chirurgicale ;
- des signes cliniques et des traitements mis en place durant la période préopératoire ;
- des examens complémentaires réalisés à visée diagnostique ;
- de la description de la prise en charge anesthésique et chirurgicale (notamment la voie d'abord) ;
- de l'évolution post-opératoire immédiate (moins de 48h) et à court terme (moins de quinze jours).

Ces données ont été synthétisées dans un tableur Excel® afin de les analyser (annexe 5).

1.2.1. Signalement, commémoratifs et anamnèse

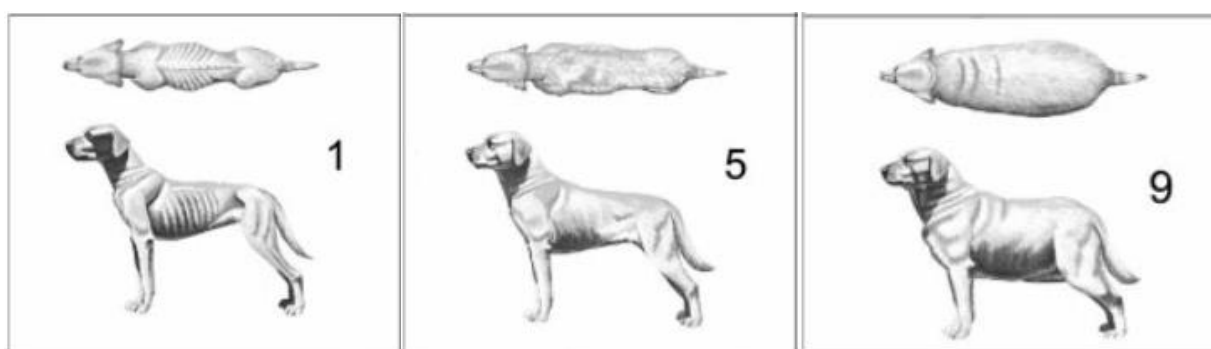
Les données concernant l'espèce, la race, l'âge, le sexe et la note d'état corporel ont été collectées. Les comptes rendus cliniques ont été étudiés à la recherche d'antécédents pathologiques ou de comorbidités pouvant influencer la morbidité et la mortalité de l'intervention chirurgicale (annexe 6).

Les patients seront répartis en trois catégories d'âges :

- les patients « junior », dont l'âge est inférieur à un an ;
- les patients « adultes », dont l'âge est compris entre 1 an et 8 ans ;
- les patients « séniors », dont l'âge est supérieur à 8 ans.

L'évaluation de la note d'état corporel a été déterminée par une échelle allant de 1 à 9 utilisée en pratique courante (figure 47). Nous considérons la note moyenne de 5, avec la note 1 correspondant à un animal cachectique tandis que le 9 correspond à l'animal en obésité morbide (Besson *et al.*, 2005)

Figure 47 : Exemple d'échelle d'état corporel utilisée chez le chien (Besson *et al.*, 2005)



1.2.2. Indications

Les indications chirurgicales ont été recensées afin de pouvoir catégoriser les patients en fonction de leurs différentes atteintes. La classification établie nous permettra de comparer ces indications au cours de l'étude. Ces indications ont été dichotomisées en cinq catégories :

- atteinte pulmonaire ;
- atteinte médiastinale ;
- atteinte de l'espace pleural ;
- atteinte pariétale ;
- thoracotomie exploratrice.

Certaines subdivisions ont également été réalisées afin d'obtenir plus de précision concernant ces diverses indications chirurgicales :

Pour les atteintes médiastinales seront retenues :

- les atteintes de la trachée ;
- les atteintes du cœur et du péricarde ;
- la présence d'une masse médiastinale ;
- les atteintes de l'œsophage.

Concernant l'atteinte de l'espace pleural, seront retenues :

- la présence d'un chylothorax ;
- la présence d'un pyothorax ;
- la présence d'un pneumothorax majeur.

Dans le cas où un patient présente plusieurs atteintes simultanées, c'est l'atteinte principale qui sera prise en compte pour la classification du patient dans la suite de l'étude.

1.2.3. Signes cliniques

L'ensemble des anomalies observées lors des examens cliniques (annexe 6) et paracliniques d'admission et lors de la période préopératoire par le clinicien ont été regroupées. En particulier, ont été notées les dysfonctions respiratoires, cardiovasculaires et digestives ainsi que la présence ou l'absence d'un épanchement thoracique a été recherché.

Compte-tenu de la grande disparité de cliniciens présents sur la période considérée et la sensibilité individuelle de chaque examen clinique, les signes cliniques décrits n'étaient pas homogènes dans leur appréciation. Pour les comparer plus objectivement, une grille a été réalisée en se basant sur le concept de l'Animal Trauma Triage (ATT) Score (Rockar *et al.*, 2007) afin d'attribuer un score de gravité des signes cliniques à chaque patient au moment de la prise en charge chirurgicale.

Chaque dysfonction systémique (respiratoire, digestive et cardiovasculaire) a été notée entre 0 et 3, la note de 3 étant attribué aux dysfonctions majeures induisant un risque pour la survie à court terme du patient. Un quatrième item regroupe les troubles qui ne peuvent être classés dans les trois premières catégories (tableau 3). La somme de ces notes a permis de constituer un score de gravité de présentation clinique du patient compris entre 0 et 12.

Les cas présentant une atteinte mettant en danger la survie de l'animal à court terme ont été marqués d'un astérisque lorsque les scores attribués étaient faibles, les classant *de facto* dans la catégorie de gravité la plus sévère.

Tableau 3 : Grille d'évaluation de la gravité des signes cliniques préopératoires des patients (modifié d'après l'ATT Score (Rockar et al., 2007))

Système Respiratoire	
Eupnée, absence de stridor ou de stertor, absence de respiration abdominale, absence de toux	0
Discrète dyspnée avec modification de la courbe respiratoire, augmentation discrète des bruits respiratoires, discrète tachypnée, toux occasionnelle	1
Dyspnée modérée avec modification modérée de la courbe respiratoire, augmentation modérée des bruits respiratoires, tachypnée modérée, tirage costal, discordance intermittente, toux quasi-quotidienne (<2 épisodes par jour),	2
Dyspnée sévère à majeure, tachypnée sévère, discordance sévère, toux quotidienne invalidante (>5 épisodes quotidiens)	3
Système Digestif	
Absence de troubles digestifs	0
Appétit fluctuant, ptyalisme, vomissements ou régurgitations épisodiques, diarrhée occasionnelle	1
Dysorexie, vomissements ou régurgitation quotidiens, diarrhée fréquente	2
Anorexie, vomissements incoercibles, régurgitations très fréquentes, diarrhée profuse	3
Système Cardiovasculaire	
Eurythmique, arythmie sinusale respiratoire possible, muqueuses roses, pouls net	0
Tachycardie discrète, muqueuses pâles	1
Tachycardie modérée, bradycardie discrète, muqueuses congestionnées ou pâles, pouls filants, bruits cardiaques assourdis	2
Tachycardie sévère, bradycardie sévère, arythmie, muqueuses blanches, congestionnées ou cyanosées, pouls filant à non perceptible, bruits cardiaques assourdis, épanchement péricardique	3
Autres	
Aucune autre atteinte rapportée, absence de nécessité d'une d'hospitalisation préopératoire	0
Une autre atteinte n'altérant pas la vie du patient à court terme, absence de nécessité d'une hospitalisation préopératoire	1
Deux à trois autres atteintes nécessitant une hospitalisation pour stabilisation du patient	2
Plusieurs autres atteintes systémiques mettant en danger la survie de l'animal à court terme, hospitalisation immédiate pour stabilisation du patient	3

Le score calculé permet ensuite de classer les patients selon le degré de gravité de l'affection. Ainsi, les patients présentent des signes cliniques discrets lorsque leur score est compris entre 1 et 3. Ils s'accroissent et deviennent modérés pour un score compris entre 4 et 6. En cas de score compris entre 7 et 9, les signes cliniques sont sévères. Enfin, pour les scores élevés (10 à 12 et *), les symptômes sont très sévères voire critiques et une hospitalisation est indispensable.

La durée des signes cliniques est exprimée du début de leur apparition à la prise en charge chirurgicale dans notre établissement. Elle a été classée en trois catégories d'apparition :

- suraiguë intervenant moins de 24 heures avant l'intervention chirurgicale ;
- aiguë pour des signes cliniques évoluant moins de 10 jours ;
- chronique pour des signes cliniques évoluant depuis plus de 10 jours.

1.2.4. Traitements préopératoires

L'ensemble des traitements mis en place avant la prise en charge chirurgicale a été recensé, qu'ils aient été mis en place par le vétérinaire traitant ou par notre établissement.

Parmi eux seront particulièrement recensées les corticothérapies et antibiothérapies réalisées afin d'évaluer leur rôle en tant que facteurs de risques ou facteurs protecteurs. Les posologies et les durées d'administration sont notées lorsqu'elles sont rapportées dans les comptes rendus CLOVIS®.

Les traitements réalisés ont été pris en compte dans notre étude sur une période maximale d'un mois préopératoire en considérant qu'une période de sevrage de quatre semaines permet d'éliminer toute activité du produit dans l'organisme.

1.2.5. Examens complémentaires

Les examens complémentaires préopératoires ont une visée diagnostique, permettent une meilleure visualisation des zones atteintes et font état des répercussions systémiques de l'affection. Les résultats des différents examens réalisés ont été renseignés si les paramètres étudiés pouvaient avoir un impact particulier sur la morbi-mortalité ou le choix opératoire.

1.2.5.1. Bilans sanguins

L'obtention d'un bilan biochimique complet et d'une numération et formule sanguine permet de prévenir les complications chirurgicales, d'adapter le protocole anesthésique et les traitements post opératoires.

A titre d'exemple, les mesures des paramètres rénaux (urée et créatinine) permettent d'anticiper la présence d'une insuffisance rénale avant la chirurgie et donc d'adapter le protocole anesthésique et la perfusion à apporter pour ne pas léser les organes.

Les paramètres hépatiques, surtout fonctionnels (albumine, temps de coagulation lorsqu'ils sont disponibles) permettent de prévoir le risque de saignement et les défauts de cicatrisation.

Enfin, la réalisation d'une numération formule sanguine permet d'identifier la présence d'anomalies telles qu'une anémie, une thrombopénie ou une leucocytose, qui pourraient être identifiées comme des facteurs de comorbidité.

La mise en évidence d'une anomalie dans les valeurs de ces paramètres est établie par rapport aux valeurs seuils des paramètres utilisées par le laboratoire central de l'EnvA (Biopôle) qui effectue les analyses (tableau 4).

Tableau 4 : Valeurs usuelles du laboratoire d'analyses médicale pour animaux de compagnie, Biopôle, EnvA

Paramètre étudié	Chien	Chat
Urée (g/L)	0,2 – 0,6	0,4 – 0,8
Créatinine (mg/L)	4,1 – 12	5,2 – 17,8
Albumine (g/L)	29 – 37	25 – 35
Protéines totales (g/L)	60 – 81	64 – 96
Hémoglobine (g/L)	12,4 – 19,2	9,8 – 16,9
Leucocytes (/mm ³)	5 600 – 20 400	3 800 – 18 660
Plaquettes (/mm ³)	64 000 – 613 000	72 000 – 457 000

1.2.5.2. Imagerie médicale

Les examens d'imagerie disponibles dans le cadre d'atteintes thoraciques sont variés : radiographies, échographies thoracique et cardiaque, examen tomodensitométrique ou encore endoscopies digestive ou respiratoire.

Ils permettent une approche diagnostique et sont nécessaires pour mieux préparer l'intervention chirurgicale, en identifiant l'extension lésionnelle, les structures à risque et les complications qui pourraient en découler. L'interprétation de ces examens est fournie dans des comptes rendus spécifiques référencés dans le logiciel CLOVIS® (annexe 7).

De multiples lésions sont recherchées pour cette étude. Concernant les structures extra-thoraciques, nous recenserons les fractures de côtes, les volets costaux, les fractures sternales, les atteintes à l'intégrité diaphragmatique et les emphysèmes sous-cutané.

L'analyse des structures intrathoraciques s'intéressera notamment aux :

- Structures médiastinales : atteinte œsophagienne, masse médiastinale, atteinte cardiaque, pneumomédiastin, présence d'un corps étranger ;
- Structures pulmonaires : consolidation parenchymateuse, opacification alvéolaire du parenchyme, images compatibles avec des contusions pulmonaires ou des abcès, images compatibles avec la présence d'un corps étranger ;
- Espace pleural : épanchement pleural liquidien, pneumothorax.

Ces examens sont utiles à la démarche diagnostique et permettent de mieux préparer l'intervention chirurgicale. Cependant, ils ne feront pas l'objet d'une analyse statistique dans la suite de l'étude.

1.2.6. Prise en charge chirurgicale

Tous les cas recensés ont été pris en charge chirurgicalement par une thoracotomie réalisée par le service de chirurgie de l'EnvA. Les interventions et les protocoles anesthésiques font l'objet de comptes rendus spécifiques référencés dans le logiciel CLOVIS® (annexe 8), notamment en fournissant des informations telles que les durées d'anesthésie et de chirurgie. Celles-ci seront classées selon des critères horaires.

Pour les durées de chirurgies, le classement s'effectuera arbitrairement comme suit :

- de 0 à 60 minutes ;
- de 61 à 120 minutes ;
- de 121 à 180 minutes ;
- de 181 à 240 minutes ;
- supérieur à 240 minutes.

Les catégories horaires pour les durées d'anesthésie sont arbitrairement les suivantes :

- de 0 à 90 minutes ;
- de 91 à 180 minutes ;
- de 181 à 270 minutes ;
- de 271 à 360 minutes ;
- supérieur à 360 minutes.

Ces comptes rendus font également état des différents accidents rencontrés lors de la prise en charge au bloc opératoire.

Nous définirons, pour cette étude, un accident comme étant un évènement indésirable « affectant le patient durant l'intervention, pouvant être associée ou non à la maladie pour laquelle la chirurgie est réalisée, et pouvant ou non être induit par la procédure chirurgicale elle-même » selon la définition du *Medical Subject Headings*, révisée en 1999.

1.2.7. Suivi post-opératoire

Le suivi post opératoire est dichotomisé en 2 périodes :

- la période post opératoire immédiate, c'est-à-dire les 48 heures suivant la chirurgie
- la période post opératoire à court terme, c'est-à-dire la période comprise entre 48 heures post-opératoire et 15 jours post opératoire.

Au cours de l'hospitalisation, l'ensemble des traitements administrés est repris sur les fiches d'hospitalisation, disponibles en version synthétisée dans les comptes rendus d'hospitalisation. Elles incluent notamment les médicaments apportés avec leurs posologies, mais aussi l'éventuelle pose de drain et la durée du drainage, ainsi que les complications rencontrées. Il peut s'agir soit de traitements généraux post-opératoire (analgésie, pose de drain thoracique), soit de traitements de complications spécifiques rencontrées chez le patient.

Nous définirons ici une complication comme étant « un processus pathologique affectant les patients après une procédure chirurgicale, pouvant être lié ou non à la maladie pour laquelle la chirurgie a été réalisée et pouvant être ou non le résultat direct de la procédure chirurgicale » selon la définition présentée par le *Medical Subject Headings*, révisée en 2016. Parmi les complications de la thoracotomie, nous distinguerons les complications majeures – nécessitant une reprise chirurgicale intervenant après que le réveil – des complications mineures – gérées médicalement.

Les complications mineures recensées sont (d'après Tatterstall et Welsh en 2006) :

- sérome ;
- plaie suintante ;
- œdème ou gonflement excessif ;
- déhiscence de plaie ;

- réaction liée aux sutures ;
- infection ;
- ostéomyélite ;
- fracture de côte ou sternèbre déplacé ;
- boiterie du membre thoracique ;
- complications liées au drain thoracique (fuites, emphysème sous-cutané, écoulements séro-hémorragiques) ;
- douleur ne répondant pas à une analgésie multimodale

En effet, les autres complications rencontrées durant la période post-opératoire seront plutôt secondaires à l'affection initiale plutôt qu'à la thoracotomie elle-même. Les signes cliniques notables à majeurs tels que des troubles cardiovasculaires, une discordance, un épanchement thoracique (liquidiens ou aériques) voire un arrêt cardiorespiratoire ont été recensés.

Il est délicat de définir l'origine d'un épanchement pleural en période post-opératoire suite à une thoracotomie : il peut autant provenir de la thoracotomie elle-même que du traitement chirurgical de l'affection primaire. De ce fait, seule la durée de conservation du drain thoracique sera étudiée. Par ailleurs, les informations sur la production des drains étant fréquemment manquantes dans les dossiers CLOVIS®, nous considérerons que les drains ont été retiré une fois la production quotidienne d'épanchement stable entre 2 et 5 mL/kg/j.

Sur la période d'étude s'étalant jusqu'à 15 jours post-opératoires, la mortalité sera étudiée (qu'elle soit due à une procédure de fin de vie ou non), ainsi que son délai d'apparition. Pour les animaux sortis d'hospitalisation avant 15 jours post-opératoires, nous avons cherché dans les dossiers CLOVIS® si ces animaux revenaient en consultation, garantissant ainsi leur statut vivant à l'issue de la période post-opératoire à court terme. Dans les cas où les patients sortis d'hospitalisation avant ce 15^e jour post-opératoire et n'ont pas eu de consultation ultérieure au ChuvA, ils seront censurés.

Pour l'étude statistique des données, deux étapes seront effectuées :

- dans un premier temps, l'étude des données à moins de 48 heures post-opératoires (période post-opératoire immédiate) s'effectue sur le nombre total de thoracotomie duquel est retranché le nombre de patients décédés au cours de l'intervention (euthanasie sur table inclus) ;
- dans un second temps, l'étude des données sur la suite de l'hospitalisation (période post-opératoire à court terme) s'effectue à partir du nombre établi de survivants à l'intervention, duquel est retranché le nombre de patients décédés au cours des 48 premières heures d'hospitalisation.
- Cette dichotomie sera utilisée tant pour l'étude la mortalité que pour l'étude des complications post-opératoires et de la conservation du drain thoracique.

1.3. Méthodes statistiques utilisées

Afin de réaliser cette étude, les données cliniques récoltées ont été traitées à l'aide du logiciel informatique EXCEL® (2016, Microsoft) couplé à un logiciel de statistique SPSS Statistics® (*Statistical Package for the Social Sciences*, version 20, IBM) et à deux outils statistiques en ligne : BiostatGV® et STDHA (2020).

Les données quantitatives seront présentées en moyenne et écart-type ou en médiane et quartiles selon leur distribution évaluée avec un test de Shapiro-Wilk (Université Pierre et Marie Curie, 2014 ; STHDA, 2017).

Différents tests statistiques sont utilisés pour analyser cet ensemble de données brutes. Dans l'ensemble des tests statistiques utilisés, les postulats suivants seront systématiquement appliqués :

- L'hypothèse nulle H_0 au postulat d'égalité entre les paramètres statistiques comparés ;
- Le seuil d'erreur de première espèce, ou risque α est fixé à 5 %, soit $p < 0,05$.
- Le seuil d'erreur de 2nde espèce, ou risque β , ne sera pas quantifié mais permettra de déterminer la puissance statistique du résultat, représentée par la quantité « $1 - \beta$ ».

Compte-tenu de notre recrutement de cas, les individus sont tous indépendants. De ce fait, le test de Mann-Whitney a été utilisé pour analyser les données ne suivant pas une loi normale (comparaison de deux médianes) tandis que le test de Student a servi lorsque les données suivaient une loi normale (comparaison de deux moyennes). Pour comparer plusieurs groupes entre eux, un test de Kruskal-Wallis a été utilisé dans les cas où la distribution des valeurs ne suivait pas une loi normale.

Les données qualitatives sont présentées en pourcentage. Les pourcentages ont été comparés entre eux grâce à un test de χ^2 sous les conditions de validité suivantes :

- individus considérés comme indépendants ;
- effectifs attendus supérieurs ou égaux à 5.

Dans le cas contraire, un test exact de Fischer était réalisé.

Les analyses des variables potentiellement associées aux complications post-opératoires ont été effectuées à l'aide de test du χ^2 , les complications post-opératoires étant recensées sous un format binaire (absence/présence).

Les analyses de survie ont été effectuées par la méthode de Kaplan-Meier, en tenant compte des individus perdus de vue avant la fin de l'étude, soit 15 jours post-opératoires. Dans le cas où les patients sont sortis d'hospitalisation avant la date butoir, les contrôles de plaie et le retrait des fils ont permis de vérifier que l'animal était toujours en vie à la fin de la durée de l'étude. Dans le cas où ces contrôles n'étaient pas effectués, soit le patient revenait plus tard dans l'établissement et n'est donc pas considéré comme censuré, soit nous n'avons plus aucune information le concernant après la sortie d'hospitalisation et il est de ce fait considéré comme censuré.

Les analyses des variables potentiellement associées à la mortalité ont été effectuées à l'aide d'une fonction LogRank, qui permet de comparer plusieurs courbes de survies établies par la méthode de Kaplan-Meier.

Pour toutes les analyses le seuil de significativité a été fixé à $p < 0,05$.

2. Résultats

2.1. Données épidémiologiques

Au total, 85 thoracotomies ont été réalisées au cours de la période de l'étude. Les thoracotomies ont concerné des chiens dans 56 % des cas ($n = 48/85$) et des chats dans 44 % des cas ($n = 37/85$). Dans les deux espèces, les mâles sont plus représentés puisqu'ils représentent 65 % des patients, tant chez le chien que chez le chat (tableau 5).

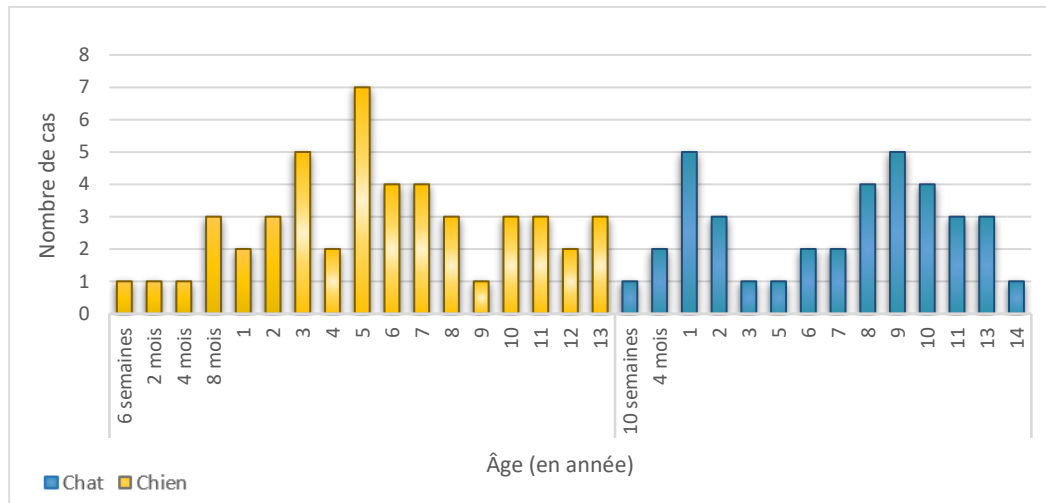
Tableau 5 : Répartition du sexe en fonction de l'espèce ($n = 85$ cas).

	Mâle		Femelle	
	Entier	Castré	Entière	Stérilisées
Chien	52 % (25/48)	13 % (6/48)	25 % (12/48)	10 % (5/48)
Chat	16 % (6/37)	49 % (18/37)	8 % (3/37)	27 % (10/37)

Les chiens recensés sont de races très diverses, avec une prépondérance de trois races : le Yorkshire terrier (17 %, $n = 8/48$), le Bouledogue français (10 %, $n = 5/48$) et le Labrador Retriever (10 %, $n = 5/48$). Parmi les chats, la race européenne est surreprésentée (76 %, $n = 28/37$) (annexe 9).

Les âges des chiens et des chats lors de leur prise en charge chirurgicale ne suivent pas une loi normale ($p = 0,001$ pour l'ensemble des patients, $p = 0,01$ pour les chiens et $p = 0,03$ pour les chats). La médiane d'âge de l'ensemble des patients est de 6 [3-10] ans lors de leur prise en charge. Les chiens présentés ont un âge médian de 5 [3-8] ans et les chats de 8 [2-10] ans (figure 48 et annexe 10).

Figure 48 : Diagramme représentant l'âge des patients lors de leur intervention chirurgicale ($n = 85$ cas)



Ainsi, les thoracotomies réalisées au ChuvA entre janvier 2008 et décembre 2019 l'ont été principalement sur des chiens (56 %). La majorité des patients étaient des mâles (65 %) et la médiane d'âge des patients opérés est de 5 [3-8] ans chez le chien et 8 [2-10] ans chez le chat.

2.2. Données cliniques préopératoires

2.2.1. Indications

2.2.1.1. Les différentes atteintes thoraciques

Les indications chirurgicales ont été classées selon les atteintes thoraciques en fonction de l'espèce. Ainsi, sur la période d'étude sont retrouvées par prévalences décroissantes (voir tableau 6) :

- les affections pulmonaires dans 31 % des cas (n = 26/85) ;
- les affections œsophagiennes dans 21 % des cas (n = 18/85)
- la prise en charge d'une atteinte pariétale dans 15 % des cas (n = 13/85) ;
- l'exérèse de masse médiastinale dans 13 % (n = 11/85) (voir tableau 3 et figure 45) ;
- la prise en charge d'un chylothorax dans 8 % des cas (n = 7/85) ;
- la gestion chirurgicale d'un pneumothorax, d'un pyothorax et la réalisation d'une thoracotomie exploratrice chacun dans 2 % des cas (n = 2/85) ;
- une affection de la trachée thoracique dans 1 % des cas (n = 1/85).

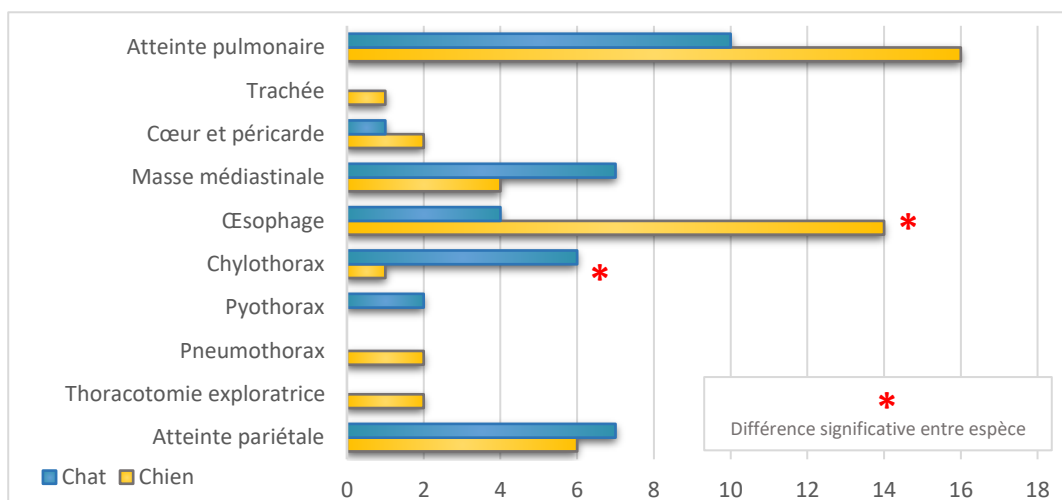
Tableau 6 : Répartition des patients selon leur atteinte (n = 85 cas)

Atteinte	Chien	Chat	TOTAL
Atteinte pulmonaire	62 % (16/26)	38 % (10/26)	26
Atteintes médiastinales confondues	64 % (21/33)	36 % (12/33)	33
Trachée	100 % (1/1)		1
Cœur et péricarde	67 % (2/3)	33 % (1/3)	3
Masse médiastinale	36 % (4/11)	64 % (7/11)	11
Œsophage	78 % (14/18)	22 % (4/18)	18
Atteintes pleurale confondues	27 % (3/11)	73 % (8/11)	11
Chylothorax	14 % (1/7)	86 % (6/7)	7
Pyothorax		100 % (2/2)	2
Pneumothorax	100 % (2/2)		2
Thoracotomie exploratrice	100 % (2/2)		2
Atteinte pariétale	46 % (6/13)	54 % (7/13)	13

Parmi ces atteintes, il existe au moins un groupe présentant une différence significative quant à la répartition du nombre d'individus par espèce ($p < 0,05$). En effet, il existe une différence significative entre

la fréquence de présentation selon l'espèce dans le cas des affections œsophagiennes, majoritaires chez le chien, et les chylothorax, majoritaires chez le chat ($p < 0,05$) (figure 49).

Figure 49 : Diagramme en barre représentant les différentes atteintes thoraciques répertoriées en fonction des espèces (n = 85 cas)



Au sein des affections œsophagiennes, concernant plus spécifiquement les races, chez le chien une surreprésentation du Bouledogue français et du Yorkshire terrier avec une fréquence de 29 % chacun (n = 4/14) est constatée.

2.2.1.2. Néoplasies

Parmi les 85 thoracotomies réalisées, 31 % ont présenté un diagnostic de néoplasie (n = 26/85). Plusieurs différences statistiques ont été observées selon les atteintes :

- la fréquence de néoplasie en cas de masse médiastinale, soit 42 % (n = 11/26), est significativement plus élevée que les pourcentages dans les autres atteintes ($p < 0,05$), à l'exception de l'atteinte pulmonaire, soit 31 % (n = 8/26) ($p > 0,05$) ;
- la fréquence de néoplasie en cas d'affection œsophagienne, soit 4 % (n = 1/26), est significativement plus faible que les autres pourcentages ($p < 0,05$) ;

Aucune différence significative interspécifique n'a été mise en évidence ($p > 0,05$) (tableau 7).

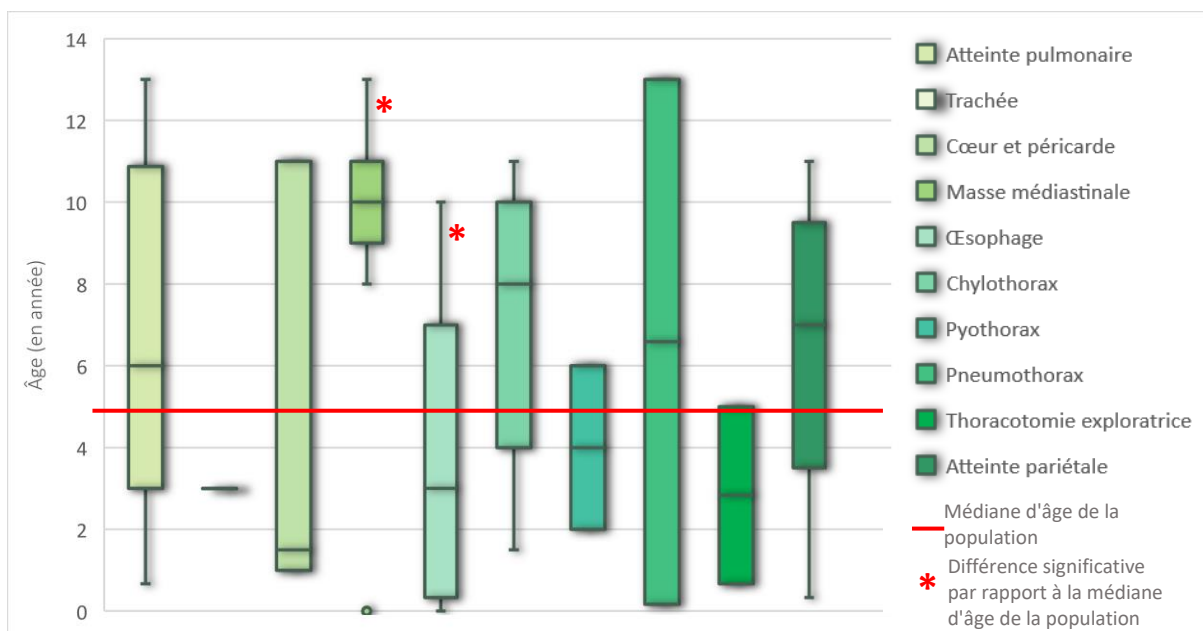
Tableau 7 : Représentation des processus néoplasiques en fonction des atteintes et de l'espèce (n = 26 cas)

Atteinte	Atteinte pulmonaire	Masse médiastinale	Œsophage	Atteinte de la cage thoracique	TOTAL
Néoplasie	31 % (8/26)	42 % (11/26)	4 % (1/26)	23 % (6/26)	31 % (26/85)
<i>Chien</i>	4	4	1	4	13
<i>Chat</i>	4	6	0	3	13

2.2.1.3. Médiane d'âge en fonction des atteintes

Les patients, sans distinction d'espèce, présentent une médiane d'âge de 6 [3-10] ans lors de la réalisation de leur thoracotomie. Cependant, les patients présentés pour exérèse d'une masse médiastinale sont significativement plus âgés que les autres patients ($p < 0,05$) tandis que la prise en charge d'une atteinte œsophagienne est plus couramment réalisée sur des individus plus jeunes ($p < 0,05$) (figure 50 et annexe 10).

Figure 50 : Diagramme représentant les médianes d'âge des différentes affections (n = 85 cas)



Ainsi, les affections les plus représentées sont les atteintes pulmonaires (31 %) et œsophagiennes (21 %) parmi l'effectif global des patients. Si l'espèce est considérée, il n'existe pas de prévalence particulière d'une affection par rapport à l'espèce hormis dans le cas des affections œsophagiennes, majoritaires chez le chien et les chylothorax, présentés principalement par des chats. Les processus néoplasiques sont rencontrés dans 31 % des cas, rencontrés majoritairement en cas de masse médiastinale (42 %), sans différence statistique interspécifique objectivée. Enfin, les patients présentant une affection œsophagienne sont significativement plus jeunes que les autres patients, tandis que ceux présentant une masse médiastinale sont significativement plus âgés.

2.2.2. Score de gravité des signes cliniques

Parmi les 85 thoracotomies réalisées, deux individus présentant une atteinte œsophagienne ont été exclus de l'étude du score de gravité pour manque d'informations (il reste donc 16 individus dans cette catégorie). Les analyses portent ainsi sur 83 patients, qui ont été classés selon leur atteinte et selon la gravité de leurs signes cliniques, sur la base du tableau 3 décrit précédemment.

Nous rappellerons que les scores de 1 à 3 sont en faveur de signes cliniques discrets, que ceux compris entre 4 et 6 présentent des symptômes modérés, et que ceux compris entre 7 et 9 sont sévères. Enfin, les scores supérieurs à 10 ou présentant un astérisque ont des signes cliniques très sévères voire critiques. La répartition des scores clinique ne suit pas une loi normale ($p < 0,05$).

Ainsi, 13 % des patients présentent des signes cliniques discrets (n = 11/83). Des signes cliniques modérés sont constatés dans 25 % des cas (n = 21/83). Les cas sévèrement atteints représentent 23% des patients (n = 19/83). Enfin, 39 % des animaux (n = 32/83) présentent un état très sévère voire critique. La médiane du score de gravité des signes cliniques sur l'ensemble des patients est de 6 (tableau 8). Par ailleurs, il n'existe pas de différence significative de gravité des signes cliniques selon l'espèce ($p > 0,05$) ou selon les atteintes ($p > 0,05$).

Tableau 8 : Répartition des patients selon leur score de gravité des signes cliniques (n = 83 cas)

* patients dont le score attribué est faible mais dont la survie à court terme est menacée

Atteinte	[0-3[[3-6[[6-9[[9-12]	*	Médiane
Atteinte pulmonaire	11 % (3/26)	35 % (9/26)	27 % (7/26)	23 % (6/26)	4 % (1/26)	6 [3-8]
<i>Chien</i>	2	6	3	4	1	
<i>Chat</i>	1	3	4	2		
Atteintes médiastinales confondues	6 % (2/31)	26 % (8/31)	26 % (8/31)	16 % (5/31)	26 % (8/31)	6 [4,75-8]
<i>Chien</i>	1	6	3	2	7	
<i>Chat</i>	1	2	5	3	1	
Trachée					100 % (1/1)	3
<i>Chien</i>					1	
Cœur et péricarde			33 % (1/3)		66 % (2/3)	8
<i>Chien</i>			1		1	
<i>Chat</i>					1	
Masse médiastinale	9 % (1/11)	9 % (1/11)	46 % (5/11)	36 % (4/11)		8 [6-9]
<i>Chien</i>	1	1	1	1		
<i>Chat</i>			4	3		
Œsophage	6 % (1/16)	44 % (7/16)	13 % (2/16)	6 % (1/16)	31 % (5/16)	5 [4-5,5]
<i>Chien</i>		5	1	1	5	
<i>Chat</i>	1	2	1			
Atteintes pleurales confondues		9 % (1/11)	36 % (4/11)	27 % (3/11)	27 % (3/11)	7 [7-9]
<i>Chien</i>		1	1			
<i>Chat</i>			3	3	3	
Chylothorax		14 % (1/7)	29 % (2/7)	14 % (1/7)	43 % (3/7)	7 [6-7,5]
<i>Chien</i>		1				
<i>Chat</i>			2	2	3	

Pyothorax			50 % (1/2)	50 % (1/2)		8 [7,5-8,5]
<i>Chat</i>			1	1		
Pneumothorax			50 % (1/2)	50 % (1/2)		8,5 [7,75-9,25]
<i>Chien</i>			1	1		
Thoracotomie exploratrice		50 % (1/2)			50 % (1/2)	4
<i>Chien</i>		1			1	
Atteinte pariétale	46 % (6/13)	15,5 % (2/13)		15,5 % (2/13)	23 % (3/13)	1,5 [1-5]
<i>Chien</i>	3	1			2	
<i>Chat</i>	3	1		2	1	
TOTAL	13 % (11/83)	26 % (21/83)	23 % (19/83)	19 % (16/83)	19 % (16/83)	5,5 [3-8]
<i>Chien</i>	6	15	7	7	11	
<i>Chat</i>	5	6	12	9	5	

Ainsi, plus du tiers des animaux recrutés présentait un état très sévère à critique lors de la prise en charge chirurgicale, sans distinction d'espèce ou d'atteinte.

2.2.3. Durée d'expression des signes cliniques

Parmi les 85 thoracotomies réalisées, six individus ont été exclus de l'étude de la durée d'expression des signes cliniques pour manque d'informations (annexe 11). Les analyses portent donc sur 79 patients. La durée d'expression des signes cliniques a été classée en trois catégories :

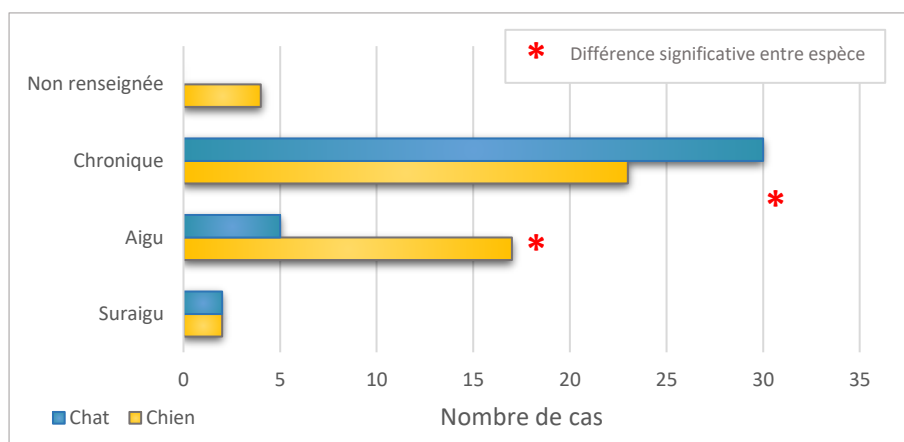
- suraiguë intervenant moins de 24 heures avant l'intervention chirurgicale ;
- aiguë pour des signes cliniques évoluant moins de 10 jours ;
- chronique pour des signes cliniques évoluant depuis plus de 10 jours.

Ainsi, 5 % des individus présentent des symptômes d'apparition suraiguë (n = 4/79) et 28 % des symptômes aigus (n = 22/79). La majorité des patients recensés, soit 67 %, a des signes cliniques évoluant de façon chronique (n = 53/79).

Les affections œsophagiennes présentent une prise en charge plus rapide que le reste des affections thoraciques, avec 50 % des cas ayant des signes cliniques évoluant depuis 10 jours ou moins lors de la prise en charge chirurgicale ($p < 0,05$) (annexe 11). Par ailleurs, certaines affections semblent avoir une prise en charge plus tardive que les durées évoquées ci-avant. Par exemple, les patients ont présenté une symptomatologie chronique dans 82 % des cas (n = 9/11) lors de masse médiastinale et dans 86 % des cas (n = 6/7) lors de chylothorax. Cependant il n'existe pas de différence statistique significative entre ces durées d'expression clinique.

Enfin, il existe une différence significative de durée d'expression des signes cliniques en fonction de l'espèce. Les chiens présentent significativement plus de prises en charges chirurgicales lors de symptômes aigus, tandis que les chirurgies sont réalisées plus tardivement chez le chat ($p < 0,05$) (figure 51).

Figure 51 : Répartition des durées d'expression des signes cliniques en fonction de l'espèce (n = 83 cas)



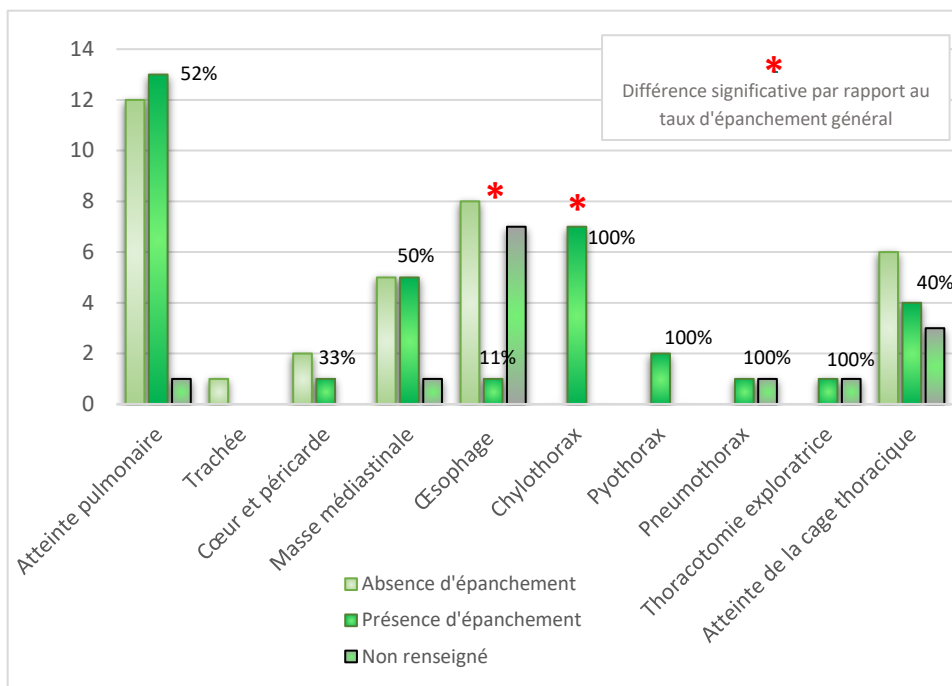
Les patients sont majoritairement présentés pour des atteintes chroniques évoluant depuis plus de 10 jours, hormis dans le cas d'une atteinte œsophagienne. Les chiens sont surreprésentés lors des prises en charges sur des signes cliniques aigus (évoluant depuis moins de 10 jours) tandis que les chats le sont lors des prises en charges chroniques.

2.2.4. Présence d'un épanchement

Parmi les 85 thoracotomies réalisées, deux individus présentant une atteinte œsophagienne ont été exclus de l'étude sur l'épanchement pour manque d'informations. Sur les 83 patients, 42 % (n = 35/83) présentaient un épanchement pleural à leur admission, ou durant la période préopératoire (annexe 12). Parmi les patients présentant de l'épanchement, les effectifs sont classés en 69 % de chats (n = 24/35) et 31 % de chiens (n = 11/35) : les chats présentent donc significativement plus d'épanchement que les chiens ($p < 0,05$).

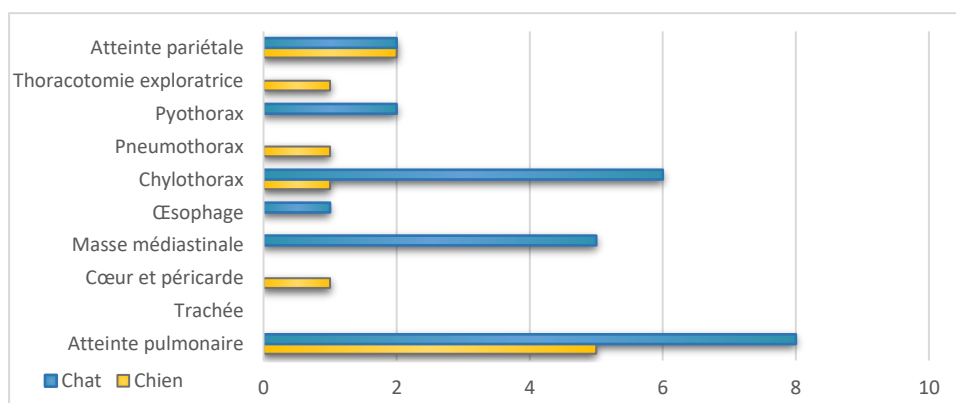
Par ailleurs, certaines affections présentent des différences significatives par rapport à la fréquence globale d'épanchement de 42 %. Les affections œsophagiennes ne s'accompagnent d'un épanchement que dans 11 % (n = 1/9, 7 cas non renseignés) ($p < 0,05$) (figure 52).

Figure 52 : Présence et absence d'épanchement pleural en fonction de l'atteinte (n = 83 cas)
L'étiquette exprime le taux d'épanchement rencontré dans l'atteinte



De plus, la présence d'épanchement ne présente pas de différence statistique significative interspécifique ($p > 0,05$) (figure 53).

Figure 53 : Présence d'un épanchement thoracique détecté durant la période préopératoire selon l'affection et l'espèce (n = 83 cas)



Ainsi, 42 % des patients ont présenté un épanchement thoracique au moment du diagnostic. En comparaison aux autres affections, les affections œsophagiennes sont très peu souvent associées à un épanchement pleural. Enfin, seule une différence significative interspécifique a pu être établie parmi les différentes atteintes thoraciques, révélant que les chats présentent plus d'épanchement en période préopératoire que les chiens (69 % versus 31 %).

2.2.5. Comorbidités

Parmi les 85 thoracotomies réalisées, deux individus présentant une atteinte œsophagienne ont été exclus de l'étude des comorbidités pour manque d'informations. Sur les 83 patients, 42 % des individus (n = 35/83) présentent au moins une comorbidité.

Parmi les comorbidités listées :

- 26 % des patients présentaient une affection cardiaque (n = 9/35) (maladie valvulaire dégénérative mitrale de stade 1 échographique, maladie d'Ebstein associée à un reflux tricuspide sévère induisant une dilatation majeure de l'atrium et du ventricule droits et une diminution de la taille des cavités gauches compliquée d'une hypertension artérielle pulmonaire modérée, insuffisance mitrale associée à une cardiomyopathie hypertrophique débutante, cardiomyopathie hypertrophique modérée, péricardite constrictive) ;
- 17 % des patients présentaient une affection respiratoire (n = 6/35) (bronchopneumopathie éosinophilique, coryza chronique, suspicion de bronchite chronique ou d'asthme félin, collapsus trachéal) ;
- 17 % des patients étaient maigres à cachectiques (n = 6/35) ;
- 14 % des patients étaient en surpoids voire obèses (n = 5/35) ;
- 14 % des patients présentaient une affection urinaire (n = 5/35) (cystite chronique, maladie rénale chronique associée à des lithiases vésicales, glomérulopathie primaire associée à un syndrome néphrotique et une azotémie de stade IRIS II et à une infection du tractus urinaire) ;
- 9 % des patients présentaient une affection endocrinienne (n = 3/35) (diabète sucré, suspicion de syndrome de Cushing hypophysaire, suspicion de tumeur testiculaire sécrétante) ;
- 3 % des patients présentaient d'autres comorbidités rencontrées anecdotiquement (n = 1/35) comme une coprostase chronique ou la présence d'une maladie parodontale.

Ainsi, 42 % des patients présentent au moins une comorbidité, parmi lesquelles les affections cardiaques et respiratoires ainsi qu'un trop faible état corporel (état de maigreur pathologique) sont les plus fréquemment rencontrés.

2.2.6. Traitements préopératoires : corticothérapie et antibiothérapie

Parmi les 85 thoracotomies réalisées, deux individus présentant une atteinte œsophagienne ont été exclus de l'étude des traitements administrés durant la période préopératoire pour manque d'informations. En préopératoire, 20 % des patients (n = 17/83) ont reçu un traitement à base d'anti-inflammatoires stéroïdiens. Parmi eux, 53 % étaient des chats et 47 % étaient des chiens. Il n'existe pas de différence significative interspécifique ($p > 0,05$). Aucune différence significative n'a été mise en évidence concernant la fréquence d'administration d'anti-inflammatoires stéroïdiens en fonction de l'atteinte, hormis dans le cas des affections œsophagiennes : aucun traitement corticoïdes n'a été administré en préopératoire (n = 10/16, avec 6 cas non renseignés) (annexe 13).

De même, une antibiothérapie préopératoire a été réalisée dans 47 % des cas (n = 39/83). Parmi eux, 49 % étaient des chats et 51 % étaient des chiens. Il n'existe pas de différence significative entre espèce ($p > 0,05$). Aucune différence significative n'a été mise en évidence concernant la fréquence d'administration du traitement antibiotique en fonction de l'atteinte (annexe 14).

Ainsi, près de la moitié des patients a reçu une antibiothérapie durant la période préopératoire et 20 % une corticothérapie. Aucune différence statistique interspécifique n'a été objectivée quel que soit le traitement.

2.2.7. Analyses biologiques

Parmi les 85 thoracotomies réalisées, deux individus présentant une atteinte œsophagienne ont été exclus de l'étude des analyses biologiques pour manque d'informations. Le recensement des analyses biologiques réalisées en période préopératoire a révélé 35 % des animaux présentant des anomalies (n = 29/83). En particulier :

- 16 % des patients présentaient une hypoalbuminémie (n = 13/83) ;
- 14 % des patients présentaient une anémie (n = 12/83) ;
- 13 % des patients présentaient une leucocytose (n = 11/83) ;
- 11 % des patients présentaient une azotémie (n = 9/83) ;
- 2 % des patients présentaient une thrombocytose (n = 2/83) ;
- 1% des patients présentaient une anomalie biologique autre (n = 1/83), telle qu'une thrombopénie, une hypercalcémie, une augmentation de l'activité des enzymes de la cholestase et de la cytolysé hépatique, une hypercholestérolémie, une nette augmentation de la Protéine C réactive, une alcalémie notable et une augmentation des troponines.

Ainsi, 35 % des patients présentent des anomalies biologiques détectées durant la période préopératoire. Parmi elles, une hypoalbuminémie, une anémie et une leucocytose sont les plus fréquemment rencontrées.

2.3. Données cliniques chirurgicales

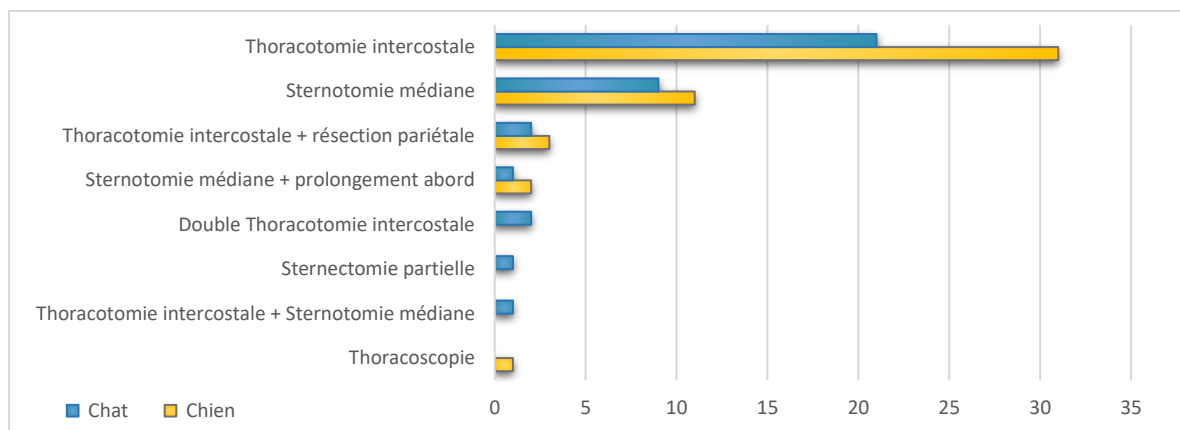
2.3.1. Les voies d'abord

Parmi les 85 thoracotomies réalisées au cours de l'étude, le thorax était abordé par une thoracotomie intercostale dans 69 % des cas (n = 59/85) alors que les sternotomies n'étaient pratiquées que dans 28 % des cas (n = 24/85) (annexe 15). Des abord multiples sont référencés dans 4 % des cas (n = 3/85), notamment lors d'un abord combiné par thoracotomie intercostale et sternotomie médiane, ou de la nécessité de pratiquer une double thoracotomie intercostale.

Les différentes atteintes ne présentent pas de différence significative avec la prévalence de chacun de ces abord ($p > 0,05$), hormis dans le cas des affections de l'œsophage : 89 % des abord ont été réalisés par thoracotomie intercostale (n = 16/18) alors que seulement deux sternotomies médianes avec un prolongement de l'abord ont été pratiquées ($p < 0,05$) (annexe 15).

Les chiens présentent plus de voies d'abord par thoracotomie intercostale que les chats, mais il n'existe aucune différence significative interspécifique, quel que soit la voie d'abord pratiquée ($p > 0,05$) (figure 54).

Figure 54 : Différentes voies d'abord pratiquées en fonction de l'espèce (n = 85 cas)



Ainsi, les abords pratiqués majoritairement dérivent de la thoracotomie intercostale. Cette différence est encore plus marquée dans le cas des affections œsophagiennes. Enfin, il n'existe pas de différence statistique entre la prévalence de chaque voie d'abord en fonction de l'espèce.

2.3.2. Techniques chirurgicales

Cinq catégories d'indications chirurgicales seront abordées dans cette partie, pour un total de 85 animaux dont 48 chiens et 37 chats (tableau 9).

Tableau 9 : Répartition des différentes grandes catégories d'indications chirurgicales selon l'espèce considérée (n = 85 cas)

Atteinte	Nombres d'animaux atteints	Chien	Chat
Atteinte pulmonaire	26 (31 %)	16 (62 %)	10 (38 %)
Atteintes médiastinales confondues	33 (39 %)	21 (64 %)	12 (36 %)
Atteintes de l'espace pleural	11 (13 %)	3 (27 %)	8 (73 %)
Thoracotomie exploratrice	2 (2 %)	2 (100 %)	
Atteintes pariétales	13 (15 %)	6 (46 %)	7 (54 %)
TOTAL	85	48	37

2.3.2.1. Les atteintes pulmonaires

Parmi les 85 thoracotomies réalisées, 31 % concernaient une atteinte pulmonaire (n =26/85). Parmi elles, sont dénombrées :

- 58 % de lobectomies totales (n = 15/26), dont 67 % réalisées chez des chiens (n = 10/15) et 33 % chez des chats (n = 5/15) ;
- 23 % de lobectomies partielles (n = 6/26), dont 67 % réalisées chez des chiens (n = 4/6) et 33 % chez des chats (n = 2/6) ;
- 19 % de pneumectomies (n = 5/26), dont 40 % réalisées chez des chiens (n = 2/5) et 60 % chez des chats (n = 3/5).

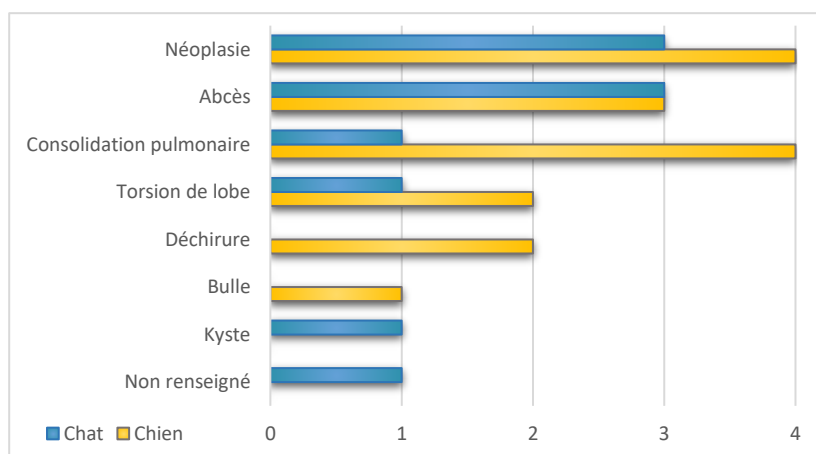
Il n'existe pas de différence significative entre les différents types d'exérèse pulmonaire au sein de chaque espèce ($p > 0,05$) et il n'existe pas de différence significative interspécifique en fonction du type de résection pulmonaire pratiquée ($p > 0,05$).

Les lobectomies lors de processus néoplasiques constituent 27 % des chirurgies pulmonaires (n = 7/26). Viennent ensuite par ordre décroissant les lobectomies (figure 55) :

- sur abcès (notamment en cas de corps étrangers) dans 23 % des cas (n = 6/26) ;
- sur consolidation pulmonaire (hépatisation lobaire ou bronchopneumonie) dans 19 % des cas (n = 5/26) ;
- sur torsion de lobe dans 12 % des cas (n = 3/26) ;
- sur des déchirure du parenchyme pulmonaire, notamment en cas de plaies de morsures dans 8 % des cas (n = 2/26) ;
- sur des affections rencontrées dans 4 % des cas (n = 1/26) comme des bulles pulmonaires ou encore des kystes bronchiques.

Aucune différence statistique significative n'a été mise en évidence concernant des variations interspécifiques ($p > 0,05$).

Figure 55 : Diagnostics établis lors des différentes chirurgies pulmonaires (n = 26 cas)



Ainsi, bien que les résultats ne soient pas statistiquement significatifs, les lobectomies totales constituent la technique de chirurgie pulmonaire la plus fréquemment réalisée (58 %) et parmi les diagnostics établis suite à la chirurgie, les processus néoplasiques sont les plus fréquemment rencontrés (27 %).

2.3.2.2. Les atteintes médiastinales

Parmi les 85 thoracotomies réalisées, 39 % concernaient une atteinte médiastinale (n = 33/85). Parmi ces dernières sont dénombrées :

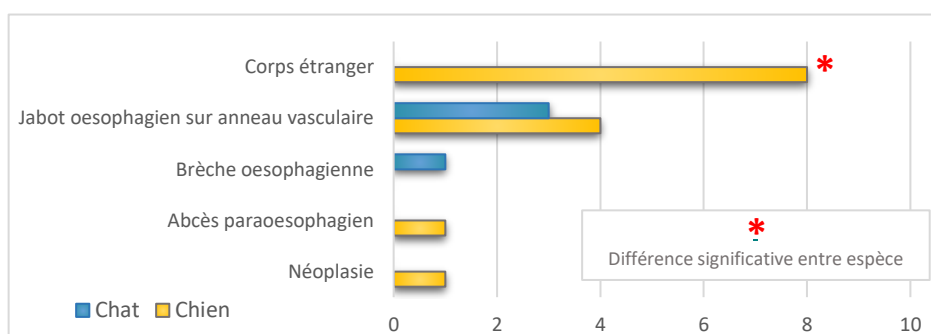
- 55 % d'atteintes œsophagiennes (n = 18/33), dont 78 % réalisées chez des chiens (n = 14/18) et 22 % chez des chats (n = 4/18) ;
- 33 % d'exérèse de masses médiastinales (n = 11/33), dont 36 % réalisées chez des chiens (n = 4/11) et 64 % chez des chats (n = 7/11) ;
- 9 % d'affection du cœur et du péricarde (n = 3/33), dont 67 % réalisées chez des chiens (n = 2/3) et 33 % chez des chats (n = 1/3)
- 3 % d'affection de la trachée et des bronches souches (n = 1/33), réalisée chez un chien.

Parmi les 18 affections œsophagiennes, 50 % concernaient des corps étrangers (et les affections associées comme le parage d'abcès consécutif au passage d'un corps étranger migrant) (n = 9/18). Viennent ensuite par ordre décroissant la prise en charge des affections suivantes (figure 56) :

- jabot œsophagien sur anomalie vasculaire dans 39 % des cas (n = 7/18) ;
- brèche œsophagienne dans 6 % des cas (n = 1/18) ;
- léiomyome œsophagien dans 6 % des cas (n = 1/18).

Parmi ces diverses affections, les corps étrangers sont significativement plus fréquents que les autres atteintes ($p < 0,05$). Par ailleurs, il s'agit de la seule atteinte présentant également une différence significative entre les deux espèces ($p < 0,05$).

Figure 56 : Diagnostics d'affection œsophagienne (n = 18 cas)



Les exérèses de masses médiastinales peuvent toutes être considérées comme des processus néoplasiques. Les thymomes en constituent la principale étiologie, présente dans 64 % des cas (n = 7/11), retrouvés chez deux chiens et cinq chats. Viennent ensuite les néoplasies suivantes, chacune présente dans 9 % des cas chez un unique individu (n = 1/11) :

- adénome kystique sur parenchyme parathyroïdien ectopique (9 % ; n=1/11);
- liposarcome (9 % ; n=1/11);
- sarcome médiastinal (9 % ; n=1/11);
- tumeur à cellule ronde (histologie en faveur d'un lymphome ou d'un sarcome histiocytaire) (9 % ; n=1/11).

Aucune différence statistique significative n'a été mise en évidence concernant des variations interspécifiques ($p > 0,05$).

Les atteintes du cœur et du péricarde ne comptent que trois cas, 67 % de lésions du péricarde nécessitant une péricardectomie partielle à subtotale (n = 2/3) et 33 % liés à une l'exérèse d'une masse atriale évoquant une malformation vasculaire (n = 1/3). Les affections péricardiques sont rencontrées chez deux

chiens tandis que la masse atriale était présente sur un chat. Dans ce dernier cas, une péricardectomie partielle a également été réalisée.

Aucune différence statistique significative n'a été mise en évidence concernant des variations interspécifiques ($p > 0,05$).

Les atteintes de la trachée thoracique n'ont été rencontrées que dans un seul cas, sur une suspicion de brèche trachéale.

Parmi toutes ces atteintes médiastinales, les interventions sur processus néoplasiques constituent 36 % des diagnostics établis ($n = 12/33$).

Ainsi, plus du tiers des patients est présenté pour une affection médiastinale (39 %). Les atteintes œsophagiennes et parmi elles les corps étrangers constituent les affections les plus fréquemment rencontrées, suivies de l'exérèse de thymome et des prises en charge de jabot œsophagien lors d'anomalies vasculaires. Parmi toutes ces affections, seuls les corps étrangers œsophagiens présentent des différences significatives de fréquence (significativement plus fréquents) et d'espèce (plus fréquents chez le chien).

2.3.2.3. Les atteintes de l'espace pleural

Parmi les 85 thoracotomies réalisées, 13 % concernaient une atteinte de l'espace pleural ($n = 11/85$). Parmi ces dernières, un chylothorax idiopathique est retrouvé dans 64 % des cas ($n = 7/11$), dont 14 % chez le chien ($n = 1/7$) et 86 % chez le chat ($n = 6/7$). Viennent ensuite chacun dans 18 % ($n = 2/11$) des cas les pyothorax, rencontrés uniquement chez des chats, et les pneumothorax, rencontrés uniquement chez des chiens.

Ainsi, parmi toutes les affections thoraciques ayant nécessité une thoracotomie entre 2008 et 2019, 13 % concernaient une atteinte de l'espace pleural, dont les deux tiers étaient des chylothorax.

2.3.2.4. Les thoracotomies exploratrices

Parmi les 85 thoracotomies réalisées, 2 % concernaient une exploration du thorax ($n = 2/85$) sur deux chiens. La première intervenait pour retrouver un fragment de drain thoracique, suite à la détérioration du drain en place par le patient (épanchement pleural principalement localisé dans l'hémithorax droit, suite à un traumatisme par un véhicule). La seconde faisait suite à une endoscopie digestive haute : un corps étranger œsophagien a pu être retiré mais un doute subsistait sur la possibilité d'une brèche œsophagienne (non présente lors de l'exploration chirurgicale).

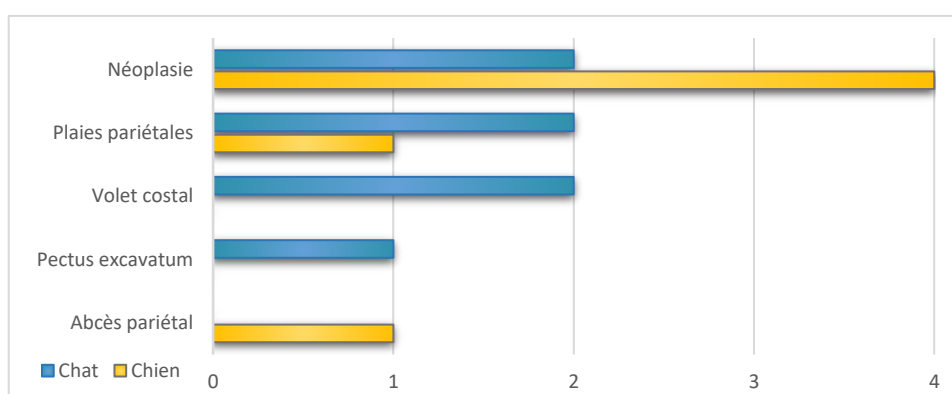
Ainsi, parmi toutes les affections thoraciques ayant nécessité une thoracotomie entre 2008 et 2019, seules 2 % concernaient une démarche exploratoire.

2.3.2.5. Les atteintes pariétales

Parmi les 85 thoracotomies réalisées, 15 % concernaient une atteinte pariétale (n = 13/85). Parmi ces dernières sont dénombrées (figure 57) :

- 46 % de néoplasies (n = 6/13), dont 67 % réalisées chez des chiens (n = 4/6) et 33 % chez des chats (n = 2/6) ;
- 23 % de plaies pariétales (n = 3/13), dont 33 % réalisées chez des chiens (n = 1/3) et 67 % chez des chats (n = 2/3) ;
- 15 % de volet costal, notamment suite à des défenestrations (n = 2/13), exclusivement réalisées chez des chats ;
- 8 % de *pectus excavatum* (n = 1/13), rencontré chez un chat ;
- 8 % de fracture de costale ayant entraîné un abcès pariétal associé à un abcès médiastinal organisés en regard de la fracture (n = 1/13), rencontré chez un chien.

Figure 57 : Diagnostics des différentes atteintes pariétales (n = 13 cas)



Il est à noter que parmi ces cas, deux atteintes pariétales ne nécessitant usuellement pas de thoracotomie ont été intégrées à l'étude : les réductions de multiples fractures costales sur un chat défenestré et sur un chat polytraumatisé suite à des actes de malveillance, et une sternectomie caudale dans un contexte de *pectus excavatum*.

Il n'existe pas de différence significative entre les différents types d'atteintes pariétales au sein de chaque espèce ($p > 0,05$) et il n'existe pas de différence significative interspécifique en fonction du type d'atteinte pariétale ($p > 0,05$).

Ainsi, parmi les interventions thoraciques réalisées, 15 % concernent des atteintes pariétales. Bien que les résultats ne soient pas statistiquement significatifs, les atteintes pariétales sur processus néoplasique constituent les atteintes pariétales les plus fréquemment rencontrées. Aucune différence statistique interspécifique n'a été établie.

2.3.3. Durées peropératoires

Les valeurs des durées de chirurgie et d'anesthésie ne suivent pas une loi normale ($p < 0,05$). Parmi les données récoltées, les chirurgies présentent une durée médiane de 130 [100-180] minutes tandis que les durées d'anesthésie présentent une durée médiane de 210 [180-300] minutes. Dans cette étude, les durées de chirurgie et d'anesthésie ne sont pas corrélées.

Les durées opératoires et d'anesthésie ne présentent pas de différence significative entre les différentes atteintes ($p > 0,05$). De la même manière, aucune différence significative interspécifique n'a été mise en évidence ($p > 0,05$).

Ainsi, les chirurgies présentent une durée médiane de 2h10 et les anesthésies une durée médiane de 3h30. Aucune différence statistique significative n'a été objectivée, tant pour les atteintes que pour les espèces.

2.3.4. Drains thoraciques

Parmi les 85 thoracotomies réalisées, des drains thoraciques ont été placés dans 91 % des cas ($n = 77/85$). Cinq situations n'ont pas nécessité la mise en place d'un drain :

- deux atteintes pariétales (une sternectomie caudale dans un contexte de *pectus excavatum* et une réduction chirurgicale d'un volet costal dans un contexte de défenestration) ;
- trois atteintes œsophagiennes dans un contexte d'anomalie vasculaire induisant un jabot œsophagien.

Aucune différence significative n'a été mise en évidence sur la fréquence de pose de drain thoracique en fonction de l'atteinte, hormis dans le cas de l'atteinte œsophagienne. En effet, 17 % des individus n'ont pas eu de drain posé suite à la chirurgie ($n = 3/18$), ce qui est significativement plus élevé que dans le cas de l'atteinte pulmonaire ($p < 0,05$). Les autres atteintes n'ont que peu d'effectifs et ne présentent donc pas de différence statistique significative. Par ailleurs, aucune différence significative interspécifique n'a été mise en évidence ($p > 0,05$).

Ainsi, la presque totalité des individus s'est vu poser un drain thoracique suite à leur intervention chirurgicale. Seules les indications d'atteinte œsophagienne présentent une plus faible proportion de pose de drain.

2.3.5. Accidents per opératoire

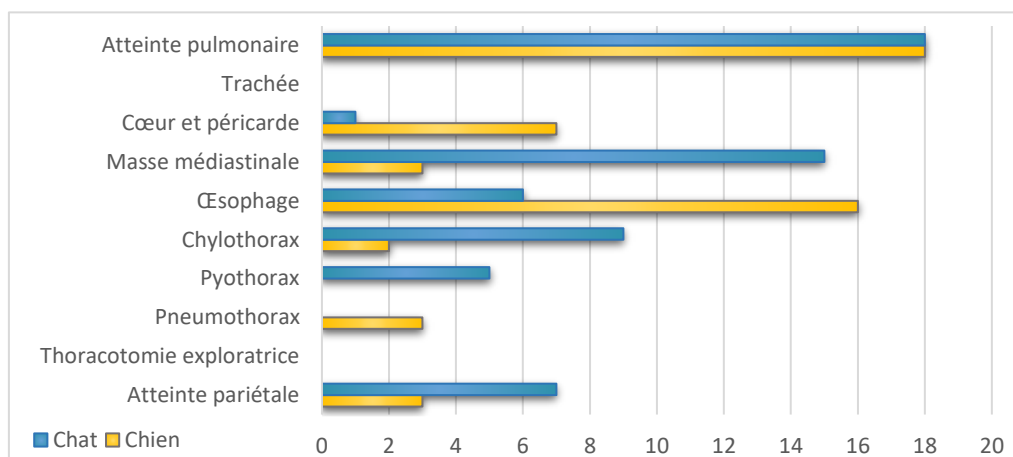
Parmi les 85 thoracotomies réalisées, 65 % des patients ont présenté au moins un accident ($n = 55/85$) et 113 accidents ont été répertoriés (annexe 16) :

- 35 % de patients ont présenté de l'hypothermie ($n = 30/85$), soit 27 % des accidents ($n = 30/113$) ;
- 33 % de patients ont présenté au moins un épisode hypotensif ($n = 28/85$), soit 25 % des accidents ($n = 28/113$) ;
- 16 % des patients ont présenté au moins un épisode de bradycardie ($n = 14/85$), correspondant à 12 % des accidents ($n = 14/113$) ;
- 12 % des patients ont présenté au moins un épisode de désaturation ($n = 10/85$), soit 9 % des accidents ($n = 10/113$) ;
- 8 % des patients ont présenté au moins un réveil per-anesthésique ($n = 7/85$), correspondant à 6 % des accidents ($n = 7/113$) ;
- 7 % des patients ont présenté un arrêt cardio-respiratoire ($n = 6/85$), dont la réanimation a pu permettre un retour des fonctions vitales dans deux situations, soit 5 % des accidents ($n = 6/113$) ;

- 5 % des patients ont rencontré l'un des accidents suivants (n = 4/85), ce qui correspond à 4 % des accidents (n = 4/113) :
 - des troubles du rythme cardiaque ;
 - des épisodes de douleur excessive ;
 - une hémorragie peropératoire ;
- 2 % des patients ont présenté une défaillance pulmonaire ou un œdème aigu pulmonaire (n = 2/85), soit également 2 % des accidents (n = 2/113) ;
- 1 % des patients ont rencontré l'un des accidents suivants (n = 1/85), ce qui correspond également à 1 % des accidents (n = 1/113) :
 - la rupture d'un organe ;
 - une fuite bronchique momentanée ;
 - des régurgitations ;
 - une hypoglycémie.

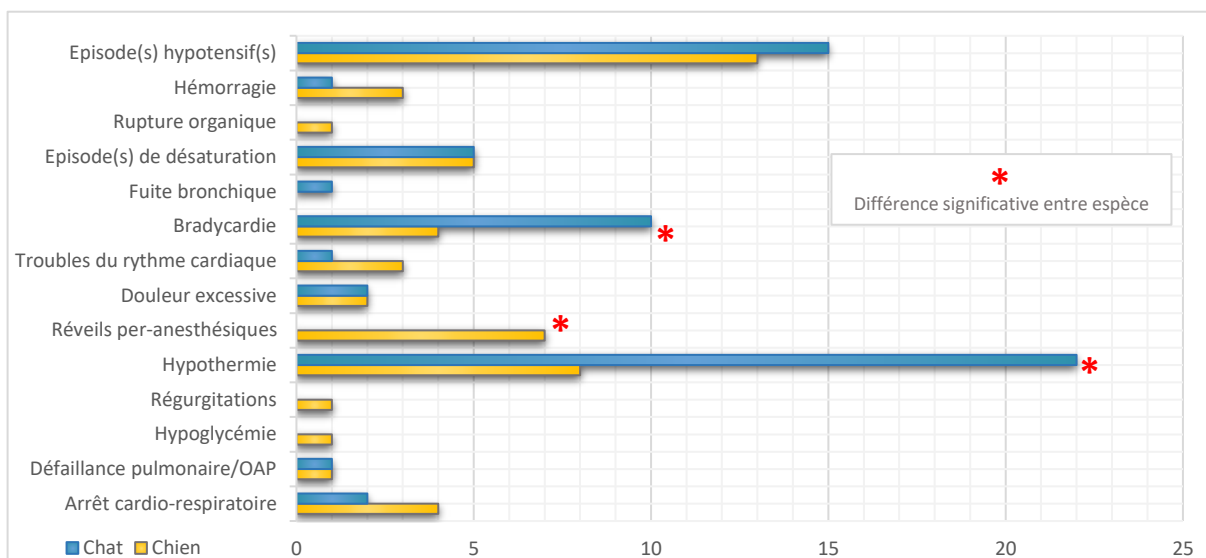
Parmi les différentes atteintes thoraciques, les affections pulmonaires comptabilisent le plus grand nombre d'accidents, soit 32 % (n = 36/113). Viennent ensuite les atteintes œsophagiennes dans 19 % des cas (n = 22/116) et l'exérèse de masse médiastinale dans 16 % des cas (n = 18/113) (figure 58 et annexe 14). Il n'existe pas de différence significative du nombre d'accidents en fonction des différentes atteintes ($p > 0,05$), ni de différence interspécifique ($p > 0,05$).

Figure 58 : Accidents en fonction des atteintes et de l'espèce rencontrés chez 55 patients (n = 113 accidents)



Sur les 113 accidents et anomalies répertoriés, 47 % l'ont été chez des chiens (n = 53/113) et 53 % chez des chats (n = 60/113). Parmi les différentes anomalies, seules trois d'entre elles présentent une différence significative interspécifique ($p < 0,05$) : les réveils per-anesthésiques ne sont rencontrés que chez le chien tandis que la bradycardie et l'hypothermie sont rencontrés très majoritairement chez le chat, dans 71 % et 73 % des cas respectivement (figure 59).

Figure 59 : Accidents peropératoires rencontrés chez 55 patients en fonction de l'espèce (n = 113 accidents)



Sur l'ensemble des thoracotomies pratiquées, 2 % des patients ont été transfusés (n = 2/85). Il s'agissait d'un chien souffrant d'une atteinte cardiaque, décédé au cours de l'intervention et d'un chat souffrant d'une brèche œsophagienne.

Ainsi, deux tiers des patients a présenté au moins un accident peropératoire, dont l'hypothermie (35 %) et les épisodes hypotensifs (33 %) sont les plus fréquemment rencontrés. Parmi les différentes atteintes, les affections pulmonaires recensent le plus grand nombre d'accidents (32 %) bien qu'il n'existe pas de différence significative entre les différentes atteintes. Enfin, des différences significatives ont été constatées dans le cas de l'hypothermie et de la bradycardie, rencontrées majoritairement chez le chat, et les réveils per-anesthésiques rencontrés exclusivement chez le chien.

2.3.6. Mortalité peropératoire

Sur les 85 thoracotomies pratiquées, 6 % des individus sont décédés (n = 5/85) en période peropératoire. Parmi eux, 80 % ont été victime d'un arrêt cardio-respiratoire (n = 4/5) et deux euthanasies sur table ont été pratiquées (un chien a présenté un arrêt respiratoire non suivie d'une asystolie et a donc été euthanasié sur table). Dans les deux situations, au moins un individu de chaque espèce était recensé.

Ainsi la mortalité peropératoire lors de thoracotomies réalisées au ChuvA est de 6%.

2.4. Données cliniques post-opératoires

Sur les 80 patients ayant survécu à leur thoracotomie, cinq d'entre eux ont été exclus de l'étude pour cause de manque d'informations dans les dossiers CLOVIS®, l'étude des données post-opératoires comporte donc 75 patients sur la période post-opératoire immédiate (inférieure à 48 heures post-opératoire). Neuf patients sont décédés au court de cette première période, ce qui implique que l'étude des complications à court terme (15 jours post-opératoires) porte sur 66 patients.

2.4.1. Drains thoraciques

Parmi les 75 patients de l'étude post-opératoire immédiate (moins de 48h post-opératoires), un drain thoracique a été placé dans 92 % des cas (n = 69/75). Parmi eux, 35 % ont été retirés durant les 48 premières heures post-opératoires (n = 24/69).

Parmi les 66 animaux ayant survécu à la période post-opératoire immédiate, 91 % d'entre eux s'étaient vu poser un drain lors de la chirurgie (n = 60/66). Les informations concernant la date de retrait du drain thoracique ne sont connues que pour 42 % d'entre eux (n = 28/66). La durée médiane de conservation du drain est de 5 [4-6] jours (la date de retrait des drains ne suivant pas une loi normale, $p = 0,002$) (tableau 10).

Tableau 10 : Tableau présentant la durée de conservation du drain thoracique en fonction de l'atteinte et de l'espèce (n = 28 cas)

Atteinte		Durée de conservation du drain thoracique (en jour)							Médiane
Atteinte pulmonaire	<i>Chien</i>	3	4	5	5	6	9	11	5 [4-7]
	<i>Chat</i>	3		4			7		
Cœur et péricarde	<i>Chien</i>	10							10
Masse médiastinale	<i>Chien</i>	3							4 [4-4,5]
	<i>Chat</i>	4	4			6			
Œsophage	<i>Chien</i>	4	5	5	9				5 [5-6]
Chylothorax	<i>Chien</i>	3							5 [4-6]
	<i>Chat</i>	7							
Pyothorax	<i>Chat</i>	3			3				3
Pneumothorax	<i>Chien</i>	7							7
Atteinte pariétale	<i>Chien</i>	3	4	5					4,5 [4-5]
	<i>Chat</i>	6							

Il n'existe pas de différence significative concernant la durée de conservation du drain en fonction de l'atteinte thoracique ou de l'espèce concernée ($p > 0,05$).

Ainsi, la presque totalité des patients ont eu un drain thoracique durant une partie de leur hospitalisation post-opératoire pendant une durée médiane de 5 [4-6] jours. Aucune différence statistique n'a été mise en évidence concernant la durée de conservation du drain, tant concernant les différentes atteintes thoraciques que l'espèce.

2.4.2. Complications

2.4.2.1. Complications majeures

Parmi les 80 patients ayant survécu à la chirurgie, cinq cas ont été exclus de l'étude des complications pour une absence d'informations post-opératoires. Sur les 75 patients restants, aucun cas de reprise chirurgicale en lien avec la thoracotomie elle-même n'a été recensé.

2.4.2.2. Complications mineures

Parmi les 75 patients ayant survécu à l'intervention chirurgicale (et dont les informations post-opératoires sont disponibles), 95 % d'entre eux ont présenté au moins une complication post-opératoire, qu'il s'agisse d'une complication liée à la thoracotomie elle-même ou liée à la maladie primaire impactant modérément à sévèrement la récupération post-opératoire (n = 71/75).

Parmi les 66 animaux ayant survécu à la période post-opératoire immédiate, 92 % d'entre eux ont présenté au moins une complication durant leur hospitalisation (n = 61/66).

En totalité, 101 complications ont été comptabilisées sur l'ensemble des patients.

Les complications spécifiques à la procédure (chirurgie et drain thoracique) représentent 47 % des complications (n = 47/101) et ont été observées chez 67 % des patients ayant survécu aux premières 48 heures post-opératoires (n = 44/66). Les 53 % restant sont liées à la maladie primaire (n = 54/101). Parmi les complications liées à la thoracotomie, sont retrouvées (annexe 17) :

- 19 % des patients ont présenté des complications liées au drain (exclusivement de l'emphysème sous-cutané) (n = 14/75), correspondant à 14 % de l'ensemble des complications (n = 14/101) ;
- 16 % des patients ont présenté des épisodes de douleur excessive malgré l'analgésie multimodale mise en place (n = 12/75), correspondant à 12 % de l'ensemble des complications (n = 12/101) ;
- 15 % des patients ont présenté un œdème ou un gonflement excessif de la plaie (n = 11/75), correspondant à 11 % des complications (n = 11/101)
- 5 % des patients ont présenté des réactions locales liées aux sutures (n = 4/75), correspondant à 5 % des complications (n = 4/101) ;
- 3 % des patients ont présenté une déhiscence de plaie (n = 2/75), correspondant à 2 % des complications (n = 2/101) ;
- 3 % des patients ont présenté un sérome (n = 2/75), correspondant à 2 % des complications (n = 2/101) ;
- 1 % des patients a présenté une infection de la paroi thoracique (n = 1/75), correspondant à 1 % des complications (n = 1/101) ;
- 1 % des patients a présenté des fractures de côtes ou de sternèbres (n = 1/75), correspondant à 1 % des complications (n = 1/101).

Aucune ostéomyélite ou boiterie du membre thoracique ipsilatéral à la thoracotomie n'a été objectivée (annexe 17). Il n'existe pas de différence statistique significative entre ces différents pourcentages de complications ($p > 0,05$).

Ainsi, 95 % des patients ayant survécu à la thoracotomie ont présenté des complications post-opératoires. Ces complications sont liées à la procédure chirurgicale dans 47 % des cas et sont rencontrées chez deux tiers des patients (67 %). Parmi elles, les complications liées au drain sont les plus fréquentes (19 %) suivi d'épisodes de douleur excessive malgré l'analgésie multimodale mise en place (16 %) et d'œdème ou de gonflement excessif de la plaie (15 %).

2.4.3. Facteurs associés aux complications

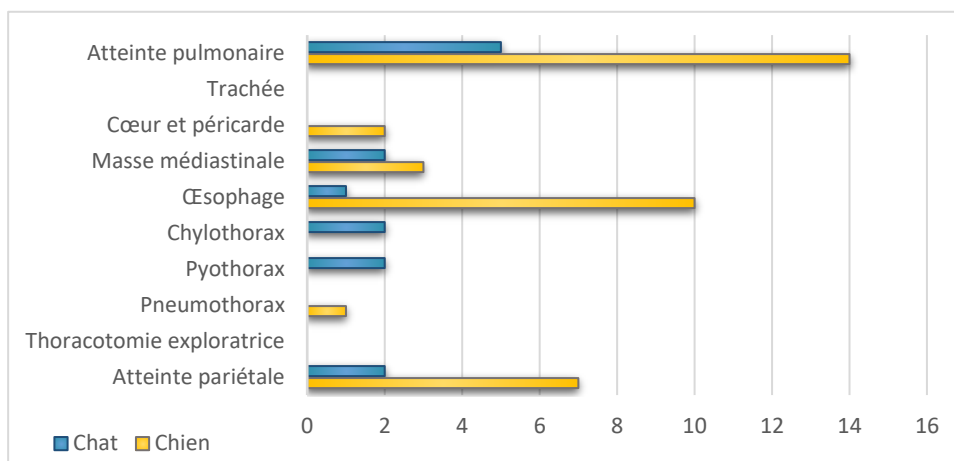
2.4.3.1. Atteintes

Parmi les 75 patients ayant survécu à l'intervention chirurgicale (et dont les informations post-opératoires sont disponibles), 95 % d'entre eux ont présenté au moins une complication post-opératoire, qu'il s'agisse d'une complication liée à la thoracotomie elle-même ou une complication liée à la maladie primaire impactant modérément à sévèrement la récupération post-opératoire (n = 71/75).

Parmi les 66 animaux ayant survécu à la période post-opératoire immédiate, 92 % d'entre eux ont présenté au moins une complication durant leur hospitalisation (n = 61/66) et 101 complications ont été comptabilisées sur l'ensemble des patients. Parmi les complications liées à la thoracotomie et au drain thoracique – soit 47 % des complications recensées (n = 47/101) –, il n'existe pas de différence statistique significative entre la fréquence des complications recensées et les atteintes ($p > 0,05$) (figure 60 et annexe 17). Les complications liées à la thoracotomie et au drain thoracique sont réparties comme suit :

- 62 % des patients souffrant d'une atteinte pulmonaire ont présenté au moins une complication (n = 13/21), correspondant à 40 % des complications (n = 19/47) ;
- aucun des patients ayant subi une thoracotomie exploratrice n'a présenté de complication (n = 0/1) ;
- 100 % des patients souffrant d'une atteinte du cœur ou du péricarde ont présenté au moins une complication (n = 1/1), correspondant à 4 % des complications (n = 2/47) ;
- 63 % des patients ayant subi une exérèse de masse médiastinale ont présenté au moins une complication (n = 5/8), correspondant à 11 % des complications (n = 5/47) ;
- 36 % des patients souffrant d'une affection œsophagienne ont présenté au moins une complication (n = 5/14), correspondant à 13 % des complications (n = 6/47) ;
- 33 % des patients souffrant d'un chylothorax ont présenté au moins une complication (n = 2/6), correspondant à 4 % des complications (n = 2/47) ;
- 50 % des patients souffrant d'un pyothorax ont présenté au moins une complication (n = 1/2), correspondant à 4 % des complications (n = 2/47) ;
- 100 % des patients souffrant d'un pneumothorax ont présenté au moins une complication (n = 1/1), correspondant à 2 % des complications (n = 1/47) ;
- aucun des patients ayant subi une thoracotomie exploratrice n'a présenté de complication (n = 0/2) ;
- 73 % des patients souffrant d'une atteinte pariétale ont présenté au moins une complication (n = 8/11), correspondant à 19 % des complications (n = 9/47).

Figure 60 : Répartition des complications post-opératoires en fonction des atteintes (n = 66 cas et n' = 47 complications liées à la thoracotomie et au drain thoracique)



Cependant, certaines différences significatives ont été retrouvées en fonction des atteintes :

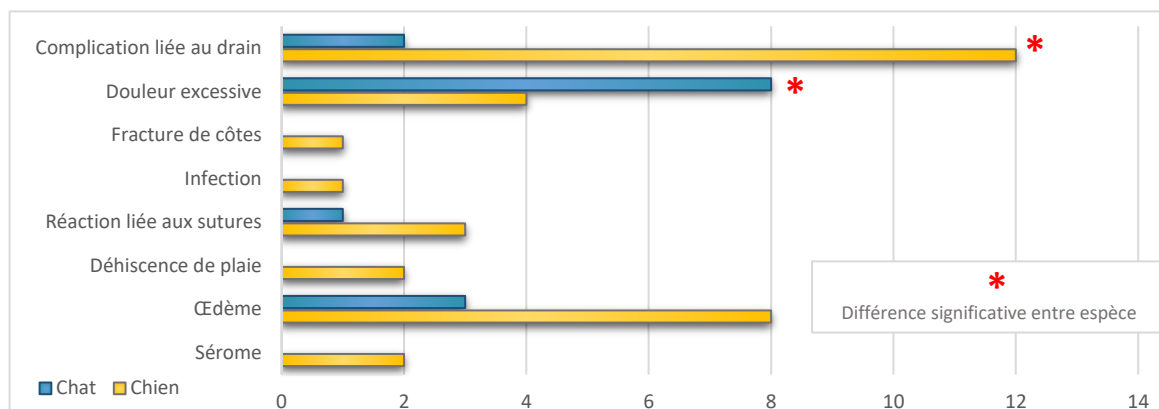
- les patients souffrant d'affection œsophagienne présentaient significativement moins de douleur excessive (soit 7,1 %, n = 1/14 patients) que les patients souffrant d'une atteinte cardiaque ou péricardique (soit 100 %, n = 1/1 patient) ($p < 0,05$), aucune autre différence statistique n'a été trouvée avec les autres atteintes ($p > 0,05$) ;
- dans le cas des complications liées au drain thoracique :
 - o elles étaient significativement plus fréquentes dans le cas des atteintes cardiaques et péricardiques (soit 100 %, n = 1/1 patient) par rapport aux affections œsophagiennes (soit 7 %, n = 1/14 patients) et aux chylothorax (soit 0 %, n = 0/6 patients) d'autre part ($p < 0,05$) ;
 - o elles étaient également plus fréquentes dans le cas des pneumothorax (soit 100 %, n = 1/1 patient) par rapport aux affections œsophagiennes (soit 7 %, n = 1/14 patients) et aux chylothorax (soit 0 %, n = 0/6 patients) d'autre part ($p < 0,05$).

Ainsi, les différentes atteintes ne constituent pas un facteur associé aux complications bien que les patients ayant subi une thoracotomie exploratrice ou une intervention de la trachée (0 % de complication dans les deux situations), ceux souffrant d'un chylothorax (33 % de complications) ou ceux présentant une affection œsophagienne (36 % de complications) présentent une fréquence moins élevée de complications.

2.4.3.2. Espèces

Parmi les 66 animaux ayant survécu à la période post-opératoire immédiate, 92 % d'entre eux ont présenté au moins une complication durant leur hospitalisation (n = 61/66) et 101 complications ont été comptabilisées sur l'ensemble des patients. Il n'existe pas de différence significative entre l'ensemble des complications liées à la thoracotomie et à la présence du drain thoracique (n = 47) en fonction de l'espèce ($p > 0,05$). Parmi elles, deux catégories de complications présentent une différence significative interspécifique : les complications liées au drain thoracique sont retrouvées dans 86 % des cas chez le chien (n = 12/14) ($p < 0,05$) alors que les épisodes de douleur excessive sont retrouvés dans 67 % des cas chez le chat ($p < 0,05$) (figure 61).

Figure 61 : Complications post-opératoires liées à la thoracotomie en fonction de l'espèce (n = 47 cas)



Ainsi, parmi les complications liées à la thoracotomie et à la présence d'un drain thoracique sur l'ensemble des chirurgies recensées pour cette étude, l'espèce ne constitue pas un facteur associé aux complications. Cependant, les chiens présentent significativement plus de complications liées au drain thoracique tandis que les chats présentent significativement plus d'épisodes de douleur excessive.

2.4.3.3. Âge

Parmi les 66 animaux ayant survécu à la période post-opératoire immédiate, 92 % d'entre eux ont présenté au moins une complication durant leur hospitalisation (n = 61/66) et 101 complications ont été comptabilisées sur l'ensemble des patients. Concernant les complications liées à la thoracotomie et à la présence du drain thoracique (n = 47), il n'existe pas de différence d'âge significative entre la population d'animaux ayant présenté les complications (7 [4-10] ans) et ceux n'en ayant pas présenté (4 [2-9] ans) ($p > 0,05$).

Ainsi, pour les animaux ayant subi une thoracotomie au ChuvA entre 2008 et 2019, l'âge ne constitue pas un facteur associé aux complications.

2.4.3.4. Gravité et durée des signes cliniques préopératoires

Aucune différence statistique significative n'a été constatée entre les différents groupes de patients classés selon la gravité de leurs signes cliniques préopératoires et la présence ou l'absence de complications ($p > 0,05$).

Parmi les groupes formés par les patients présentant des scores de gravités comparables, ceux présentant des symptômes modérés ([3-6]) ont significativement moins de complications que les patients critiques ([9-12] et *) ($p < 0,05$).

Par ailleurs, l'analyse de la présence ou non de complications en fonction de la durée des signes cliniques préopératoires classés en trois catégories (sur aiguë, aiguë et chronique) n'a pas révélé de différence statistique significative entre les différents groupes ($p > 0,05$).

Ainsi, pour les animaux ayant subi une thoracotomie au ChuvA entre 2008 et 2019, les groupes établis selon la gravité des signes cliniques recensés durant la période préopératoire ne présentent pas de

différence significative par rapport à la présence ou l'absence de complications. Le fait de présenter des signes cliniques préopératoires (tous scores confondus) ne constitue pas un facteur associé aux complications. Cependant les patients présentant des signes cliniques très sévères à critiques présentent significativement plus de complications que ceux présentant des signes cliniques modérés.

La durée d'expression des signes cliniques ne constitue pas un facteur associé aux complications.

2.4.3.5. Comorbidités

Aucune différence significative n'a été constatée entre les comorbidités recensées et la présence ou l'absence de complications post-opératoires ($p > 0,05$).

2.4.3.6. Analyses biologiques

La seule différence statistique significative constatée concerne une plus grande fréquence de complications chez les patients azotémiques par rapport à ceux ne présentant pas d'azotémie ($p > 0,05$).

2.4.3.7. Traitements préopératoires : corticothérapie et antibiothérapie

Aucune différence significative n'a été constatée entre l'administration d'une corticothérapie préopératoire et la présence ou l'absence de complications post-opératoires ($p > 0,05$).

De la même manière, aucune différence significative n'a été constatée entre l'administration d'une antibiothérapie préopératoire et la présence ou l'absence de complications post-opératoires ($p > 0,05$).

2.4.3.8. Voie d'abord

Aucune différence significative n'a été constatée entre la voie d'abord réalisée et la présence ou l'absence de complications post-opératoires ($p > 0,05$).

2.4.3.9. Durées peropératoires

Aucune différence significative n'a été constatée entre la durée de chirurgie ou la durée d'anesthésie et la présence ou l'absence de complications post-opératoires en lien avec la thoracotomie ($p > 0,05$).

En comparant les durées de chirurgies entre elles – par créneaux d'une heure – les chirurgies longues (180 – 240 minutes) induisent significativement plus de complications que les chirurgies courtes (inférieure à 60 minutes) ($p < 0,05$).

2.4.3.10. Néoplasie

Parmi les patients souffrant de processus néoplasiques, 85 % d'entre eux ont présenté des complications post-opératoires ($n = 17/20$). Il existe significativement plus de complications chez les patients

ayant un processus néoplasique ($p < 0,05$). Les néoplasies constituent donc un facteur associé aux complications.

Ainsi, parmi les différents facteurs associés aux complications, les patients présentant des signes cliniques modérés ([3-6]) présentent significativement moins de complications que les individus présentant des signes cliniques sévères à critiques ([9-12] et *). La présence d'une azotémie préopératoire a également été mise en évidence comme un facteur associé, tout comme une durée de chirurgie comprise entre 3 heures et 4 heures par rapport à une durée inférieure à une heure. Enfin, les processus néoplasiques sont également associés à une fréquence plus élevée de complications. Les différentes atteintes, la voie d'abord, l'âge, les traitements administrés durant la période préopératoire (corticothérapie ou antibiothérapie) ou les durées opératoires et anesthésiques ne constituent pas de facteurs associés aux complications.

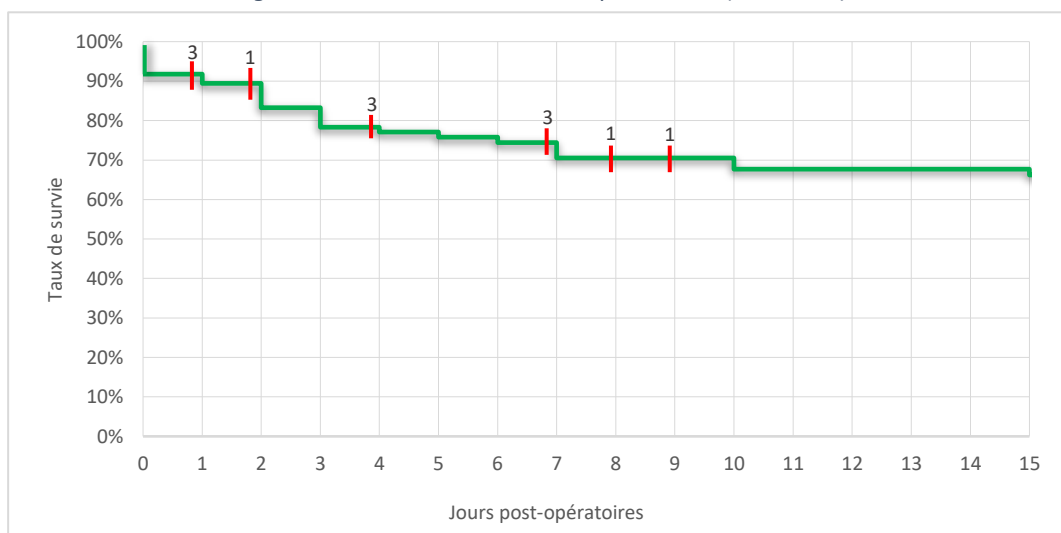
2.5. Mortalité

2.5.1. Mortalité post-opératoire

Parmi les 80 patients ayant survécu à la chirurgie, cinq cas ont été censurés pour toute l'étude post-opératoire compte tenu de l'absence d'information par rapport à la suite de l'hospitalisation. Sur les 75 patients restants, 12 % des individus sont décédés ($n = 9/75$). Parmi eux, 89 % ont été victimes d'un arrêt cardio-respiratoire ($n = 8/9$) et une euthanasie suite au diagnostic de lymphome vertébral a été pratiquée durant la période post-opératoire immédiate (48 heures post-opératoires).

Sur les 66 animaux ayant survécu à ces premiers jours d'hospitalisation, 20 % des patients sont décédés ($n = 13/66$). Parmi eux, 85 % ont été victimes d'un arrêt cardio-respiratoire ($n = 11/13$) et deux euthanasies ont été pratiquées durant la suite de l'hospitalisation (jusqu'à 15 jours post-opératoires) (figure 62). La presque totalité des décès se sont produits au cours des 10 premiers jours de suivi et seul un décès a été comptabilisé le dernier jour de l'étude.

Figure 62 : Courbe de survie de Kaplan-Meier ($n = 85$ cas)



Ainsi la mortalité avérée sur les 85 cas de thoracotomie à 15 jours est de 32 % (n= 27/85, 5 cas peropératoires, 9 patients au cours des premières 48h, 13 patients au cours du reste de l'hospitalisation). À une exception près, les décès se sont produit dans les 10 premiers jours post-opératoires.

2.5.3. Facteurs associés à la mortalité

2.5.3.1. Atteintes

Parmi les décès recensés (n = 27/85), plusieurs atteintes présentent des différences significatives entre elles. En effet, l'exérèse de masse médiastinale et les chylothorax ont des fréquences de mortalité de respectivement 64 % (n = 7/11) et 86 % (n = 6/7). A l'inverse, les atteintes pariétales présentent un pourcentage de mortalité très faible, soit 8 % (n = 1/13). Ainsi, la mortalité est significativement plus élevée au sein de ces deux premières atteintes que dans la troisième ($p < 0,05$) (tableau 11 et annexe 18).

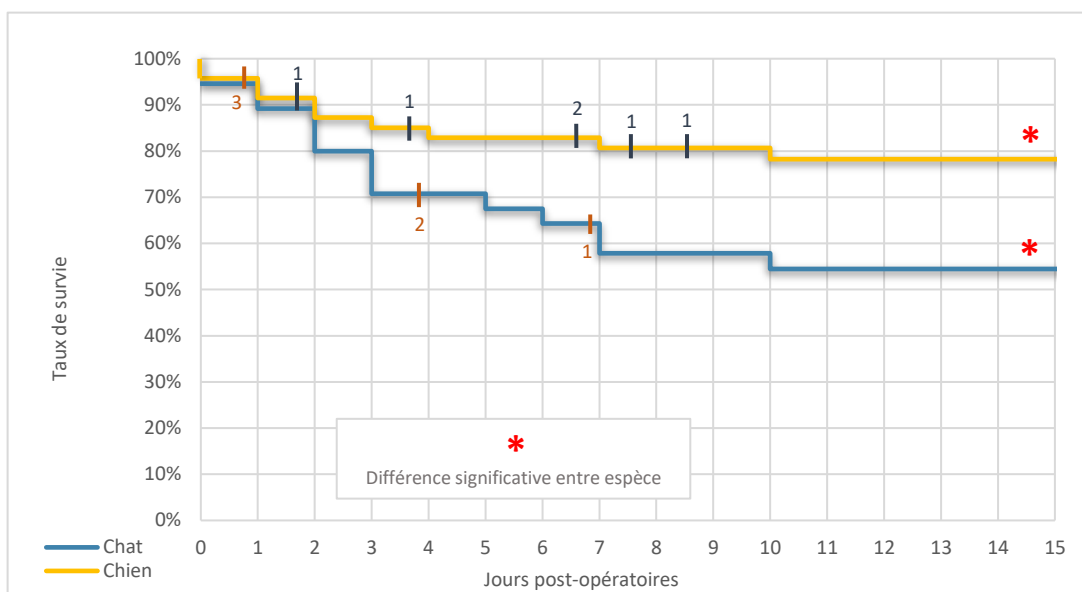
Tableau 11 : Pourcentage de mortalité par affection (n = 85 cas)

Indication	Nombre de cas	Nombre de mort à 15 jours	% de mortalité
Atteinte pulmonaire	26	6	23 %
Atteintes médiastinales confondues	33	13	39 %
<i>Trachée</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	100 %
<i>Cœur et péricarde</i>	<i>3</i>	<i>2</i>	67 %
<i>Masse médiastinale</i>	<i>11</i>	<i>7</i>	64 %
<i>Œsophage</i>	<i>18</i>	<i>3</i>	17 %
Atteintes de l'espace pleural confondues	11	6	55 %
<i>Chylothorax</i>	<i>7</i>	<i>6</i>	86 %
<i>Pyothorax</i>	<i>2</i>	<i>0</i>	0 %
<i>Pneumothorax</i>	<i>2</i>	<i>0</i>	0 %
Thoracotomie exploratrice	2	1	50 %
Atteinte pariétale	13	1	8 %

2.5.3.2. Espèces

Parmi les décès recensés, 59 % ont été recensés chez les chats (n = 16/27) et 41 % chez les chiens (n = 11/27). Le pourcentage de mortalité chez le chat, de 43 % (n = 16/37), est significativement plus élevé que le pourcentage de mortalité chez le chien, de 23 % (n = 11/48) ($p < 0,05$) (figure 63).

Figure 63 : Survie post opératoire à 15 jours chez le chien et le chat (n = 48 chiens et n' = 37 chats)



Ainsi, près d'un tiers des patients est décédé au cours de l'étude. Les atteintes présentant le plus fort taux de mortalité sont les chylothorax et les patients présentés pour exérèse de masse médiastinale, tandis que les atteintes pariétales présentent significativement moins de décès.

Les décès sont également significativement plus fréquents chez les chats que les chiens.

2.5.3.3. Âge

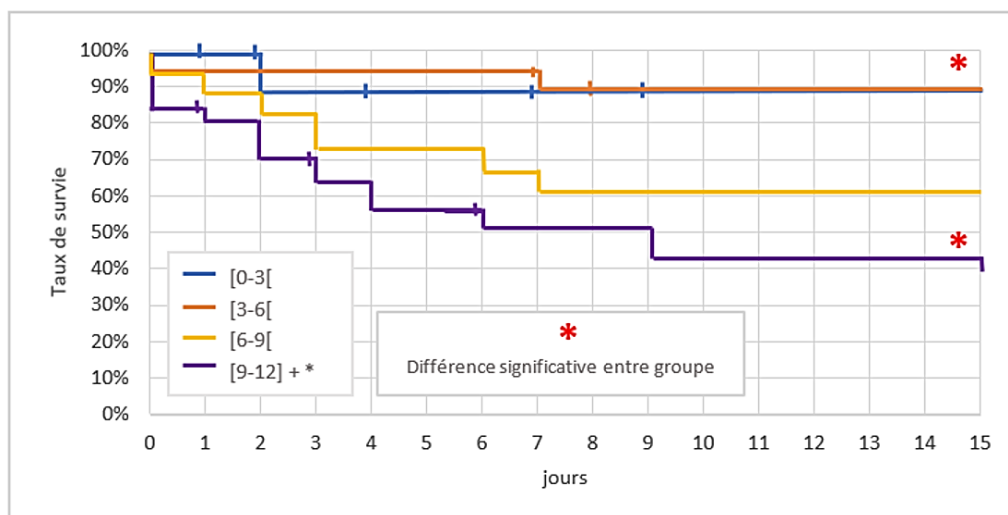
L'analyse des courbes de survie de Kaplan-Meier en fonction de l'âge des patients n'a révélé aucune différence significative entre les différents groupes (9 [3 ; 11] ans pour les patients décédés *versus* 6 [2 ; 8,25] ans pour les autres) ($p = 0,07$).

2.5.3.4. Gravité et durée des signes cliniques préopératoires

L'analyse des courbes de survie de Kaplan-Meier en fonction du score de gravité des signes cliniques préopératoires a révélé une différence significative entre différents groupes (figure 64) :

- le groupe concernant les animaux dont l'état clinique est très sévère à critiques est significativement différent des deux groupes dont les animaux présentent les signes cliniques les moins sévères ([0-3[et [3-6[) ($p < 0,05$) et ce groupe ([9-12] et *) présente une fréquence de mortalité plus élevée ;
- le groupe concernant les animaux dont l'état clinique est sévère ([6-9]) ne présente significativement pas de différence avec les trois autres groupes ($p > 0,05$) mais présente une fréquence de mortalité intermédiaire ;
- les groupes concernant les animaux dont l'état clinique n'est pas sévère ([0-3[et [3-6[) ne présentent pas de différences significative entre eux, ni avec le groupe intermédiaire ([6-9]) ($p > 0,05$) mais les deux groupes présentent des fréquences de mortalité significativement inférieures aux autres ($p < 0,05$).

Figure 64 : Survie post opératoire à 15 jours en fonction du score de gravité des signes cliniques (n = 85 cas)



L'analyse des courbes de survie de Kaplan-Meier en fonction de la durée des signes cliniques préopératoires classés en trois catégories (suraiguë, aiguë et chronique) n'a pas révélé de différence statistique significative entre les différents groupes ($p > 0,05$).

Ainsi, les patients ayant des signes cliniques très sévères à critiques durant la période préopératoire présentent sans surprise une mortalité significativement plus importante que les patients dont les signes cliniques préopératoires étaient discrets à modérés. La durée des signes cliniques ne constitue pas un facteur associé à la mortalité.

2.5.3.5. Comorbidités

Aucune différence significative n'a été constatée entre la présence des comorbidités recensées et la mortalité ($p > 0,05$).

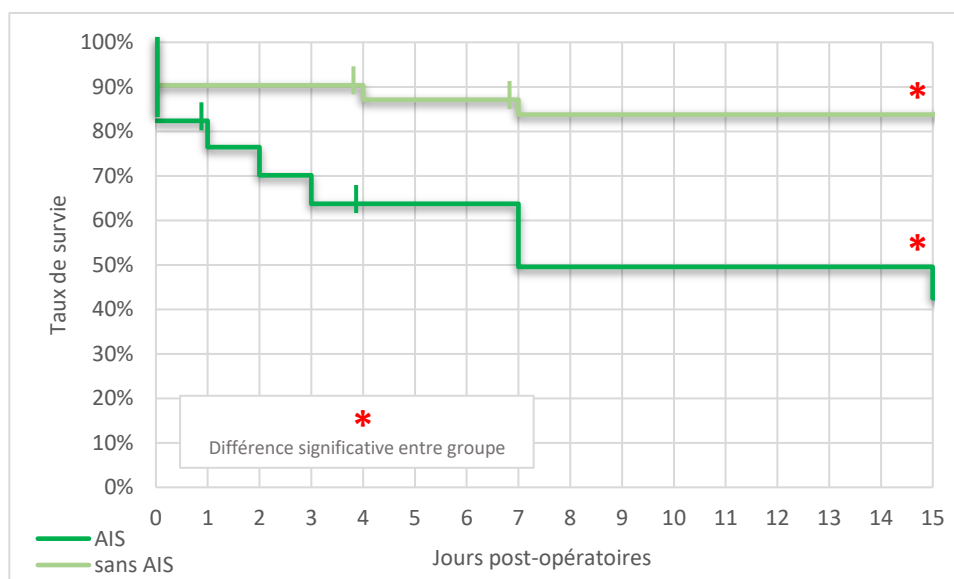
2.5.3.6. Analyses biologiques

Aucune différence significative n'a été constatée entre les anomalies biologiques constatées durant la période préopératoire et la mortalité ($p > 0,05$).

2.5.3.7. Traitements préopératoires : corticothérapie et antibiothérapie

Parmi les décès comptabilisés, 33 % ont été recensés chez des patients ayant reçu une corticothérapie durant la période préopératoire (n = 9/17). Les patients ayant subi une corticothérapie présentent une mortalité significativement plus élevée ($p < 0,05$) (figure 65).

Figure 65 : Survie post opératoire à 15 jours en fonction de l'administration ou non d'une corticothérapie (n = 85 cas)



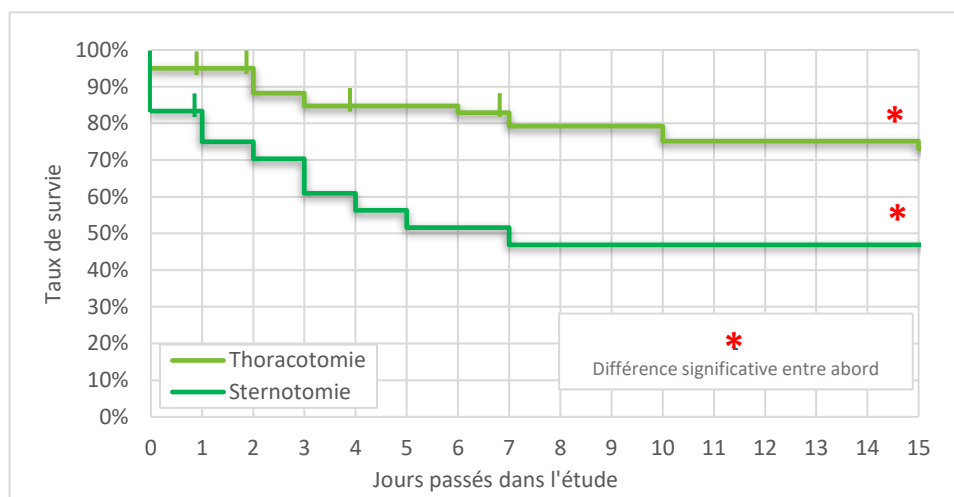
Parmi les décès comptabilisés, 24 % ont été recensés chez des patients ayant reçu une antibiothérapie durant la période préopératoire (n = 9/37). Il n'existe pas de différence significative entre les deux groupes de patients en fonction de l'administration ou non d'une antibiothérapie préopératoire ($p < 0,05$) (figure 65).

Ainsi, une corticothérapie réalisée durant la période préopératoire constitue un facteur associé à la mortalité.

2.5.3.8. Voie d'abord

Parmi les décès comptabilisés, 56 % ont été recensés chez des patients ayant subi une thoracotomie intercostale (ou ses formes dérivées) (n = 15/27) et 44 % chez des patients ayant subi une sternotomie médiane (ou ses formes dérivées) (n = 12/27). La fréquence de mortalité chez les patients ayant subi une sternotomie médiane, de 50 % (n = 12/24), est significativement plus élevée que celle des patients ayant subi une thoracotomie intercostale, de 25 % (n = 15/60) ($p < 0,05$) (figure 66).

Figure 66 : Survie post-opératoire à 15 jours en fonction de la voie d'abord (n = 85 cas)



Ainsi, les patients ayant subi une sternotomie médiane présentent une mortalité significativement plus importante que les patients ayant subi une thoracotomie intercostale.

2.5.3.9. Durées peropératoires

Aucune différence significative n'a été constatée entre la durée de chirurgie ou la durée d'anesthésie et la mortalité ($p > 0,05$).

2.5.3.10. Néoplasie

Aucune différence significative n'a été constatée entre la mise en évidence d'un processus néoplasique et la mortalité (38 %, $n = 10/26$) ($p > 0,05$) par rapport aux individus ne présentant pas de diagnostic de néoplasie (29 %, $n = 17/59$).

Ainsi, près d'un tiers de patients sont décédés au cours de l'étude. Les atteintes présentant le plus fort pourcentage de mortalité sont les chylothorax et les exérèses de masse médiastinale, tandis que les atteintes pariétales présentent significativement moins de décès. La mortalité est par ailleurs significativement plus importante chez les chats que chez les chiens opérés. Les signes cliniques très sévères à critiques durant la période préopératoire constituent des facteurs de risques de mortalité notamment par rapport aux patients dont les signes cliniques préopératoires étaient discrets à modérés. Un abord par sternotomie médiane constitue également un facteur associé à la mortalité. Par ailleurs, l'âge des patients, les durées d'intervention et d'anesthésie ne constituent pas de facteurs associés à la mortalité, tout comme la présence d'un processus néoplasiques.

3. Discussion

La thoracotomie constitue l'approche chirurgicale de choix pour la majorité des atteintes affectant les viscères thoraciques. Ce sont des interventions complexes et morbides, et elles sont à privilégier lorsque le traitement conservateur n'est plus suffisamment efficace ou que des anomalies anatomopathologiques doivent être corrigées.

Plusieurs voies d'abord ont été décrites, avec comme techniques principales la thoracotomie intercostale et la sternotomie médiane. L'avancée des examens complémentaires permettant de mieux caractériser les atteintes thoraciques a permis une déclinaison des techniques de bases en des gestes techniques adaptés à des situations chirurgicales précises.

Pratiquée chez l'humain depuis plus d'un siècle, il n'existe que peu de données publiées en médecine vétérinaire sur les facteurs de morbidité et de mortalité tant en peropératoire, que sur des périodes post-opératoires à court terme et les facteurs de risques associés. Parmi les données majeures disponibles dans la littérature, les décès ou euthanasies peropératoires sont rapportés dans 13 % à 22 % des cas, dont les causes principales sont liées à l'affection primaire, ou à des accidents chirurgicaux. Des complications locales au niveau de la plaie sont attendues dans 22 % à 71 % des thoracotomies. Ce large intervalle de valeurs illustre la grande variabilité des données, et la complexité de leur synthèse en vue de réaliser un consensus. Il s'agit généralement de complications mineures, telles que des séromes, des œdèmes, une infection de la

plaie ou encore des boiteries des membres thoraciques. La douleur, particulièrement présente lors de ces procédures, ne sera pas considérée comme une complication sauf dans les cas où elle ne peut être gérée convenablement malgré l'analgésie multimodale réalisée. Dans le cas de la pose de drain thoracique, des complications sont estimées dans 22 % des cas, plutôt chez des patients présentant un pyothorax, chylothorax ou un épanchement péricardique idiopathique (Bellenger, 2003 ; Tattersall et Welsh, 2006 ; Moores *et al.*, 2007 ; Radlinsky, 2012 ; Brissot, 2016b).

Parmi les patients recrutés pour notre étude, près d'un tiers d'entre eux est décédé au cours des quinze premiers jours post-opératoires, tandis que la mortalité peropératoire s'élève à 6 %. Deux tiers des animaux ayant survécu aux 48 premières heures post-opératoires ont présenté au moins une complication en lien avec la thoracotomie ou le drain thoracique mis en place.

Nous rappelons que l'objectif de l'étude est de confronter les résultats obtenus à partir des données du ChuvA à ceux de la littérature existante puis dans un second temps, de discuter des limites de ce travail et des perspectives à envisager.

3.1. Synthèse des résultats obtenus et comparaison avec la littérature

3.1.1. Données épidémiologiques et cliniques

Les patients de l'étude sont majoritairement des chiens (56 %) ; parmi eux, les Yorkshire terriers (17 %), les Bouledogues français (10 %) et les Labrador Retriever (10 %) sont les plus fréquemment rencontrés et d'âge médian de 5 ans. Parmi les chats, la race européenne est plus fréquente (76 %), et la médiane d'âge est de 8 ans. Cette sur-représentation marquée découle de la dénomination même de cette race, qui regroupe l'ensemble des chats n'étant pas de race dans le logiciel CLOVIS®.

Bien que la tendance générale soit similaire à celle décrite par Moores *et al.*, en 2007, la fréquence des interventions réalisées chez le chien est nettement inférieure à celle rencontrée dans la littérature (84 %, dans une seule étude, les autres ne concernent que les chiens). Les chiens pris en charge au ChuvA présentent également un âge médian plus élevé que celui décrit par les auteurs : de 1,8 ans et 3,7 ans selon les articles (Tattersall et Welsh, 2006 ; Moores *et al.*, 2007).

Concernant ensuite les grandes catégories d'atteinte, nous avons rencontré plus fréquemment des atteintes pulmonaires (31 %) et œsophagienne (21 %). A contrario, Tattersall et Welsh en 2006 puis Moores *et al.* en 2007 rapportent une prédominance des atteintes cardiaques et péricardiques dans 40 % à 53 % des cas. Parmi elles, la prise en charge de persistance du canal artériel représente 69 % à 82 % des interventions. Les atteintes diffèrent ensuite par leur proportion en fonction de l'article. Tattersall et Welsh (2006) décrivent par ordre décroissant : la prise en charge de divers processus néoplasiques non détaillés (18 %) puis la prise en charge d'affections œsophagiennes (12 %) dont une majorité d'anneaux vasculaires (92 %) et enfin les atteintes pulmonaires (6 %). De leur côté, Moores et ses pairs évoquent en second lieu des atteintes pulmonaires (19 %), puis les affections œsophagiennes (14 %) dont les anneaux vasculaires ne représentent que 42 % des indications.

Nous constatons donc que la prise en charge d'affections cardiaques telles qu'une persistance du canal artériel constitue un des motifs les plus courants de chirurgie thoracique (28 % à 43 %) dans la littérature alors qu'il ne figure pas du tout dans notre étude. En effet, les chirurgies cardiaques de l'EnvA sont réalisées

dans un centre de recherche en cardiologie partenaire de l'Unité de Cardiologie d'Alfort plutôt que par le service de chirurgie de l'établissement. A l'inverse, la prévalence des atteintes pulmonaires semble plus importante au ChuvA, bien que sa proportion soit potentiellement minimisée dans l'étude de Tattersall et Welsh (2006) par la séparation des catégories « atteintes pulmonaires » et « processus néoplasiques ». Enfin, la proportion d'affection œsophagienne est plus élevée dans notre étude, dont l'étiologie principale est le retrait de corps étranger (50 %) alors qu'il ne concerne que 8 % dans la littérature (Tattersall et Welsh, 2006).

Des différences interspécifiques ont été rencontrées en cas d'atteinte œsophagienne (majoritaires chez chien) et le chylothorax présenté principalement chez le chat. Les thorcotomies recensées dans l'étude de Moores et ses pairs (2007) concernent majoritairement des chiens (84 %). Il en découle des différences interspécifiques notables dans les différentes atteintes : 96 % des prises en charge d'atteintes cardiaques et péricardiques concernent des chiens, ainsi que 75 % à la fois des atteintes œsophagiennes et des affections pulmonaires. Leurs objectifs ne permettent toutefois pas de mettre en évidence de différence significative d'atteinte chez le chat.

Dans le cas des affections œsophagiennes parmi lesquelles les corps étrangers concernent 50 % des indications chirurgicales, les Bouledogues français et les Yorkshires terrier représentent chacun 29 % des patients. Cette surreprésentation de ces deux races peut s'expliquer par leur prédisposition aux affections obstructives de l'œsophage.

Nous avons établi que 91 % des patients recensés dans notre étude sont eu un drain thoracique durant leur chirurgie. Le tableau 12 recense les proportions de pose de drain présentées dans la littérature.

Tableau 12 : Pourcentage de pose de drain thoracique décrit dans la littérature

	Pourcentage de pose de drain thoracique
Tattersall et Welsh, 2006	65 % (64/98)
Moores <i>et al.</i> , 2007	89 % (74/83)
Bleakley <i>et al.</i> , 2017	100 % (134/134)

Ainsi, les données recensées dans notre étude sont similaires à celles de la littérature.

3.1.2. Mortalité

Les patients de notre étude ont présenté un pourcentage de mortalité de 32 %, qui prend en compte les décès peropératoires et jusqu'à quinze jours post-opératoires. Le tableau 13 recense les données concernant cette rubrique présentes dans la littérature.

Tableau 13 : Pourcentage de mortalité décrit dans la littérature

Taux de mortalité	Peropératoire	<48h	<15j	TOTAL
Tattersall et Welsh, 2006	12 % (12/98)	2 % (2/86)	8 % (2/84)	21 % (21/98)
Moores <i>et al.</i> , 2007	11 % (9/83)		3 % (2/74)	13 % (11/83)
Bleakley <i>et al.</i> , 2017	1 % (1/134)	5 % (7/133)	1 % (1/126)	7 % (9/134)

Ainsi, les pourcentages de mortalité dans notre étude sont plus élevés que ceux de la littérature, hormis dans le cas de la mortalité peropératoire où nous nous situons dans les valeurs énoncées (6 % contre

1 % à 12 %). Cela pourrait notamment s'expliquer par la gravité des affections prises en charge. En effet, 39 % des patients de notre population présentaient des signes cliniques très sévères à critiques lors de leur prise en charge chirurgicale. Il existe une lacune concernant ces informations dans la littérature. Cependant, étant donné la proportion élevée de prise en charge de persistance du canal artériel dans les articles de comparaison, il est possible que le pourcentage de patients présentant une symptomatologie très sévère à critique soit moins élevé que dans notre étude.

Nous ne nous sommes pas intéressés au savoir-faire des chirurgiens selon leur grade (résidents en chirurgie *versus* enseignants et/ou spécialistes européens en chirurgie). Ces différences d'expérience professionnelle pourraient nuancer les résultats de mortalité obtenus. Cependant, compte-tenu du faible nombre de procédures thoraciques annuelles au sein de l'établissement, il est fort probable qu'un enseignant ou un spécialiste ait été présent *a minima* pour superviser chaque intervention.

Nous avons constaté que les chats présentent un pourcentage de mortalité significativement plus élevé que les chiens dans notre étude (43 % contre 23 %). Cette tendance est retrouvée également dans l'étude de Moores et ses confrères (2007) qui rapportent 38 % de mortalité chez le chat contre 9 % chez le chien. Nos résultats sont en accord avec la littérature bien que celle-ci ne comporte qu'un faible pourcentage de chat. Il est donc possible que la moindre prise en charge chirurgicale des chats pour ces affections thoraciques altère les données.

Par ailleurs, les chats constituent 64 % des patients ayant présenté une masse médiastinale à réséquer, chirurgies avec un fort pourcentage de mortalité dans notre étude (64 % également). Il est possible que cela impacte donc négativement les taux de survie chez les chats de notre étude. Dans l'étude de Zitz *et al.* en 2008, le pourcentage de mortalité est de 20 %, correspondant à 11 % chez le chat et 27 % chez le chien, tandis que Gores et ses pairs (1994) rapportent 17 % de mortalité à court terme sur l'ablation de masse médiastinale chez le chat. Les différences constatées pourraient provenir de la néoplasie à retirer. En effet, l'exérèse de tumeurs infiltrantes présenterait un fort pourcentage d'échec, associé à une mortalité élevée durant la période post-opératoire à court terme, et de sévères risques de récidives pour les patients qui survivent (Zitz *et al.*, 2008). Compte-tenu des présentations cliniques des patients du ChuvA, il est possible que nous nous trouvions dans cette dernière situation. Cela pourrait donc expliquer cette mortalité largement supérieure aux données de la littérature.

Dans le cas des chylothorax de notre étude, une situation similaire est constatée : 86 % des interventions intéressent des chats et la mortalité constatée est également de 86 %. Ce pourcentage regroupe les décès s'étant produit au cours des périodes peropératoire, post-opératoire immédiate et à court terme. Ces valeurs sont très supérieures à celles rencontrées dans la littérature (0-33 %) (Burton, 2016 ; Stewart et Padgett, 2010). Il est possible que les patients pris en charge dans notre hôpital aient été plus critiques que dans ces études, mais nous ne disposons pas des éléments nécessaires pour comparer leurs données. Il est également possible que ce pourcentage de mortalité différent traduise une réelle différence dans l'expérience de la pratique d'un tel acte, compte-tenu du faible nombre relatif de thoracotomies réalisées sur l'ensemble de la période d'étude.

Bien que non statistiquement significative, la médiane d'âge est plus élevée chez les patients décédés (9 [3 ; 11] ans) que chez les patients encore en vie à la fin de l'étude (6 [2 ; 8,25] ans). Le tableau 14 recense les données présentées dans la littérature à ce sujet.

Tableau 14 : Médiane d'âge des patients en fonction de la mortalité recensés dans la littérature
NR : Non Renseigné

	Médiane d'âge patients décédés	Médiane d'âge patients vivants
Tattersall et Welsh, 2006	5,5 [0,3-12]	3,3 [0,1-11]
Moore et al., 2007	CT : 12,6 CN : 10,0	CT : 1,1 CN : 1,8
Bleakley et al., 2017	10	NR

La médiane d'âge des patients pris en charge pour lobectomie pulmonaire dans un contexte de masse pulmonaire dans l'étude de Bleakley et ses confrères (2017) est de 10,2 ans, très proche de la médiane d'âge des patients étant décédés. Les patients de notre étude sont plus vieux lors de leur prise en charge que les patients présentés dans la littérature (à l'exception de l'étude de Bleakley et al., 2017). La tendance rencontrée chez les patients de Tattersall et Welsh, 2006 et Moore et al., 2007 est également valable pour notre étude bien qu'elle ne soit pas significative chez nous. Ce manque de significativité est possiblement dû à un manque de puissance statistique dans notre cas, étant donné la valeur proche du seuil de significativité de la *p value* (0,07). Un échantillonnage de plus grande taille permettrait de renforcer la puissance statistique et permettrait de confirmer cette tendance. L'observation d'une mortalité plus élevée chez les patients plus âgés pourrait être corrélée à une proportion plus importante de processus néoplasiques.

L'administration d'une corticothérapie préopératoire semble constituer un facteur associé au décès dans notre étude : parmi les décès recensés, 33 % des patients s'étaient vu administrer une corticothérapie préopératoire. Cependant, il n'existe aucune donnée comparable dans la littérature.

Nous avons observé que la voie d'abord semble être associée négativement au décès dans le cas de la sternotomie médiane (50 %) par rapport à la thoracotomie intercostale (25 %). Le tableau 15 recense les données présentes dans la littérature.

Tableau 15 : Pourcentage de mortalité des patients en fonction de la voie d'abord recensés dans la littérature

	Thoracotomie intercostale	Sternotomie médiane	Total
Tattersall et Welsh, 2006	15 % (11/75)	43 % (10/23)	21 % (21/98)
Bleakley et al., 2017	3 % (3/93)	15 % (6/41)	7 % (9/134)

Il apparaît que la sternotomie médiane présente un pourcentage de mortalité plus élevé que les interventions pratiquées par un abord intercostal également dans la littérature. Les chiffres de notre étude suivent la même tendance bien que les pourcentages soient plus élevés, traduisant une mortalité plus importante dans notre étude par rapport aux données de la littérature. Par ailleurs, les affections prises en charge par thoracotomie intercostale et par sternotomie médiane ne sont pas les mêmes et sont difficilement comparables en termes de mortalité.

Certains facteurs n'ont pas été mis en évidence comme étant des facteurs de risque de mortalité : la mise en évidence d'un processus néoplasique et la durée d'intervention et d'anesthésie ne semblent pas constituer de facteur pronostic péjoratif. En effet, le pourcentage de décès en cas de processus néoplasique identifié par analyse histologique est de 38 % (*versus* 29 % pour les non-néoplasiques). Tattersall et Welsh (2006) rapportent une proportion de mortalité de 50 % en cas de processus néoplasique contre 15 % pour les affections non tumorales. Il est possible que notre étude présente des résultats moins négatifs compte-

tenu de l'ensemble des affections regroupées sous la notion de néoplasie. En effet, certaines tumeurs pariétales prises en charge par résection d'un volet costal y sont également incluses (26 % des néoplasies) et pourraient présenter un pourcentage de mortalité plus faible que les autres néoplasies, modifiant de ce fait la proportion affichée. Cette hypothèse est à nuancer car certains processus néoplasiques pris en charge au ChuvA concernent des thymomes, dont nous avons déjà vu qu'ils présentaient une mortalité plus sévère que les données trouvées dans la littérature. Il s'agit par ailleurs de la proportion de néoplasie par atteinte la plus élevée (42 %) dans notre étude.

3.1.3. Complications

Parmi les patients ayant présenté des complications post-opératoires (95 %), 67 % d'entre eux ont présenté des complications imputables à la procédure chirurgicale, ce qui correspond à 47 % des complications recensées. La présence d'un drain thoracique constitue l'étiologie principale des complications rencontrées (19 %), et dans notre cas, seule la présence d'emphysème sous-cutané est décrite. Viennent ensuite des épisodes de douleur excessive malgré l'analgésie multimodale mise en place aux hôpitaux (16%) et des œdèmes ou des gonflements excessifs de la plaie incisionnelle (15 %). D'après les données de la littérature, des complications sont attendues entre 39 % et 47 % des cas, avec notamment des complications liées à la mise en place d'un drain thoracique rencontrées dans 7 % à 22 % des cas. Comme dans notre étude, il s'agit fréquemment de suintements séro-hémorragiques, et la présence d'œdèmes ventraux ou de séromes rencontrés chez 22 % des patients (Tattersall et Welsh, 2006 ; Moores *et al.*, 2007). Selon certains auteurs, il n'existe pas de complications particulières liées à la thoracotomie : l'œdème incisionnel peut être retrouvé dans toute chirurgie, y compris les laparotomies (Moores *et al.*, 2007). Par rapport aux données recensées (47 %), la morbidité de la thoracotomie est plus élevée dans notre étude (67 %). Les critères d'évaluation des complications ont peut-être été plus exhaustifs au sujet des anomalies post-opératoires rencontrées pouvant être attribuées à la récupération post-opératoire et à la maladie primaire. De ce fait, il est possible que le pourcentage de complications estimé soit peut être surestimé.

La localisation de l'atteinte primaire ne constitue pas un facteur associé aux complications dans notre étude. Les chiens semblent cependant plus sujets aux complications liées au drain thoracique tandis que les chats présentent plus d'épisodes de douleur excessive malgré l'analgésie multimodale mise en place. Il est possible que ce qui a été analysé comme étant de la douleur chez ces chats puisse être renforcé par une part comportementale, prépondérante chez le chat en hospitalisation. Dans ce cas, des scores de douleur auraient pu être surestimés, induisant un biais dans leur interprétation.

Dans la littérature, les complications de drains ont été les plus fréquemment rencontrées en cas de pyothorax (bien que la différence n'était pas statistiquement significative). Cependant, les auteurs suggèrent l'idée que ces proportions de complications sont dues au fait que le dispositif était laissé en place plus longtemps que dans le cas des autres affections (Tattersall et Welsh, 2006) pour permettre un drainage plus long. Dans le cas de notre étude, les patients traités pour un pyothorax n'ont gardé leur drain que 3 jours. Cela peut donc expliquer le faible taux de complications liées à celui-ci.

Sur les données recensées au ChuvA, l'âge des patients lors de leur prise en charge chirurgicale ne constitue pas un facteur associé aux complications (7 [4-10] ans pour ceux ayant présenté des complications *versus* 4 [2-9] ans pour les autres). Cette idée est également retrouvée dans l'étude de Tattersall et

Welsh (2006) : la médiane d'âge est de 4,8 [0,2 – 11] ans pour les patients souffrant de complications contre 3,3 [0,1 – 12] ans pour les autres. La médiane d'âge de nos patients est plus élevée (possiblement à cause de l'absence de prise en charge de conduit artériel comme nous l'avons évoqué) mais la tendance est conservée.

La gravité des signes cliniques ne constitue pas un facteur associé aux complications mais les patients présentant une symptomatologie critique présentent une proportion de complications plus élevée que ceux présentant des signes cliniques modérés. La mise en évidence d'une azotémie préopératoire est également identifiée comme facteur associé aux complications post-opératoires parmi les patients de notre étude. L'absence de différence significative entre le groupe des patients critiques et celui des patients ayant une atteinte faible pourrait être liée à un manque de puissance statistique. Il existe une lacune dans la littérature concernant ces sujets, la gravité des signes cliniques et les bilans biologiques préopératoires n'ayant pas été étudiés par les auteurs.

Par ailleurs, nous n'avons pas mis en évidence que l'administration d'une corticothérapie ou d'une antibiothérapie préopératoire pouvaient constituer un facteur associé aux complications. De la même manière, étant donnée l'absence de données dans la littérature à ce sujet, l'assertion ne peut être comparée.

Selon notre étude, la voie d'abord ne constitue pas de facteur associé aux complications. D'après les données de la littérature, les complications de plaies liées à la thoracotomie (sérôme, œdème incisionnel, hémorragie, déhiscences de plaie, instabilités du sternum suite à l'ostectomie pratiquée, suintement et infection de plaie) sont rencontrées dans 19 % à 56 % en cas de sternotomie médiane et 36 % en cas de thoracotomie intercostale. Une douleur sévère difficilement gérable par l'analgésie multimodale est rencontrée dans 50 % des cas (Bright *et al.*, 1983 ; Ringwald et Birchard, 1989 ; Williams et White, 1993 ; Burton et White, 1996 ; Pelsue *et al.*, 2002 ; Orton, 2003b). Les données plus récentes présentent 71 % de complications de plaies en cas de sternotomie médiane contre 23 % lors de thoracotomies intercostales, ce qui est une différence significative de la proportion de complications (Tattersall et Welsh, 2006).

Certains auteurs comme Ringwald et Birchard, (1989) suggèrent que la localisation ventrale de l'incision lors d'une sternotomie médiane associée à la proéminence osseuse du sternum favorisent les complications sur la plaie par rapport à la cicatrisation de thoracotomie intercostale. Cependant, les phénomènes de complications sont le plus souvent multifactoriels avec des facteurs physiques, endogènes et exogènes (Hosgood 2003). Bleakley et ses pairs (2017) ont montré que la sternotomie était associée avec une morbidité plus importante lors d'exérèse de masse pulmonaire par rapport à une thoracotomie intercostale. Une production majorée du drain thoracique, une hypoxémie post-opératoire et un allongement du temps d'hospitalisation ont ainsi été constatés par rapport aux patients ayant subi une thoracotomie intercostale.

Ainsi, il est possible que la taille de nos échantillons ne soit pas suffisamment importante pour identifier la voie d'abord comme étant un facteur associé. L'étude de Bleakley et ses pairs (2017) compare uniquement des patients présentant un même type d'affection à savoir l'exérèse de néoplasies pulmonaires. Les patients présentent donc de ce fait plus d'éléments de comparaison que l'ensemble des patients de notre étude qui présentent une grande variété d'affections.

La mise en évidence d'un processus néoplasique constitue un facteur associé aux complications identifiées au sein des patients recrutés pour notre étude. En effet, 85 % de ceux présentant une néoplasie ont développé au moins une complication. Les données présentes dans la littérature rapportent un pourcentage de complications en cas de processus néoplasique identifié de 22 % contre 36 % pour les autres

affections (Tattersall et Welsh, 2006). Cependant, dans cette étude, il n'existe pas de données concernant les processus néoplasiques affectant les patients, le grade ou le volume de la masse à réséquer. De la même manière, nous ne savons pas si les patients ont subi un traitement adjuvant (radiothérapie, chimiothérapie) afin d'obtenir des marges plus saines pour la chirurgie.

Ne connaissant pas en détail leur échantillonnage, il est donc délicat de comparer ces différents pourcentages. La forte proportion de complications rencontrées au ChuvA pourrait notamment être expliquée par la prise en charge tardive des processus néoplasiques, avec des lésions infiltrant sévèrement les tissus et avec des syndromes paranéoplasiques pouvant augmenter le risque de complications. L'ensemble de nos patients n'avaient pas suivi de thérapie adjuvante, ce qui contribue également à la majoration du risque chirurgical.

3.2. Limites de l'étude

Cette étude présente de nombreuses limites dont le dénominateur commun est son caractère rétrospectif. En effet, le recrutement des cas s'est étalé sur douze ans. De nombreux chirurgiens et cliniciens se sont succédés au sein de notre hôpital universitaire au cours de cette période. Le remplissage des dossiers dans notre logiciel client CLOVIS® ne présente pas un caractère répétable. Il s'ensuit une perte d'information plus ou moins conséquente en fonction du dossier. Ainsi, certaines informations qui auraient pu s'avérer utiles pour cette étude, comme le volume de production des drains thoracique, la présence d'adénopathie durant la prise en charge préopératoire, ou encore la réalisation d'un score de douleur normalisé et systématisé pour chaque patient durant son hospitalisation post-opératoire, n'ont pas été renseignés dans le logiciel de gestion client CLOVIS®. D'autres informations sur les caractéristiques lésionnelles, comme la taille ou le volume des lésions, ainsi que leur caractère infiltrant (pour le thymome par exemple) ou le caractère fibrosant (en cas de chylothorax) sont également manquantes et auraient pu être intéressantes à analyser dans le cadre de cette étude. Par ailleurs, la prise en charge post-opératoire des patients n'est pas standardisée sur la durée de l'étude et a présenté de nombreuses variations. Certains patients ont par exemple été hospitalisés en soins intensifs alors que d'autres, présentant les mêmes critères de gravité, l'étaient en chenil de chirurgie. Dans ces cas, le suivi clinique ne s'attarde pas sur les mêmes problématiques, rendant le remplissage des dossiers informatisés hétérogènes.

La réalisation de cette étude soulève plusieurs biais pouvant moduler les résultats énoncés au cours de ce travail.

D'une part, les patients présentant plusieurs atteintes ont été classés selon ce qui semblait être leur atteinte majeure. Certaines informations présentes dans les dossiers étaient également peu précises. Nous pouvons donc supposer que cette étude présente des biais de classement. D'autre part, l'attribution de la voie d'abord (thoracotomie intercostale ou sternotomie médiane) ne peut pas être réalisée selon un système de randomisation. Les caractéristiques de l'atteinte présentée par chaque patient conditionnaient en effet la voie d'abord à pratiquer. Il est donc possible que cette non-randomisation puisse fausser certains résultats obtenus, ou du moins leur faire perdre en puissance statistique.

Le caractère rétrospectif ne permet pas de discuter des biais de sélection préopératoires. En particulier, 61 % des patients présentaient des scores cliniques au moins modérés, et 38 % des états sévères à critiques. La faible représentation de la catégorie des faibles scores cliniques au moment de la chirurgie peut être secondaire à un refus de chirurgie sur des patients peu atteints, pour des raisons financières ou par

peur du risque chirurgical. Ainsi, si les chirurgies sont réalisées sur des patients plus instables, cela introduit un biais de sélection dans l'étude. Pour discuter de ce biais, il faudrait connaître la proportion de cas présentant une atteinte thoracique de faible répercussion clinique et pour lesquels les propriétaires refusent la prise en charge chirurgicale. Ces données sont malheureusement éparses dans les dossiers et non disponibles dans le cadre de notre étude.

Par ailleurs, après confrontation des résultats présents dans la littérature et de notre sens clinique avec certains résultats de l'étude étonnamment significatifs (facteur associé à la mortalité de la sternotomie par exemple), il serait pertinent de prendre en compte les facteurs de confusions éventuels et ainsi d'établir un lien statistique entre plusieurs variables. Dans cet exemple, nous pouvons supposer que la mortalité conséquente observée lors de sternotomie médiane peut être biaisée par la proportion de mortalité en cas d'exérèse de masse médiastinale, systématiquement opérée par sternotomie médiane. Une analyse multivariée serait sans doute plus appropriée pour gagner en puissance lors de l'exploitation des résultats.

Enfin, il est légitime de suspecter que le recrutement d'un plus grand nombre de cas serait susceptible d'apporter plus de résultats significatifs et plus de fiabilité dans les résultats énoncés. Notre recrutement permet de recueillir un nombre total de cas acceptable pour l'analyse. Cependant, leurs indications pour réaliser une thoracotomie sont très variées ce qui occasionne la formation de sous-groupes de petite voire très petite taille. Augmenter l'échantillonnage permettrait donc de pallier ce manque de puissance statistique.

Ainsi, les données de notre étude révèlent que 32 % des patients sont décédés au cours de la chirurgie et de la période post-opératoire à court terme et 67 % des patients ayant survécu aux 48 premières heures post-opératoires ont présenté au moins une complication liée à la procédure. Les complications liées à la présence du drain thoracique (19 %), les épisodes de douleur excessive malgré l'analgésie multimodale mise en place (16 %) et l'œdème ou le gonflement excessif de la plaie (15 %) en constituent les principales catégories.

Ces chiffres de morbi-mortalité sont plus élevés que ceux présents dans la littérature, hormis dans le cas de la mortalité peropératoire (proportion de 6 % *versus* 1 à 12 % dans les articles de comparaison) et des complications liées à la présence du drain.

L'espèce pourrait constituer un facteur pronostique négatif, la mortalité étant plus importante chez le chat ; cependant la comparaison est difficile compte-tenu du faible nombre d'études à ce sujet dans la littérature. Les patients présentés pour chylothorax et pour exérèse de masse médiastinale ont les moins bons pronostics de survie, à l'inverse des affections œsophagiennes. Aucun cas de persistance du canal artériel n'est présent dans cette étude, alors que cette affection constitue la prise en charge la plus courante dans la littérature.

L'administration d'une corticothérapie en période préopératoire (jusqu'à un mois préopératoire) et la voie d'abord par sternotomie médiane ont été identifiées comme impactant négativement la survie des patients. Les autres facteurs étudiés n'impactent pas la mortalité.

Une azotémie préopératoire et la mise en évidence de processus néoplasiques ont été identifiés comme des facteurs favorisant l'apparition de complications durant la période post-opératoire à court terme. Les autres facteurs étudiés n'influencent pas l'apparition de complications post-opératoires.

3.3. Perspectives

Améliorations et poursuite de l'étude

Les données combinées de la littérature et de notre étude suggèrent une morbi-mortalité notable de la thoracotomie en médecine vétérinaire. La période post-opératoire est délicate et douloureuse. Un suivi à long terme des patients, notamment ceux ayant subi une sternotomie médiane, est nécessaire afin de contrôler l'apparition de complications.

Afin d'améliorer cette étude et de lui apporter plus de puissance statistique, il pourrait être intéressant de compléter la démarche par une étude prospective sur les prochaines années. Une normalisation des prises en charges des patients pourrait être proposée, notamment par la création de fiches afin de standardiser la procédure. Cette standardisation pourrait également être étendue aux quatre écoles nationales vétérinaires françaises ou aux différents centres hospitaliers afin de pouvoir comparer les procédures et les pourcentages respectifs de morbi-mortalité.

Evolution des techniques chirurgicales

Depuis les trente dernières années, les innovations chirurgicales en médecine humaine visent à réduire ces complications post-opératoires à court et long terme en développant des procédures mini-invasives. Ainsi, sur la dernière décennie, environ un tiers des résections pulmonaires pratiquées au Royaume-Uni a été réalisée par thoracoscopie vidéo-assistée (Video-Assisted Thoracotomy Surgery ou VATS) (Lundback et Gibson, 2013). Le développement de ces techniques moins invasives permet, en effet, de diminuer la durée d'hospitalisation post-opératoire, ainsi que l'apparition de complications et d'évènements indésirables au cours de la période post-opératoire à court et long terme. Ces techniques permettent également de réduire les coûts pour l'hôpital par rapport à un abord classique par thoracotomie (Swanson *et al.*, 2012).

Cette tendance est également constatée en médecine vétérinaire, bien que le système soit encore peu développé. Les prises en charges de lobectomies pulmonaires, d'affections péricardiques, l'exérèse de masse médiastinale ou encore la ligature du conduit thoracique par VATS sont décrites de plus en plus fréquemment. Cependant, compte-tenu du peu d'expérience que présentent les chirurgiens par rapport à cette technique, la réalisation d'études prospectives serait indiquée afin de déterminer les complications et limites de cette approche comparée à l'abord classique d'une thoracotomie (Case, 2016).

Outre les approches vidéo-assistées développées à la fois en médecine humaine et vétérinaire, des techniques de cathétérisations percutanées sont utilisées couramment lors de prises en charge de maladies coronariennes (De Marzo *et al.*, 2018). Cette technique de cathétérisation percutanée commence à se développer en chirurgie interventionnelle vétérinaire dans certains cas précis d'atteintes cardiaques. La réalisation d'une occlusion percutanée du canal artériel (Gordon *et al.*, 2010) et dernièrement l'implantation d'un stent valvé dans un cas d'insuffisance de la valve pulmonaire (Borenstein *et al.*, 2019) ont ainsi été décrites. L'embolisation de tumeurs, notamment de thymome pourrait également être une voie d'avenir, cette technique ayant déjà été décrite en médecine vétérinaire pour les tumeurs hépatiques (Iwai *et al.*, 2015 ; Oishi *et al.*, 2019).

Plusieurs techniques mini-invasives sont donc en cours de développement en médecine vétérinaire. Nous ne disposons encore que de peu de recul sur ces pratiques, des études prospectives seront donc

nécessaires afin de mettre en lumière leurs avantages et leurs limites en comparaison d'un abord classique par thoracotomie intercostale ou sternotomie médiane. Un apprentissage des chirurgiens sera nécessaire afin d'augmenter leur efficacité sur ces pratiques modernes, et donc de limiter les accidents et complications qui pourraient survenir lors de la réalisation de ces procédures.

Conclusion

Cette étude réalisée sur les cas pris en charge sur les douze dernières années au ChuvA s'inscrit dans une volonté de mieux comprendre, mieux décrire et mieux gérer les prises en charge chirurgicales des atteintes thoraciques chez les animaux domestiques. En effet, elles font l'objet de peu de cas annuels, et l'hétérogénéité des données rend les analyses factorielles plus complexes. Par comparaison, des chirurgies de pose de chambre de dérivation pyélo-vésicale sous-cutanée, pourtant longtemps considérées comme à risque, sont deux à trois fois plus fréquemment pratiquées (60 cas sur les 5 dernières années dans notre établissement, pour référence).

Il ressort de cette étude un taux de mortalité important (plus d'un tiers des patients) et un taux de complications mineures lui aussi élevé (deux tiers des patients), avec une population féline plus largement touchée que la population canine. L'abord par sternotomie médiane implique une mortalité plus importante, et les patients souffrant de tumeurs thoraciques sont ceux ayant un moins bon pourcentage de survie.

Parmi l'ensemble des facteurs épidémiologiques et cliniques, seule la corticothérapie préopératoire a été associée à une mortalité plus élevée, nous recommandons donc de limiter leur usage thérapeutique dans les contextes d'atteinte thoracique. Bien qu'aucun autre facteur associé n'ait pu être mis en cause, nos résultats restent à modérer compte tenu du faible échantillonnage de certains groupes d'étude, et le manque de puissance statistique nous empêche de conclure avec force.

Nos résultats présentent des pourcentages de morbidité et mortalité supérieurs aux autres études, mais les populations et les atteintes étudiées diffèrent parfois, limitant grandement la comparabilité entre les études.

L'utilisation des nouvelles technologies au service de la chirurgie, par l'intermédiaire par exemple de l'assistance vidéo, et la prise en charge plus précoce des patients pourraient permettre de limiter les complications per-opératoires et d'envisager des réussites chirurgicales plus fréquentes.

En attendant cette diffusion des outils technologiques et leur maîtrise par les équipes de chirurgies dans les années à venir, des études multicentriques prospectives pourraient être conduites dans les différents centres hospitaliers vétérinaires de France pour créer des échantillons homogènes de plus grande taille et mieux cerner ce qui reste, à ce jour, un des actes chirurgicaux les plus morbides.

Bibliographie

- APPELGREIN C., HOSGOOD G. (2018) Modified rib pivot lateral thoracotomy: a case series. *Aust Vet J* 96(1-2), 28-32
- BAINES S.J. (2018) Surgery of the diaphragm. In *BSAVA Manual of Canine and Feline Head, Neck and Thoracic Surgery*, Eds Brockman D.J., Holt D.E., Ter Haar G., 2^e ed. Gloucester, British Small Animal Veterinary Association, pp 209-229
- BARONE R. (1996) Anatomie comparée des mammifères domestiques. Tome 5. Angiologie. Paris, VIGOT
- BARONE R. (1997) Anatomie comparée des mammifères domestiques. Tome 3. Splanchnologie I. Appareil digestif. Appareil respiratoire, 3^e ed. Paris, VIGOT
- BARONE R. (1999) Anatomie comparée des mammifères domestiques. Tome 1. Ostéologie, 4^e ed. Paris, VIGOT
- BARONE R. (2000) Anatomie comparée des mammifères domestiques. Tome 2. Arthrologie et myologie, 4^e ed. Paris, VIGOT
- BARONE R., SIMOENS P. (2010) Anatomie comparée des mammifères domestiques. Tome 7. Neurologie II. Systèmes nerveux périphériques. Glandes endocrines. Esthésiologie. Paris, VIGOT
- BELLAH J.R., SMITH A.N. (2003) The Thymus. In *Textbook of Small Animal Surgery*, Eds Slatter D., 3^e ed. Philadelphia, Saunders, pp 1083-1091
- BELLENGER C.R. (2003) Abdominal Wall. In *Textbook of Small Animal Surgery*, Eds Slatter D., 3^e ed. Philadelphia, Saunders, pp 405-413
- BESSON C., VERWAERDE P., BRET-BENNIS L., PRIYMENKO N. (2005) L'évaluation clinique de l'état nutritionnel chez les carnivores domestiques. *Rev. Méd. Vét.* 156(5), 269-274
- BLEAKLEY S., PHIPPS K., PETROVSKY B., MONNET E. (2017) Median sternotomy versus intercostal thoracotomy for lung lobectomy: a comparison of short-term outcome in 134 dogs. *Vet Surg* 47(1) 104-113
- BORENSTEIN N., CHETBOUL V., PASSAVIN P., *et al.* (2019) Successful transcatheter pulmonary valve implantation in a dog: first clinical report. *J Vet Cardiol* 26, 10-18
- BOWDISH M.E., HUI D.S., CLEVELAND J.D., *et al.* (2016) A comparison of aortic valve replacement via an anterior right minithoracotomy with standard sternotomy: a propensity score analysis of 492 patients. *Eur J Cardiothorac Surg.* 49, 456-463
- BRIGHT R.M., MCINTOSH BRIGHT J., RICHARDSON D.R., SIMS J. (1983) Clinical and radiographic evaluation of a median sternotomy technique in the dog. *Vet Surg* 12, 13-19
- BRISOT H. (2016a) Bronchial and Pulmonary Surgery. In *Complications in Small Animal Surgery*, Eds Griffon D., Hamaide A. Wiley Blackwell, pp 305-312

- BRISOT H. (2016b) General Complications. *In Complications in Small Animal Surgery*, Eds Griffon D., Hamaide A. Wiley Blackwell, pp 271-283
- BROCKMAN D.J. (2016) Pericardial Surgery. *In Complications in Small Animal Surgery*, Eds Griffon D., Hamaide A. Wiley Blackwell, pp 335-337
- BROCKMAN D.J. (2018) Surgery of the heart, pericardium and great vessels. *In BSAVA Canine and Feline Head, Neck and Thoracic Surgery*, Eds Brockman D.J., Holt D.E., Ter Haar G., 2^e ed. Gloucester, British Small Animal Veterinary Association, pp 192-201
- BROCKMAN D.J., HOUSE A.K. (2018) Surgery of the mediastinum. *In BSAVA Manual of Canine and Feline Head, Neck and Thoracic Surgery*, Eds Brockman D.J., Holt D.E., Ter Haar G., 2^e ed. Gloucester, British Small Animal Veterinary Association, pp 202-208
- BURROW R. (2016) Thymectomy. *In Complications in Small Animal Surgery*, Eds Griffon D., Hamaide A. Wiley Blackwell, pp 328-334
- BURTON C. (2016) Chylothorax. *In Complications in Small Animal Surgery*, Eds Griffon D., Hamaide A. Wiley Blackwell, pp 313-318
- BURTON C., MONNET E. (2018) Surgery of intrathoracic trachea and mainstem bronchi. *In BSAVA Manual of Canine and Feline Head, Neck and Thoracic Surgery*, Eds Brockman D.J., Holt D.E., Ter Haar G., 2^e ed. Gloucester, British Small Animal Veterinary Association, pp 174-179
- BURTON C., WHITE R.N. (1996) Review of the technique and complication of median sternotomy in the dog and cat. *J Small Anim Pract* 37, 516-522
- CASE J.B. (2016) Advances in Video-Assisted Thoracic Surgery, Thoracoscopy. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 46(1), 147-69
- CAYWOOD D.D. (1996a) Cardiovascular Surgery. *In Complications in Small Animal Surgery, diagnosis, management, prevention*, Eds Lipowitz A.J., Caywood D.D., Newton C.D., Schwartz A. Baltimore, William & Wilkins, pp 265-286
- CAYWOOD D.D. (1996b) Thoracic Surgery. *In Complications in Small Animal Surgery: diagnosis, management, prevention*, Eds Lipowitz A.J., Caywood D.D., Newton C.D., Schwartz A. Baltimore, William & Wilkins, pp 195-227
- CLOVIS version 13. (2013) [logiciel], Lyon, 4D et Ecoles Nationales Vétérinaires françaises
- CONSTANTINESCU G.M. (2005) Guide Pratique d'anatomie du chien et du chat. Paris, Editions Med'Com
- CRUMBAKER D.M., ROONEY M.B., CASE J.B. (2010) Thoracoscopic subtotal pericardiectomy and right atrial mass resection in a dog. *J Am Vet Med Assoc* 237(5), 551-554
- CULP W.T.N. (2013) Surgical Treatment of Thymic Disease. *In Small Animal Soft Tissue Surgery*, Eds Monnet E. Iowa, USA, Wiley Blackwell, pp 72-81
- DE MARZO V., D'AMARIO D., GALLI M., VERGALLO R., PORTO I. (2018) High-risk percutaneous coronary intervention: how to define it today? *Minerva Cardioangiol* 66(5), 576-593

- DEMETRIOU J.L. (2016) Pyothorax. *In Complications in Small Animal Surgery*, Eds Griffon D., Hamaide A. Wiley Blackwell, pp 15-19
- DRAKE R., VOGL A.W., MITCHELL A. (2019) *Gray's Anatomy for Students*. Elsevier
- ETCHEPARBORDE S. (2019) Le matériel en chirurgie thoracique. *In Le Thorax*, Alpe d'Huez, AFVAC, pp 16-19
- EVANS H.E., DE LAHUNTA A. (2013) *Miller's Anatomy of the Dog*, 4^e ed. Saint Louis, USA, Elsevier Saunders
- EVANS H.E., DE LAHUNTA A. (2017) *Guide to the Dissection of the Dog*, 8^e ed. Saint Louis, USA, Elsevier
- FONTAINE JJ., CORDONNIER N., REYES-GOMEZ E. (2019) Histologie de l'Appareil Cardiovasculaire. Polycopié. Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, Unité pédagogique d'Histologie et d'Anatomie pathologique
- FOSSUM T.W., MERTENS M.M., MILLER M.W., *et al.* (2004) Thoracic Duct Ligation and Pericardectomy for Treatment of Idiopathic Chylothorax. *J Vet Intern Med* 18, 307-310
- FOSSUM T.W. (2007) Surgery of the Lower Respiratory System : Lungs and Thoracic Wall. *In Small Animal Surgery*, Eds Fossum T.W., 3^e ed. St Louis, USA, Mosby Elsevier, pp 867-895
- GIBERT S. (2019) Une chirurgie abordable : la lobectomie pulmonaire. *In Le Thorax*, Alpe d'Huez, AFVAC, 41-44
- GORDON S.G., SAUNDERS A., ACHEN S.E., *et al.* (2010) Transarterial ductal occlusion using the Amplatz canine duct occluder in 40 dogs. *J Vet Cardiol* 12, 85-92
- GOES B.R., BERG J., CARPENTER J.L., ARONSOHN M. (1994) Surgical treatment of thymoma in cats : 12 cases (1987-1992). *J Am Vet Med Assoc* 294(11), 1782-1785
- HALFACREE Z.J., LIPTAK J.M. (2018) Thoracic wall anatomy and surgical approaches. *In BSAVA Manual of Canine and Feline Head, Neck and Thoracic Surgery*, Eds Brockman D.J., Holt D.E., Ter Haar G., 2^e ed. Gloucester, British Small Animal Veterinary Association, pp 137-156
- HARDIE R.J. (2016) Esophagoscopy and Esophageal Surgery. *In Complications in Small Animal Surgery*, Eds Griffon D., Hamaide A. Wiley Blackwell, pp 319-322
- HOSGOOD G. (2003) Wound repair and specific tissue response to injury. *In Textbook of Small Animal Surgery*, Eds Slatter D., 3^e ed. Philadelphia, Saunders, pp 66-86
- HUCK J., KYLES A.E. (2018) Surgery of the œsophagus. *In BSAVA Manual of Canine and Feline Head, Neck and Thoracic Surgery*, Eds Brockman D.J., Holt D.E., Ter Haar G., 2^e ed. Gloucester, British Small Animal Veterinary Association, pp 116-122
- HUNT G. (2012) Thoracic Wall. *In Veterinary Surgery Small Animal*, Eds Tobias K.M., Johnson S.A. Saint Louis, USA, Elsevier Saunders, pp 1769-1787
- IWAI S., OKANO S., CHIKAZAWA S., KAKIZAKI T., SAKONJU I., SOLOMON J.A. (2015) Transcatheter arterial embolization for treatment of hepatocellular carcinoma in a cat. *J Am Vet Med Assoc* 247(11), 1299-1302

- KIRBY B. (2016) Tracheal Surgery. *In Complications in Small Animal Surgery*, Eds Griffon D., Hamaide A. Wiley Blackwell, pp 198-205
- KOLB H., BILLET J.P. (2019a) Diagnostic et gestion médico-chirurgicale du pyothorax. *In Le Thorax*, Alpe d'Huez, AFVAC, pp. 113-117
- KOLB H., BILLET J.P. (2019b) Le pneumothorax/pneumomédiastin spontané : prise en charge. *In Le Thorax*, Alpe d'Huez, AFVAC, pp 131-135
- KUDEJ R.K., BLAZE C. (2013) Pectus Excavatum. *In Small Animal Soft Tissue Surgery*, Eds Monnet E. Iowa, USA, Wiley Blackwell, pp 720-726
- KYLES A.E. (2003) Esophagus. *In Textbook of Small Animal Surgery*, Eds Slatter D., 3^e ed. Philadelphia, Saunders, pp 573-592
- KYLES A.E. (2012) Esophagus. *In Veterinary Surgery Small Animal*, Eds Tobias K.M., Johnson S.A. Saint Louis, USA, Elsevier Saunders, pp 1461-1483
- LIPTAK J.M., MONNET E., CAMPBELL V.L. (2013) Surgery of the Thoracic Wall. *In Small Animal Soft Tissue Surgery*, Eds Monnet E. Iowa, USA, Wiley Blackwell, pp 709-719
- LIPTAK J.M. (2013) Tumors of the Thoracic Wall. *In Small Animal Soft Tissue Surgery*, Eds Monnet E. Iowa, USA, Wiley Blackwell, pp 727-738
- LUNDBACK B., GIBSON G.J. (2013) Thoracic surgery. *In European Lung White Book*, Eds Lundback B., Gibson G.J. European Respiratory Society, pp 366-373
- MACPHAIL C.M. (2013) Tracheal Surgery. *In Small Animal Soft Tissue Surgery*, Eds Monnet E. Iowa, USA, Saunders, pp 200-209
- MARQUES A.I.D.C., TATTERSALL J.A., SHAW D.J., WELSH, E. (2008) Retrospective analysis of the relationship between time of thoracostomy drain removal and discharge time. *J Small Anim Pract* 50, 162-166
- MC ANULTY J.F. (2013) Chylothorax. *In Small Animal Soft Tissue Surgery*, Eds Monnet E. Iowa, USA, Wiley Blackwell, pp 749-759
- MONNET E. (2003) Pleura and Pleural Space. *In Textbook of Small Animal Surgery*, Eds Slatter D., 3^e ed. Philadelphia, Saunders, pp 387-495
- MONNET E. (2012a) Lungs. *In Veterinary Surgery Small Animal*, Eds Tobias K.M., Johnson S.A. Saint Louis, USA, Elsevier Saunders, pp 1752-1767
- MONNET E. (2012b) Pericardial Surgery. *In Veterinary Surgery Small Animal*, Eds Tobias K.M., Johnson S.A. Saint Louis, USA, Elsevier Saunders, pp 1845-1853
- MONNET E. (2013) Surgical Diseases of the Lungs. *In Small Animal Soft Tissue Surgery*, Eds Monnet E. Iowa, USA, Wiley Blackwell, pp 210-224
- MONNET E. (2016) Thoracoscopy. *In Complications in Small Animal Surgery*, Eds Griffon D., Hamaide E A., Wiley Blackwell, pp 300-304

- MORGES M., WORLEY D.R., WITHROW S.J., MONNET, E. (2011) Pericardial Free Patch Grafting as a Rescue Technique in Surgical Management of Right Atrial HSA. *J Am Anim Hosp Assoc* 47(3), 224-228
- MOORES A.L., HALFACREE Z.J., BAINES S.J., LIPSCOMB V. (2007) Indications, outcomes and complications following lateral thoracotomy in dogs and cats. *J Small Anim Pract* 48, 695-698
- NELSON A.W., MONNET E. (2003) Lungs. In *Textbook of Small Animal Surgery*, Eds Slatter D., 3^e ed. Philadelphia, Saunders, pp 880-888
- NETTER F. (2011) Atlas d'anatomie humaine, 5^e ed. Philadelphia, Saunders
- OISHI Y., TANI K., TAURA Y. (2019) Transcatheter arterial embolisation in four dog with hepatocellular carcinoma, *J Small Anim Pract* 60(12), 761-766
- OLSEN D. (2013) Flail Chest. In *Small Animal Soft Tissue Surgery*. Eds Monnet E. Iowa, USA, Wiley Blackwell, pp 739-746
- ORTON E.C. (2003a) Cardiac Surgery. In *Textbook of Small Animal Surgery*, Eds Slatter D., 3^e ed. Philadelphia, Saunders, pp 955-986
- ORTON E.C. (2003b) Thoracic Wall. In *Textbook of Small Animal Surgery*, Eds Slatter D., 3^e ed. Philadelphia, Saunders, pp 373-387
- ORTON E.C. (2012) Cardiac Surgery. In *Veterinary Surgery Small Animal*, Eds Tobias K.M., Johnson S.A. Saint Louis, USA, Elsevier Saunders, pp 1873-1844
- ORTON E.C. (2013a) Cardiac Neoplasia. In *Small Animal Soft Tissue Surgery*, Eds Monnet E. Iowa, USA, Wiley Blackwell, pp 814-816
- ORTON E.C. (2013b) Congenital Cardiac Shunts. In *Small Animal Soft Tissue Surgery*, Eds Monnet, E. Iowa, USA, Wiley Blackwell, pp 792-800
- ORTON E.C. (2013c) Heart Surgery Strategies. In *Small Animal Soft Tissue Surgery*, Eds Monnet, E. Iowa, USA, Wiley Blackwell, pp 785-791
- ORTON E.C., MONNET E. (2018) Small Animal Thoracic Surgery. Hoboken, USA, Wiley Blackwell
- PARVIZI R., HASHEMZEHI M., HASSANZADEH S., SAFAIE N. (2006) Comparison of early results of limited thoracotomy versus complete sternotomy in atrial septal defect closure. *Saudi Med J.* 27, 742-745
- PASCOE P.J. (2016) Thoracic surgery. In *BSAVA Manual of Canine and Feline Anaesthesia and Analgesia*, Eds Duke-Novakovski T., De Vries M., Seymour C., 3^e ed. Gloucester, British Small Animal Veterinary Association, pp 329-342
- PELSUE D.H., MONNET, E., GAYNOR J.S., *et al.* (2002) Closure of median sternotomy in dogs: suture versus wire. *J Am Anim Hosp Assoc* 38(6), 569-576
- RADLINSKY MA.G. (2012) Thoracic Cavity. In *Veterinary Surgery Small Animal*, Eds Tobias K.M., Johnson S.A. Saint Louis, USA, Elsevier Saunders, pp 1787-1811
- REECE J., URRY L., CAIN M., *et al.* (2011) Campbell Biologie, 9^e ed. San Francisco, Pearson Education

- RINGWALD R.J., BIRCHARD S.J. (1989) Complications of median sternotomy in the dog and literature review. *J Am Anim Hosp Assoc* 25(4), 430-434
- ROCKAR R.A., DROBATZ K.S., SHOFER F.S. (2007) Development Of A Scoring System For The Veterinary Trauma Patient. *J. Vet. Emerg. Crit. Care* 2(4), 77-83
- ROONEY M.B., MEHL M., MONNET E. (2004) Intercostal Thoracotomy Closure: Transcostal Sutures as a Less Painful Alternative to Circumcostal Suture Placement. *Vet Surg* 33(3), 209-213
- ROTH J.A., PASS H.I., WESLEY M.N., *et al.* (1986) Comparison of median sternotomy and thoracotomy for resection of pulmonary metastases in patients with adult soft-tissue sarcomas. *Ann Thorac Surg* 42, 134-138
- RUNGE J.J., CULP W.T.N. (2013) Surgical Treatment of Esophageal Disease. In *Small Animal Soft Tissue Surgery*, Eds Monnet E. Iowa, USA, Wiley Blackwell, pp 304-320
- SAURET J., DEGUEURCE C. (2005) Dissection de l'encolure et du thorax des Carnivores. Polycopié. Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, Unité pédagogique d'Anatomie des Animaux domestiques
- SCHMIEDT C. (2013a) Pyothorax in Dogs and Cats. In *Small Animal Soft Tissue Surgery*, Eds Monnet E. Iowa, USA, Wiley Blackwell, pp 760-765
- SCHMIEDT C. (2013b) Thyroidectomies. In *Complications in Small Animal Surgery*, Eds Griffon D., Hamaide E A., Wiley Blackwell, pp 185-192
- SCHWARTZ A. (1996) Endocrine Surgery. In *Complications in Small Animal Surgery, diagnosis, management, prevention*, Eds Lipowitz A.J., Caywood D.D., Newton C.D., Schwartz A. Baltimore, William & Wilkins, pp 287-331
- SCOTT J., SINGH A., CASE B., MAYHEW P.D., RUNGE J.J. (2019) Determination of optimal location for thoracoscopic-assisted pulmonary surgery for lung lobectomy in cats. *Am J of Vet Research* 80(11), 1050-1054
- SEGUIN B., BROWNLEE L. (2012) Thyroid and Parathyroid Glands. In *Veterinary Surgery Small Animal*, Eds Tobias K.M., Johnson S.A. Saint Louis, USA, Elsevier Saunders, pp 2043-2058
- SINGH A., SCOTT J., CASE B., MAYHEW P.D., RUNGE J.J. (2019) Optimization of surgical approach for thoracoscopic-assisted pulmonary surgery in dogs. *Vet Surg*, ;48(S1), 99-104
- SPSS Statistic version 20. (2013) [Logiciel], Chicago IL, USA, IBM
- STDHA (2020). In *Statistical tools for high-throughput data analysis*. [<http://www.sthda.com/french/wiki/test-de-normalite-avec-r-test-de-shapiro-wilk>] (consulté le 17 août 2020)
- STEWART K., PADGETT S. (2010) Chylothorax Treated Via Thoracic Duct Ligation and Omentalization. *J Am Anim Hosp Assoc* 46(5), 312-317

- SUNDERMANN S.H., SROMICKI J., RODRIGUEZ CETINA BIEFER H., *et al.* (2014) Mitral valve surgery: right lateral minithoracotomy or sternotomy? A systematic review and meta-analysis. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 148(5),1989-1995
- SURA P.A., DURANT A.M. (2012) Trachea and Bronchi. *In Veterinary Surgery Small Animal*, Eds Tobias K.M., Johnson S.A. Saint Louis, USA, Elsevier Saunders, pp 1734-1751
- SWANSON S.J., MEYERS B.F., GUNNARSSON C.L., *et al.* (2012) Video-Assisted Thoracoscopic Lobectomy Is Less Costly and Morbid Than Open Lobectomy: a Retrospective Multiinstitutional Database Analysis. *Ann Thorac Surg* 93, 1027–32
- TATTERSALL J.A., WELSH E. (2006) Factors influencing the short-term outcome following thoracic surgery in 98 dogs. *J Small Anim Pract.* 47(12), 715-720
- TIRET L., CREPEAUX G. (2019) Physiologie de l'Appareil Circulatoire. Polycopié. Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, Unité pédagogique Physiologie, éthologie et génétique
- TROUT N.J., PUERTO D.A., MAYHEW P.D. (2018) Surgery of the lung. *In BSAVA Manual of Canine and Feline Head, Neck and Thoracic Surgery*, Eds Brockman D.J., Holt D.E., ter Haar G., 2^e ed. Gloucester, British Small Animal Veterinary Association, pp 180-191
- UNIVERSITÉ PIERRE ET MARIE CURIE (2020) BiostatGV. [<http://marne.u707.jussieu.fr/biostatgv/?module=tests>] (consulté le 18 août 2020)
- EXCEL. (2016) [Logiciel], Washington USA, MICROSOFT
- WEISSE C., SOARES N., BEAL M.W., *et al.* (2005) Survival times in dogs with right atrial hemangiosarcoma treated by means of surgical resection with or without adjuvant chemotherapy: 23 cases (1986-2000). *J Am Vet Med Assoc* 226, 575-579
- WILLIAMS J.M., WHITE R.A.S. (1993) Median sternotomy in the dog: an evaluation of the technique in 18 cases. *Vet Surg* 22, 246
- ZITZ J.C., BIRCHARD S.J., COUTO G.C., *et al.* (2008) Results of excision of thymoma in cats and dogs : 20 cases (1984–2005). *J Am Vet Med Assoc* 232(8), 1186-1192

Annexes

Annexe 1 : Myologie du thorax (d'après Barone, 2000 ; Sauret et Degueurce 2005)

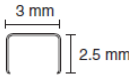
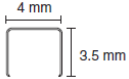
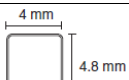
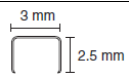
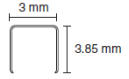
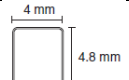
Cr : Crânialement. Cd : Caudalement. Dors : Dorsalement.

Muscle	Superficiel ou profond	Insertion	Terminaison	Orientation
M. cutané du tronc	Superficiel	Cr : la tubérosité des muscles grand rond et grand dorsal, Dors : le garrot Cd : face crâniale de la patella	Adhésion à la peau	Crânioventrale vers caudodorsal
M. sterno-céphalique	Superficiel	Cr : os temporal Cd : manubrium sternal		Crâniodorsal vers ventral
M. sterno-hyoïdien	Superficiel	Manubrium sternal	Os hyoïde	Crâniodorsal vers ventral
M. sterno-thyroïdien	Superficiel	Manubrium sternal	Cartilage thyroïde du larynx	Crâniodorsal vers ventral
M. oblique externe	Superficiel	Cr : dentelures sur le ¼ ventral de toutes les côtes à partir de la 5 ^e	Ligament inguinal, ligne blanche et fascia thoraco-lombaire	Oblique crânio-ventralement
M. trapèze	Superficiel	Corde du ligament nuchal et le raphé médian dorsal du cou et du thorax	2/3 proximaux de l'épine scapulaire	Oblique dans le sens ventro-crânialement
M. grand dorsal	Superficiel	Face médiale de l'humérus, tubérosité du grand rond	Ligne du dos	Fibres très obliques dans le sens crânio-caudal
M. pectoral descendant	Superficiel	Raphé ventral du manubrium sternal	Crête humérale	Caudovernal à dorsal
M. pectoral transverse	Superficiel	2 ^e et 3 ^e sternèbre	Crête humérale et fascia antébrachial	Fibres très obliques dans le sens crânio-caudal
M. pectoral ascendant	Superficiel	Face ventrale du sternum	Tubercules mineur et majeur de l'humérus	Fibres très obliques dans le sens crânio-caudal
M. dentelé ventral du thorax	Superficiel	Face latérale des 8 premières côtes	Région dorsale de la face médiale de la scapula	Dorso-ventral

M. scalène ventral	Superficiel	Processus transverses des vertèbres cervicales 3 à 6	Bord crânial de la première côte (1/3 moyen)	Crâniodorsal vers ventral
M. scalène moyen	Superficiel	Processus transverses des vertèbres cervicales 5 et 6	Bord crânial de la première côte (1/3 dorsal)	Crâniodorsal vers ventral
M. scalène dorsal	Superficiel	Processus transverses des vertèbres cervicales 2 à 6 CT / 5 et 6 CN	Face latérale des côtes jusqu'aux 8 ^e et 9 ^e	Crâniodorsal vers ventral
M. intercostaux externes	Profond	Face caudale de chaque côte à la face crâniale de la côte suivante		Oblique ventro-caudalement
M. intercostaux internes	Profond	Face caudale de chaque côte à la face crâniale de la côte suivante		Oblique ventro-crânialement
M. intercostal transverse	Profond	2 ^e sternèbre	Extrémité caudale du processus xyphoïde	Longitudinale
M. élévateurs des côtes	Profond	Processus transverses de la dernière vertèbre cervicale et de toutes les vertèbres thoracique (sauf la dernière)	Processus transverse de la/des deux côte(s) suivante(s)	Oblique en direction ventro-caudale et latérale
M. rétracteur de la dernière côte	Profond	Extrémité latérale des premiers processus transverses lombaires	Bord caudal ou face interne de la dernière côte	Oblique caudo-ventralement
M. longissimus	Profond	Processus épineux lombaires et des dernières thoraciques	Dernier processus transverse cervical	Oblique vers ventro-crânial
M. ilio-costal	Profond	Aponévrose du m. <i>erector spinae</i> , extrémité latérale des processus transverses lombaires, côtes	Dernier processus transverse cervical	Très oblique vers ventro-crânial

Nœud lymphatique	Lymphocentre	Catégorie	Taille & Localisation	Zone de drainage	Sur quel animal ?
Intercostaux	Thoracique dorsal	Pariétal	T : 2 à 7 mm L : en regard de la 5 ^e ou 6 ^e artère intercostale dorsale, sous la plèvre. Rarement bilatéral.	Moitié dorsale de la paroi thoracique, du diaphragme, du médiastin et des plèvres	Chien : inconstant Chat : très rare
Sternal crânial	Thoracique ventral	Pariétal	T : 3 à 20 mm L : sous la 2 ^e articulation chondrocostale. Peut être unilatéral	Région pectorale, sternum, parois ventrales et latérales du thorax, médiastin crânial, trachée, œsophage, thymus	Chien et chat : présent
Sternal caudal			L : au niveau de l'artère et de la veine thoracique interne entre le sternum et le muscle transverse de l'abdomen	Sternum, partie ventrale de la paroi thoracique, du diaphragme, des muscles pectoraux, de la paroi abdominale adjacente et des mamelles pectorales et abdominales crânielles	Chien : absent Chat : inconstant
Médiastinaux crâniels	Médiastinal	Viscéral	T : de 3 à 40 mm L : de 2 à 6 le long de la trachée et de l'œsophage, depuis l'entrée du thorax jusqu'au cœur	Organes du médiastin crânial et cœur, efférences des NL médiastinaux caudaux, du lymphocentre bronchique et les régions cervicales basses	Chien et chat : présents
Trachéo-bronchiques	Bronchique	Viscéral	T : 5 à 20 mm L : 2 latéraux (sur les bronches principales) et un moyen	Poumons, trachée, plèvre, péricarde et cœur	Chien et chat : présents
Pulmonaires			T : petite taille L : plaqués contre les grosses bronches, dans le parenchyme pulmonaire	Poumons, bronches et plèvre viscérale	Chien et chat : présents

Annexe 3 : Récapitulatif des différents modèles d'agrafes (d'après Tobias et Johnston, 2013 ; Etcheparborde, 2019)

Modèle d'agrafeuse	Agrafe ouverte	Compression du tissu	Nombre de rangées	Longueur du chargeur	Code Couleur
TA®		1 mm	3	30	Blanc
		1,5 mm	2	30, 45, 60, 90	Bleu
		2 mm	2	30, 45, 60, 90	Vert
GIA®		1 mm	6	60, 80, 100	Blanc
		1,5 mm	4	60, 80, 100	Bleu
		2 mm	4	60, 80, 100	Vert

Annexe 4 : Positionnement des ports thoracoscopiques lors de lobectomies (Singh et al., 2019, et Scott et al., 2019)

Atteinte	Emplacement des ports	
	Gauche	Droite
Lobectomie crâniale gauche	CN / CT : 4 – 5	
Lobectomie caudale gauche	CN : 4 – 5 CT : 5 – 6	
Lobectomie crâniale ou moyenne droite		CN / CT : 4 – 5
Lobectomie caudale droite		CN / CT : 5 – 6
Lobectomie accessoire		CN / CT : 5 – 6

Annexe 5 : Extrait du tableau utilisé dans l'étude

N° dossier	Date de la chirurgie	Âge	Sexe	Race	NEC/S	Signallement général					Symptômes pré-opératoires				Traitements pré-opératoires <i>(avec posc)</i>						
						Comorbidités connues					Signes cliniques				Gravité des signes cliniques	Durée d'expression des signes cliniques	Présence d'un épanchement pleural	Corticoïdes	Antibiotiques	Autres	
						Cardiaque	Respiratoire	Endocrinienne	Urinaire	Digestive	Autre	Respiratoires	Digestifs	Cardiaques/ Circulatoire							Autres
A16-10538	15/09/2016	5 ans	mâle	CN / croisé	/	Maladie d'Ebstein avec reflux tricuspidien important induisant une dilatation majeure de l'atrium et du ventricule droit et une diminution des cavités gauches. HTAP modérée	/	/	/	/	/	Tachypnée, discordance, asymétrie de l'auscultation respiratoire	diarrhée liquidienne colique + hématochésie, dysorexie	malité des bruits cardiaques, bradycardie (majorité par administration de butorphanol), souffle 3/6	Abattement	7	2 semaines	1	0	0	pose de drain thoracique et vidanges / oxgénothérapie / Héparine 5000 IU/kg q8h / Furosémide 2 mg/kg j / butorphanol 0,3 mg/kg suu besoin / smectite 3 sachets PO TID / méthadone 0,1 mg/kg q4h
A16-12934	10/11/2016	7 ans	mâle	CN / Boser	1/9	Maladie valvulaire mitrale dégénérative de stade 1 sans conséquence	0	0	Cystite	0	Caohésie	polypnée	0	SSAG 3/6	Amalgissement, dysorexie	2	6 mois	0	0	0	/
A17-5043	11/05/2017	13 ans	femelle stérilisée	CN / Bichon frisé	7/8		0	0		0	Surpoids	Toux chronique + hâlement,	0	0	polydipsie, abdomen distendu	3	4 mois	0	0	0	/
A17-7233	20/06/2017	4 ans	mâle	CN / Berger belge Malinois	/		0	0	0	0	Cryptorchide	dyspnée expiratoire / tachypnée / toux productive / tirage costal	hémoptisie / ptyalisme / gonflement lingual caudal	cyanose / tachycardie / muqueuses congestives	abattement, hypovigilance / hyperthermie / emphyseme sous-cutané au niveau des épaules, du poitrail jusqu'au larynx / sévère hypotension / hypoglycémie / état de choc	10	aigus sur l'ingestion d'un bâton - 8 jours pré-opératoire	0	injection cortisone (dose inconnue 8j avant la chir) / dexaméthasone 0,1 mg/kg SID (2, 7 j avant la chir)	amoxicilline acide clavulanique 8j / métronidazole 12,5 mg/kg BID 7j / marbofloxacine 4 mg/kg SID 1j	oxgénothérapie / prométhazine / butorphanol 0,3 mg/kg / drainage chirurgical d'abcès paratrachéal et pharyngés + pose drain aspiratif / vidange drain / pantoprazole 1mg/kg SID / métoprolamide 1 mg/kg TID / sucralfate 2 sachets TID / pantoprazole 1 mg/kg BID /

Examens pré-opératoires										Temps chirurgicaux									
Bilan sanguin (10)					Imagerie					Atteinte	Chirurgie		Informations complémentaires (nb de lobes, côtes)		Intervention concomitante	Durée intervention	Drain thoracique (10)	Accidents	
Hémogramme	Leucocytes		Autres		Azotémie		Hypoalbuminémie		Autres		Voie d'abord	Espace intercostal concerné / type de sternotomie	Intervention thoracique	Commentaires					
Radio	Scanner	Autres		Atteinte		Voie d'abord		Espace intercostal concerné / type de sternotomie	Intervention thoracique	Commentaires	Intervention concomitante	Durée intervention	Drain thoracique (10)	Accidents					
1	1	/	0	0	/	épanchement thoracique majeur / lobe crânial gauche hépaté	Pneumothorax bilatéral accompagné d'un faible épanchement pleural et d'un faible pneumomédiastin. Volumineuse masse caulaire ornière gauche présumée d'origine pulmonaire (hématome? Tumeur?) Lésions pulmonaires multifocales pouvant représenter des plages d'infarctus. Hématome volumineuse masse pulmonaire intéressant les lobes crânial et moyen droit compatible avec un processus néoplasique malin, adénomégalie médiastinale pouvant représenter une métastase lymphatique régionale ou une adénite réactionnelle	Echocardiographie : dilatation atriale droite majeure associée à la présence d'une masse de 10 cm (thrombus ? Tumeur ?) allant de l'oreillette droite au ventricule droit et empêchant la fermeture de la valve	Atteinte pulmonaire	Thoracotomie intercostale	4e EIC à gauche	Lobectomie pulmonaire	1	Lobe crânial gauche	0	3h	1	Rupture de la partie crâniale du lobe crânial gauche - liquide séro-hémorragique répandu dans le thorax aspiré par aspirateur chirurgical	
0	/	/	0	0	/	Suspicion de masse pulmonaire volumineuse (tumeur?) impliquant le lobe crânial droit et la partie ornière du lobe moyen droit	Echographie thoracique : masse compatible avec une infiltration pulmonaire. Echocardiographie : très volumineuse masse pulmonaire à l'origine d'une compression et d'une déviation du cœur, notamment une compression atriale et ventriculaire droite. Une infiltration myocardique droite ne peut être	Atteinte pulmonaire	Sternotomie médiane	Non renseigné	Lobectomie pulmonaire	2	Lobe crânial + moyen droit	0	4h30	1	/		
0	1	/	1	0	/	Volumineuse masse pulmonaire intéressant le lobe caudal droit + cardiomégalie modérée + trispésie trichéale	Large masse bronchocentrique du lobe caudal droit, partiellement minéralisée (évocatuer tumeur). Discrète hépatomégalie. Pas de lésion hypophysaire visible ou d'adénomégalie	Atteinte pulmonaire	Thoracotomie intercostale	6e IEC à droite	Lobectomie pulmonaire	2	lobes caudal droit et accessoire	0	2h30	1	hémorragie sur une artère thoracique lors de la mise en place du drain		
0	0	0	0	0	/	pneumomédiastin, brèche pharyngée ou œsophagienne crâniale suspectée. Evolution vers des foyers de bronchopneumonie suspectés.	Endos, emphagème cervical profond et pneumomédiastin secondaire à une rupture pharyngée présumée due à un CE perforant qui reste non identifié	Atteinte pulmonaire	Sternotomie médiane	Non renseigné	Lobectomie pulmonaire	1	Hépatisation lobe moyen droit, atelectasie des lobes pulmonaires	0	1h30	/	0		

Mortalité (M0)		Diagnostic	Détails de l'anesthésie			Evolution post-opératoire immédiate (48h)							Evolution à court terme (15j post-op)											
Décès	Euthanasie sur table		Durée totale de l'anesthésie	Nombre d'épisodes hypotensifs significatifs	Autres accidents	Complications		Traitements			Mortalité (M0)		Complications		Traitements			Sortie d'hospitalisation vivante (j post-op)	Mortalité (M0)					
					Complications spécifiques	Complications non spécifiques	Traitements	Transfusion (UO)	Retrait du drain	Décès	Euthanasie	Délai post-op (en j)	Complications spécifiques	Complications non spécifiques	Traitements	Transfusion (UO)	Retrait du drain		Contrôle à j15	Décès	Euthanasie	Délai post-op (en j)		
0	0	Torsion de lobe pulmonaire associé à une pleurésie fibino-suppurée chronique	5h	1	Désaturation à 70% après ouverture du thorax géré par ventilation manuelle et recrutement alvéolaire	tachygnée, augmentation des bruits respiratoires / épanchement pleural	Abattement / Anorexie	Vidange du drain / CRI Fentanyl 4 µg/kg Lidocaïne 50 µg/kg kétamine 10 µg/kg / amoxicilline acide clavulanique 20 mg/kg TID / méfloxacim 0,2 mg/kg / mitazapine 1/4 une fois / Héparine EPM 80 U/kg / furocémide 1 mg/kg BI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1(5j post-op)	>15j	/	0	0	/	
0	0	Adénocarcinome pulmonaire papillaire et solide associé avec images d'embolisation vasculaire lymphatique et sanguine, métastase au NL, médiastinal oesophageal et envasement pleural diffus	8h30	1	Hypoventilation/ apnée en fin d'anesthésie lors de la reprise de la respiration spontanée traitée par ballonnage / F50vés per-opératoires traités par bolus de propofol 0,5 mg/kg	Pneumothorax / Epanchement pleural / Hypoxémie	Animal comateux / bruits cardiaques assourdis, arghmie, bradycardie / Anémie consécutives aux pertes sanguines durant la chir	Vidange du drain / CRI Fentanyl 4 µg/kg Lidocaïne 25 µg/kg kétamine 10 µg/kg + fentanyl transdermique / amoxicilline acide clavulanique 20 mg/kg TID	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1(6j post-op)	1(7j post-op)	Faiblesse postérieure, vomissements, abattement, tirage costal/empyème sous cutané ventral/épanchement pleural / épanchement pleural / épanchement pleural / épanchement pleural	0	0	/	
0	0	Adénocarcinome pulmonaire de type papillaire	4h	3	Désaturation et cyanose au réveil ayant conduit à une réintubation	Augmentation des efforts respiratoires / épanchement pleural	Abattement, douleur sévère	Vidange du drain / CRI Fentanyl 2 µg/kg Lidocaïne 50 µg/kg kétamine 10 µg/kg q4h / méfloxacim 0,1 mg/kg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1(5j post-op)	1(5j post-op)	BEG 8-7 épisodes de tous quotidiens, disparition des crépitements pulmonaires, bruits respiratoires, plaie propre non inflammatoire	0	0	/
0	1	Hépatite d'un lobe	3h30	2	Hypoventilation/ bradycardie / mort cérébrale	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	

Mme VANDOREN Therese

09 rue Sabran de Ponteves
93240 STAINS

Consultation : AC19-16150

concernant : BANDY, Chien West Highland White Terrier mâle né le 01/04/2012

Compte Rendu Médical

<u>Date :</u>	13/04/19
<u>Anamnèse :</u>	<p>Bandy est un chien West Highland White Terrier mâle entier de 7 ans présenté aux urgences le 13/04/19 pour vomissements évoluant depuis 2 jours.</p> <p>Le 13 avril 2019 vers 16h Bandy a présenté des vomissements répétés, non alimentaires liquides, mousseux, et blancs. Depuis, il est anorexique et adipsique. Les vomissements ont continué vendredi, et se présentent surtout dès que Bandy essaie de s'alimenter ou de s'abreuver. Le vétérinaire traitant est consulté dans l'après-midi. Il réalise une injection de Prevomax et prescrit du Phosphalvet (PO BID), de la cimétidine (6,6 mg/kg PO TID) et du maropitant (3 mg/kg PO SID). Aucun des traitements per os ne peut être administré, car Bandy les vomit systématiquement. Le lendemain, le vétérinaire traitant est de nouveau consulté, et réalise une nouvelle injection de Prevomax. En l'absence d'amélioration, Bandy est présenté aux urgences.</p> <p>Bandy a accès au jardin où il n'est pas sous surveillance permanente. La propriétaire ne rapporte pas de tendance aux indiscretions alimentaires. Il est à jour dans ses traitements antiparasitaires et ses vaccinations.</p>
<u>Compte-rendu :</u>	<p>1. Examen clinique</p> <p>- Animal abattu, ambulatoire ; T° = 38,2 ; Déshydratation : 6 % ; Poids = 7,6 kg (8,5 kg il y a 2 jours) ; NEC = 4/9</p> <p>- A : Voies respiratoires perméables - B : Courbe respiratoire sans anomalie, FR = 32 bpm, pas d'anomalie à l'auscultation des voies supérieures et des champs pulmonaires - C : FC = 108 bpm, pas d'anomalie à l'auscultation cardiaque, muqueuses roses et sèches, TRC < 2s, Pouls fémoral net et concordant avec le choc précordial, Pouls métatarsiens perceptibles - D : Vigilant et ambulatoire - E : Palpation abdominale souple et non douloureuse. Efforts vomitifs à la palpation de la région oesophagienne cervicale, flaccidité oesophagienne marquée.</p> <p>2. Bilan amamnestico-clinique</p> <p>Vomissements évoluant depuis 2 jours chez un chien West Highland White Terrier mâle entier de 7 ans, présentant à l'examen clinique des efforts vomitifs à la palpation de la région oesophagienne cervicale, une flaccidité oesophagienne marquée et une déshydratation à 6%</p> <p>3. Hypothèse diagnostiques</p> <p>- CE digestif - Gastro-entérite virale - Parasitisme - Pancréatite</p> <p>4. Prise en charge d'urgence et Examens complémentaires d'admission</p> <p>- Examens complémentaires</p> <p>- Biochimie : glucose = 1,37 g/L - Créat = 3,8 mg/L - Urée = 0,419 g/L - PT = 83 g/L - Alb = 35 g/L - Globuline = 49 g/L - ALAT = 55 UI/L - PAL = 198 UI/L => Discrète hypocréatinémie, discrète augmentation des globulines</p> <p>- Ionogramme : Na = 149,7 mmol/L - K = 3,19 mmol/L - Cl = 112,2 mmol/L - iCa = 1,28 mmol/L - Lactates = 1,4 mmol/L - HCO3- = 19,6 mmol/L => Discrète hypokaliémie</p> <p>- Gaz du sang : pH = 7,426 - pCO2 = 29,5 mmHg => Discrète alcalémie, alcalose respiratoire</p> <p>- Radiographie thoracique : Corps étranger en portion distale de l'oesophage, associé à un mégaoesophage marquée sur toute la partie en amont. - Endoscopie voie haute sous anesthésie générale : Tentatives de retrait du corps étranger infructueuses</p> <p>5. Evolution</p> <p>- Hospitalisation aux SI en vue de la réalisation d'une thoracotomie le lendemain.</p> <p>Envoyer compte-rendu à : moggia.sylvain@gmail.com 06 86 35 22 80</p>
<u>Conclusion :</u>	<p>Corps étranger oesophagien chez un chien West Highland White Terrier mâle entier de 7 ans présenté aux urgences le 13/04/19 pour vomissements évoluant depuis 2 jours, présentant à l'examen clinique des efforts vomitifs à la palpation de la région oesophagienne cervicale et une déshydratation à 6%. Les analyses sanguines réalisées mettent en évidence une discrète hypokaliémie. La radiographie du thorax met en évidence un corps étranger dans l'oesophage distal associé à un mégaoesophage en amont. Un retrait par endoscopie est essayé mais se révèle infructueux. Un retrait par thoracotomie est alors envisagé le lendemain.</p>
<u>Traitement proposé :</u>	<p>- Thoracotomie</p> <p><i>Interprétation temporaire, en attente de validation...</i></p>
<u>Validé par :</u>	Alfort, le 05/07/2020

École Nationale Vétérinaire d'Alfort

N° de dossier : A19-4806



7, av. du général de Gaulle
94704 Maisons-Alfort CEDEX

Mme VANDOREN Therese
09 rue Sabran de Ponteves
93240 STAINS

Consultation

AC19-16150

concernant : BANDY, Chien West Highland White Terrier Mâle né le 01/04/2012

IMAGERIE

Date : 15/04/19

Anamnèse Vomissements évoluant depuis 2 jours chez un chien West Highland White Terrier mâle entier de 7 ans, présentant à l'examen clinique des efforts vomitifs à la palpation de la région oesophagienne cervicale et une déshydratation à 6%

Examen : Imagerie / Thorax

Description Discrète prolifération osseuse lisse et régulière en région caudale des têtes humérales
Dilatation aérique de l'estomac
Dilatation aérique marquée de l'oesophage sur toute sa partie cervicale et thoracique (déviant ventralement la trachée) jusqu'à un élément de densité minérale hétérogène de 3 cm sur 3,6 cm caudalement à la base de la silhouette cardiaque

Conclusion Volumineux corps étranger radio-opaque (os?) à l'origine d'un mégaoesophage

Rédacteur : Salle Caroline

Alfort, le 05/07/2020

Validé par : Pr Begon Dominique

DAVID Michel
6 rue Boran
95820 BRUYERES-SUR-OISE
FRANCE

Consultation : AC19-26209
concernant : MILORD DIT CABOTIN, Chien Berger Belge Malinois Mâle né le 08/10/2016

COMPTE-RENDU OPERATOIRE

Date : 17/06/19

Examen : Compte-rendu opératoire

Description : Sternotomie caudale et laparotomie cranial

Incision cutanée à la lame de 10
Dissection des tissus SC et hémostase par électrocoagulation
Elevation des pectoraux sur les sternèbres, ponction de la ligne blanche et ouverture de la cavité abdominale
Sternotomie médiane 2/3 thorax caudal
Mise en place des compresses à laparotomie et de l'écarteur de finochietto
Elevation du médiastin pour accès aux deux cavités thoraciques
Incision diaphragmatique longitudinale jusqu'au hiatus oesophagien
Dissection de l'abcès paraoesophagien via plan de clivage
Gastrectomie et oesophagectomie partielle : un CE est retrouvé au sein de l'abcès
Gastrophagie et oesophagoraphie par surjet simple et Lembert au PDS dec 2
Epiplisiation du site (incision gastrique/oesophagienne et abcès
Reconstruction diaphragmatique au PDS dec 4
Rincage abondant de l'abdomen et du thorax
Mise en place de drain abdominaux
Cerclage sur les sternèbre
Fermeture conventionnelle

Pose d'une sonde oesophago-gastrique

Conclusion : Thoracotomie et laparotomie pour parage d'un abcès paraoesophagien; Un CE végétal est retrouvé au sein de l'abcès
Analgésie, AINS (si permissif), ATB 6 semaines (à adapter en fctn de l'ATBiogramme)
Gestion des drains : Monitoring production liquide vs air; cytologie quotidienne sur liquide
Retrait des drains après contrôle radiographique (fct des productions)
Alimentatio/Eau à donner exclusivement par la sonde pdt 3 semaines
Contrôle de la plaie et retrait des fils dans 5 et 15 jours

Interprétation temporaire, en attente de validation...

Rédacteur : AF

Alfort, le 05/07/2020

Validé par :

Annexe 9 : Tableau récapitulant les données épidémiologiques en fonction des atteintes (n = 85)

Atteinte	Chien	Chat
Atteinte pulmonaire	16	10
	2 : Berger belge Malinois / Croisé 1 : Berger blanc Suisse / Bichon / Bobtail / Boxer / Braque / Cairn terrier / Caniche / Chihuahua / Jack Russel / Labrador / Léonberg / Shih tzu	10 : Européen
Atteinte médiastinale – trachée	1	
	1 : Bouledogue français	
Atteinte médiastinale – cœur et péricarde	2	1
	1 : Beauceron / Shih tzu	1 : Maine Coon
Atteinte médiastinale – masse médiastinale	4	7
	1 : Golden retriever / Labrador / Shih tzu / Yorkshire terrier	6 : Européen 1 : Angora
Atteinte médiastinale – œsophage	14	4
	4 : Bouledogue français / Yorkshire terrier 1 : Berger belge Malinois / Boston terrier / Cairn terrier / Rottweiler / Westie / Boxer	1 : Chartreux / Maine Coon / Siamois / Somali
Atteinte de l'espace pleural – chylothorax	1	6
	1 : Bouvier bernois	4 : Européen 2 : Sacré de Birmanie
Atteinte de l'espace pleural – pyothorax		2
		2 : Européen
Atteinte de l'espace pleural – pneumothorax	2	
	1 : Fox terrier / Labrador	
Thoracotomie exploratrice	2	
	2 : Yorkshire terrier	
Atteinte de la cage thoracique	6	7
	2 : Labrador ; 1 : Braque / Dogue argentin / Eurasier / Yorkshire terrier	6 : Européen 1 : Siamois

Annexe 10 : Tableau récapitulant les médianes d'âge en fonction des atteintes (n = 85)

Atteinte	Médiane d'âge	Degré de signification
Atteinte pulmonaire	6	0,63
Atteinte médiastinale – trachée	3	0,32
Atteinte médiastinale – cœur et péricarde	1,5	0,48
Atteinte médiastinale – masse médiastinale	10	0,001
Atteinte médiastinale – œsophage	1,5	0,01
Atteinte de l'espace pleural – chylothorax	8	0,65
Atteinte de l'espace pleural – pyothorax	4	0,48
Atteinte de l'espace pleural – pneumothorax	6,6	0,95
Thoracotomie exploratrice	2,8	0,22
Atteinte de la cage thoracique	7	0,86

Annexe 11 : Répartition des animaux selon la durée d'expression de leurs signes cliniques (n = 83 cas)

Atteinte	Suraigu (≤ 24h)	Aigu (≤ 10j)	Chronique (> 10j)	Non Renseigné
Atteinte pulmonaire	4 % (1/26)	27 % (7/26)	69 % (18/26)	0
<i>Chien</i>	1	5	10	
<i>Chat</i>		2	8	
Atteintes médiastinales confondues		32 % (10/31)	58 % (18/31)	10 % (3/31)
<i>Chien</i>		9	7	3
<i>Chat</i>		1	11	
Trachée	0	100 % (1/1)	0	0
<i>Chien</i>		1		
Cœur et péricarde	0	0	100 % (3/3)	0
<i>Chien</i>			2	
<i>Chat</i>			1	
Masse médiastinale	0	9 % (1/11)	82 % (9/11)	9 % (1/11)
<i>Chien</i>			3	1
<i>Chat</i>		1	6	
Œsophage	0	50 % (8/16)	37,5 % (6/16)	12,5 % (2/16)
<i>Chien</i>		8	2	2
<i>Chat</i>			4	

Atteintes pleurales confondues	9 % (1/11)	9 % (1/11)	82 % (9/11)	
	1		2	
		1	7	
Chylothorax	0	14 % (1/7)	86 % (6/7)	0
<i>Chien</i>			1	
<i>Chat</i>		1	5	
Pyothorax	0	0	100 % (2/2)	0
<i>Chat</i>			2	
Pneumothorax	50 % (1/2)	0	50 % (1/2)	0
<i>Chien</i>	1		1	
Thoracotomie exploratrice		50 % (1/2)	50 % (1/2)	0
<i>Chien</i>		1		
Atteinte de la cage thoracique	15 % (2/13)	23 % (3/13)	54 % (7/13)	8 % (1/13)
<i>Chien</i>		2	3	1
<i>Chat</i>	2	1	4	
TOTAL	5 % (4/83)	26 % (22/83)	64 % (53/83)	5 % (4/83)
<i>Chien</i>	2	17	23	4
<i>Chat</i>	2	5	30	

Annexe 12 : Répartition des patients selon la présence ou non d'épanchement pleural préopératoire (n = 83 cas)

Atteinte	Absence d'épanchement	Présence d'un épanchement pleural	Non renseigné
Atteinte pulmonaire	46 % (12/26)	50 % (13/26)	4 % (1/26)
<i>Chien</i>	10	5	1
<i>Chat</i>	2	8	
Atteintes médiastinales confondues	55 % (17/31)	25,5 % (8/31)	25,5 % (8/31)
<i>Chien</i>	11	1	7
<i>Chat</i>	6	8	1
Trachée	100 % (1/1)		
<i>Chien</i>	1		
Cœur et péricarde	67 % (2/3)	33 % (1/3)	
<i>Chien</i>	1	1	
<i>Chat</i>	1		
Masse médiastinale	45,5 % (5/11)	45,5 % (5/11)	9 % (1/11)
<i>Chien</i>	3		1
<i>Chat</i>	2	5	
Œsophage	50 % (8/16)	6 % (1/16)	44 % (7/16)
<i>Chien</i>	6		6
<i>Chat</i>	2	1	1
Atteintes pleurale confondues		91 % (10/11)	9 % (1/11)
<i>Chien</i>		2	1
<i>Chat</i>		8	
Chylothorax		100 % (7/7)	
<i>Chien</i>		1	
<i>Chat</i>		6	
Pyothorax		100 % (2/2)	MO=MED =8
<i>Chat</i>		2	
Pneumothorax		50 % (1/2)	50 % (1/2)
<i>Chien</i>		1	1
Thoracotomie exploratrice	50 % (1/2)	50 % (1/2)	
<i>Chien</i>	1	1	

Atteinte de la cage thoracique	46 % (6/13)	31 % (4/13)	23 % (3/13)
<i>Chien</i>	3	2	1
<i>Chat</i>	3	2	2
TOTAL	42 % (35/83)	42 % (35/83)	16 % (13/83)
<i>Chien</i>	25	11	10
<i>Chat</i>	10	24	3

Équation 13 : Taux d'administration d'une corticothérapie en fonction de l'atteinte diagnostiquée (n = 83 cas)

Atteinte	Absence de corticothérapie préopératoire	Présence d'une corticothérapie préopératoire	Non renseigné
Atteinte pulmonaire	39 % (10/26)	27 % (7/26)	34 % (9/26)
<i>Chien</i>	7	5	4
<i>Chat</i>	3	2	5
Atteintes médiastinales confondues	48 % (15/31)	19,5 % (6/31)	32,5 % (10/31)
<i>Chien</i>	10	2	7
<i>Chat</i>	5	4	3
Trachée			100 % (1/1)
<i>Chien</i>			1
Cœur et péricarde	33 % (1/3)	67 % (2/3)	
<i>Chien</i>	1	1	
<i>Chat</i>		1	
Masse médiastinale	36 % (4/11)	36 % (4/11)	28 % (3/11)
<i>Chien</i>	2	1	1
<i>Chat</i>	2	3	2
Œsophage	62,5 % (10/16)		37,5 % (6/16)
<i>Chien</i>	7		5
<i>Chat</i>	3		1
Atteintes pleurale confondues	18 % (2/11)	18 % (2/11)	9 % (1/11)
<i>Chien</i>		1	2
<i>Chat</i>	2	1	5
Chylothorax		14 % (1/7)	86 % (6/7)
<i>Chien</i>			1
<i>Chat</i>		1	5
Pyothorax	100 % (2/2)		
<i>Chat</i>	2		
Pneumothorax		50 % (1/2)	50 % (1/2)
<i>Chien</i>		1	1
Thoracotomie exploratrice	50 % (1/2)		50 % (1/2)
<i>Chien</i>	1		1
Atteinte de la cage thoracique	15,5 % (2/13)	15,5 % (2/13)	69 % (9/13)

<i>Chien</i>	1		5
<i>Chat</i>	1	2	4
TOTAL	36 % (30/83)	20 % (17/83)	43 % (36/83)
<i>Chien</i>	25	11	10
<i>Chat</i>	10	24	3

Annexe 14 : Taux d'administration d'une antibiothérapie en fonction de l'atteinte diagnostiquée (n = 83 cas)

Atteinte	Absence d'antibiothérapie préopératoire	Présence d'une antibiothérapie préopératoire	Non renseigné
Atteinte pulmonaire	19 % (5/26)	58 % (15/26)	23 % (6/26)
<i>Chien</i>	4	9	3
<i>Chat</i>	1	6	3
Atteintes médiastinales confondues	26 % (8/31)	52 % (16/31)	22 % (7/31)
<i>Chien</i>	6	8	5
<i>Chat</i>	2	8	2
Trachée			100 % (1/1)
<i>Chien</i>			1
Cœur et péricarde	67 % (2/3)	33 % (1/3)	
<i>Chien</i>	2		
<i>Chat</i>		1	
Masse médiastinale	28 % (3/11)	36 % (4/11)	36 % (4/11)
<i>Chien</i>	1	1	2
<i>Chat</i>	2	3	2
Œsophage	19 % (3/16)	69 % (11/16)	12 % (2/16)
<i>Chien</i>	3	7	2
<i>Chat</i>		4	
Atteintes pleurale confondues		18 % (4/11)	9 % (7/11)
<i>Chien</i>		1	2
<i>Chat</i>		3	5
Chylothorax		14 % (1/7)	86 % (6/7)
<i>Chien</i>			1
<i>Chat</i>		1	5
Pyothorax		100 % (2/2)	
<i>Chat</i>		2	
Pneumothorax		50 % (1/2)	50 % (1/2)
<i>Chien</i>		1	1
Thoracotomie exploratrice		50 % (1/2)	50 % (1/2)
<i>Chien</i>		1	1
Atteinte de la cage thoracique	8 % (1/13)	23 % (3/13)	69 % (9/13)

<i>Chien</i>	1		5
<i>Chat</i>	1	2	4
TOTAL	17 % (14/83)	47 % (39/83)	36 % (30/83)
<i>Chien</i>	10	20	16
<i>Chat</i>	4	19	14

Annexe 15 : Tableau présentant les différents abords en fonction de l'atteinte et de l'espèce (n = 85 cas)

Atteinte	Thoracotomie intercostale (TI)	Sternotomie médiane (SM)	Double TI	TI + résection pariétale	Sternectomie partielle	SM + prolongement de l'abord	TI + SM	Thoracoscopie
Atteinte pulmonaire	77 % (20/26)	4 % (1/26)				19 % (5/26)		
<i>Chien</i>	11					5		
<i>Chat</i>	9	1						
Atteintes médiastinales confondues	61 % (20/33)	33 % (11/33)				6 % (2/33)		
<i>Chien</i>	14	5				2		
<i>Chat</i>	6	6						
Trachée	100 % (1/1)							
<i>Chien</i>	1							
Cœur et péricarde	67 % (2/3)	33 % (1/3)						
<i>Chien</i>	1	1						
<i>Chat</i>	1							
Masse médiastinale	9 % (1/11)	91% (10/11)						
<i>Chien</i>		4						
<i>Chat</i>	1	6						
Œsophage	89 % (16/18)					11 % (2/18)		
<i>Chien</i>	12					2		
<i>Chat</i>	4							
Atteintes pleurale confondues	36 % (4/11)	28 % (3/11)	18 % (2/11)			9 % (1/11)		9 % (1/11)
<i>Chien</i>	1	1						1
<i>Chat</i>	3	2	2			1		

Chylothorax	29 % (2/7)	14 % (1/7)	29 % (2/7)			14 % (1/7)		14 % (1/7)
<i>Chien</i>								1
<i>Chat</i>	2	1	2			1		
Pyothorax	50 % (1/2)	50 % (1/2)						
<i>Chat</i>	1	1						
Pneumothorax	50 % (1/2)	50 % (1/2)						
<i>Chien</i>	1	1						
Thoracotomie exploratrice	100 % (2/2)							
<i>Chien</i>	2							
Atteinte de la cage thoracique	46 % (6/13)			38,5 % (5/13)	8 % (1/13)		8 % (1/13)	
<i>Chien</i>	3			3				
<i>Chat</i>	3			2	1		1	
TOTAL	61 % (52/85)	18 % (15/85)	2 % (2/85)	6 % (5/85)	1 % (1/85)	10 % (8/85)	1 % (1/85)	1 % (1/85)
<i>Chien</i>	31	6		3		7		1
<i>Chat</i>	21	9	2	2	1	1	1	

Annexe 16 : Tableau représentant les accidents peropératoires en fonction des atteintes et de l'espèce (n = 113)

Atteinte	Hypotension	Hypothermie	Hémorragie	Rupture organique	Désaturation	Fuite bronchique	Bradycardie	Troubles du rythme	Douleur excessive	Réveils per-anesthésiques	Régurgitations	Hypoglycémie	Défaillance pulmonaire/OAP	Mort cérébrale	Arrêt cardio-respiratoire	TOTAL
Atteinte pulmonaire	29 % (8/28)	17 % (5/30)	25 % (1/4)	100 % (1/1)	30 % (3/10)	100 % (1/1)	43 % (6/14)	25 % (1/4)	25 % (1/4)	57 % (4/7)	100 % (1/1)	100 % (1/1)	50 % (1/2)	100 % (1/1)	20 % (1/5)	32 % (36/113)
Chien	3	1	1	1	3		2	1		4	1			1		18
Chat	5	4				1	4		1			1	1		1	18
Atteintes médiastinales confondues	46 % (13/28)	40 % (12/30)	75 % (3/4)		40 % (4/10)		36 % (5/14)	25 % (1/4)	50 % (2/4)	29 % (2/7)		100 % (1/1)	50 % (1/2)		80 % (4/5)	42 % (48/113)
Chien	7	4	2		1		2	1	2	2		1	1		3	26
Chat	6	8	1		3		3								1	22
Trachée																
Chien																
Cœur et péricarde	7 % (2/28)	3 % (1/30)	25 % (1/4)		20 % (2/10)		7 % (1/14)								20 % (1/5)	7 % (8/113)
Chien	2	1	1		1		1								1	7
Chat					1											1
Masse médiastinale	14 % (4/28)	17 % (5/30)	50 % (2/4)		10 % (1/10)		21 % (3/14)			14 % (1/7)					40 % (2/5)	16 % (18/113)
Chien			1							1					1	3
Chat	4	5	1		1		3								1	15
Œsophage	25 % (7/28)	20 % (6/30)			10 % (1/10)		7 % (1/14)	25 % (1/4)	50 % (2/4)	14 % (1/7)		100 % (1/1)	50 % (1/2)		20 % (1/5)	19 % (22/113)
Chien	5	3					1	1	2	1		1	1		1	16
Chat	2	3			1											6
Atteintes de l'espace pleural confondues	14 % (4/28)	23 % (7/30)			30 % (3/10)		14 % (2/14)	50 % (2/4)	25 % (1/4)							17 % (19/113)
	1	2			1			1								5

	3	5			2		2	1	1							14
Chylothorax	7 % (2/28)	13 % (4/30)			10 % (1/10)		7 % (1/14)	50 % (2/4)	25 % (1/4)							10 % (11/121)
		1						1								2
	2	3			1		1	1	1							9
Pyothorax	4 % (1/28)	7 % (2/30)			10 % (1/10)		7 % (1/14)									4 % (5/113)
Chat	1	2			1		1									5
Pneumothorax	4 % (1/28)	3 % (1/30)			10 % (1/10)											3 % (3/113)
Chien	1	1			1											3
Thoracotomie exploratrice																
Chien																
Atteinte de la cage thoracique	7 % (2/28)	20 % (6/30)					7 % (1/14)				14 % (1/7)					9 % (10/113)
	1	1								1						3
	1	5					1									7
TOTAL	25 % (28/113)	27 % (30/113)	4 % (4/113)	1 % (1/113)	9 % (10/113)	1 % (1/113)	12 % (14/113)	4 % (4/113)	34 % (4/113)	6 % (7/113)	1 % (1/113)	1 % (1/113)	2 % (2/113)	1 % (1/113)	4 % (5/113)	113
Chien	13	8	3	1	5	0	4	3	2	7	1	1	1	1	3	53
Chat	15	22	1	0	5	1	10	1	2	0	0	0	1	0	2	60

Annexe 17 : Tableau représentant les complications post-opératoires en fonction des atteintes et de l'espèce (n = 101)

Atteinte	Sérome	Œdème ou gonflement excessif de la plaie	Déhiscence de la plaie	Réaction liée aux sutures	Infection	Ostéomyélite	Fracture de côte ou de sternèbre	Boiterie du membre thoracique	Douleur excessive	Complications du drain	Complications notables liées à la maladie primaire	TOTAL
Atteinte pulmonaire	100 % (2/2)	18 % (2/11)	25 % (1/4)	25 % (1/4)			100 % (1/1)		50 % (6/12)	43 % (6/14)	37 % (20/54)	39 % (39/101)
<i>Chien</i>	2	2	1	1			1		2	5	12	26
<i>Chat</i>									4	1	8	13
Atteintes médiastinales confondues		27 % (3/11)	50 % (1/2)	50 % (2/4)	100 % (1/1)				33 % (4/12)	21 % (3/14)	34 % (18/54)	30 % (30/101)
<i>Chien</i>		3	1	1	1				2	3	14	25
<i>Chat</i>				1					3		1	5
Cœur et péricarde									8 % (1/12)	7 % (1/14)	2 % (1/54)	3 % (3/101)
<i>Chien</i>									1	1	1	3
Masse médiastinale		9 % (1/11)	50 % (1/2)						17 % (2/12)	7 % (1/14)	13 % (7/54)	12 % (12/101)
<i>Chien</i>		1	1							1	3	6
<i>Chat</i>									2		4	6
Œsophage		18 % (2/11)		50 % (2/4)					8 % (1/12)	7 % (1/14)	19 % (10/54)	16 % (16/101)
<i>Chien</i>		2		1					1	1	10	15
<i>Chat</i>				1								1
Atteintes de l'espace pleural confondues		18 % (2/11)							8 % (1/12)	14 % (2/14)	15 % (8/54)	13 % (13/101)
<i>Chien</i>										1	1	2
<i>Chat</i>		2							1	1	7	11
Chylothorax		9 % (1/11)							8 % (1/12)		5 % (6/54)	8 % (8/101)
<i>Chien</i>											1	1
<i>Chat</i>		1							1		5	7

Pyothorax		9 % (1/11)							7 % (1/14)	4 % (2/54)	4 % (4/101)	
<i>Chat</i>		1							1	2	4	
Pneumothorax									7 % (1/14)		1 % (1/101)	
<i>Chien</i>									1		1	
Thoracotomie exploratrice										2 % (1/54)	1 % (1/101)	
<i>Chien</i>										1	1	
Atteinte de la cage thoracique		36 % (4/11)		25 % (1/4)					8 % (1/12)	21 % (3/14)	13 % (7/54)	16 % (16/101)
		3		1						3	4	11
		1							1		3	5
TOTAL	2 % (2/101)	11 % (11/101)	2 % (2/101)	4 % (4/101)	1 % (1/101)		1 % (1/101)		12 % (12/101)	14 % (14/101)	53 % (54/101)	101
<i>Chien</i>	2	8	2	3	1		1		4	12	32	65
<i>Chat</i>		3		1					8	2	22	36

Annexe 18 : Décès recensés au cours de l'étude (n = 85 cas)

Atteinte	Décès peropératoire	Décès (< 48h)	Décès (< 15 jours)	TOTAL
Atteinte pulmonaire	33 % (2/6)	33 % (2/6)	33 % (2/6)	22 % (6/27)
<i>Chien</i>	1	2	2	
<i>Chat</i>	1			
Atteintes médiastinales confondues	23 % (3/13)	38,5 % (5/13)	38,5 % (5/13)	48 % (13/27)
<i>Chien</i>	2	2	1	5
<i>Chat</i>	1	3	4	8
Trachée		100 % (1/1)		4 % (1/27)
<i>Chien</i>		1		1
Cœur et péricarde	50 % (1/2)	50 % (1/2)		7 % (2/27)
<i>Chien</i>	1			1
<i>Chat</i>		1		1
Masse médiastinale	14,5 % (1/7)	14,5 % (1/7)	71 % (5/7)	26 % (7/27)
<i>Chien</i>			1	1
<i>Chat</i>	1	1	4	6
Œsophage	33 % (1/3)	66 % (2/3)		11 % (3/27)
<i>Chien</i>	1	1		2
<i>Chat</i>		1		1
Atteintes de l'espace pleural confondues		17 % (1/6)	83 % (5/6)	22 % (6/27)
<i>Chien</i>				
<i>Chat</i>		1	5	6
Chylothorax		1	5	22 % (6/27)
<i>Chien</i>				
<i>Chat</i>		1	5	6
Pyothorax				
<i>Chat</i>				
Pneumothorax				
<i>Chien</i>				
Thoracotomie exploratrice			100 % (1/1)	4 % (1/27)
<i>Chien</i>			1	1

Atteinte de la cage thoracique		100 % (1/1)		4 % (1/27)
<i>Chien</i>				
<i>Chat</i>		1		1
TOTAL	19 % (5/27)	33 % (9/27)	48 % (13/27)	27
<i>Chien</i>	3	4	4	11
<i>Chat</i>	2	5	9	16

LA MORBI-MORTALITÉ DE LA THORACOTOMIE CHEZ LE CHIEN ET LE CHAT : ÉTUDE RÉTROSPECTIVE SUR 85 CAS À L'ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE D'ALFORT DE 2008 À 2019

AUTEUR : ROUSSEAU Camille

RESUMÉ :

Les atteintes thoraciques des carnivores domestiques de nature chirurgicale ne font l'objet que de peu de données dans la littérature vétérinaire. Dans un contexte où ces prises en charge deviennent plus abouties, il devient nécessaire de pouvoir agrémente d'informations factuelles les communications entre le praticien vétérinaire et le propriétaire. L'objectif de cette étude est d'établir la morbi-mortalité de la thoracotomie au ChuvA et d'identifier d'éventuels facteurs associés à la mortalité et aux complications à court terme.

Une étude rétrospective sur 85 cas ayant subi une thoracotomie au ChuvA entre 2008 et 2019 a été réalisée. Les données ont été étudiées jusqu'à 15 jours post-opératoires, correspondant à la fin de la période de surveillance à court terme.

Pour cette étude, 37 chats et 48 chiens ont été recrutés. Un pourcentage de mortalité de 32 % est constaté, avec 43 % de mortalité dans la population féline contre 23 % dans la population canine. Les patients présentés pour exérèse de masse médiastinale ou pour chylothorax idiopathique présentent les pourcentages de mortalités les plus élevés, à l'inverse des affections œsophagiennes. Parmi les survivants aux 48 premières heures post-opératoires, 67 % des patients ont présenté au moins un épisode de complication en lien avec la technique chirurgicale. L'administration d'une corticothérapie préopératoire et un abord par sternotomie médiane ont été identifiés comme facteurs péjoratifs quant à la survie des individus. Parmi les complications recensées, celles liées au drain thoracique sont les plus fréquemment rencontrées (19 %). Une azotémie préopératoire et la mise en évidence de processus néoplasiques constituent des facteurs associés aux complications.

La morbi-mortalité de la thoracotomie au ChuvA est plus élevée que les données recensées dans la littérature mais il convient de noter les différences d'indication, avec notamment l'absence de chirurgie de correction du canal artériel dans notre étude. De plus, malgré 85 cas recrutés, la faible taille des sous-groupes implique que les données présentées peuvent manquer de puissance statistique. La mortalité plus élevée rencontrée chez les chats pourrait être expliquée par un défaut d'échantillonnage et la sternotomie identifiée comme facteur associé à la mortalité pourrait découler de biais non identifiés par les analyses statistiques. Les risques de mortalité et de complication des patients ayant subi une thoracotomie sont significatifs et doivent être discutés avec les propriétaires. Les complications rencontrées sont néanmoins mineures et relativement bien tolérées par les patients. Des études prospectives multicentriques pourraient permettre la publication de résultats avec plus de puissance statistique, améliorant ainsi les résultats de notre étude.

MOTS-CLÉS : THORACOTOMIE / STERNOTOMIE MEDIANE / THORACOTOMIE INTERCOSTALE / THORAX / CHIRURGIE / MORTALITÉ / COMPLICATION / CARNIVORE DOMESTIQUE / CHAT / CHIEN / ENVA

JURY :

Président : Pr Philippe LE CORVOISIER

1^{er} Assesseur : Pr Mathieu MANASSERO

2nd Assesseur : Dr Morgane CANONNE-GUIBERT

MORBIMORTALITY OF THORACOTOMY IN DOGS AND CATS: RETROSPECTIVE STUDY BASED ON 85 CASES PRESENTED AT THE NATIONAL VETERINARY SCHOOL OF ALFORT BETWEEN 2008 AND 2019

AUTHOR: ROUSSEAU Camille

SUMMARY:

Outcome associated with thoracic surgery in dogs and cats is sparsely documented in the veterinary literature. These surgeries are, however, currently more and more commonly realized, and new studies are needed to address the lacking data concerning the morbimortality associated with thoracic approaches and thus to ease communication between veterinary practitioners and pet owners. The aims of our study were (i) to study the morbidity and mortality rates associated thoracotomy and (ii) to identify potential factors associated with mortality and short-term outcomes.

A retrospective study based on 85 cases that underwent a thoracotomy at the Teaching Veterinary Hospital of Alfort (ChuvA), EnvA between 2008 and 2019 was performed. Data were studied over the first 15 postoperative days, corresponding to the end of the short-term monitoring period.

In total, 37 cats and 48 dogs were included in the study. A mortality rate of 32 % was observed (43 % in the feline population and 23 % in the canine population). Patients who underwent a surgical resection of mediastinal mass or patients treated for an idiopathic chylothorax had the highest mortality rate, patients treated for esophageal disease had, in contrast, the lowest mortality rate. Among the survivors of the postoperative period (48 hours), 67 % of patients had at least one postoperative complication related to the surgical procedure. Preoperative corticosteroid therapy administration and surgical approach by median sternotomy were identified as negative factors for the patient's survival. Among the identified complications, those associated with the thoracostomy tube were the most frequently encountered (19 %). Preoperative azotemia and neoplastic process were identified as associated factors.

Morbimortality of thoracotomy in the ChuvA is higher than the data from the veterinary literature, the lack of patent ductus arteriosus surgery in our study, associated with a low mortality rate in the literature, could partially explain these data. In addition, despite the total number of cases, the small size of the subgroups of disease could be associated with a lack of statistical power. The higher mortality rate encountered in cats may be explained by a sampling bias, and the median sternotomy identified as a mortality associated factor may be resulting from an unidentified bias. Taken together, the mortality and complication risks for patients following a thoracotomy were significant and had to be discussed with the owners. The complications observed in our study were, however, minor and well-tolerated. To bring more statistical power to our study, we suggest that prospective multicentric studies should be conducted.

KEYWORDS: THORACOTOMY / MEDIAN STERNOTOMY / INTERCOSTAL THORACOTOMY / THORAX / SURGERY / MORTALITY / COMPLICATION / DOMESTIC CARNIVORA / CAT / DOG / ENVA

JURY :

Chairperson: Pr. Philippe LE CORVOISIER

1st Assessor: Pr Mathieu MANASSERO

2nd Assessor: Dr Morgane CANONNE-GUIBERT