

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE IBN KHALDOUN DE TIARET

INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES



**Mémoire de fin d'études
en vue de l'obtention du diplôme de docteur veterinaire**

THEME :

LES TECHNIQUES DE LAPAROTOMIE CHEZ LES BOVINS

Présenté par :

- **TAIBAOUI DJAMEL EDDINE**
- **AKEL CHAOUKI**

Encadre par :

- **DR. HAMDI MOHAMED**

Année universitaire : 2016– 2017

œ Remerciements œ

*En premier lieu, je remercie **Dieu** le tout Puissant pour m'avoir accordé le courage, la force et la patience de mener à bien ce modeste travail.*

*Mes remerciements vont également à mon promoteur **Dr. HAMDI** qui nous a toujours accueilli à bras ouverts et à tout moment, de nous avoir assisté le long de la réalisation du travail, qu'il trouve ici nos sincères gratitudees et nos profondes reconnaissances pour tous les efforts qui ont été déployés dans ce sujet, ainsi que de sa compréhension et sa patience.*

*Nos remerciements Monsieur : **Dr. HMIDA** et ainsi à **Dr. SAYM** Pour leur présence, ainsi que pour son soutiens et les informations qui il ma données tout au long de notre travail.*

*Qu'il Nous soit donné l'opportunit d'exprimie nos sincères respects pour tous les enseignants qui nous ont formés et tous les tavailleus de **la ferme expérimentale de siamitale – Tiaret.***

*Nous profitons aussi de cette occasion solennelle pour adresser nos remerciements à toute les étudiant et tout **les enseignants de l'institut de science vétérinaire de tiaret.***

Nous remercions enfin tous ceux qui n'ont pas été cités dans ces quelques lignes et qui ont contribué de près ou de loin par leur aide au bon déroulement de ce travail.

∞ Dédicace ∞

Je dédie ce modeste travail en signe de Respect, de Reconnaissance et d'Amour à :

Ma très chères maman « Oumsaad » pour leurs Amour, leurs sacrifices, leurs Soutien et pour Tous, Merci;

Mon cher père «Hadj Rouane »pour leurs Encouragements et leur soutien moral et physique;

Merci Grand père : hadj naouri et Grand-mère: hadja fatna

Mes frères Abdraouf , Ahmed ,Houssein, hmida, abdelkader, taher, Abdelkader ,Ziane, Mostapha, Brahim, Naouri, Samir, Sa3id, Hamid, Noreddine, Kamel eddine , Salaheddine, Amine, Anoir, Naouri, Bilal, Amine, et Mes Sœurs : Amel ,Nadjet, Fayza, Amina, Hayet,Layla, Noura, Chahra, Samia, Houda, Imane, et leurs enfants : Loeay, Mouaad, Mohamed, Nadjout, Siradj, Raed, Idris, Roa, hbibti Mouna, Rofane, mouloud, Djamel.

Mes oncles : Saad, Ziane, Rabeh, Sassi, Taib, Madjid, ziane ;

Mes tentes : Mahjouba, Amra, Aicha, Maryam, Chahra ;

Mes amis: Chikhi Ahmed ,Hossein, Chaouki , Abdlkader, Omar, Lahsen Badri , trax, Charaf, Youcef, Mohamed, Farouk, Tarek, Salah, Mansour, Zaki, Walid, tarek hassane , Mokhtar

Fatima ziad , Fatima, Houria, Abir, Zahra, Hafidha, Karima, Tourkia qui m'ont aidés de près et de loin afin de réaliser ce modeste travail.

Djamel Eddine

∞ Dédicace ∞

Je dédie ce modeste travail en signe de Respect, de Reconnaissance et d'Amour à :

*Ma très chères maman, pour leurs Amour, leurs sacrifices, leurs Soutien et pour
Tous, Merci;*

Mon cher père pour leurs Encouragements et leur soutien moral et physique;

*Mes frères : Hichem, Ismail, Mohamed Nazim et mes sœurs ; mes amis : hosein,
djamel, youcef, bachar, karim, Lahsen, Rouziane, Mohamed, Rachid, kada, Trax,
Badri, Charaf, qui m'ont aidés de près et de loin afin de réaliser ce modeste travail.*

Chaouki

Liste d'abréviations

AINS : Anti inflammatoire Non Stéroïdien

Cm : Centimètre

Diam : Diamètre

D.M.S.O : diméthyle sulfoxyde

IM :Intra Musculaire

Kg : Kilogramme

L : Longueur

L1 : 1^{ère} vertèbre lombaire

L2 : 2^{ème} vertèbre lombaire

L3 : 3^{ème} vertèbre lombaire

L4 : 4^{ème} vertèbre lombaire

L5 : 5^{ème} vertèbre lombaire

ml : Millilitre

Min : Minute

Mg : Milligramme

mm : Millimètre

NaCl: chlorure de sodium

PH : potentiel Hydrique

pKa : La Constante de dissociation acide

p450 : cytochrome

Th 13 : nerf costo-abdominal.

TVM : Thérapeutique Vétérinaire Moderne

% : Pourcentage

°c : Degré Celsius

° : Degré

< : Inferieur

Liste des Tableaux

Tableau 1: Résumé des caractéristiques des principaux anesthésiques locaux 23

Liste des Figures

Figure 1: Coupe transversale de la paroi abdominale d'un bovin au niveau de la 3ème vertèbre lombaire	06
Figure 2: Présentation des différents muscles constituant la paroi abdominale d'un bovin	06
Figure 3: Topographie simplifiée des nerfs du flanc et de la mamelle	08
Figure 4 : Relation entre les nerfs thoraco-lombaires	09
Figure 5: Plans musculaires superficiel et moyen: vue ventrale	11
Figure 6: Plans musculaires moyen et profond: vue ventrale	11
Figure 7: structure chimique des anesthésiques locaux	15
Figure 8 : structure chimique de la procaine	17
Figure 9 : structure chimique de la lidocaïne	19
Figure 10: structure chimique de la mepivacaïne	20
Figure 11 : structure chimique de la bupivacaïne	21
Figure 12 : structure chimique de l'étidocaïne	21
Figure 13 : structure chimique de la ropivacaïne	22
Figure 14 : structure chimique de la tetracaïne	23
Figure 15: Infiltration sur le lieu de l'incision	24
Figure 16: Infiltration en T	25
Figure 17: Infiltration en L inversé	25
Figure 18: Technique d'anesthésie para vertébrale proximale. Vue latérale sur squelette	27
Figure 19 : Technique d'anesthésie para vertébrale proximale. Vue latérale sur animal vivant	28
Figure 20: Technique d'anesthésie para vertébrale distale. Vue dorsal sur squelette	29
Figure 21 : Technique d'anesthésie para vertébrale distale vue latérale sur animal vivant	30
Figure 22 : Technique d'anesthésie péridurale lombaire. Vue dorsale sur squelette	31
Figure 23 : Technique d'anesthésie péridurale lombaire. Vue dorsale sur animal vivant	31
Figure 24 : Matériel chirurgical	45
Figure 25: Contention de l'animal	46
Figure 26: Savonnage du site opératoire	46
Figure 27 : Rasage du site opératoire	47
Figure 28 : Préparation aseptique du site opératoire	47
Figure 29 : Palpation des processus transverses des vertèbres lombaires	48

Figure 30 : Anesthésie des deux branches du nerf L1 au niveau de la 2ème vertèbre lombaire.	49
Figure 31 : Anesthésie des deux branches du nerf Th 13 au niveau de la 1ème vertèbre lombaire	49
Figure 32 : Anesthésie des deux branches du nerf L2 au niveau de la 4ème vertèbre lombaire .	50
Figure 33 : Incision de la peau	51
Figure 34 : Hémostase des vaisseaux cutanés	51
Figure 35: dilacération de l'oblique externe et interne	52
Figure 36: dilacération du muscle transverse	52
Figure 37 : ponction et débridement du péritoine	53
Figure 38 : suture du péritoine et du transverse	54
Figure 39 : suture des muscles obliques interne et externe	55
Figure 40: suture de la peau	55
Figure 41: mèche pour maintenir la plaie propre	56
Figure 42: poudre d'aluminium en spray	56
Figure 43 : Nettoyage quotidien de la plaie par de la Bétadine	57
Figure 44 : Après 14 jours on retire les points	58

Sommaire

Remercîment	I
Dédicace	II
Liste des abréviations	III
Liste des tableaux	IV
Liste des figures	V
Introduction	01

Partie Bibliographique

Chapitre I

Rappel anatomique

1. La paroi du flanc	04
2. L'innervation et la vascularisation du flanc	07
a) L'innervation	07
b) La vascularisation	07
3. Région ventrale	10
3.1. Le muscle grand droit de l'abdomen	10
3.2. La ligne blanche	10
3.3. Les vaisseaux et les nerfs	12

Chapitre II

Produits et Techniques d'anesthésie

1. les anesthésiques locaux.....	14
1.1. Structure chimique	14
1.2. Mécanisme d'action	16
1.3. Absorption-dégradation	16
1.4. Différentes molécules	17
2. Techniques d'anesthésie locorégionale du flanc	23
2.1 Infiltrations locales	23
2.1.1 Infiltration sur le lieu d'incision	23
2.1.2 Infiltration en T	24
2.1.3 Infiltration en L inverse	25
2.2 Anesthésies para vertébrales	26

2.2.1 Principe	26
2.2.2 Anesthésie para vertébrale proximale	26
2.2.3 Anesthésie para vertébrale distale	29
2.3 Anesthésie péridurale lombaire	30

Chapitre III

Indications, Classification et Complications des Laparotomies

1. Les laparotomies	35
1.1. Indication des laparotomies	35
1.1.1. Indications sémiologiques	35
1.1.2. Indications thérapeutiques	35
1.2. Lieux d'élection des laparotomies	36
1.3. Critère du choix du lieu d'élection	36
1.4. Classification anatomique des laparotomies	37
a) Laparotomie longitudinales médianes ou laparotomie par la ligne blanche	37
b) Laparotomies longitudinales latérales ou laparotomies paramédianes	37
c) Laparotomies inguinales	38
d) Laparotomies obliques et transversales par le flanc	38
e) Laparotomies par ponction d'une cavité naturelle	39
2. Complications	39
2. 1. Hémorragies	39
2. 2. Emphysème péritonéal et sous-cutané	39
2.3. Eventration	40
2. 4. Œdème sous-cutané et abcès pariétal	40
2.5. Péritonites	41

Partie Expérimentale

1. Lieu d'expérimentation	44
2. Temps préopératoire	44
2.1 Préparation de l'animal	45
2.1.1. Diète hydrique	45
2.1.2. Contention de l'animal	45
2.2 Préparation chirurgicale du site d'anesthésie et du lieu opératoire	46

2.3 Technique d'anesthésie	48
3. Temps opératoire	50
3.1 Temps d'incision de la paroi abdominale	50
3.2 Temps de reconstitution pariétale	54
4. Temps postopératoire	57
Conclusion	60
Références bibliographiques	62

Introduction

Introduction

La chirurgie des parois et organes de la cavité abdominale fournit le plus grand nombre d'intervention réalisées en pratique vétérinaire. (37)

On appelle laparotomie ou coeliotomie les interventions chirurgicales qui consistent à ouvrir la cavité abdominale. Elle constitue le premier et le dernier temps opératoire de toutes les opérations de chirurgie abdominale.(37)

Dans ce sens notre s'inscrit étude réalisée chez les bovins à pour l'objectif suivant :

- ✓ Mettre en évidence les différentes techniques de laparotomie réalisées chez les bovins sur le terrain.

On a divisé notre étude en deux parties, partie bibliographique dans laquelle on a fait un rappel anatomique aussi on a bien parlé sur la laparotomie avec ses techniques, son importance et ses moyens et une partie expérimentale consacrée à la réalisation d'une laparotomie par le flanc chez la vache.

Partie
Bibliographique

Chapitre I

Rappel Anatomique

I. Rappels anatomiques

1. La paroi du flanc (01.02) :

La paroi du flanc des bovins est constituée, du plan le plus superficiel vers le plus profond par : la peau, le muscle cutané du tronc, la tunique abdominale, le muscle oblique externe, le muscle oblique interne, le muscle transverse de l'abdomen, le fascia transversales puis le péritoine (Figure 1).

La **peau** et le **muscle cutané du tronc** sont les couches les plus superficielles qui composent la paroi du flanc. Ils recouvrent la tunique abdominale dont ils sont séparés par une épaisse couche de conjonctif.

La **tunique abdominale** est un tissu fibro-élastique, épais, de couleur jaune qui tapisse le muscle oblique externe, beaucoup plus intimement dans sa partie aponévrotique que dans sa partie charnue. La tunique abdominale est de moindre épaisseur dans la moitié dorsale du flanc et dans la région xiphoïdienne et donne attache, dans sa partie ventro-caudale aux muscles préputiaux crâniens chez le mâle et aux muscles supra-mammaires chez la femelle.

Le **muscle oblique externe de l'abdomen** est le plus superficiel et le plus vaste des muscles abdominaux (Figure 2). Il s'étend de la face latérale du thorax et du bord des lombes jusqu'à la ligne blanche et au pli de l'aîne où son aponévrose s'attache à l'arcade inguinale et au fascia fémoral, en laissant apparaître une partie du muscle oblique interne, situé juste en dessous. Ce muscle plat, très large et de forme triangulaire se compose d'une partie charnue prolongée par une partie aponévrotique. La partie charnue est relativement étroite et couvre la moitié crâniale du flanc. Elle s'insère, crânialement, sur le quart ventral des côtes excepté les 3 ou 4 premières, par huit festons parallèles, obliques ventro-caudalement. Son extrémité dorso-caudale est composée de faisceaux presque longitudinaux partant de la dernière côte et du fascia thoraco-lombaire et s'attachant sur le tuber coxae. La partie aponévrotique se situe dans la continuité de la partie charnue. Son bord médial entre dans la composition de la ligne blanche et du tendon prépubien. Son bord caudal, correspondant au pli de l'aîne, va s'insérer sur l'épine iliaque, l'arcade inguinale et le fascia fémoral.

Le **muscle oblique interne de l'abdomen** est quasiment aussi large que le muscle oblique externe qui le recouvre totalement. Ce muscle plat rayonne de l'ilium et du bord des lombes aux dernières côtes et de la ligne blanche jusqu'au pli de l'aîne. Sa partie charnue, très épaisse, notamment au niveau de la corde du flanc et très étendue, s'attache sur l'angle

de la hanche et sur l'arcade inguinale. Ses faisceaux les plus crâniens ont une orientation presque longitudinale et les plus caudaux épousent le pli de l'aîne. D'une façon générale, ses fibres sont dirigées ventro-crâniellement et orientées approximativement de façon perpendiculaire à celles du muscle oblique externe. Elles s'insèrent sur le tiers dorso-latéral de l'arcade inguinale, sur l'épine et la crête iliaque et sur le fascia thoraco-lombaire. Ses fibres les plus caudales plus minces et moins étroitement unies correspondent au pli de l'aîne, où se trouve également l'anneau inguinal profond. La partie charnue du muscle oblique interne couvre la moitié dorsale du flanc (creux du flanc). La zone située en avant du gras et à un travers de main au-dessus de la veine mammaire, et large d'un travers de main environ est couverte par l'aponévrose du muscle oblique interne et du muscle transverse, elle est donc de résistance moindre que le reste de la paroi. La partie aponévrotique couvre la région du ventre et la partie adjacente de l'hypocondre. Elle s'insère sur la face interne des 3 ou 4 derniers cartilages costaux et sur la ligne blanche, depuis la région sternale jusqu'au tendon prépubien. Aisément séparable de la partie aponévrotique du muscle oblique externe dans sa portion dorso-latérale, elle s'unit avec celle-ci en région ventrale à la surface du muscle droit de l'abdomen.

De plus, au niveau du bord latéral de ce muscle, elle s'unit à l'aponévrose du muscle transverse pour former la gaine du muscle droit de l'abdomen.

Le **muscle transverse de l'abdomen** est le plan musculaire le plus profond. Ses fibres sont légèrement obliques ventro-caudalement et il se compose également de deux parties. La partie charnue s'insère sur l'extrémité distale de la face profonde des 2 ou 3 dernières côtes et sur le cartilage des côtes asternales par des dentelures puis s'élargit pour occuper le creux du flanc. A ce niveau, elle est attachée à l'extrémité des processus transverses des lombaires par une aponévrose, qui occupe tout le creux du flanc. Chez l'adulte, cette aponévrose est séparée du muscle oblique interne par une importante couche de conjonctif graisseux. La partie aponévrotique, en forme de triangle, fait suite à la partie charnue caudalement. Son bord ventral concourt à la formation de la ligne blanche sur toute sa longueur et son extrémité caudale, mal définie, atteint l'arcade inguinale à l'aide de faisceaux lâches et dissociés ventralement.

La face profonde du muscle transverse est tapissée par le **fascia transversales**, qui le sépare du **péritoine** et des viscères.

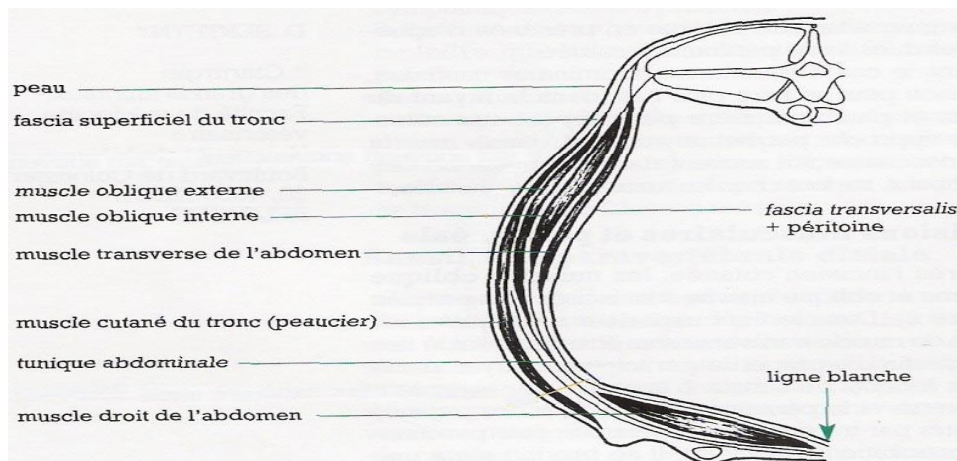


Figure 1: Coupe transversale de la paroi abdominale d'un bovin au niveau de la 3^{ème} vertèbre lombaire (02).

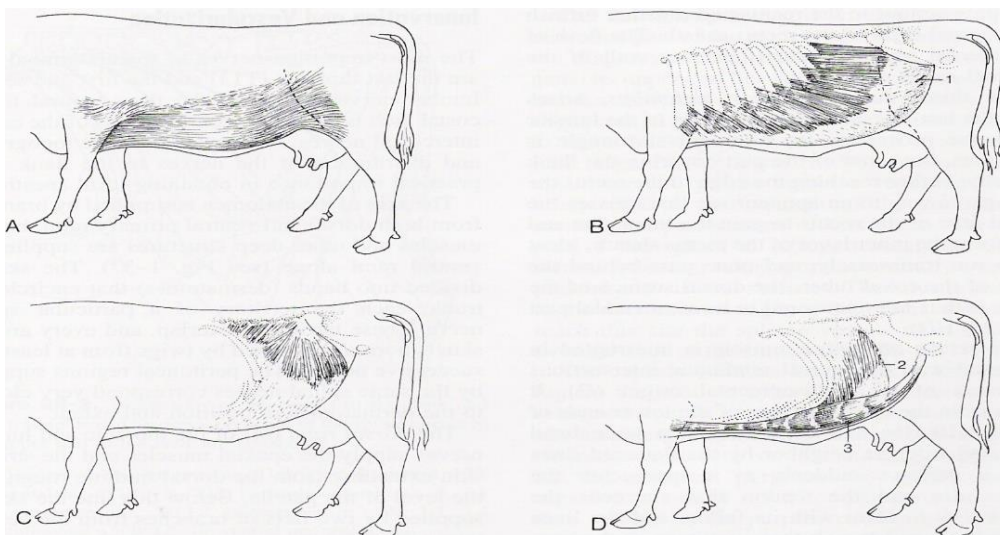


Figure 2: Présentation des différents muscles constituant la paroi abdominale d'un bovin (02).

- A: Muscle cutané du tronc, particulièrement développé ventralement.
- B: Muscle oblique externe avec l'anneau inguinal superficiel (1) dans sa partie aponévrotique.
- C: Muscle oblique interne.
- D: Muscle transverse (2) et Muscle droit de l'abdomen (3), on notera la finesse de la paroi le long du bord caudal du muscle droit de l'abdomen.

2. L'innervation et la vascularisation du flanc (02):**a) L'innervation :**

Les nerfs les plus importants pour la paroi abdominale sont le dernier nerf thoracique et les deux premiers nerfs lombaires (Figure 3). La peau est innervée par les rameaux dorsaux et ventraux de ces nerfs alors que les muscles et les structures profondes sont uniquement dépendants des rameaux ventraux.

La peau est divisée en dermatoses qui encerclent l'abdomen et qui se chevauchent légèrement. De ce fait, chaque parcelle de peau est innervée par deux nerfs successifs.

Le péritoine répond à la même répartition nerveuse que les dermatomes correspondants.

Les rameaux dorsaux des nerfs thoracique et lombaires innervent les muscles épi-axiaux et la peau du flanc située au-dessus du niveau du grasset.

Les rameaux ventraux innervent toutes les autres couches de la paroi et rejoignent le flanc à travers les muscles oblique interne et transverse. Ils s'orientent obliquement, en déviant de plus en plus caudalement. Ainsi, le rameau ventral du dernier nerf thoracique passe sous l'extrémité du processus transverse de la vertèbre L1 (1^{ère} vertèbre lombaire), celui du 1^{er} nerf lombaire sous l'extrémité du processus transverse de la vertèbre L2 et celui du 2^{ème} nerf lombaire sous l'extrémité du processus transverse de la vertèbre L4 (Figure 4).

Ainsi, une anesthésie para vertébrale garantit un meilleur bloc nerveux qu'une anesthésie locale, en anesthésiant les rameaux dorsaux et ventraux de ces trois nerfs. L'ensemble de la paroi abdominale, y compris le péritoine, est alors insensibilisé et l'analgésie est meilleure.

b) La vascularisation :

La partie ventrale du flanc est vascularisée à partir des artères épigastriques crâniale et caudale, issues des branches de l'artère thoracique interne et des artères honteuses externes, respectivement.

La partie dorsale est irriguée par les branches pariétales de l'aorte. La plus importante, chirurgicalement, est l'artère iliaque circonflexe profonde, issue de l'artère iliaque externe et qui traverse le flanc obliquement à partir du tuber coxae. La vascularisation veineuse est assurée par les veines satellites des artères précédemment citées.

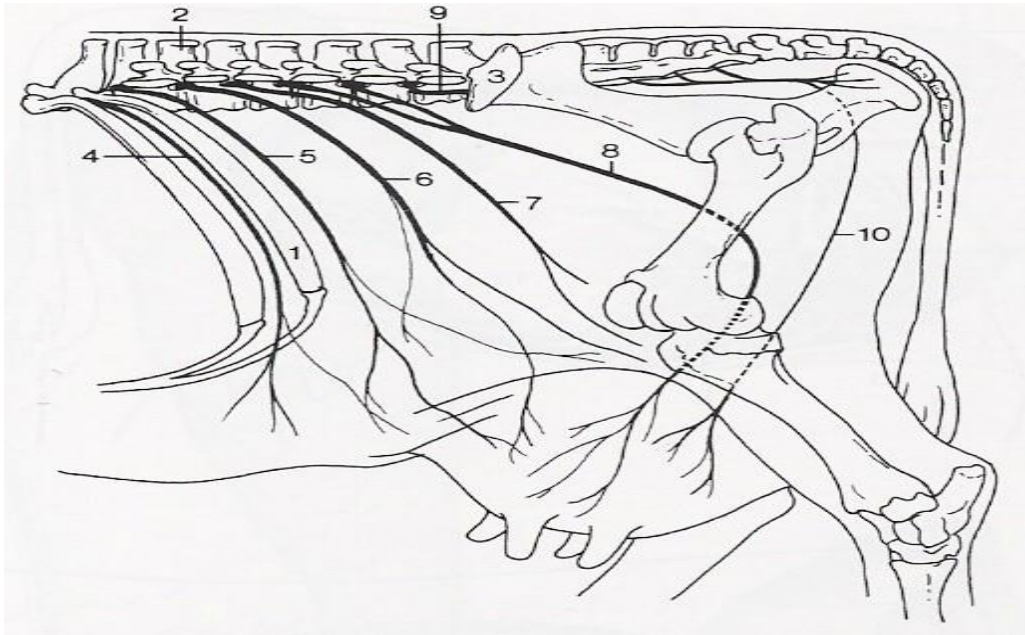


Figure 3: Topographie simplifiée des nerfs du flanc et de la mamelle (02).

Les rameaux dorsaux des nerfs spinaux destinés à la partie superficielle du flanc ne sont pas représentés.

- 1 : Dernière côte.
- 2 : Processus épineux de la 2^{ème} vertèbre lombaire (L2).
- 3 : Tuber coxae.
- 4 : 12^{ème} nerf intercostal.
- 5 : 13^{ème} nerf thoracique ou nerf costo-abdominal.
- 6 : 1^{er} nerf lombaire ou nerf ilio-hypogastrique.
- 7 : 2^{ème} nerf lombaire ou nerf ilio-inguinal.
- 8 : 3^{ème} et 4^{ème} nerfs lombaires ou nerf génito-fémoral.
- 9 : 5^{ème} nerf lombaire.
- 10 : nerf périnéal ventral.

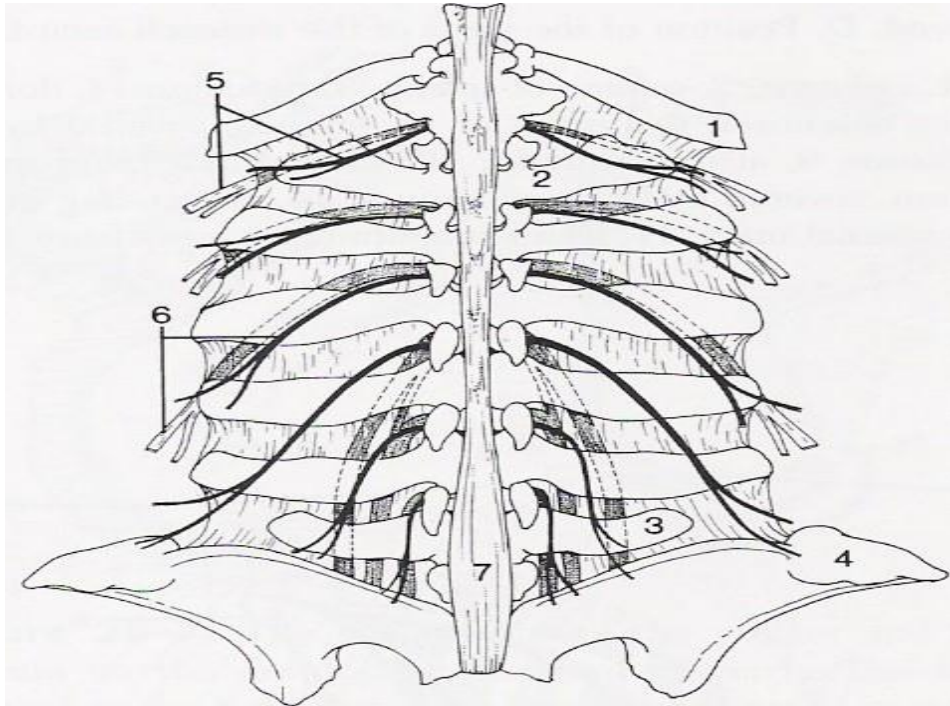


Figure 4 : Relation entre les nerfs thoraco-lombaires

Et les processus transverses des vertèbres lombaires chez les bovins (02).

1 : Dernière côte.

2 : 1^{ère} vertèbre lombaire (L1).

3 : 6^{ème} vertèbre lombaire (L6).

4 : Tuber coxae ;

5 : Rameaux dorsal et ventral du 13^{ème} nerf thoracique.

6 : Rameaux dorsal et ventral du 2^{ème} nerf lombaire.

7 : Ligament supra-épineux.

3. Région ventrale :

3.1. Le muscle grand droit de l'abdomen :

Le muscle droit de l'abdomen occupe la région du ventre et forme une large bande longitudinale joignant le bord crâniale de l'os pubis par l'intermédiaire du tendon pré pubien, à la face ventrale du sternum et des cartilages costaux (03).

Chaque muscle du grand droit est enveloppé d'une gaine fibreuse, appelée " la gaine des droits". Elle est formée par les aponévroses des muscles latéraux de la paroi abdominale qui se réunissent sur la ligne médiane pour constituer une ligne épaisse et fibreuse: la ligne blanche.

Sur toute leur hauteur, les muscles grands droits sont séparés l'un de l'autre par cette ligne (04).

Ce muscle exerce un soulèvement et une compression des viscères abdominaux et intervient dans la flexion de la région lombaire et dans l'expiration via la traction caudale des côtes (05.06).

3.2. La ligne blanche :

La ligne blanche est une étroite lame fibreuse médiane et impaire, étendue à partir du processus xyphoïde du sternum au bord crâniale des os pubis, où elle se confond avec le tendon prépubien. C'est en quelque sorte un épais raphé résultant de l'entrecroisement sur le plan médian des fibres aponévrotiques qui appartiennent aux muscles larges de l'abdomen, droits et gauches (05.07). Ce très solide cordon fibreux est longé de chaque côté par le bord médial du muscle droit de l'abdomen, qui lui adhère et à la gaine duquel il donne attache. Son épaisseur varie selon le niveau et l'espèce; Elle est en général maximale dans la région pubienne. En son milieu, le vestige fibreux de l'anneau ombilical du fœtus forme l'ombilic (05).

Elle est renforcée à ses 2 extrémités par des faisceaux ligamentaires longitudinaux: faisceau xiphoïdien (en haut), ligament sus-pubiens antérieur et postérieur (en bas). (07)

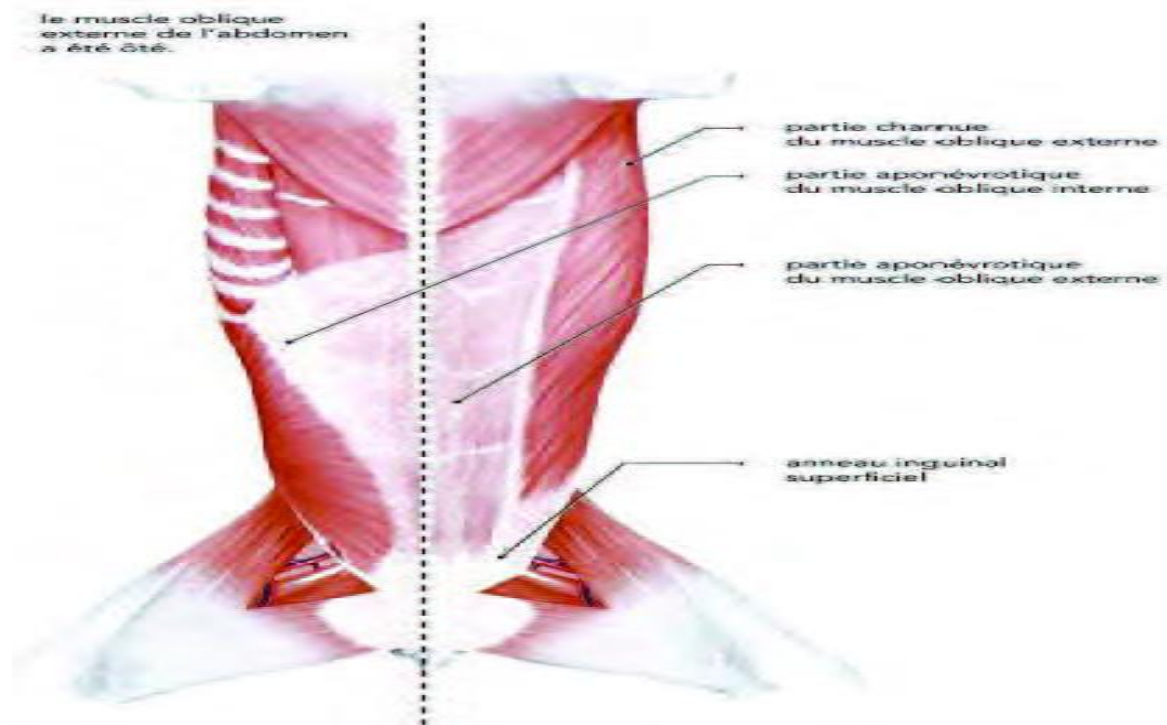


Figure 5: Plans musculaires superficiel et moyen: vue ventrale (42)

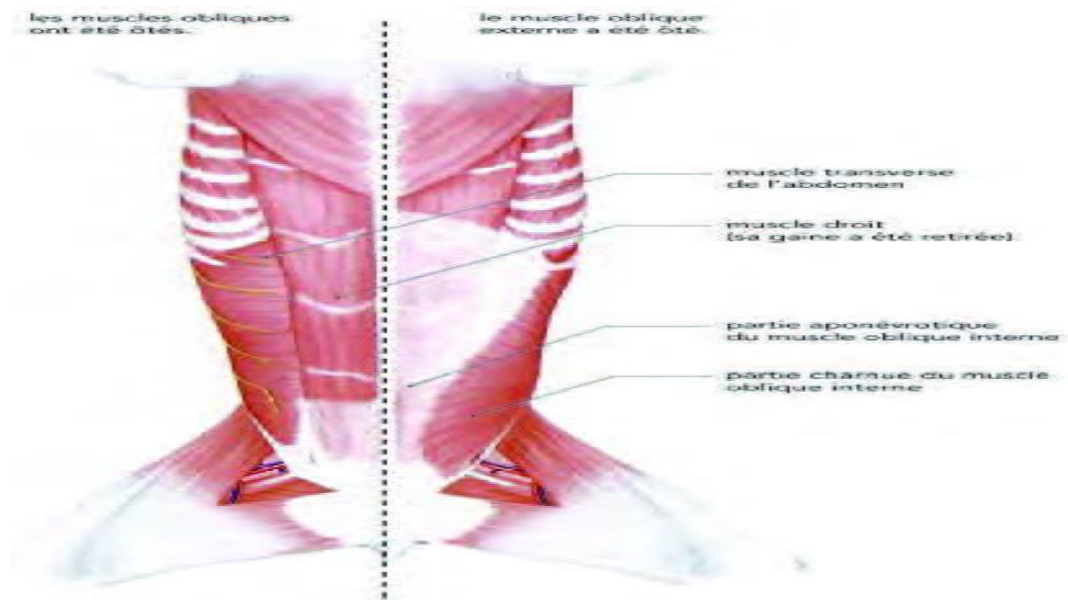


Figure 6: Plans musculaires moyen et profond: vue ventrale (42)

3.3. Les vaisseaux et les nerfs :

Sur la face profonde du muscle grand droit se ramifient les branches des artères et veines épigastriques abdominales, antérieure et postérieure, et intercostales.

L'innervation se fait par les filets des nerfs intercostaux, des nerfs ilio-hypogastrique et ilio-inguinal qui arrivent perpendiculairement à la direction cranio-caudale du muscle (05).

Chapitre II

Produits et Techniques d'Anesthésie

L'anesthésie locorégionale est obtenue par l'administration d'un anesthésique local au contact direct des fibres nerveuses. Elle ne doit pas être considérée uniquement comme un recours en cas de risque jugé trop important pour une anesthésie générale mais aussi comme une solution pour augmenter l'analgésie péri-opératoire.

Tous les anesthésiques locaux ont une structure moléculaire similaire et un mode d'action semblable.

Le choix de la molécule utilisée par le praticien doit prendre en compte ses différentes propriétés, à savoir: puissance, délai d'action, durée d'action et toxicité.

1. les anesthésiques locaux

1.1. Structure chimique

Les anesthésiques locaux sont des amines tertiaires connectées à un cycle aromatique par une liaison ester ou amide. Ils sont par conséquent classés en aminoesters (exemple: la procaine) et aminoamides (exemple: la lidocaïne).

Le cycle aromatique constitue le pôle lipophile de la molécule et joue un rôle dans la diffusion et la fixation de l'anesthésique.

La longueur de la chaîne intermédiaire influe sur la liposolubilité ou l'hydrosolubilité de l'anesthésique: plus la chaîne est longue, plus l'anesthésique est lipophile et puissant, mais aussi plus toxique.

L'amine tertiaire représente le pôle hydrophile de la molécule.

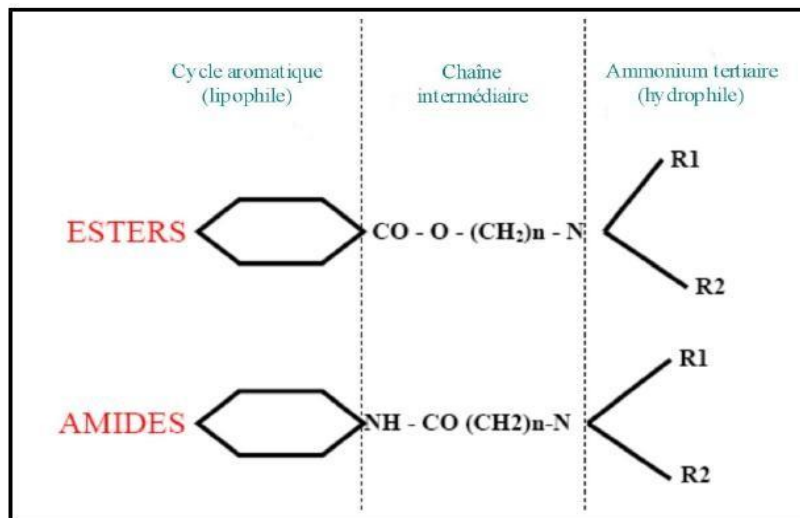


Figure 7: structure chimique des anesthésiques locaux (08)

Cette partie hydrophile de la molécule est facilement ionisée.

Ainsi, pour un pH physiologique (7.4), il existe un équilibre entre les formes chargée et non-chargée de l'anesthésique local. La valeur de pH pour laquelle la concentration dans les deux formes est égale est définie comme la constante d'équilibre ou pKa.

Les anesthésiques locaux ont un pKa supérieur à la valeur physiologique du pH par conséquent, la majorité des molécules sont sous forme ionisée (hydrophile) après injection dans l'organisme.

Les molécules ionisées pénètrent plus difficilement au travers des membranes lipidiques que les formes non chargées.

Ainsi, les anesthésiques locaux avec les valeurs de pKa les plus proches du pH physiologique seront ceux avec les délais d'action les plus rapides.

La durée d'action des anesthésiques locaux dépend également de leur degré de fixation aux protéines sériques et tissulaires. Les aminoesters sont hydrophiles, peu liés aux protéines et ont une durée d'action courte. A l'inverse, les aminoamides sont lipophiles, fortement liés aux protéines et ont une durée d'action plus longue.

1.2. Mécanisme d'action :

Les anesthésiques locaux inhibent les canaux sodiques voltage-dépendants présents au sein de la membrane des cellules nerveuses et bloquent à la fois la création et la conduction des influx nerveux.

Au repos, la cellule nerveuse, comme toutes les autres cellules, est polarisée. La concentration en ions sodium est alors plus élevée à l'extérieur qu'à l'intérieur de la cellule.

Lors de la création et la conduction d'un potentiel d'action, les canaux sodiques voltage- dépendants s'ouvrent, ce qui permet un mouvement d'ions sodium vers l'intérieur de la cellule. Ce flux dépolarise la membrane cellulaire et transmet l'influx nerveux de proche en proche.

Les anesthésiques locaux se fixent sur un site hydrophile à l'intérieur de ces canaux sodiques, sur la face interne de la membrane cellulaire. Ils bloquent ainsi l'activation du canal et empêche la dépolarisation de la membrane. L'anesthésique doit dans un premier temps traverser la membrane cellulaire sous la forme non ionisée pour atteindre son site d'action intracellulaire.

Quand la concentration en anesthésique est suffisante, toutes les fibres nerveuses sont inhibées: motrices, sensibles et végétatives. Les fibres sensibles sont les premières touchées car leur diamètre est plus faibles que les fibres motrices et car leur paroi n'est pas myélinisée et plus facilement atteintes par l'anesthésique.

L'ordre de disparition des sensations est le suivant: sensation douloureuse, thermique (froid, chaud) et tactile. La récupération se fait dans l'ordre inverse.

1.3. Absorption-dégradation :

La première étape de la dégradation des anesthésiques locaux est leur résorption systémique, qui permet leur métabolisation ultérieure.

La principale voie métabolique suivie par les anesthésiques locaux est l'hydrolyse enzymatique.

Ainsi les aminoesters sont dégradés par la cholinestérase plasmatique ou tissulaire, enzyme produite par le foie. Le métabolisme des aminoamides est uniquement hépatique: déalkylation par le système du cytochrome P450 puis hydrolyse dans le réticulum endoplasmique. La fonction hépatique joue donc un rôle primordial dans la durée d'action de ces molécules, une altération prolongeant leur durée de vie au sein de l'organisme.

Les métabolites des aminoesters et des aminoamides sont éliminés par les urines.(10,11)

1.4. Différentes molécules :

Procaïne:

La procaïne est un aminoester présentant un temps de latence de 10 à 15 minutes et une durée d'action courte (30 à 60 minutes). Elle était utilisée chez les carnivores domestiques pour des infiltrations locales. En raison de sa courte durée d'action et de son potentiel allergène, son usage est devenu rare en pratique vétérinaire.

Elle est toute fois, encore présente associée, sous forme de chlorhydrate, à un antibiotique injectable (tétracycline) dans une spécialité indiquée pour le traitement du panaris interdigité chez les bovins (Panadia®, Virbac). Cette spécialité présente un temps d'attente pour la viande et les abats de 14 jours et de 10 traites pour le lait.

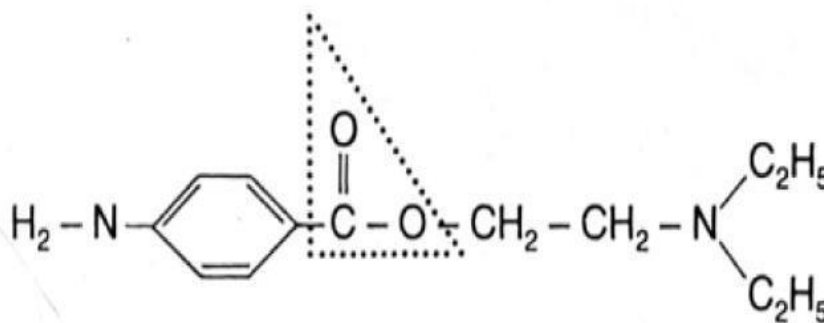


Figure 8 : structure chimique de la procaïne (09)

Lidocaïne :

La lidocaïne est l'anesthésique local le plus utilisé actuellement en médecine vétérinaire.

Cet aminoamide possède un temps de latence intermédiaire (10 à 15 minutes) et une durée d'action moyenne de 1 à 2 heures sa puissance relative par rapport à la procaine est de 2.

Elle peut être utilisée pour tous types d'anesthésie (locale, locorégionale, centrale).

Chez le chien, des injections intraveineuses de lidocaïne à la dose de 22mg/kg +/- 6.7mg/kg provoquent des convulsions précédées de signes nerveux tels que salivation et contractions musculaires. (11)

Des convulsions sont également observées chez le chat pour des doses de 11.7mg/kg +/- 4.6mg/kg.

Chez la brebis, une toxicité de la lidocaïne est observée suite à l'administration d'une dose de 20mg/kg par voie sous-cutané (12), à partir de 6 mg/kg par voie intraveineuse et 10 mg/kg en intramusculaire. (13) Les brebis développent alors une dépression respiratoire et des tremblements musculaires avant de se coucher et de présenter des signes neurologiques : bruxisme, opisthotonos, mydriase, convulsions. Ces symptômes se déclarent environ 15 minutes après injection locale, ce délai est plus faible pour des injections intraveineuses ou intramusculaire.

Actuellement, la lidocaïne est présente dans 5 spécialités vétérinaires disponibles en France (14) : Ekyflogyl® (Audevard), anti-inflammatoire à usage externe pour chevaux, 8.11mg/ml de chlorhydrate de lidocaïne, associée à 1.8 mg/ml d'acétate de prednisolone et 88mL/flacon de diméthyle sulfoxyde (D.M.S.O). En l'absence de temps d'attente, ce produit ne doit pas être administré à des animaux destinés à la consommation humaine.

Lidocaïne® (Intervet), anesthésique local pour équins, chiens et chats, 16.22mg/ml de chlorhydrate de lidocaïne. Le temps d'attente pour les équidés destinés à la consommation humaine est fixé à 1 jour pour la viande et les abats.

Lotion Souveraine® (Véto-Centre), solution externe antiseptique, calmante et cicatrisante pour chiens et chats, 9mg/ml de chlorhydrate monohydrate de lidocaïne, associée à 2.2mg/ml d'acide salicylique et 1.6mg/ml de sulfate monohydraté de 8- hydroxyquinoléine.

Lurocaïne® (Vétoquinol), solution anesthésique locale pour équins, chiens et chats, 20mg/mL de chlorhydrate monohydraté de lidocaïne. Le temps d'attente pour les équidés destinés à la consommation humaine est fixé à zéro jour. (15)

Xylovet® (Ceva), solution injectable de lidocaïne pour équins, chiens et chats, 21.33mg/ml de chlorhydrate de lidocaïne. Le temps d'attente pour les équidés destinés à la consommation humaine est fixé à zéro jour. (16)

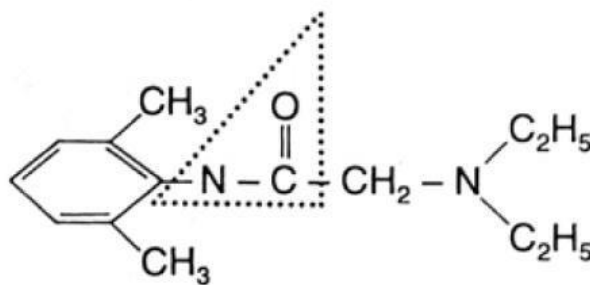


Figure 9 : structure chimique de la lidocaïne (09)

Mépipacaïne :

La mépipacaïne est un aminoamide au temps de latence court (5 à 10 minutes) dont la durée d'action est légèrement supérieure à celle de la lidocaïne (90 à 180 minutes). Sa puissance relative est de 2.

Cette molécule a un index thérapeutique plus large que la lidocaïne. Elle n'est pas efficace par voie topique mais peut être utilisée lors d'infiltration locale et locorégionale.

Toutefois, aucune spécialité vétérinaire française ne contient cette molécule à l'heure actuelle. La dose toxique entraînant des convulsions est de l'ordre de 29 mg/kg chez le chien. (11)

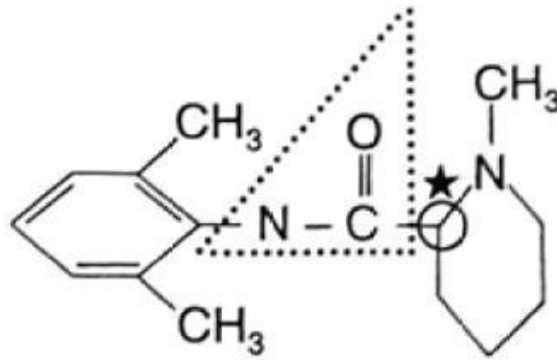


Figure 10: structure chimique de la mépivacaïne (09)

Bupivacaïne :

La bupivacaïne est un aminoamide à grand temps de latence (20 à 30 minutes) et longue durée d'action (4 à 6 heures). Sa puissance relative est de 8.

Cet anesthésique local n'est pas efficace par voie transcutanée mais peut être utilisé pour des infiltrations locales comme pour des anesthésies locorégionales (épidurale).

La bupivacaïne bloque préférentiellement les fibres sensibles et n'a qu'un faible impact sur les fibres motrices. Cette action sélective et sa longue durée d'action en font un excellent anesthésique local pour gérer des douleurs, chirurgicales ou non, chez les carnivores domestiques.

Toutefois, cette molécule est relativement cardiotoxique. Chez les chiens et les chats, des administrations intraveineuses de bupivacaïne à des doses de, respectivement $5.0 + 2.2$ et 3.8 ± 1.0 mg/kg, entraînent des convulsions. (17, 18) Une injection intraveineuse, de deux fois la dose convulsivante (soit 8.6 mg/kg) entraîne dans les 30 secondes une tachycardie de 54% (17). Cet anesthésique local n'est actuellement disponible dans aucune spécialité vétérinaire française.

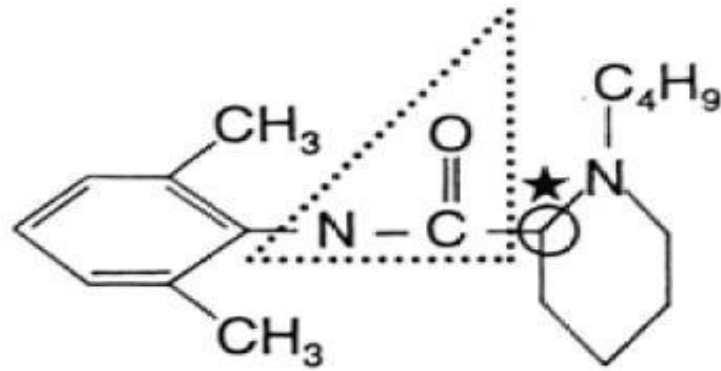


Figure 11 : structure chimique de la bupivacaine (09)

La lévobupivacaine est l'énantiomère lévogyre de la bupivacaine. Elle possède les mêmes caractéristiques pharmacologiques mais présente une neurotoxicité moindre (18). Son utilisation en médecine humaine est récente et pas encore d'actualité en médecine vétérinaire.

Etidocaïne:

L'étidocaïne est un aminoamide à faible temps de latence (5-10 minutes) et une durée d'action comparable à celle de la bupivacaine (180 à 300 minutes). Sa puissance relative est de 6 et son pKa de 7.7. L'étidocaïne est inefficace par voie transcutanée mais peut être utilisée pour des infiltrations locales comme pour des blocs nerveux périphériques ou centraux. Elle induit un blocage préférentiel des fibres motrices et possède une cardiotoxicité semblable à celle de la bupivacaine.

Cette molécule n'est présente dans aucune spécialité vétérinaire française.

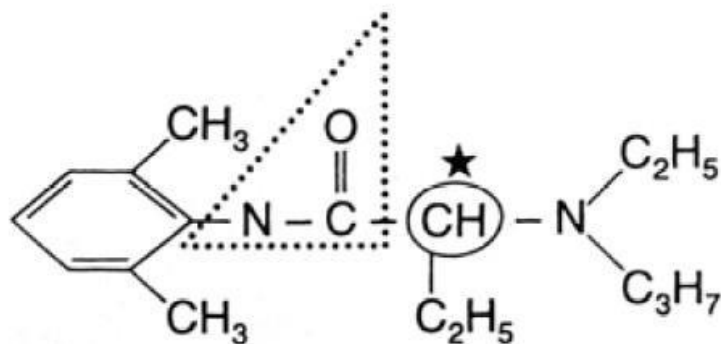


Figure 12 : structure chimique de l'étidocaïne (09)

Ropivacaïne :

La ropivacaïne est un aminoamide à faible temps de latence (5 à 10 minutes) et une durée d'action comparable à celle de la bupivacaïne. Sa puissance relative est de 8.

Cette molécule peut être utilisée pour des infiltrations locales comme pour des blocs nerveux centraux ou périphériques. De même que la bupivacaïne, elle produit un bloc différentiel.

La dose toxique provoquant des convulsions est de l'ordre de 4,9 mg/kg chez le chien. (17, 11)

Aucune spécialité vétérinaire ne contient cette molécule à ce jour en France.

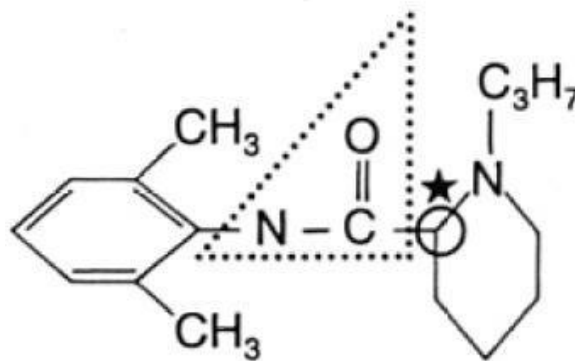


Figure 13 : structure chimique de la ropivacaïne (09)

Tétracaïne :

La tétracaïne est un aminoesters. Son délai d'action est rapide et sa durée d'action est très courte.

En 2011, cette molécule, efficace comme topique, est présente dans une spécialité vétérinaire : Tétracaïne 1% collyre unidose® (TVM), utilisée en ophtalmologie.

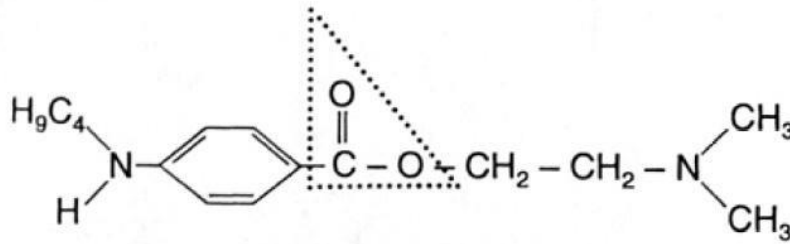


Figure 14 : structure chimique de la tétracaïne

Tableau 1: Résumé des caractéristiques des principaux anesthésiques locaux (d'après 7, 9, 19, 34)

Agent	PKa	% de base à pH = 7.4	% de liaison aux protéines	Délai d'action (min)	Durée d'action (min)
Procaïne	8.9	2	6	10-15	30-60
Lidocaïne	7.7	35	65	10-15	60-120
Mépipacaïne	7.6	39	75	5-10	90-180
Bupivacaïne	8.1	20	96	20-30	240-360
Ropivacaïne	8.1	17	94	5-10	240-360
Tétracaïne	8.6	5	75		<30
Etidocaïne	7.7		94	5-10	180-300

2. Techniques d'anesthésie locorégionale du flanc :

2.1 Infiltrations locales:

2.1.1 Infiltration sur le lieu d'incision: (21, 22, 23, 24):

Après une préparation chirurgicale standard du site opératoire, l'aiguille est introduite entre les couches musculaires de la paroi puis retirée lentement pendant que l'opérateur pousse sur le piston de la seringue (Figure 15).

Il s'agit de la technique la plus facile à réaliser mais elle nécessite une grande quantité d'anesthésique, peut entraîner des œdèmes et hémorragies, des décollements intermusculaires. D'autre part elle n'insensibilise ni la peau ni le péritoine.

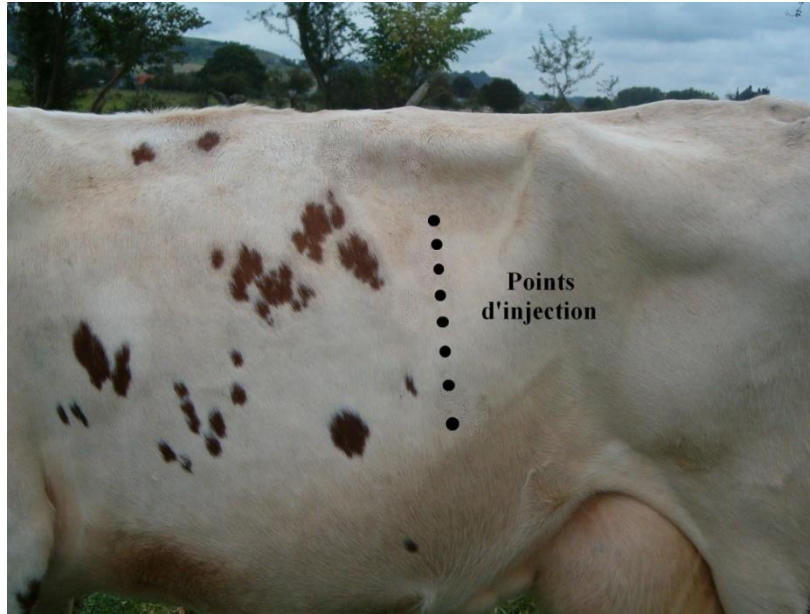


Figure15: Infiltration sur le lieu de l'incision

2.1.2 Infiltration en T:

La technique d'injection de l'anesthésique locale est la même que celle décrite précédemment mais les points d'injection sont situés différemment. 30 ml de lidocaïne 2% sont injectés selon une ligne horizontale de chaque côté du milieu du flanc, immédiatement en dessous de processus transverses des vertèbres lombaires. Puis partant du centre du flanc, trente autres millilitres sont injectés en direction du milieu de la première ligne, enfin trente autres à l'opposé (Figure 16).

Plus efficace que la technique précédente, elle présente également l'avantage de ne pas souiller la plaie. Par contre, elle ne soustrait pas l'animal à la sensibilité liée au nerf costo-abdominal (Th 13).

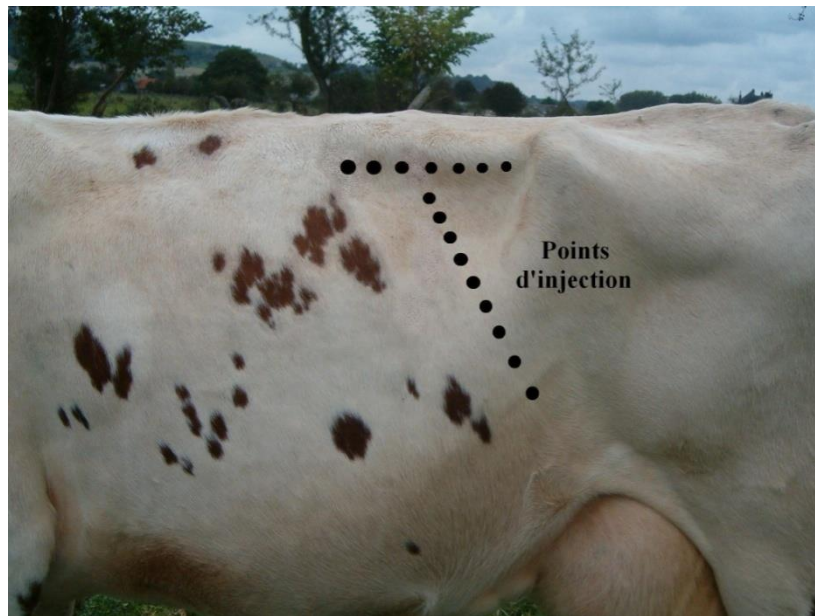


Figure16: Infiltration en T

2.1.3 Infiltration en L inverse:

La première ligne d'injection est également sous lombaire comme dans l'infiltration en T, mais ici la deuxième injection suit la courbure de la dernière côte (Figure 16).

Cette technique ne présente pas les inconvénients des deux précédentes.

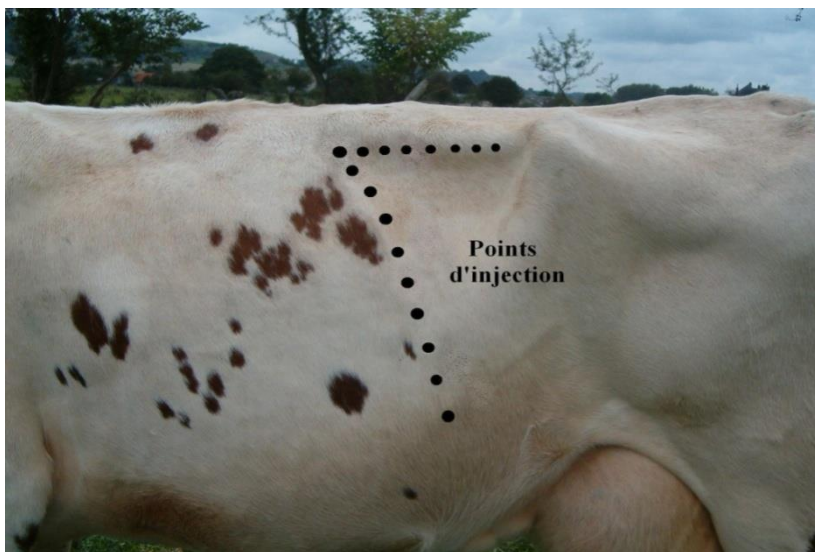


Figure17: Infiltration en L inversé

2.2 Anesthésies para vertébrales:

2.2.1 Principe:

Elles consistent à déposer un anesthésique local à proximité du périnèvre des nerfs spinaux, afin de supprimer pendant quelques heures les influx sensitifs et moteurs. Elles sont dites proximales lorsque le dépôt a lieu à la sortie des foramens vertébraux lombaires. Elles sont dites distales lorsqu'il a lieu à l'extrémité des processus transverses des vertèbres lombaires (25).

Ces anesthésies, certes un peu plus techniques, sont peu employées en médecine vétérinaire rurale alors qu'elles présentent de nombreux avantages (21,24) :

- elles permettent l'anesthésie d'une large surface de la paroi du flanc
- toute l'épaisseur de la paroi du flanc est uniformément anesthésiée, y compris le péritoine
- elles induisent une excellente myorésolution rendant l'acte chirurgical plus confortable
- les doses de lidocaïne utilisées sont beaucoup moins élevées que lors d'infiltration.

2.2.2 Anesthésie paravertébrale proximale (21, 22, 24, 26, 27,28):

L'animal est solidement maintenu à la tête et les membres postérieurs sont entravés au-dessus des jarrets. La zone dorsale aux processus transverses est préparée selon une préparation chirurgicale standard.

Sur les animaux dangereux et difficiles et de taille raisonnable par rapport à l'opérateur, il est recommandé de se placer du côté opposé au côté à anesthésier et de pratiquer les injections par-dessus le dos de l'animal.

Les points d'injection sont situés à l'intersection d'une ligne située à environ 5 cm de la ligne médiane du dos, et de lignes perpendiculaires passant par le bord crânial des processus transverses des premières vertèbres lombaires. L'anesthésie du nerf costo- abdominal (Th 13) a lieu en avant du processus transverse de la première vertèbre lombaire, celle du nerf ilio-hypogastrique (L1) en avant du processus transverse de la deuxième vertèbre lombaire, celle du nerf ilio-inguinal (L2) en avant du processus transverse de la troisième vertèbre lombaire, etc. (Figures 20 et 21)...

Le nombre de points et les sites d'injection varient en fonction du type d'interventions: Th 13, L1 pour la ruminotomie, Th 13, L1, L2 pour la césarienne, l'entérectomie, L1, L2, L3 pour les interventions sur le caecum.

Sur les animaux lourds, en raison de leur masse musculaire dorsale volumineuse, le processus transverse de la première vertèbre lombaire n'est pas palpable. Pour identifier chaque processus, on les compte donc à partir de l'aile de l'ilium en remontant crânialement : l'extrémité du processus transverse de la sixième vertèbre lombaire étant masqué par l'aile de l'ilium, la première vertèbre identifiable est la cinquième (L5). Pour identifier l'emplacement de la première vertèbre lombaire, on reporte ensuite crânialement à la deuxième vertèbre lombaire, la distance entre la deuxième et la troisième vertèbre lombaire.

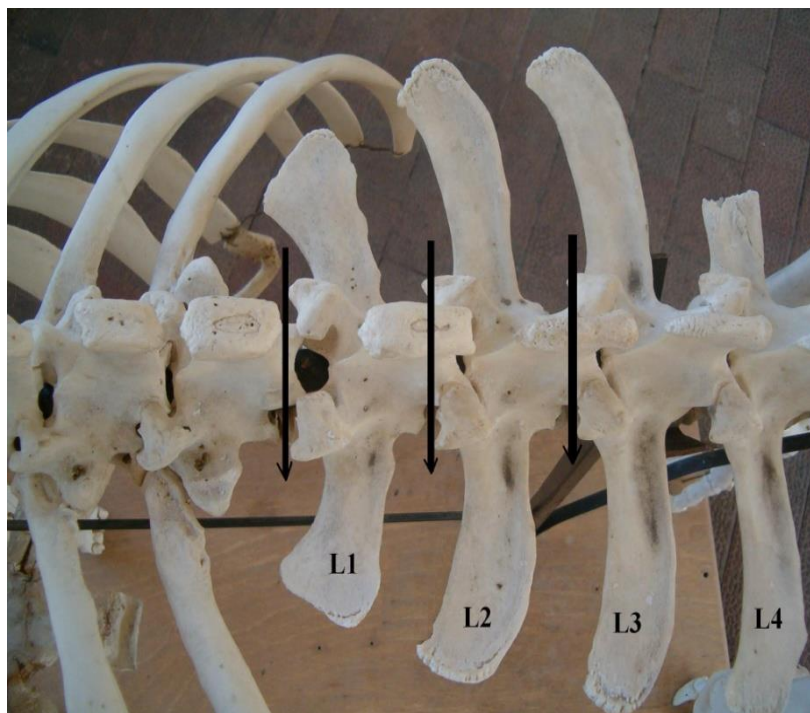


Figure18: Technique d'anesthésie para vertébrale proximale. Vue latérale sur squelette

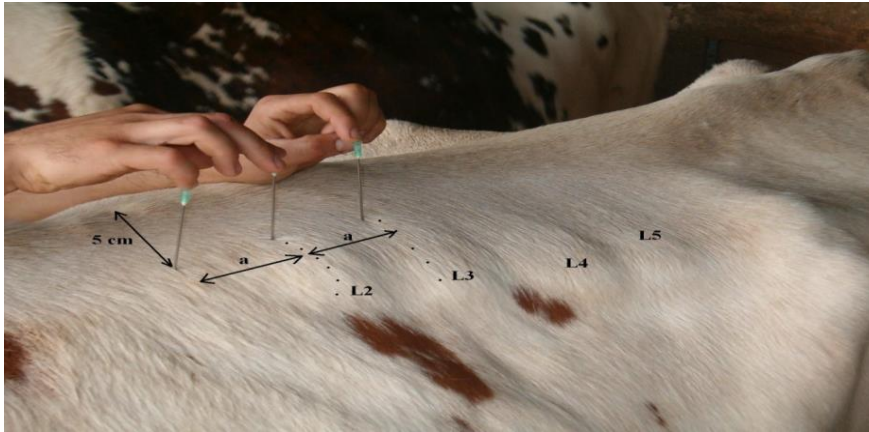


Figure 19 : Technique d'anesthésie paravertébrale proximale. Vue latérale sur animal vivant

Pour chaque nerf, trois dépôts d'anesthésique sont nécessaires : un à la profondeur de l'apophyse transverse, un au-dessous et un au-dessus. Une aiguille de 10 cm de long est enfoncée obliquement dans l'espace intervertébral jusqu'à heurter le bord d'un processus transverse : la profondeur d'enfoncement de l'aiguille permet de repérer la profondeur de l'apophyse transverse. Ensuite, l'aiguille est repositionnée dans l'espace intervertébral, perpendiculairement à la ligne du dos. 7 ml de lidocaïne 2% sont injectés à la profondeur de l'apophyse, 15 ml 1 cm au-dessous et 7 ml 1 cm au-dessus.

Avant d'injecter, il faut vérifier que ni des vaisseaux ni le péritoine n'ont été ponctionnés : si c'est le cas du sang ou des bulles refluent dans la seringue lors de l'aspiration. Il suffit alors de bouger l'aiguille de quelques millimètres.

Le retrait de l'aiguille s'accompagne d'une compression énergétique de la peau pour éviter un emphysème sous-cutané et la remontée de l'anesthésique sous la peau.

Le délai d'apparition de l'anesthésie est d'environ 15 minutes et s'objective par la convexité des lombes du côté anesthésié. On peut aussi tester l'anesthésie en enfonçant une petite aiguille dans le flanc, ce qui ne doit occasionner ni réaction de l'animal, ni trémulation cutanée ou musculaire.

Cette anesthésie diminue la pression intra-abdominale par action sur les ganglions sympathiques situés à proximité.

2.2.3 Anesthésie para vertébrale distale : (21, 22, 24, 26, 27,28)

Elle vise à anesthésier les mêmes nerfs, mais un peu plus loin sur leur trajet alors qu'ils se sont divisés en une branche ventrale et dorsale. Il faut donc faire deux fois plus de points d'injections mais les points sont plus faciles à repérer.

Cette méthode tient compte du trajet des nerfs spinaux par rapport aux processus transverses des vertèbres lombaires :

- le nerf Th 13 passe au-dessus et en dessous du processus transverse de la première vertèbre lombaire (L1)
- le nerf L1 passe au-dessus et en dessous du processus transverse de la deuxième vertèbre lombaire (L2)
- le nerf L2 croise obliquement la troisième vertèbre lombaire pour n'être accessible qu'au niveau du processus transverse de la quatrième vertèbre lombaire (L4).

Avec la main libre, on exerce une pression de l'index au centre du bord latéral des processus transverses de L1, L2 et L4. Une aiguille montée de 10 cm de long est poussée horizontalement sur 5 ou 6 cm, au-dessus puis en dessous du processus transverse, en essayant de ne pas sortir de la peau. On injecte 10 ml de lidocaïne 2% par point (Figures 22 et 23).

Cette technique, plus facile d'exécution, ne permet pas de connaître le moment où débute l'anesthésie puisque la courbure des lombes n'existe pas (pas d'anesthésie du rameau moteur = rameau médial issu du rameau dorsal).



Figure 20: Technique d'anesthésie paravertébrale distale. Vue dorsal sursquelette

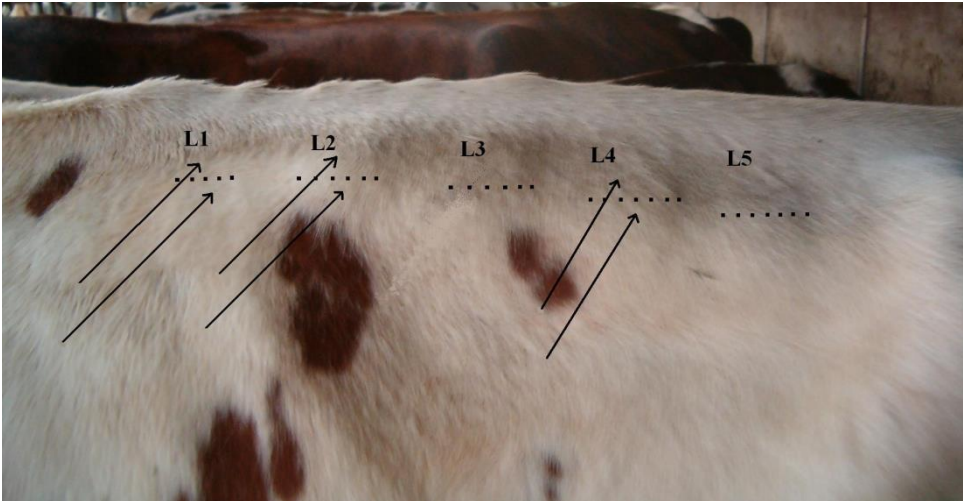


Figure 21 : Technique d'anesthésie paravertébrale distale vue latérale sur animal vivant

2.3 Anesthésie péridurale lombaire:

Cette méthode consiste en l'injection d'une faible quantité d'anesthésique (environ 10 ml) dans l'espace péridural entre les vertèbres lombaires L1 et L2. La diffusion de l'anesthésique dans l'espace péridural imprègne la dure-mère qui recouvre les racines nerveuses de TH 13, L1 et L2, à leur émergence de la moelle épinière.

Cette technique, décrite chez les bovins pour la première fois en 1952 (29), est particulièrement difficile à réaliser mais confère une anesthésie d'excellente qualité et d'induction rapide.

L'injection s'effectue du côté opposé à la zone que l'on souhaite anesthésier. La zone à laver, raser et désinfecter s'étend de la dernière vertèbre thoracique à la troisième vertèbre lombaire (15 cm de long environ) sur 5 cm de largeur, de la ligne du dos au milieu de l'apophyse transverse de la deuxième vertèbre lombaire (30).

Le site d'injection se situe à l'intersection de deux lignes : la première ligne est parallèle au bord crânial de l'apophyse transverse de L2 et décalée d'1 à 2 cm caudalement ; la deuxième ligne est parallèle au processus épineux de L2 et décalée latéralement de 1 à 2 cm (Figures 24 et 25, (30)).

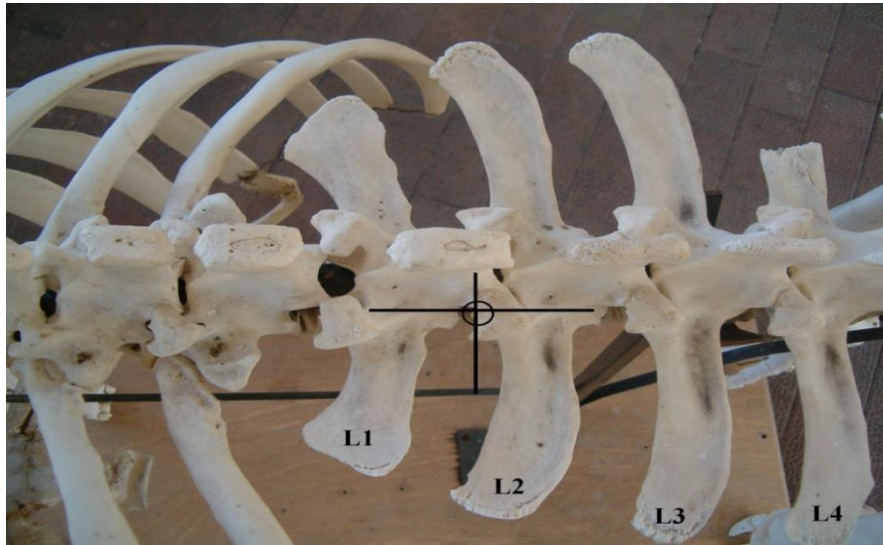


Figure 22 : Technique d'anesthésie péridurale lombaire. Vue dorsale sur squelette

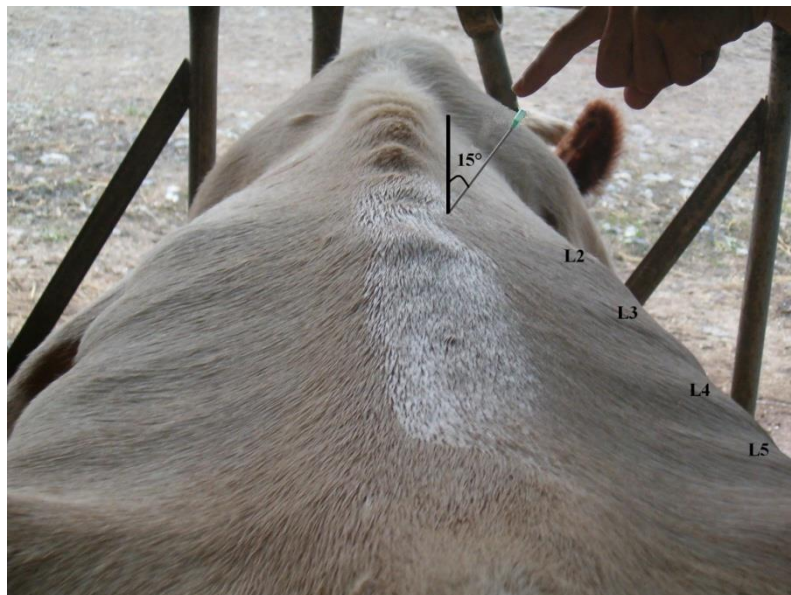


Figure 23 : Technique d'anesthésie péridurale lombaire. Vue dorsale sur animal vivant.

L'injection se réalise de (60/20) est enfoncée avec une inclinaison de 15° par rapport au plan médian, en direction du foramen intervertébral de L1-L2, sur une profondeur d'environ 4-5 cm.

- l'aiguille de ponction (mandrin de cathéter intraveineux, L : 105 mm, diam : 1,5 mm) est introduite dans l'aiguille guide sur une profondeur de 7,5 à 10 cm. L'aiguille de ponction se heurte dans un premier temps au ligament interarcuaire, de consistance plus ferme ; lorsqu'elle le perce, un bruit de dépression indique que l'aiguille a atteint l'espace péri-dural. La progression de l'aiguille est alors stoppée afin de ne pas pénétrer l'espace subarachnoïdien. En déposant une goutte d'anesthésique dans la cupule du mandrin du cathéter, celle-ci doit être immédiatement absorbée, indiquant la présence dans l'espace péri-dural (principe de la goutte pendante).
- le biseau de l'aiguille de ponction est orienté dorsalement ; les 10 ml d'anesthésique sont alors injectés. Aucune résistance ne doit être ressentie sur le piston de la seringue, en injectant.

L'obtention de l'anesthésie est objectivée par l'incurvation de la ligne du dos, du côté opposé à l'injection. Après une dizaine de minutes, l'analgésie complète de la peau, des muscles et du péritoine, de la dernière côte à l'avant de la cuisse est obtenue. Elle dure environ 1h30 (33).

La localisation du site d'injection est la difficulté essentielle de la technique : le décalage caudal d'un espace intervertébral peut entraîner le décubitus de l'animal, par imprégnation des racines nerveuses de L3 et L4 (30).

Si l'inclinaison latérale de l'aiguille n'est pas suffisante ($< 10^\circ$), l'anesthésique se répartit de manière symétrique dans l'espace péri-dural. Les deux flancs sont alors anesthésiés et l'incurvation n'apparaît pas (30).

La ponction accidentelle de l'espace subarachnoïdien est possible et se traduit par une remontée du liquide céphalorachidien dans l'aiguille. L'aiguille doit être immédiatement retirée d'environ 2 mm (32).

La perforation du ligament interarcuaire peut être douloureuse voire impossible chez les animaux âgés, en raison de son ossification (33).

Un volume de 10 ml à 2% est suffisant pour un animal de 600 kg. Il n'est pas recommandé d'augmenter le volume d'anesthésique local au risque de provoquer une faiblesse dans le membre postérieur voir un décubitus ou encore des troubles neurologiques (convulsions, coma) s'il est injecté dans l'espace subarachnoïdien (surpression) (32).

Suite aux effets de l'anesthésique local sur le système nerveux sympathique, on peut observer après l'injection : une miction, une augmentation de la température sous- cutanée au niveau de l'abdomen et de la mamelle, une légère augmentation des fréquences cardiaque et respiratoire (33).

Chapitre III

*Indications,
Classification
et Complications
des laparotomies*

1. Les laparotomies :

On appelle laparotomie ou coeliotomie, les interventions chirurgicales qui consistent à ouvrir la cavité abdominale. Elles constituent le premier et le dernier temps opératoire de toutes les opérations de chirurgie abdominale (34. 35).

1.1. Indication des laparotomies :

Il est classique d'opposer des indications sémiologiques et des indications thérapeutiques aux laparotomies.

1.1.1. Indications sémiologiques :

On appelle laparotomie exploratrice, la coeliotomie dont le seul objectif est d'effectuer, sur l'animal vivant, l'examen des viscères abdominaux.

Cette indication est tout à fait exceptionnelle dans les grandes espèces. Elle est, par contre, beaucoup plus fréquente dans les petites, bien que son importance relative tend décroître du fait du développement des techniques d'endoscopie (laparoscopie) et de radiologie.

La laparotomie exploratrice permet d'effectuer un examen rapide et complet de l'ensemble des viscères abdominaux. Elle permet très souvent de décider une opération curatrice salvatrice, par exemple l'extraction d'un corps étranger migrant provoquant des subocclusions récidivantes, ou l'exérèse d'une tumeur. Il ne faut jamais hésiter à la pratiquer à condition de disposer de l'instrumentation permettant l'achèvement éventuel des temps spécifiques. De ce fait, en pratique vétérinaire, il ne doit y avoir aucune différence technique entre une laparotomie exploratrice à visée thérapeutique (35).

1.1.2. Indications thérapeutiques :

Les laparotomies ont pour but de permettre au chirurgien d'intervenir sur les organes abdominaux; Elles constituent le premier et le dernier temps opératoire de toutes les interventions concernant le foie, la rate, le rein et les voies urinaires, ainsi que le tube digestif. Chez les animaux domestiques, les laparotomies sont le plus souvent pratiquées à l'occasion

d'interventions sur l'appareil génital; Exérèse des glandes (ovariectomies, castration du male cryptorchide), opération césarienne, hystérectomie.

Le traitement des malformations de la paroi abdominale, en particulier la cure chirurgicale des hernies, a recours à des techniques de laparotomies particulières dénommées kélotomies (34.35.36).

1.2. Lieux d'élection des laparotomies :

De très nombreuses techniques ont été définies par les auteurs. Elles diffèrent par le choix du lieu d'élection des incisions. Ce choix répond à des critères logiques; à partir desquels, il est possible de procéder à une classification anatomique des laparotomies pratiquées chez l'animal (35).

1.3. Critère du choix du lieu d'élection :

Le lieu d'élection d'une intervention de chirurgie abdominale est déterminé à partir de sept critères qui s'ordonnent à partir de trois impératifs ; sécurité de l'opéré d'abord, solidité ensuite, esthétique enfin.

1. Le lieu d'élection choisi doit fournir un accès commode sur l'organe à opérer: cette condition est la plus importante de toutes sur le plan de la sécurité opératoire.
2. L'organisation de la diérèse doit réduire au minimum les délabrement pariétaux, en permettant d'inciser les muscles dans le sens de leurs fibres, en réduisant au strict minimum les section des nerfs moteurs de la paroi qui provoquent une amyotrophie donc un affaiblissement secondaire, en réduisant, pour la même raison, au minimum la section des troncs vasculaires.
3. Le lieu d'élection doit permettre d'agrandir les incisions afin d'accroître les possibilités d'intervention sur l'organe intéressé. Ce critère est particulièrement important en chirurgie obstétricale et en carcinologie, disciplines où le volume de l'élément sur lequel on intervient peut présenter des fluctuations très importantes.
4. La réparation doit être facile à exécuter.
5. Les incisions ne doivent pas compromettre gravement la solidité des parois; C'est ainsi qu'il faut éviter de procéder à l'ouverture du coelome dans les zones purement aponévrotiques. En particulier, dans toutes les espèces, il faut s'abstenir d'intervenir

dans la zone postérieure du fuyant du flanc qui est constituée uniquement par le recouvrement des deux aponévroses des deux muscles obliques de l'abdomen.

6. Le sinus opératoire pariétal doit se drainer facilement. L'accumulation des sérosités dans les zones de décollement musculaire facilite la formation d'abcès ou de phlegmons des parois.
7. Enfin, la plaie cutanée doit, dans toute la mesure du possible, laisser une cicatrice peu visible (35).

1.4. Classification anatomique des laparotomies :

Selon leur lieu d'élection, il est possible de classer les laparotomies en des groupes :

a) Laparotomie longitudinales médianes ou laparotomie par la ligne blanche :

Dans cette catégorie, l'ouverture du coelome s'effectue rigoureusement dans le plan sagittal, par débridement de la ligne blanche. Selon la situation de l'incision, on distingue :

- une laparotomie sus-ombilicale ou post xiphoidienne antérieure permettant l'accès sur le foie, l'estomac éventuellement la rate.
- une laparotomie pré pubienne permettant l'accès aux organes postérieures de l'abdomen et de la cavité pelvienne.
- une laparotomie moyenne, de part et d'autre de l'ombilic d'indication très générale.

Les laparotomies par la ligne blanche sont particulièrement fréquentes chez les carnivores. Ce lieu d'élection est de plus en plus utilisé dans l'espèce équine du fait du développement de la chirurgie des syndromes provoqués par les occlusions intestinales.

b) Laparotomies longitudinales latérales ou laparotomies paramédianes :

Ces laparotomies permettent d'accéder au coelome au travers du muscle grand droit de l'abdomen. Ce muscle chaîné, enveloppé par une gaine aponévrotique complexe, fournit une réparation d'excellente qualité réduisant, par rapport à l'incision de la ligne blanche, les risques de complication d'éventration.

En chirurgie vétérinaire, on distingue :

- une laparotomie par le bord interne du muscle grand droit utilisée dans les petites espèces et chez le cheval,
- une laparotomie par le bord externe du muscle grand droit qui est surtout utilisée comme voie d'abord de l'opération césarienne chez la vache ,dans la technique de Goetze.

Les laparotomies longitudinales latéraux sont surtout exécutées dans le tiers postérieur de l'abdomen pour donner accès aux voies urinaires ou permettre l'exérèse des testicules ectopique

c) Laparotomies inguinales :

Dans ces modalités techniques des laparotomies, l'accès à l cavité coelomiale s'effectue soit par le canal inguinal, soit par incision de l'oblique interne après débridement et décollement de l'oblique externe ;ces interventions sont surtout utilisées pour les cryptorchiectomies ces le cheval .

d) Laparotomies obliques et transversales par le flanc :

Ces opérations sont particulièrement fréquentes en chirurgie vétérinaire car elles permettent une reconstitution pariétale plan par plan .En outre ,la pression des organes abdominaux est faible ce qui favorise la réparation. Très utilisées dans les grandes espèces, on les classe en:

Laparotomies par creux du flanc ,incision hautes qui se subdivisent en :

- coeliotomies transversaux ou verticaux utilisées dans l'ovariectomie de la jument par le procédé de coquot ,dans la gastrotomie et l'entérectomie chez les bovins. Par leur localisation ,ces lieux d'élection sont particulièrement indiqués dans des interventions pratiquées sur des animaux debout.
- coeliotomies obliques dans le sinus costo-lombaire ,utilisées dans l'abord extra péritonéal du rien
- coeliotomie oblique postérieure utilisées par exemple pour l'ovariectomie de la chatte jeune .

laparotomies dans le fuyant du flanc utilisées ,chez la jument pour l’ovariectomie par le procédé de Marcenac ,ou pour l’opération césarienne debout chez la vache .

e) Laparotomies par ponction d’une cavité naturelle :

La ponction du vagin fournit une voie d’abord pour l’exérèse des ovaires dans les grandes espèces. Cette technique d’ovariectomie décrite initialement par Charlier est utilisée surtout chez la vache ,et beaucoup plus exceptionnellement chez la jument .

2. Complications :

2. 1. Hémorragies :

Les hémorragies survenant lors de l’incision des muscles de la paroi abdominale sont sans gravité et n’ont pas besoin d’hémostase à l’ouverture. Si un vaisseau saigne lors de la suture des plans musculaires, une hémostase est conseillée pour éviter les collections sanguines.

❖ **Traitement :**

les hémorragies des petits vaisseaux des muscles abdominaux, un simple clampage ou un tournicotage suffisent.

❖ **Prévention :**

Les hémorragies sont inévitables lors de la section des muscles abdominaux.

2. 2. Emphysème péritonéal et sous-cutané :

❖ **Étiologie :**

Il s’agit de la sortie de l’air emprisonné dans la cavité abdominale par la plaie. Il dépend de la durée de l’intervention et s’accompagne d’une sensation de crépitement à la palpation.

❖ **Traitement :**

Il n’est pas nécessaire . (38)

❖ **Prévention :**

Une opération longue semble favoriser l’apparition d’emphysème après l’opération.

❖ **Pronostic :**

L'emphysème est sans conséquence et se résorbe avec le temps. Par contre, il faut bien le différencier de la gangrène gazeuse.

2.3. Eventration :

❖ **Étiologie :**

L'éventration survient lorsque les points musculo-cutanés lâchent, soit par manque de solidité des points soit par manque de solidité de la sangle abdominale.

❖ **Traitement :**

Il est chirurgical, il faut suturer la plaie. Le pronostic est sombre car généralement, il n'y a pas assez de tissu pour effectuer un recouvrement et des points solides . (37)

❖ **Prévention :**

Il faut s'assurer de la solidité des points et éviter d'opérer par voie basse des animaux ayant une sangle abdominale pas assez solide (laitières fortes productrices et vaches allaitantes de fort gabarit).

❖ **Pronostic :** Il est sombre lors de hernie étranglée.

2. 4. Œdème sous-cutané et abcès pariétal :

❖ **Étiologie :**

Il s'agit de l'accumulation de sang ou de pus dans une cavité néoformée par le déplacement de la séreuse pariétale. Ce sont des complications bénignes .(38) L'œdème est très fréquent et l'abcès est plus rare. Ce dernier est souvent la conséquence d'une hémostase imparfaite lors de la suture de la paroi abdominale.

❖ **Traitement :**

Lors d'œdème, on ne met pas en place de traitement. La résorption se fait naturellement. Lors d'abcès, il faut attendre qu'il mûrisse puis on procède au drainage.

❖ **Prévention :**

Elle passe par une hémostase correcte ainsi que par le respect d'une relativement bonne asepsie.

2.5. Péritonites

Importance :

Les complications péritonéales sont très importantes tant du point de vue de leur forte prévalence que d'un point de vue pronostic.

❖ **Définition**

La péritonite est une inflammation de la séreuse péritonéale qui recouvre les viscères et la paroi abdominale par un agent de contamination ou d'irritation. Les conséquences de ces péritonites sont des adhérences suite à la cicatrisation du péritoine et sa fibrose.

On peut suspecter une péritonite lorsque le transit intestinal est ralenti pendant plus de 2-3 jours . (39)

❖ **Etiologie :**

D'une manière générale, tout facteur entraînant une modification du flux sanguin au niveau d'un organe ou d'un tissu lésé peut être à l'origine d'adhérences. En effet, toute abrasion chimique ou mécanique de la séreuse péritonéale et des tissus avoisinants contribue à diminuer la capacité à réaliser la fibrinolyse et donc à détruire le tissu fibreux. Il se forme alors des adhérences fibreuses.

Sont donc impliqués :

- ✓ ***L'opération chirurgicale elle-même*** : D'une manière générale, il faut limiter les ischémies tissulaires. C'est pourquoi on évite la re-péritonéalisation ou alors on évite les tensions trop importantes des sutures. De plus, il faut être le plus précis possible lors de l'hémostase pour qu'il y ait le moins de tissus ischémiés possible par ligature, cautérisation ou écrasement. De plus, on évite d'utiliser des compresses trop abrasives surtout sèches.
- ✓ ***Une infection.***
- ✓ ***Une réaction à un corps étranger*** : c'est le cas notamment avec le fil de suture notamment avec le catgut, aujourd'hui interdit, qui provoquait fréquemment des réactions inflammatoires. De même, la présence de nœuds à la surface de l'utérus augmente le risque d'adhérences c'est pourquoi il est conseillé d'enfouir au maximum les nœuds.

- ✓ *Une réaction allergique.*
- ✓ *La présence de sang.* Bien que ce dernier ait une action irritante minime et qu'il soit résorbé très rapidement (en moins de 24 heures), l'hémoglobine inhibe l'afflux chémo-tactique des polynucléaires, les plaquettes pourraient contribuer à favoriser la prolifération fibroblastique dans le péritoine. On recommande donc lors de contamination du péritoine par du sang de laver le péritoine à l'aide d'au moins 10 litres de NaCl 0,9% et d'éliminer manuellement les caillots de sang.
- ✓ *Une irritation chimique :* Des produits à base de cellulose sont recommandés (Surgicel®).
- ✓ *Une manipulation impropre des tissus.* Une manipulation des organes aussi douce que possible est recommandée. C'est pourquoi on recommande l'utilisation de gants chirurgicaux pour prévenir des adhérences.

❖ **Traitement :**

Il est médical avec la mise en place d'une fluidothérapie pour lutter contre l'hypovolémie, d'une antibiothérapie à large spectre à base d'ampicilline associée à un aminoside ou d'une céphalosporine de 3^{ème} ou 4^{ème} génération. L'utilisation des corticoïdes est controversée mais est pratiquée (Prednisolone ou dexaméthasone). Enfin, on peut utiliser des AINS mais jamais en association avec des corticoïdes. (40)

Il peut être chirurgical avec la réalisation d'une laparotomie exploratrice si le diagnostic est précoce. Elle permet de faire un lavage et un drainage péritonéal . (39)

❖ **Prévention :**

Il faut éviter tous les facteurs de risque de péritonite : éviter la suture seule du péritoine et les corps étrangers notamment . (39)

Une irrigation à l'aide d'une solution isotonique à 37°C additionnée d'héparine ou de corticoïdes semble diminuer l'incidence des adhérences postopératoires. Une stimulation des contractions du système gastro-intestinal est de nature à diminuer le risque d'adhérences . (41)

❖ **Pronostic :**

Le pronostic est sombre s'il n'y a plus de motricité du rumen et qu'il y a une stase dans le sac ventrale. (39)

Partie
Expérimentale

1. Lieu d'expérimentation :

Notre expérimentation était réalisée au niveau de la ferme expérimentale de l'université Ibn-Khaldoun de Tiaret au mois de mai 2017. Elle a porté sur la réalisation d'une **Laparotomie** chez une vache âgée de 7 ans, qui présente des signes d'indigestion.

2. Temps préopératoire :

Préparation du matériel (figure 24) :

Il se compose :

- ✓ du matériel de rasage ;
- ✓ de solution désinfectante (Bétadine) ;
- ✓ d'un bistouri et de deux lames ;
- ✓ de ciseaux courbes à pointe mousse et droits ;
- ✓ d'un porte aiguille ;
- ✓ de deux aiguilles en S à section triangulaire pour les sutures musculaires et cutanées ;
- ✓ des pinces hémostatiques droites ;
- ✓ de seringues de 20 mL et d'aiguilles à usage unique pour les produits anesthésiques ;
- ✓ Anesthésie locale (lidocaïne 2%) ;
- ✓ Antibiotique clamoxil (amoxicilline) ;
- ✓ Fils de suture résorbable synthétique tressé ;
- ✓ Fils de suture non résorbable synthétique mono filament pour les sutures cutanées ;
- ✓ Compresses stériles ;
- ✓ Des tampons ;
- ✓ Gants chirurgicaux ;
- ✓ Seringues ;
- ✓ Pince atraumatique ;
- ✓ des écarteurs.



Figure 24 : Matériel chirurgical

2.1 Préparation de l'animal :

2.1.1 Diète hydrique :

Habituellement, avant toute laparotomie exploratrice ou thérapeutique, une diète hydrique de 12 à 48 heures est fortement conseillée afin de réduire le volume de la masse viscérale en général et notamment celui du rumen, afin de permettre une exploration complète et aisée de la cavité abdominale.

2.1.2 Contention de l'animal :

- Contention de la vache debout :

La contention de l'animal debout est réalisée de manière classique. La vache est placée dans une cage de contention, elle est attachée à la tête par un licol et au nez par une pince mouchette (figure 25).



Figure 25: Contention de l'animal

2.2 Préparation chirurgicale du site d'anesthésie et du lieu opératoire :



Figure 26: Savonnage du site opératoire



Figure 27 : Rasage du site opératoire



Figure 28 : Préparation aseptique du site opératoire

2.3 Technique d'anesthésie :

L'anesthésie para vertébrale distale est réalisée de la façon suivante :

1. Repérage des différentes structures osseuses de la région lombaire, plus précisément l'extrémité distale des processus transverses des vertèbres lombaires (figure 29)



Figure 29 : Palpation des processus transverses des vertèbres lombaires

2. On exerce une pression de l'index au centre du bord latéral des processus transverses de L1, L2, L4. Une aiguille est poussée horizontalement, au-dessus puis en-dessous des processus transverse, en essayant de ne pas sortir de la peau. On injecte 10 ml de lidocaïne par point pour anesthésier les nerfs Th 13, L1 et L2 comme montre (les figures 30, 31,32)



Figure 30 : Anesthésie des deux branches du nerf L1 au niveau de la 2^{ème} vertèbre lombaire



Figure 31 : Anesthésie des deux branches du nerf Th 13 au niveau de la 1^{ère} vertèbre lombaire



Figure 32 : Anesthésie des deux branches du nerf L2 au niveau de la 4^{ème} vertèbre lombaire

3. Temps opératoire :

Ce temps opératoire est composé de :

3.1 Temps d'incision de la paroi abdominale :

L'ouverture de la paroi abdominale par le creux du flanc se fait de la façon suivante :

1-a : l'incision de la peau du haut en bas d'une longueur de 20 cm pour une laparotomie exploratrice (figure33) ;



Figure 33 : Incision de la peau

1-b : Hémostase des vaisseaux cutanés à l'aide de pinces hémostatiques pour éviter toute hémorragie (figure34) ;



Figure 34 : Hémostase des vaisseaux cutanés

1-c : la dilacération des fibres de l'oblique externe et interne dans le sens de leurs directions (figure), suivit du muscle transverse (figure) et enfin ponction et débridement du péritoine (figure 35,36,37).

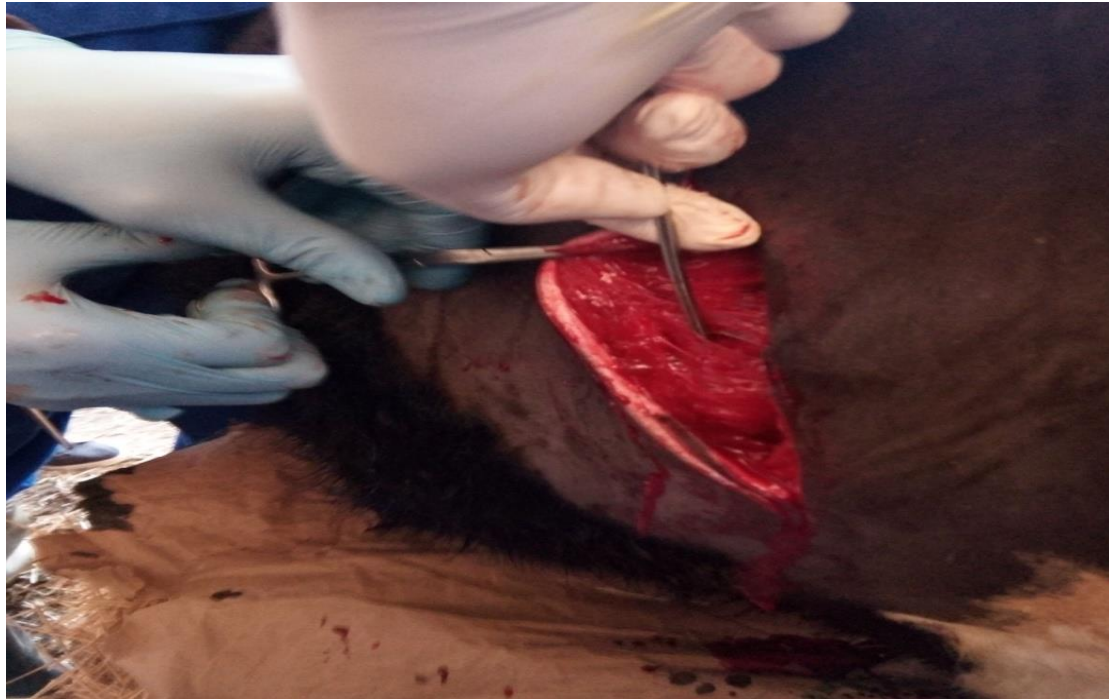


Figure 35: dilacération de l'oblique externe et interne



Figure 36: dilacération du muscle transverse



Figure 37 : ponction et débridement du péritoine

3.2 Temps de reconstitution pariétale :

La suture de la paroi abdominale est réalisée de la manière suivante :

1 : une première suture prenant le péritoine et le muscle transverse du bas en haut, par un surjet à points passés à l'aide d'un fil résorbable (figure 38) ;

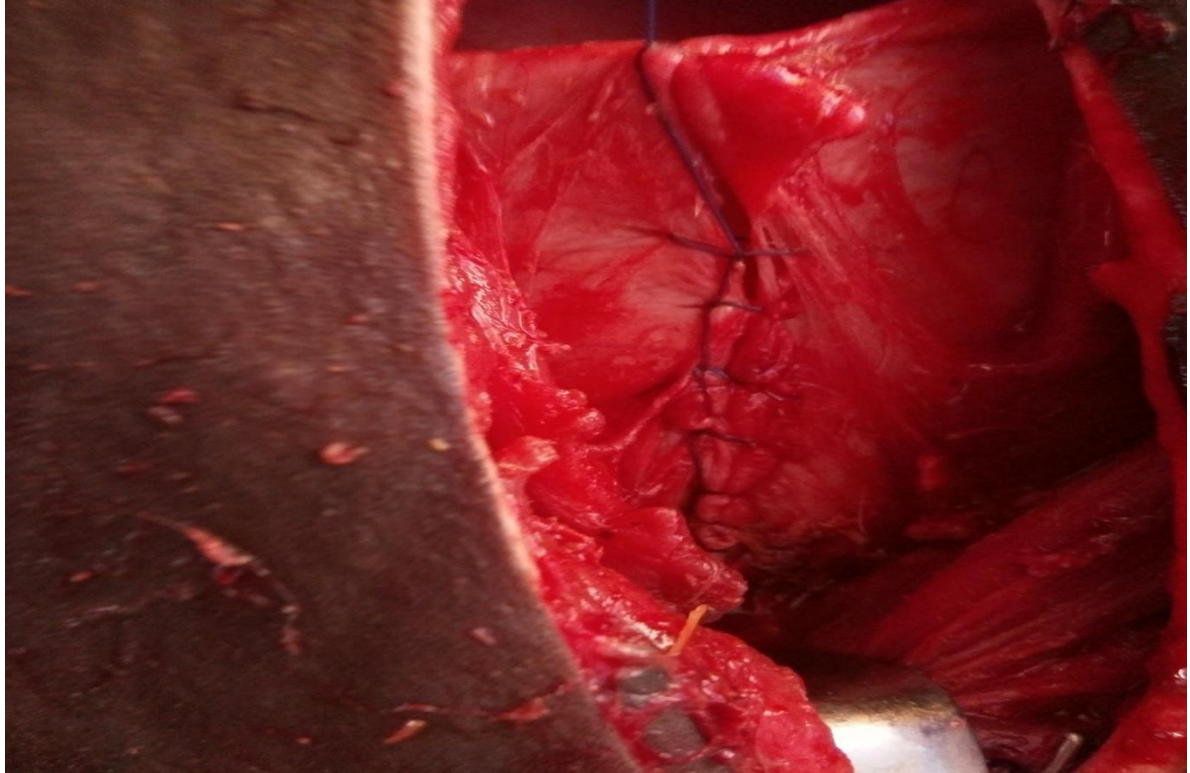


Figure 38 : suture du péritoine et du transverse

2- puis le muscle oblique interne et externe suturé ensemble par un surjet à points passé du haut en bas à l'aide d'un fil résorbable, et on prend en même temps la paroi profonde pour éviter la création d'espace mort, afin de limité la collection liquidienne, source de contamination pariétale (figure39) ;



Figure 39 : suture des muscles obliques interne et externe

3. Enfin, la peau est suturée par des points simples en utilisant un fil synthétique irrésorbable (figure 40)



Figure 40: suture de la peau

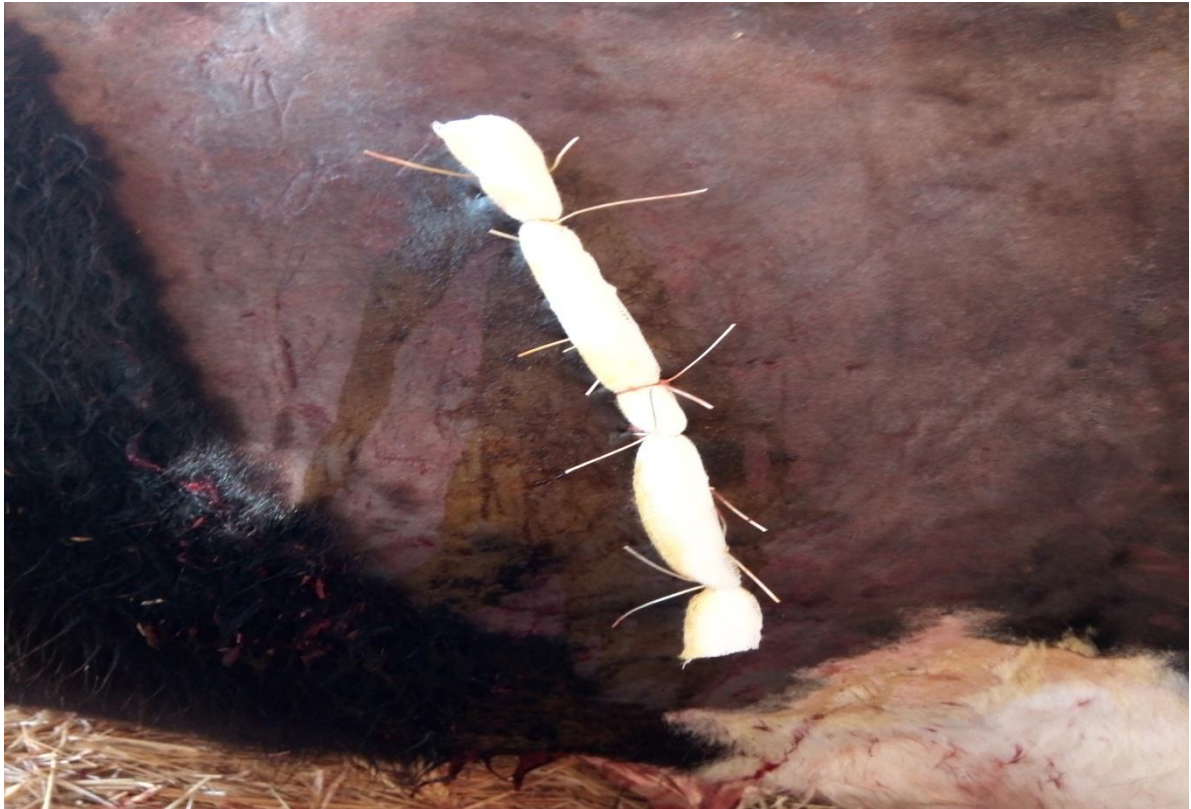


Figure 41: mèche pour maintenir la plaie propre



Figure 42: poudre d'aluminium en spray

4. Temps postopératoire :

Soins postopératoires :

- Une analgésie à base d'AINS : Niglumine 2.2 mg/kg par voie IM pendant 3 jours ;
- Une antibiothérapie à base d'amoxicilline 15mg/kg (1ml/10kg) par voie IM chaque 48h pendant une semaine ;
- Nettoyage quotidien de la plaie par de la Bétadine (figure 43);
- Après 14 jours on retire les points (figure 44).



Figure 43 : Nettoyage de la plaie



Figure 44 : Extraction des points de suture

Conclusion

Conclusion :

La laparotomie est une intervention chirurgicale très fréquente voire routinière. Elle se réalise au quotidien lors d'actes simples mais aussi comme premier temps opératoire pour des interventions sur des organes abdominaux. Elle devient exploratrice lorsque le diagnostic n'a pu être posé. Même si les techniques modernes de laparoscopie prennent une place importante, tout chirurgien vétérinaire se doit d'en maîtriser parfaitement les temps opératoires: c'est l'objectif de cet thèse.

La confrontation des résultats obtenus lors de l'examen direct des viscères, à la connaissance anatomo-pathologique et aux hypothèses du diagnostic clinique, permettent généralement de conclure l'intervention par une décision thérapeutique.

Si un doute subsiste, la laparotomie permet de réaliser des prélèvements dont l'analyse conduira au diagnostic.

Essentielle dans le cadre de la formation du chirurgien vétérinaire, la laparotomie exploratrice constitue un outil thérapeutique de grande valeur.

Références
Bibliographiques

1. BAXTER GM, DARIEN BJ, WALLACE CE. Persistent urachal remnant causing intestinal strangulation in a cow. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1987, **191**(5), 555-558.
2. FUBINI SL. Small intestinal surgery in calves. In : FUBINI SL, DUCHARME NG, editors. *Farm Animal Surgery*. Saint Louis : Saunders, 2004, 468-470.
3. EPPS R.J. (2009): The muscular système in Clinical Anatomy and Physiology Laboratory Manual for Veterinary Technicians. Mosby Elsevier, 145-203.
4. NGUYEN S. H, BOUROUINA R. (2008): Manuel d'anatomie et de physiologie. 4^{ém}.
5. BAROUNE, R. (1989): Anatomie comparée des mammifères domestiques. Tome 2 : Arthrologie et myologie. Ed. Vigot. Paris. 984p.
6. CHIM H., EVANS K. K, SALGADO C. J. AND MARDINI S. (2012): Abdominal Wall Anatomy and Vascular Supply In Atlas of ABDOMINAL WALL RECONSTRUCTION. 1st ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2-20.
7. LEGUERRIER A. (2000) : Paroi in abdomen. *Nouvelle nomenclature*. Thoiry : Heures de France, 7-39.
8. POUPEAU D. Mise au point d'une technique d'anesthésie du plexus brachial chez le veau Th. Med vet. : Toulouse, 2009, 3383, 75p.
9. POULIN B. Pharmacologie des anesthésiques locaux, In : UNIVERSITE DE LAVAL, sept. 2006 [en ligne]. Adresse URL http://w3.fmed.ulaval.ca/anr/fileadmin/Documents/5.Ressources/Presentations/2006/060921_anestlocaux.pdf Page consultée le 21 mars 2021
10. DUKE T. Local and regional anesthetic and analgesic techniques in the dog and cat: Part I, pharmacology of local anesthetics and topical anesthesia. *Canadian Veterinary Journal*, 2000, 41, 883-884.
11. LEMKE KIP A., DAWSON S. Local and regional anesthesia *Veterinary Clinics of North America, Small Animal Practice* July 2000, 30, N°4, 839-857
12. KENT SCARRAT W., FRED TROUTT H. Iatrogenic lidocaine toxicosis in ewes. *JAVMA*, 1986, 188, No. 2.
13. TAYLOR P. Anaesthesia in sheep and goats. *In practice*, January 1991, 31-36
14. Dictionnaire du Médicament Vétérinaire 2011, Les éditions du Point Vétérinaire
15. AFSSA – AGENCE NATIONALE DU MEDICAMENT VETERINAIRE. Résumé des caractéristiques du produit : Lurocaïne ND. AMM du 21/12/1984. Adresse url

[:http://www.anmv.afssa.fr/ircpweb/SpcFrame.asp?Product_Identifier=LUROCAINE](http://www.anmv.afssa.fr/ircpweb/SpcFrame.asp?Product_Identifier=LUROCAINE)

Page visitée le 17/08/2011

16. AFSSA – AGENCE NATIONALE DU MEDICAMENT VETERINAIRE. Résumé des caractéristiques du produit : XylovetND. AMM du 11/08/1992. Adresse url : http://www.anmv.afssa.fr/ircpweb/SpcFrame.asp?Product_Identifier=XYLOVET
Page visitée le 17/08/2011
17. FELDMAN et all. Treatment of acute systemic toxicity after the rapid intravenous injection of ropivacaine and bupivacaine in the conscious dog *Anesth Analg* 1991;73:373-384
18. LEONE S., DI CIANNI S., CASATI A., FANELLI G. Pharmacology, toxicology, and clinical use of new long acting local anesthetics, ropivacaine and levobupivacaine. *ACTA BIOMED* 2008; 79: 92-10
19. FEISS P. L'anesthésie locorégionale In : Faculté de Médecine Limoges. [En-ligne], Avril, Université de Limoges
20. REBONDY S. Anesthésie locorégionale des carnivores domestiques : historique, actualités et perspective Th : Med vet. : Alfort, 2006 ; 079. 118p
21. BONAL C, SCHELCHER F, VALARCHER JF, ESPINASSE J, Aspects pratiques de l'anesthésie chez les bovins, *Point Vét.*, 1993, **24**(150), 719-729.
22. BOUISSET S, RAVARY B, Anesthésie locale et loco-régionale du flanc chez les bovins, *Point Vét.*, 2000, **31** (numérospecial), 55-58.
23. JONES RS, Anaesthesia in cattle – Regional and Local Analgesia, *The Bovine Practitioner*, 1995, **29**, 13-21.
24. WELKER B, MODRANSKY P, Performing anesthesia of the paralumbar fossa in ruminants, *Vet. Med.*, 1994, **89** (2), 163-169.
25. BONAL C, Anesthésie et tranquillisation chez les bovins : aspects pratiques, *Action Vét.*, 1992, n° 1203, 15-22.
26. ASSIE S, GAUTHIER O, LEMARCHAND F, Les anesthésies loco-régionales utilisées en chirurgie abdominale et en obstétrique chez les bovins, In : *Journées nationales des GTV*, Dijon, 24-26 mai 2000, SNGTV, 2000,73-77.
27. ELMORE RG, Food animal regional anesthesia. Bovine blocks: paravertebral lumbar anesthesia, *Vet. Med. Sm. An. Clin.*, 1980, **75**(8), 1303-1306.

28. GUILLET JP, Césarienne bovine: pensez à l'anesthésie paravertébrale, *Sem. Vét.*, 2004, n°1151, 51.
29. MAGDA *et al.*, Some remarks in connection with ruminotomy, *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1953, **122**, 326.
30. LEMARCHAND F, ASSIE S, BOUISSET S, L'anesthésie lombaire segmentaire chez les bovins, *Bull G.T.V.*, 2002, n°16, 17-19.
31. HALL LW, CLARK KW, TRIM CM, Anesthesia of cattle. *In: Veterinary anesthesia*, 10th ed. Philadelphia : WB Saunders Company, 2001, 315-365.
32. THURMON JC, TRANQUILL WJ, BENSON GJ, Local and Regional Anesthetic techniques: Ruminants and Swine. *In: Lumb & Jones' Veterinary anaesthesia*, 3rd ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1996, 479-514.
33. SKARDA RT, MUIR WW, Segmental lumbar epidural analgesia in cattle, *Am. J. Vet. Res.*, 1979, **40**(1), 52-57.
34. DUHAUTOIS B. (2005): Guide pratique de chirurgie des tissus mous chez le chien et le chat. Paris, Ed. Med'com, 605p.
35. SEVESTRE J.1979b Les laparotomies .Eléments de chirurgie animale – chirurgie abdominale- Edition : le point vétérinaire 1979, P 9-36.
36. GARNIER E. (2002): Laparotomie exploratrice chez le chien et chez le chat, le point Vétérinaire, n° 223, 56
37. SEVESTRE.J, 1979. Eléments de chirurgie animale. Chirurgie abdominale. Edition du point vétérinaire, Maisons-Alfort, 171 pages.
38. CHASTANT-MAILLARD.S, BOHY.A, 2001. La césarienne chez la vache. Le point vétérinaire volume 32, numéro spécial chirurgie bovine, 136 pages.
39. ROCH.N, DEMANGEL.L, 2000. Les péritonites chez les bovins adultes. Pronostic, traitement et prévention. Le point vétérinaire volume 31, numéro 211, 87 pages.
40. DECOUSU.P, 2002. La cicatrisation du péritoine et ses implications chirurgicales. ENVL,89 pages.
41. HANZEN.CH, LOURTIE.O, ECTORS.F, 1999. La césarienne dans l'espèce bovine. Service d'obstétrique et de pathologie de la reproduction des Ruminants, Equidés et Porcs, Université de Liège. Article de synthèse et de formation continue tiré des annales de médecine vétérinaire, 25 pages.

42. MOISSONNIER P. DEGUEURCE C. BOUGAULT S. (2008): Laparotomie exploratrice chez le chien. Ed. Kallanxis, 164 p.