

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	p 7
ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE.....	p 9
I – PRINCIPES GENERAUX DE LA COELIOCHIRURGIE.....	p 9
A – MATERIEL.....	p 9
1 – Le matériel de coeliochirurgie.....	p 9
a – L’insufflateur.....	p 9
b – L’endoscope et la source de lumière froide.....	p
10	
c – Les canules, trocarts et l’aiguille à pneumopéritoine.....	p
12	
d – Le système vidéoscopique.....	p 12
e – Les instruments.....	p 13
f – Entretien du matériel.....	p 22
2 – Le bloc opératoire.....	p 23
B – METHODE.....	p 24
1 – L’anesthésie.....	p 24
a – Répercussions hémodynamiques et respiratoires de la cœlioscopie.....	p 24
b – Choix des principes actifs.....	p 26
c – Support du patient.....	p 27
d – Réveil.....	p 27
2 – Préparation du bloc opératoire.....	p 28
a – Préparation de l’animal.....	p 28
b – Préparation de l’équipe.....	p 28
3 – Technique opératoire.....	p 29

	a – Création d'un volume opératoire.....	p 29
	b – Introduction du premier trocart.....	p 31
	c – Exploration de la cavité abdominale.....	p 32
	d – Mise en place des instruments.....	p
33		
	e – Utilisation des instruments.....	p 34
	f – Fermeture de l'orifice des trocars.....	p 34
II – PRINCIPALES APPLICATIONS DE LA COELIOSCOPIE CHEZ LE CHIEN.....		p 35
A – L'EXPLORATION DIAGNOSTIQUE ET LA REALISATION DE BIOPSIES...		p 35
1 – Exploration diagnostique.....		p 35
	a – Place de la laparotomie parmi les examens complémentaires.....	p
35		
	b – Indications.....	p 36
	c – Technique.....	p 37
	d – Avantages et inconvénients.....	p 39
2 – Biopsies.....		p 39
B – LA CHIRURGIE D'EXERESE.....		p
42		
1 – L'ovariectomie.....		p 42
	a – La technique de Semm.....	p
42		
	b – L'abord unique.....	p 42
2 – L'ovariorhystérectomie.....		p 43
3 – La cryptorchidectomie.....		p 44
	a – Par triangulation.....	p 44
	b – Par abord unique.....	p 45
	c – Par chirurgie coelio-assistée.....	p 45
4- La néphrectomie.....		p
45		
C – LES PEXIES.....		p 46
1 – La gastropexie.....		p 46

	a – Utilisation de pinces automatiques.....	p
47		
	b – Utilisation de sutures extra-corporelles.....	p 49
	c – Technique coelio-assistée.....	p 50
	2 – La déférentopexie ou vasopexie.....	p 51
	3 – La colposuspension.....	p
52		
	D – LES PLASTIES ET AUTRES INTERVENTIONS.....	p 53
	1 – Le réabouchement des uretères ectopiques.....	p 53
	2 – La pyloromyotomie.....	p 54
	3 – Les cystotomies et cystectomies.....	p
54		
	4 – Les chirurgies prostatiques.....	p 55
	a – Drainage et épiploïisation des kystes et abcès prostatiques.....	p 55
	b – La prostatectomie.....	p 55
	5 – Les lavages péritonéaux	p 56
	III – INCIDENTS, ACCIDENTS, COMPLICATIONS.....	p 57
	A – Per-opératoires.....	p 57
	1 – Les lésions vasculaires et viscérales.....	p 57
	2 – Les accidents cardio-respiratoires et les embolies gazeuses.....	p 58
	3 – Les altérations hémodynamiques.....	p
59		
	B – Post-opératoires.....	p 60
	1 – Les embolies gazeuses.....	p 60
	2 – Les hémorragies secondaires intra péritonéales.....	p
60		
	3 – Les complications pariétales.....	p 60
	4 – La douleur.....	p 61
	IV – LES CONTRES INDICATIONS.....	p 63
	A – LES CONTRES INDICATIONS ABSOLUES.....	p 63

1 – Les troubles de la coagulation.....	p
63	
2 – L’absence d’intégrité de la paroi abdominale.....	p 63
3 – L’insuffisance respiratoire sévère.....	p 64
4 – La gestation avancée.....	p 64
5 – Les troubles cardiaques graves et l’hypovolémie.....	p 64
6 – le glaucome et l’hypertension intracrânienne.....	p 64
B – LES CONTRES INDICATIONS RELATIVES.....	p 65
1 – Les cicatrices de laparotomie.....	p 65
2 – Le développement anormal d’un organe.....	p 65
3 – L’épanchement péritonéal.....	p 65
4 – Le chirurgien et le matériel.....	p 66
PARTICIPATION A LA MISE AU POINT DE TECHNIQUES CHIRURGICALES SOUS	
COELIOSCOPIE CHEZ LE CHIEN.....	p 67
I – OPERATIONS REALISABLES.....	p 67
II – CHOIX DE QUELQUES INTERVENTIONS.....	p 67
A – Biopsies.....	p
68	
B – Ovariectomie, ovariohystérectomie.....	p 69
C – Colposuspension.....	p 72
D – Tumeur testiculaire et cryptorchidectomie.....	p 76
E – Déférentopexie.....	p 78
F – Traitement d’un abcès prostatique.....	p 81
G – Gastropexie.....	p 83
H – Cystotomie pour retrait de calculs vésicaux.....	p 85
III – REALISATION D’UN DOCUMENT VIDEOSCOPIQUE.....	p 87
RESULTATS.....	p 89

I – AVANTAGES.....	p 89
A – Un préjudice esthétique et fonctionnel moindre.....	p
89	
B – Gain de temps.....	p 89
C – Moins de saignement.....	p
90	
D – Meilleure cicatrisation.....	p 91
E – Risque pratiquement nul de complication infectieuse.....	p
91	
F – Risque d’adhérence moindre.....	p 92
G – Meilleure motilité gastro-intestinale post opératoire.....	p 92
II – INCONVENIENTS.....	p 93
A – Limitation par les contres-indications.....	p
93	
B – Technicité et anesthésie.....	p 93
1 – Utilisation des instruments.....	p 93
2 – Interactivité entre le chirurgien et l’anesthésiste.....	p 94
3 – Se donner les moyens de se former.....	p
95	
C – Prix.....	p 97
CONCLUSION.....	p 99
BIBLIOGRAPHIE.....	p 101
ILLUSTRATIONS.....	p 109

INTRODUCTION

..."I asked myself, how do organs react to the air introduction ? To find this out, I devised a method to use an endoscope on an unopened abdominal cavity (Koelioskopie) in the following way". Ainsi, George Kelling, en 1901, se posait déjà la question fondamentale concernant la vision des organes des patients sans réaliser de laparotomie.

La cœlioscopie correspond à l'exploration des cavités cœlomiques; pour l'abdomen, elle peut s'effectuer soit par effraction de la paroi vaginale, et on parle alors de culdoscopie, soit par effraction de la paroi abdominale, et on parle alors de laparoscopie.

La laparoscopie est une technique endoscopique de visualisation de la cavité abdominale et d'exploration péritonéale à l'aide d'un appareil optique spécial,

l'endoscope. Cet endoscope rigide, à l'inverse des endoscopes flexibles empruntant les orifices naturels, est introduit dans la cavité abdominale au travers d'une petite ouverture réalisée par un trocart.

Mais bien plus qu'un simple examen complémentaire, il s'agit maintenant d'une nouvelle voie d'abord chirurgicale rendue possible par les expériences de Kelling et la réponse favorable qu'il a pu apporter à sa question.

Tout acte chirurgical constitue une agression pour l'organisme. Il s'agit donc pour le chirurgien d'en minimiser les conséquences fâcheuses que sont la durée d'hospitalisation, la douleur et les complications postopératoires. La coelioscopie trouve en cela tout son intérêt, mais il est impératif qu'elle obtienne les mêmes résultats que la chirurgie classique dont l'efficacité a fait ses preuves, avec des moyens plus économiques. Ces contraintes techniques et économiques ont toujours fait préférer à la coelioscopie des techniques d'exploration de la cavité abdominale moins "invasives" (échographie essentiellement), mais actuellement, grâce à l'évolution de la pratique des chirurgiens et aux progrès techniques, la laparoscopie trouve de nouvelles indications associant l'acte thérapeutique à l'acte diagnostique.

Après quelques rappels sur le matériel, les techniques déjà décrites, les risques et les contre-indications, nous exposerons notre méthode de réalisation de quelques interventions chirurgicales courantes que sont l'ovariectomie, la cryptorchidectomie, la déférentopexie, la colposuspension, la gastroscopie, l'épiploïscie d'un abcès prostatique et la cystotomie pour retrait de calculs.

Nous joignons à cet exposé une cassette vidéo montrant ces techniques.

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

L'idée de l'endoscopie est très ancienne. C'est Bozzini qui, le premier, met au point un éclairage endoscopique pour explorer l'urètre de ses patientes. En 1843, Desormaux met au point le premier endoscope. La première coelioscopie est réalisée

- diagnostic laparoscopique depuis 1902.
- biopsies hépatiques depuis 1972 par LETTOW.
- contrôle du cycle ovarien par laparoscopie depuis 1977.
- première stérilisation par coagulation des cornes utérines en 1985.
- ovariectomie depuis 1992.

I – PRINCIPES GENERAUX DE LA COELIOCHIRURGIE

A – MATERIEL

1 - Materiel de cœliochirurgie

Il est nécessaire de disposer de matériel pour créer le pneumopéritoine, voir, et opérer.

a - L'insufflateur

Il sert à produire et maintenir le pneumopéritoine; on utilisait auparavant une poire de Richardson qu'il est bon de posséder en cas de panne de l'insufflateur, pour éviter la conversion en laparotomie.

La source de gaz comporte une bouteille de CO₂ rechargeable et un réservoir situé dans l'appareil, dont l'approvisionnement en CO₂ se fait à partir de la bouteille. Des cadrans de surveillance de débit et de pression se trouvent sur la façade de l'appareil. Ces cadrans permettent d'effectuer un contrôle manométrique de la pression de gaz intra-abdominale qui doit être comprise entre 10 et 15 mmHg et des débits de gaz qui peuvent être réglés manuellement (phase d'insufflation) ou automatiquement (phase d'entretien). La pression ne peut être évaluée que lorsque l'appareil ne débite pas de gaz; il est donc nécessaire d'interrompre l'insufflation de temps en temps pour contrôler la pression intra-abdominale. Une insufflation d'au moins 6 L par mn doit être possible. Un aide module le pneumopéritoine à la demande du chirurgien. La pompe

peut s'ajuster elle-même à la pression intra-abdominale souhaitée, ce qui allie la sécurité, car la pression abdominale ne peut dépasser la pression d'insufflation sélectionnée, et le confort, car il compense les fuites en rajoutant du gaz automatiquement jusqu'à atteindre la pression présélectionnée. Il est utile d'avoir une alarme se déclenchant au-delà d'une certaine pression si l'insufflateur n'est pas automatisé (Une pression supérieure à 15-20 mm de Hg augmente les risques de complications cardio-vasculaires). (21)

b - L'endoscope et la source de lumière froide

Il est conçu pour introduire la lumière dans la cavité abdominale par un tube métallique et en obtenir une image par une caméra. Un endoscope standard rigide mesure 10 mm de diamètre extérieur et contient la fibre optique et les lentilles optiques. Il existe des variantes dans la forme générale, la taille et l'optique terminale. Selon l'indication de la laparoscopie établie par l'opérateur, deux laparoscopes sont disponibles :

- Pour une laparoscopie diagnostique ou une chirurgie «simple», un laparoscope à vision décalée muni d'un canal opérateur permettant l'introduction d'un instrument est utilisé.
- Une coeliochirurgie plus «complexe» impose l'introduction de plusieurs trocars, et le laparoscope est alors simple sans gaine annexe, n'ayant qu'un rôle d'optique, et il sera tenu par un aide.

Ce laparoscope peut être à vision 0° ou oblique à 30 ou 45°. Le laparoscope à vision 0° présente l'intérêt de transmettre une image orientée perpendiculairement à l'axe de l'endoscope, ce qui est plus facile d'utilisation, restituant une vision plus proche de celle obtenue lors de l'observation directe. Par contre, les visions 30 et 45° permettent d'augmenter le champ visuel par simple rotation du laparoscope.

Chez les chiens de grande et de moyenne taille, on utilise des optiques de 10 mm de diamètre et dont la longueur varie de 30 à 50 cm. Chez les chiens de petite taille et chez les chats, on préfère utiliser des optiques de 5 et 2,7 mm. Un inconvénient

majeur des petits laparoscopes est leur champ de vision limité et la nécessité d'utiliser une source lumineuse plus puissante en raison de la perte du pouvoir éclairant.

L'éclairage de la cavité abdominale se fait par une lumière froide externe d'au moins 250 W (en effet, la luminosité est absorbée par la couleur rouge sombre des parois et de certains organes). On utilise des lampes halogènes ou au xénon. La lumière est conduite à l'endoscope par un câble souple. Deux types de transmission sont possibles : la première utilise des fibres de verre dans lesquelles la lumière est totalement réfléchi. L'inconvénient de ce système est un léger déplacement du spectre du rouge vers l'ultra violet, ce qui modifie la couleur de l'image. La deuxième utilise un liquide spécifique qui porte un spectre lumineux plus large, mais qui rend le câble moins flexible (13).

Un système de régulation automatique de l'intensité lumineuse est utile pour minimiser la réflexion. Le câble connectant la source à l'endoscope doit être assez long pour laisser une distance suffisante entre le patient et le matériel (Au moins 240 cm). (21)

L'endoscope est acheminé dans la cavité abdominale (tout comme les instruments) par des canules cylindriques (ou abords) traversant la paroi abdominale.

c - Les canules, trocarts et l'aiguille à pneumopéritoine

Les canules sont de deux tailles, avec un diamètre intérieur de 6 à 11 mm, conçues pour des instruments de 5 et 10 mm de diamètre. D'autres tailles sont possibles pour des interventions spéciales et des réducteurs de calibre permettent le passage de petits instruments dans des abords larges. Chaque canule va avec un trocart à pointe pyramidale (les pointes coniques pénètrent moins bien), grâce auquel elle est introduite par une pression minimale. Les canules disposent d'une voie d'insufflation et d'une valve d'étanchéité utile lors du retrait d'un instrument ou de l'optique.

L'aiguille à pneumopéritoine (Aiguille de Palmer ou Verres) est constituée d'une aiguille perforatrice qui tient lieu de canule et qui donne passage à un mandrin creux et

mousse à son extrémité. Celui-ci est monté sur ressort, de telle sorte que, s'effaçant à la ponction, il glisse dès la transfixion péritonéale réalisée.

d - Le système vidéoscopique

Les laparoscopies ont d'abord été effectuées en observation directe par l'oculaire puis pour des raisons de stérilité pour le patient et de confort pour l'opérateur, l'utilisation d'une caméra reliée à un ou deux écrans s'est généralisée. Actuellement, il est difficilement concevable d'effectuer un geste de chirurgie coelioscopique sans système vidéoscopique.

La caméra reliée à un moniteur couleur est placée à l'extrémité du laparoscope par encliquetage automatique. Elle possède une bague de mise au point et une balance des blancs destinée à restituer les couleurs naturelles des structures anatomiques. L'image électronique est envoyée à un ou deux moniteurs et peut être enregistrée ou télé transmise. L'utilisation d'un système vidéo ne doit pas compliquer le déroulement de l'intervention; il doit donc être placé sur un chariot (ou colonne de coelioscopie) à roulette permettant sa mobilisation.

En outre, des systèmes d'acquisition d'images permettent l'archivage des observations, tel l'appareil photographique, le magnétoscope et les captures informatiques.

L'ensemble de ces appareils est empilé sur un chariot à roulette pour en faciliter la mobilisation, c'est la colonne de coelioscopie.

e - Les instruments

Il est essentiel d'avoir un ensemble d'instruments de coeliochirurgie formant un équipement de base. Ils ont un diamètre de 5 ou 10 mm et une longueur de 30 à 35cm. Pour les interventions pédiatriques, des instruments plus courts ou plus fins sont disponibles.

Les pinces àagrafer ont un diamètre de 12 mm, parfois plus.

L'extrémité des instruments conventionnels a été adaptée à l'endoscopie. Les instruments sont montés sur des tiges longues avec des poignées plus ou moins classiques. Le bout des instruments est rotatif sans mouvement de poignet grâce à une molette actionnable à l'index et équipé d'un système de blocage. Beaucoup d'instruments ont un branchement mono polaire; pour éviter les risques de brûlures, il existe quelques instruments bipolaires. Le passage des instruments dans une canule limite les courbures et la taille des extrémités. La diversité des tailles des petits animaux impose des optiques et des instruments de tailles diverses.

Les instruments disponibles ne sont pas toujours faciles à utiliser en chirurgie des petits animaux et nécessitent encore des modifications.

** Instruments d'exploration et de dissection*

Les tissus et les structures sont d'abord séparés et repoussés tous ensembles soit dans une autre place, soit dans une partie libre. On utilise pour cela un palpateur (tige métallique mousse).

En chirurgie endoscopique, la dissection à la lame ne se fait pas, on utilise plutôt un instrument mousse. On effectue également la distension-séparation des tissus par traction douce. L'utilisation des ciseaux peut facilement entraîner des lésions, on les utilise en les reliant à la coagulation mono polaire : dans un premier temps, ils sont posés à plat sur le tissu à disséquer pour le coaguler, puis dans un deuxième temps, le tissu ainsi coagulé est sectionné.

La séparation des tissus en même temps que leur coagulation est idéale. On utilise alors le crochet mono polaire (crochet dissecteur de Dubois) ou la pince bipolaire pour la dissection.

La coagulation mono polaire est à utiliser avec précaution : sans contrôle de la totalité du champ d'application de cette coagulation, un certain nombre de courants peuvent très bien échapper, dans leur trajet de sortie, à l'œil de l'endoscope, réalisant alors des courants de fuite et des arcs qui peuvent être la cause de coagulations à distance et par-là même d'escarres et de fistules ou plaies viscérales, mais aussi à

long terme à certains méfaits du type sténose. Ces arcs ne sont parfois pas visualisés lors de la section. La formation d'escarres peut être minimisée par le refroidissement (irrigation) lors de la coagulation.

** Hémostase*

C'est une partie importante de la chirurgie coelioscopique. On utilise le crochet mono polaire ou la pince bipolaire. La source de diathermie est pourvue de deux électrodes, une active (coagulation et coupe) et une autre neutre reliée à une plaque en contact avec le corps du patient. Si une source d'énergie bipolaire est utilisée, l'électrode neutre est annulée, mais l'utilisation reste la même.

Les ciseaux sont isolés et conviennent pour la coagulation mono polaire. Lors de saignements diffus provoqués par une plaie sur un organe, on peut juste poser les ciseaux sur la plaie, en utilisant la coagulation mono polaire.

L'anse de polypectomie peut également être utilisée; elle est constituée d'un manche isolant à l'extrémité duquel se trouve une anse métallique. L'ensemble coulisse dans un manchon en matière plastique qui assure l'ouverture et la fermeture du cerclage métallique. Cet instrument permet de découper un pédicule tout en assurant l'hémostase, le courant étant transmis par le cerclage métallique.

Le laser endochirurgical a été utilisé chez l'homme pour la libération d'adhérences (plasties tubaires et endométrioses). Il est de plus en plus abandonné du fait de son coût très élevé (de l'ordre de 350.000 F) et d'un apprentissage très difficile. En effet, un mauvais suivi du spot est vite responsable de nombreuses plaies.

Enfin, les nœuds sont d'une indication très limitée par les auto-sutures.

** Ligatures, Sutures, anastomoses*

Les sutures sous coelioscopie nécessitent du temps, une pratique constante et une dextérité remarquable.

Les nœuds peuvent être liés extérieurement et serrés avec un pousse nœud ou liés à l'intérieur à l'aide des instruments.

- Choix des aiguilles

La position des trocars par rapport à l'emplacement du nœud est très importante, car le chirurgien doit être parfaitement à sa main. Ainsi, plus les trocars sont en hauteur, plus les angles d'attaque sur les tissus seront nombreux. Plus l'angle d'attaque du tissu est aigu, plus l'utilisation des aiguilles courbes sera facile. Ainsi, si l'angle d'attaque du tissu peut être aigu, une aiguille courbe est choisie; si l'angle au contraire est obtus, le seul choix est alors une aiguille droite ou ski. Bien sûr, certains montages n'existent qu'avec certains fils et c'est alors la nature du fil choisi qui est déterminante.

La longueur de fil introduit dans l'abdomen doit être restreinte pour ne pas gêner la confection des nœuds.

- L'introduction des aiguilles

Pour les aiguilles droites ou ski, le porte-aiguille saisit le fil à quelques centimètres de l'aiguille qui se couche alors le long de celui-ci lorsqu'il est introduit dans le trocart. Pour les aiguilles composites ou courbes, la technique est différente selon la taille du trocart :

- ?? Trocars de 10 mm

Lorsque l'on utilise un trocart avec capuchon réducteur, pour éviter de détériorer les membranes qui assurent l'étanchéité, il faut enlever le réducteur et passer le porte-aiguille au travers, puis saisir le fil par son extrémité terminale et le charger à l'envers dans le réducteur en tirant le porte-aiguille. On introduit de nouveau le porte-aiguille dans le réducteur et on saisit le fil à quelques centimètres de l'aiguille. Le porte-aiguille est introduit dans le trocart en même temps que le réducteur est fixé sur la tête du trocart (figure 1). Lorsque l'on utilise un tube réducteur, le chargement du tube se fait de la même façon à l'envers.

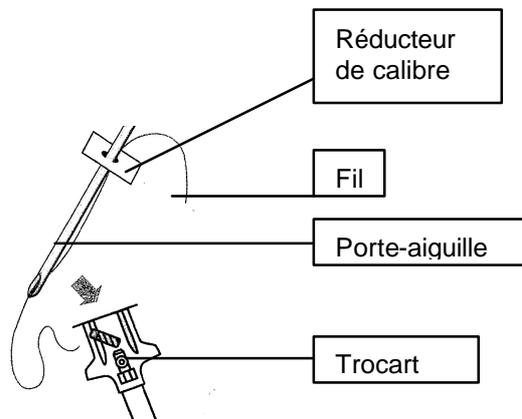


Figure 1 : Introduction de l'aiguille dans un trocart de 10 mm. (ETHICON) (48)

?? Trocart de 5 mm

Le trocart est enlevé de la paroi. L'assistant maintient le pneumopéritoine en plaçant son doigt sur l'orifice cutané. Le fil est chargé à l'envers dans le trocart. Le porte-aiguille, replacé dans le trocart, saisit le fil à environ 4 cm de l'aiguille (figure 2). Puis le porte-aiguille retrouve au travers de l'incision cutanée les orifices aponévrotique et péritonéal (figure 2). L'aiguille suit les mouvements du porte-aiguille et pénètre dans la cavité grâce à l'élasticité des tissus. Une fois l'aiguille introduite, le trocart est replacé dans la paroi (figure 2). Au cours de cette manœuvre, il faut mettre le fil en tension, surtout si le trocart est vissé dans la paroi. Pour réaliser un nœud extracorporel, il faudra couper l'aiguille après avoir faufilé le tissu. Une fois le nœud réalisé, l'ablation de l'aiguille imposera de saisir le fil à proximité de l'aiguille et de retirer le trocart et le porte-aiguille.

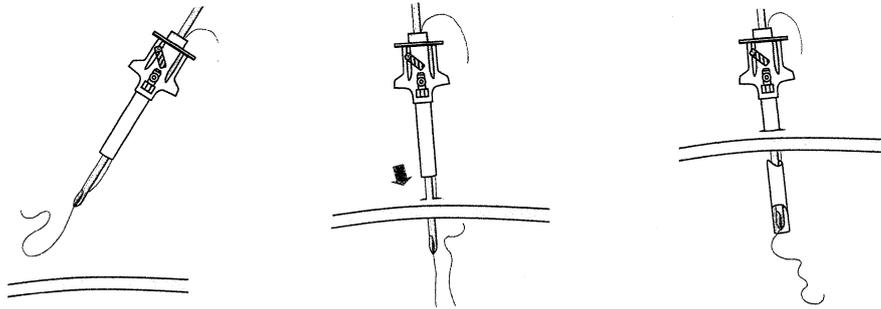


Figure 2 : Introduction de l'aiguille dans un trocart de 5 mm. (ETHICON) (48)

- Le porte-aiguille saisit le fil,
- Le porte-aiguille pénètre dans l'abdomen,
- Le trocart est replacé dans la paroi.

La réalisation des nœuds intra-corporels est calquée sur la technique micro chirurgicale. L'avantage de ces nœuds réside dans l'absence de tension sur les brins et dans leur application à plat. Il est impératif de réaliser des nœuds carrés de chirurgien, car ils donnent la certitude du blocage. La longueur de fil nécessaire à la réalisation des nœuds intra-corporels varie entre 15 et 20 cm selon que l'on voudra réaliser un nœud simple ou un surjet.

La difficulté réside dans la confection des boucles autour du fil, à cause de la fixité des trocars.

On peut utiliser des artifices dont deux seront décrits ici :

- Le premier consiste en un «tricotage» d'un des instruments sur l'autre. Il faut pour cela charger l'extrémité longue sur un des porte-aiguilles de manière à ce que le fil soit le plus parallèle possible à l'instrument qui va devoir tourner autour du fil. Cet instrument va alors charger le fil en passant d'avant en arrière du premier instrument. Puis l'instrument est retiré lentement vers l'arrière en restant au contact

du premier porte-aiguille. Ce faisant, un espace est ménagé entre le fil et ce porte-aiguille permettant de réaliser une boucle lorsque l'instrument passe de l'autre côté du porte-aiguille. En réalisant ce geste plusieurs fois, le nœud est réalisé.

- Lorsque l'angle d'attaque des instruments est trop aigu, une autre «astuce» consiste à réaliser un nœud twisté. Pour ce faire, le porte-aiguille vient saisir l'un des brins du fil à environ un centimètre de son extrémité. On effectue une rotation de l'instrument autour de son axe trois fois; l'instrument controlatéral aidant les boucles à monter le long du porte-aiguille. Une fois les trois tours réalisés, l'instrument controlatéral vient saisir l'extrémité libre et la dégage du porte-aiguille. Le porte-aiguille va alors saisir l'extrémité libre du fil. Il ne reste plus qu'à réaliser une demi-clef complémentaire. (figure 3)

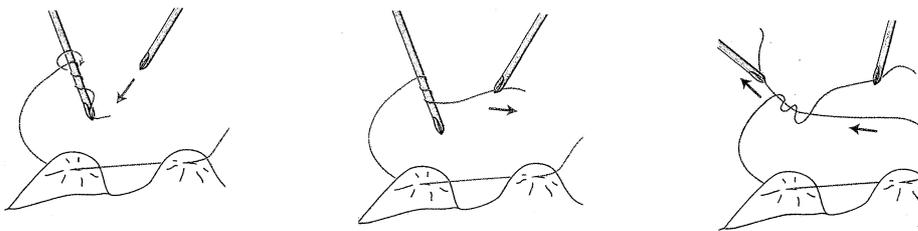


Figure 3: Réalisation des nœuds intra-corporels. (ETHICON) (48)

- Rotation du premier instrument autour du fil,
- Le second instrument saisit l'extrémité du fil et libère le premier,
- Le premier instrument saisit l'extrémité libre du fil.

Les systèmes de ligature automatique permettant la réalisation de nœuds intra et extra-corporels rendent la chose plus facile et plus rapide, mais sont plus onéreux.

On dispose de nœuds auto-serrants :

- L'ENDOLOOP ou SURGITIE sont des anses de fils (Catgut chromé chez l'animal) nouées à l'aide de nœuds coulants se serrant par un pousse-nœud (ou mieux par une seule main en tractant le bouton poussoir de l'ENDOLOOP ESS). Ce système nécessite un pédicule pour passer le lasso.(figure 4)

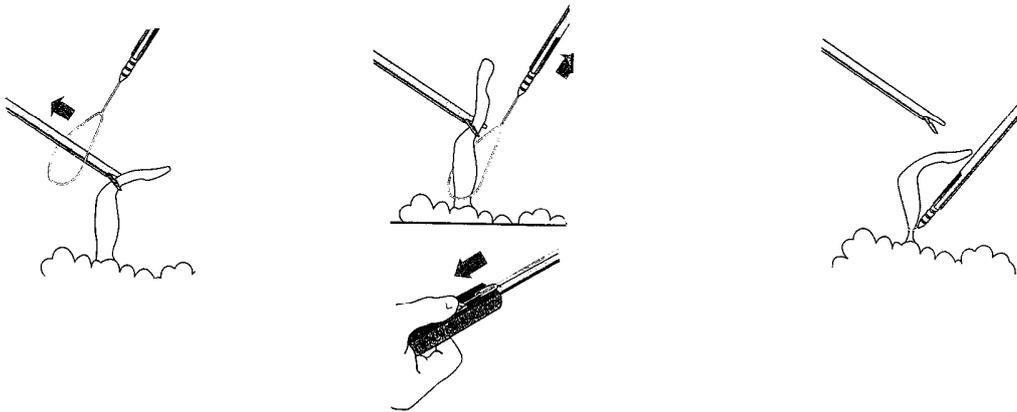


Figure 4 : Fonctionnement de l'ENDOLOOP (ETHICON) (48)

- Passage du pédicule dans la boucle.
 - Serrage de la boucle par le pousse nœud.
- Le PRE-NOUE ESS est un montage spécial comportant un nœud préparé. Une fois le tissu chargé, l'opérateur fait passer l'aiguille dans la boucle du nœud préparé. Le fil passé est tendu, puis en actionnant le coulisseau le nœud est serré. Ce mode de suture est suffisamment sûr pour réaliser des hémostases. (figure 5)

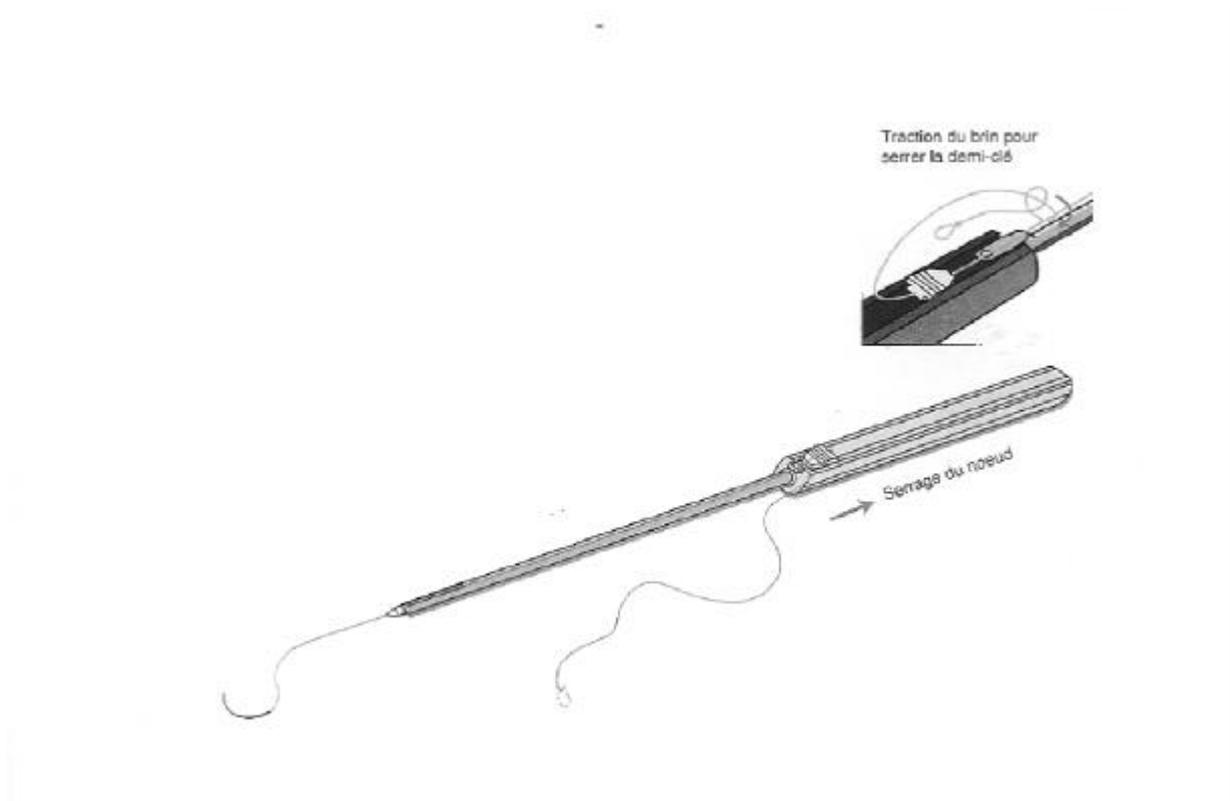


Figure 5 : fonctionnement de la PRE-NOUVE ESS (ETHICON) (48)

On dispose aussi de clips en titane ou en polymères résorbables pour obturer les vaisseaux et divers conduits. Il faut faire attention à ce que la taille des clips soit suffisante, et à ne pas engager les tissus dans le dispositif de blocage lors de la fermeture des clips résorbables.

Il existe enfin des pinces à entéro-anastomose.

** Retrait d'une pièce anatomique*

Si elle est petite, elle peut être retirée par la canule. Plus grosse, elle peut être réduite en petits morceaux retirés par la canule ou bien être placée dans un sac, fragmentée, puis aspirée à l'aspirateur ou retirée en bloc. De façon moins élégante

mais plus rapide, et si sa taille n'est pas trop importante, l'orifice de la canule peut être légèrement agrandi. (48)

f - Entretien du matériel

La plupart des instruments sont entièrement démontables, ce qui permet un nettoyage et un séchage complets. L'utilisation de goupillons de différentes tailles permet le passage à l'intérieur des différentes chemises.

Ce matériel est stérilisable par exposition à des vapeurs d'aldéhyde formique liquide (Aldylène) pendant 24 heures ou dans un bain de glutaraldéhyde à 2% (Cidex, Surgiko, Inc, Arlington, TX); La solution détruit en 10 minutes toutes les bactéries végétatives, les champignons et les virus, en 20 mn tous les micro-organismes pathogènes, et en 10 heures toutes les formes sporulées. Le Cidex est intéressant car, n'étant ni volatil ni irritant, il respecte le matériel et en particulier le caoutchouc et les plastiques (à l'inverse de l'Aldhylène).

Il est nécessaire de rincer les instruments avant leur utilisation avec du sérum physiologique.

Les autres moyens (ammoniums quaternaires, autoclave, poupinel) ne sont pas employés car ils exposent à une détérioration du matériel ou assurent une stérilisation incomplète.

L'alcool à 70° est de plus en plus utilisé; il assure une stérilisation suffisante et, très volatil, il se passe de rinçage.

Enfin, pour ne pas risquer d'endommager la caméra par les procédés chimiques de stérilisation à froid, il est possible de la rendre stérile en la glissant systématiquement dans des gaines stériles à usage unique (type Karl Storz réf. 9050XB).

2 - Le bloc opératoire

Le bloc doit contenir :

- La colonne de cœlioscopie : elle est constituée de l'empilement de la source de lumière, de l'insufflateur, du magnétoscope, de la caméra et du moniteur qu'il est préférable de placer au sommet pour faciliter sa visualisation par les chirurgiens. Cette colonne doit être montée sur roulettes pour en faciliter sa mobilisation,
- Un système d'anesthésie gazeuse,
- Un respirateur artificiel,
- Un capnographe et un oxymètre,
- La table chirurgicale : elle est orientable dans le sens crânio-caudal et latéro-latéral afin de pouvoir orienter l'animal à la demande,
- Un système d'irrigation et d'aspiration,
- Un assistant muet recouvert des instruments de cœliochirurgie et d'une tousse de laparotomie.

Du fait de l'encombrement par ce monitoring, le bloc doit être suffisamment spacieux pour ne pas gêner la circulation de l'équipe chirurgicale et de l'anesthésiste.

L'opérateur doit se placer de telle sorte que le moniteur, la caméra et lui-même forment une droite, avec l'animal et la caméra entre le chirurgien et le moniteur.

Les interventions nécessitent la présence d'au moins trois personnes : l'opérateur, l'aide opératoire (dont on peut éventuellement se passer en abord unique) et un anesthésiste qui surveille le patient et l'insufflation, et s'occupe de la prise des éventuelles photos et enregistrements. (figure 6)

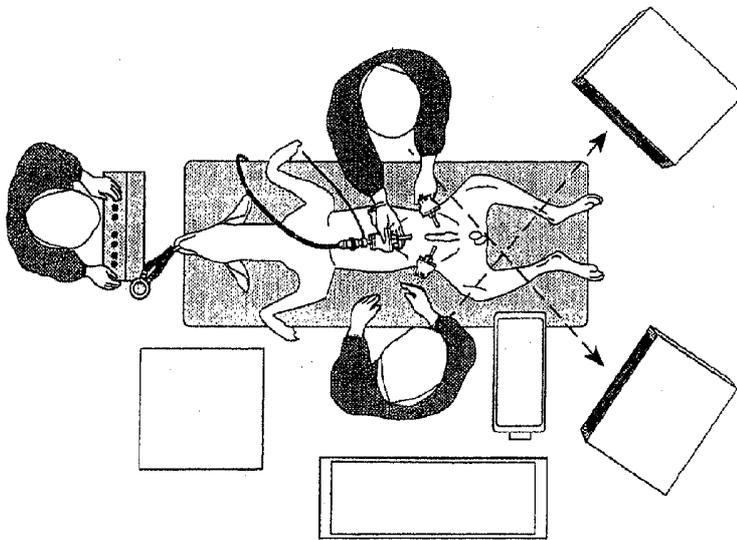


Figure 6 : Organisation du bloc opératoire. (D'après STEPHEN) (35)

B - METHODE

1 - L'anesthésie

a - Répercussions hémodynamiques et respiratoires de la coéloscopie

On peut distinguer ce qui est dû aux effets mécaniques de la pression intra-abdominale (PIA) et ce qui est imputable au CO₂ qui ne peut être considéré comme un gaz inerte dans l'organisme.

Les effets propres de la PIA peuvent être analysés chez un chien par infusion de sérum physiologique. Lorsque la PIA atteint 40 mmHg, le débit cardiaque chute de 17% avec une augmentation des résistances vasculaires totales proportionnelle à l'élévation de PIA à partir de 15 mmHg. Il est important de constater que les résistances vasculaires restent stables dans cette étude, aussi longtemps que la PIA n'excède pas 15 mmHg, ce qui justifie cette limite de pression d'insufflation utilisée lors de la coeliochirurgie. L'application d'une pression de 15 mmHg sur les reins provoque

une compression du parenchyme rénal tenue pour partie responsable de l'oligo-urie enregistrée lors des coéliosopies (les autres mécanismes envisagés étant la compression des vaisseaux rénaux, l'obstruction urétrale, la baisse de débit cardiaque et l'effet d'hormones systémiques.). (30)

Lors de l'insufflation, le CO₂ est absorbé par la vascularisation abdominale, augmentant ainsi le taux de CO₂ sanguin. Ce CO₂ supplémentaire doit être éliminé par les mêmes voies que le CO₂ endogène. Cette élimination est gênée mécaniquement par l'effet de l'insufflation sur le diaphragme, et par l'anesthésie qui peut diminuer l'élimination du CO₂ en déprimant les centres respiratoires, c'est pourquoi une respiration artificielle est nécessaire (10). Il a été montré (27) que lors de la réalisation d'un pneumopéritoine de 8 mmHg chez des beagles de moins de 10 Kg, la PaCO₂ passe de 35,7 à 51,6 mmHg au bout de 20 minutes et la PaO₂ passe de 226,2 à 16107 mmHg, avec un retour à la normale au bout de 45 à 50 minutes d'hyper ventilation; la quantité de CO₂ absorbée par le péritoine à pression d'insufflation constante, ne dépend pas de la quantité de gaz insufflée, mais de la pression générée. Des résultats similaires ont été obtenus avec des chiens de plus de 15 Kg, avec des pressions d'insufflation de 12 mmHg.

Une hyper ventilation modérée permet de prévenir l'hypercapnie; elle est obtenue en augmentant les fréquences respiratoires plutôt que le volume courant, pour ne pas élever la pression intra-thoracique.

L'hypercapnie peut avoir de sévères conséquences sur l'équilibre acido-basique : l'acidose respiratoire augmente l'incidence des troubles du rythme ventriculaires et de l'hypotension.

La forte pression intra-abdominale (par conséquent intra-thoracique) diminue le retour veineux au cœur, accentuant davantage l'hypotension.

Lors de la mise en position de « Trendelenbourg » (partie crâniale de l'animal vers le bas), l'index cardiaque augmente légèrement par une augmentation du retour veineux des membres inférieurs, mais cette position ne corrige pas totalement les effets néfastes hémodynamiques du pneumopéritoine. Il faudrait donc, autant que possible, éviter l'utilisation d'anesthésique hypotenseur.

En effet, lors de la bascule en position déclive, le poids des viscères abdominaux sur la coupole diaphragmatique contribue à l'augmentation de la pression intra-thoracique, qui est un obstacle au retour veineux.

Pour optimiser la ventilation artificielle et faciliter au maximum la visualisation de la cavité abdominale, il est préférable d'induire une bonne myorelaxation du patient.

b - Choix des principes actifs

Pour la prémédication, la combinaison d'un neuroleptique et d'un analgésique est utilisée pour limiter la dépression du système cardio-vasculaire.

On utilise le plus souvent l'atropine en prémédication.

L'induction peut être effectuée au propofol ou à la kétamine. Les barbituriques induisent une splénomégalie qui augmente le risque d'hémorragie à l'introduction du trocart.

La médétomidine peut être utilisée en complément pour ses propriétés sédatives et analgésiques per-opératoires, elle induit une temporaire augmentation de la pression artérielle compensée dès la création du pneumopéritoine, elle diminue les concentrations en halothane nécessaires en entretien et la dose de propofol à l'induction de l'anesthésie et n'a pas d'autre influence cardio-respiratoire (7).

Les alpha 2-agonistes comme la xylazine ou la médétomidine (Domitor-ND) sont délaissés par certains lui attribuent une augmentation de pression sanguine qui accroît les petites hémorragies gênant la visibilité dans l'abdomen. (9)

Le maintien de l'anesthésie peut être assuré par un mélange gazeux O₂-isoflurane ou O₂-halothane.

L'utilisation du mélange O₂/N₂O pour l'anesthésie gazeuse est dangereuse, car il y a une diffusion intra-abdominale de méthane et d'hydrogène qui pourraient brûler durant l'électrocoagulation. (9)

Pour les patients très débilisés, chez lesquels une anesthésie générale est risquée, la coelioscopie peut être faite sous anesthésie locale aux points d'introduction des instruments, avec une sédation et une analgésie minimales ou absentes (acépromazine de 0,02 à 0,1 mg/Kg ou diazépam de 0,5 à 0,8 mg/Kg pour la tranquillisation et oxymorphone de 0,1 à 0,2 mg/Kg pour l'analgésie). (14)

c - Support du patient

L'animal doit impérativement être perfusé en intraveineux avec du Ringer Lactate, avec un débit de 10 ml/Kg/h, afin de contrer l'hypotension.

L'animal est également placé sous ventilation artificielle à 10-15 ml/Kg et avec un taux de CO₂ de 4-5% avant insufflation et 5,5-6,5% après insufflation. Cette ventilation assistée peut être obtenue manuellement ou automatisée.

La surveillance de l'anesthésie doit être assurée par électrocardiographie, surveillance de la pression artérielle, et enfin être accompagnée d'une capnographie ou d'une oxymétrie afin d'éviter toute hypoxie fatale.

d - Réveil

L'extubation aura lieu tardivement, car la pression intra abdominale provoque des reflux œsophagiens. (30)

Un analgésique non stéroïdien ou un morphinique est donné car le CO₂ résiduel est responsable de douleurs abdominales.

2 – Préparation du bloc opératoire

a - Préparation de l'animal

Comme pour toute intervention chirurgicale, une diète totale de 12 heures doit être réalisée pour que l'estomac soit vide. La vessie est vidangée. Une sonde urinaire est laissée en place et reliée à un bocal de récupération.

L'animal est disposé sur le dos et fixé par ses quatre membres afin de rester stable dans diverses positions, comme la position "Trendelenburg" (partie crâniale du corps vers le bas pour bien exposer les organes de l'abdomen caudal).

Il est préparé comme pour une laparotomie normale : la tonte doit être élargie 10 cm autour de l'implantation prévue des trocarts et de l'aiguille de Verres et elle doit permettre la conversion en laparotomie. La peau tondue est préparée classiquement, de façon aseptique.

b - Préparation de l'équipe

L'équipe est composée de un (lors d'abord unique) ou deux opérateurs et d'une personne s'occupant de l'anesthésie et de l'assistance technique (insufflation et connexions diverses).

Il faut préparer tous les instruments en vue des éventuelles complications : aspiration, électrocoagulation, matériel de ligature, matériel de laparotomie.

Le placement des opérateurs dépend des indications et des habitudes, mais des principes généraux restent invariables :

Les opérateurs se font le plus souvent face. Pour une chirurgie confortable, l'opérateur est en position de rectitude de la colonne vertébrale, les coudes au plus près du corps. L'axe de vue correspond à l'axe de chirurgie et passe entre les deux mains. La fatigue provoquée par la vision sur écran impose le placement de celui-ci à une distance de 1,6 à 6 fois la longueur de la diagonale de l'écran. La table d'instruments trouve une place logique en arrière et à gauche de l'opérateur. (5)

3 – Technique opératoire

a - Création d'un volume opératoire

La création d'un pneumopéritoine permet une bonne visualisation des organes abdominaux et augmente la marge de manœuvre des instruments.

Associée à la mise en place du premier trocart, cette phase constitue un moment primordial de l'intervention, car elle conditionne son bon déroulement, ceci d'autant plus que les différentes études faites chez l'homme mettent en évidence que 25 à 40% des complications opératoires graves, notamment vasculaires et digestives ont lieu à ce moment de la chirurgie, quelle que soit l'intervention. (8)

Le gaz insufflé est du CO₂. Son utilisation a été préférée à celle du N₂O qui est inflammable et interdit donc l'électrocoagulation. De plus, le CO₂, plus diffusible, diminue les risques d'embolisation.

Ce gaz est introduit à l'aide d'une aiguille de Verres placée dans l'abdomen après incision de la peau entre l'appendice xiphoïde et l'ombilic (en général 2 cm sous l'appendice xiphoïde et décalé latéralement, pour éviter de léser les vaisseaux épigastriques crâniiaux). Cette aiguille présente à son extrémité une protection arrondie mobile qui diminue les risques de ponction accidentelle des structures intra-abdominales, mais il est préférable de l'introduire selon une direction crânio-caudale et un angle de 30° d'inclinaison. L'introduction de l'aiguille fait entendre deux bruits : celui du passage de la paroi et celui de claquement du ressort qui se détend. Une mobilisation très douce (en cas de brèche digestive ou vasculaire, des mouvements de forte amplitude pourraient agrandir la brèche) de l'aiguille dans tous les sens indiquera sa position intra-abdominale. On peut surélever la paroi abdominale pour éviter de léser les organes sous-jacents chez les animaux maigres.

L'aspiration avec une seringue sèche permet de vérifier l'absence de reflux anormal de sang ou de liquide digestif, elle est le témoin d'une pression intra-abdominale négative. On peut également injecter 5 cc de sérum physiologique;

l'absence de résistance montrant que l'on n'est pas implanté dans un organe et qu'il y aura donc une diffusion facile du gaz dans la cavité.

On parle de tests "à la seringue".

Certains insufflateurs possèdent des indications permettant de tester très précisément la facilité d'insufflation en déterminant la pression réelle intra-abdominale. L'appareil est réglé sur une pression d'insufflation donnée et un débit initial faible (1 litre par minute). Si la pression s'élève d'emblée à celle affichée ou même la dépasse, la situation n'est pas bonne, il faut arrêter instantanément et recommencer la manœuvre d'introduction dans une autre direction. Il arrive fréquemment que l'insufflation soit intra-épiploïque, on a dans ce cas une pression de départ négative, même avec un débit discontinu; dans ce cas, une mobilisation légère du ressort doit désolidariser l'aiguille de l'épiploon et doit permettre de récupérer un débit continu. Une insufflation pré-péritonéale nous fera constater d'emblée une pression d'insufflation élevée avec un débit continu jusqu'au moment où le péritoine ne se décolle plus. Si par contre, la pression s'élève très progressivement, c'est que l'aiguille est en place, le pneumopéritoine peut alors s'installer.

L'aiguille est alors reliée à l'insufflateur de CO₂ par un tube souple en silicone. En cas de panne de celui-ci, on peut connecter l'aiguille à une poire de Richardson. On réalise alors l'insufflation jusqu'à ce que la paroi abdominale présente une forme bombée. On referme alors le piston de l'aiguille pour éviter les fuites.

La pression du pneumopéritoine est maintenue entre 10 et 15 mm de Hg. Tout excès de pression entraîne des difficultés respiratoires et circulatoires alors qu'une chute de pression est responsable du collapsus du volume péritonéal et le champ chirurgical disparaît du champ visuel.

Enfin, il convient de faire attention aux forts débits d'insufflation qui sont probablement impliqués dans la genèse de l'emphysème sous cutané, l'hypercapnie et le risque d'embols gazeux. Le haut débit génère également l'hypothermie, surtout s'il

est associé à un lavage-aspiration. Il est donc important de garder les hauts débits pour des situations particulières de fuite, comme lors de changements de trocarts.

Les risques lors de l'introduction de l'aiguille de Verres justifient l'utilisation de "l'open laparoscopie" utilisée en chirurgie humaine : la réalisation de l'insufflation de la cavité abdominale est faite après avoir introduit l'optique gainée de sa canule à travers une mini-laparotomie de 1 cm de long au niveau de l'ombilic. La dissection mousse se fait jusqu'au péritoine qui est ponctionné. Un trocart-canule mousse est introduit obliquement à la peau à travers cette ponction, l'index posé en limitateur. Le trocart est en suite remplacé par l'optique et l'insufflation est réalisée sous contrôle visuel une fois l'optique introduit dans sa canule.

b - Introduction du premier trocart

Les voies d'abord sont multiples; elles doivent permettre l'observation et la réalisation de l'acte chirurgical. Elles sont : médiane ombilicale, médiane ombilico-pubienne ou latérales. Le choix dépend de la zone à explorer.

En cas d'antécédent de laparotomie, avant l'introduction du trocart ombilical, il est possible de réaliser un test dit "test à la seringue" qui consiste avec une aiguille fine à détecter la présence d'adhérences pariétales. On utilise pour cela une seringue de 20 cc remplie de 10 cc de sérum physiologique, et par ponction-aspiration, on vérifie la présence de gaz en région péri-ombilicale. L'aiguille est enfoncée jusqu'à la garde selon une incidence constante par rapport à la paroi, puis retirée en maintenant une aspiration permanente. La profondeur minimale à laquelle le CO₂ est retrouvé doit être évaluée de manière approximative et cette distance doit être à peu près constante à tous les points. Si ce test est correct, on est en droit de mettre un trocart. Avec le développement du matériel, il est également possible de choisir le lieu d'implantation du trocart en mettant une optique directement dans l'aiguille de Verres, permettant un examen de la cavité abdominale préopératoire et l'évaluation de la présence d'adhérences. Une autre manière, plus archaïque, de s'assurer de la liberté du lieu de ponction consiste à coucher l'aiguille de pneumopéritoine à la face profonde du

péritoine et d'effectuer avec sa pointe des mouvements très doux de balayage de la paroi. Un obstacle même extrêmement ténu est parfaitement perçu par cette manœuvre.

Ces précautions sont importantes car il faut se souvenir que si, par malheur, le trocart d'optique traversait une zone adhérentielle, il est parfaitement concevable que, à aucun moment on ne puisse s'en apercevoir.

On effectue alors une petite incision cutanée de 2 cm latéralement à l'ombilic, puis le trocart est introduit à l'aveugle par de forts petits mouvements jusqu'à ce que l'on entende le ressort se détendre. La canule et son trocart sont maintenus solidairement dans la paume de la main, l'index étant posé en limitateur. La direction choisie doit être ventro-dorsale légèrement oblique à droite afin de ne pas perforer les gros vaisseaux médians et la rate à gauche, c'est à dire en direction du cul de sac recto-vesical droit.

Le trocart est en suite retiré, ne laissant que la canule dans laquelle on introduit l'endoscope. Le pneumopéritoine est conservé grâce à la fermeture automatique de la soupape. On peut alors brancher l'insufflation sur la canule et retirer l'aiguille de Verres. La canule peut également être fixée à la paroi par un point pour éviter son extériorisation accidentelle.

c - Exploration de la cavité abdominale

La formation de buée est possible sur les optiques froides introduites dans la cavité abdominale chaude. Le réchauffement de l'optique, par immersion de l'extrémité dans une solution à 38°C ou par application contre la paroi abdominale interne évite ces désagréments.

Une première exploration permet de vérifier que la canule est bien introduite et que le trocart et l'aiguille de Verres n'ont pas provoqué de lésion. Le chirurgien explore d'abord l'abdomen crânial, en plaçant l'optique en direction oblique crânio-dorsale. Par

une traction caudale de l'épiploon et du colon transverse, il peut visualiser à droite le foie, la vésicule biliaire, le duodénum, et à gauche l'estomac et la rate. Ces organes sont déplacés pour les observer sur leurs différentes faces, y compris la face pariétale (péritonéales et diaphragmatique). En basculant l'optique en direction caudale, le chirurgien explore la vessie, les organes génitaux internes et les anneaux inguinaux. Certaines zones sont cependant difficiles d'accès par un abord ombilical. Dans ce cas, l'optique est placée en regard de la zone à explorer.

La bascule vers l'avant ou vers l'arrière de l'animal permet le déplacement crânial ou caudal des viscères de façon à faciliter l'examen de l'abdomen caudal ou crânial. En région abdominale moyenne, la bascule de l'animal sur le côté déplace la masse viscérale et découvre les organes plaqués contre la paroi latérale et la voûte thoracolombaire. On observe alors le rein, la surrénale et l'ovaire.

d - Mise en place des instruments

Elle s'effectue en divers points de la cavité abdominale. On utilise généralement deux ou trois autres voies d'abord, au moins une pour un rétracteur ou une pince préhensive et une pour l'outil de dissection. Des canules de 6 mm pour les instruments sont introduites sous contrôle visuel à l'endroit désiré. Les positions de l'optique et des instruments sont interchangeables grâce à l'utilisation de canules spéciales. Les instruments sont disposés sur un cercle autour du site opératoire lorsqu'il est nécessaire d'utiliser plus de deux instruments.

e - Utilisation des instruments

Le contrôle du mouvement des instruments se fait indirectement par le contrôle visuel bidimensionnel au travers de l'optique. L'optique, tenue le plus souvent par l'aide, doit être placée entre le chirurgien et l'écran, sur une même ligne, afin que le chirurgien soit le plus à son aise possible. L'orientation est parfois délicate, surtout

avec les optiques obliques. La reconstruction de la troisième dimension est possible par les chirurgiens expérimentés, par la finesse de la perception tactile du contact tissulaire et, par l'appréciation de la longueur des instruments introduits. L'utilisation de la triangulation aide la manipulation des instruments et la reconstitution tridimensionnelle mentale : l'optique, tenue par un aide, et les deux instruments, tenus par le chirurgien, sont placés au sommet d'un triangle centré sur la projection de la zone d'intervention. Les cotés du triangle doivent être suffisamment larges pour limiter la gêne entre les instruments qui convergent sur la zone d'intervention. Les deux instruments tenus par le chirurgien doivent idéalement former un angle de 60 à 90° afin de pouvoir s'affronter perpendiculairement et ne jamais être tangents au site opératoire. Certaines observations nécessitent la mise en place des trois abords sur une ligne en raison de la faible profondeur de la cavité. Le recul nécessaire au maniement des instruments est alors obtenu grâce à leur inclinaison. (5)

f - Fermeture de l'orifice des trocars

Le risque d'éventration après coelioscopie est décrit. Chez l'homme, sa fréquence augmente actuellement du fait de l'augmentation des temps opératoires, du vieillissement de la population des patients et de l'augmentation du nombre et de la taille des trocars. (8)

Selon tous les auteurs, la paroi musculaire est suturée sous contrôle visuel par un point simple ou en U selon la taille de la canule, et avec un fil résorbable Dec 3,5 ou 4. L'abord de l'optique est suturé à l'aveugle après avoir bien vidangé le pneumopéritoine. Des points cutanés sont enfin posés.

II – PRINCIPALES APPLICATIONS DE LA COELIOSCOPIE CHEZ LE CHIEN

Les récents progrès de l'endoscopie, du vidéo monitoring et des instruments chirurgicaux adaptés ont apporté de grands changements en chirurgie humaine. Après la première cholécystectomie en 1989, un grand intérêt est né pour ces techniques.

L'utilisation du laparoscope n'est plus limitée au diagnostique, mais des interventions chirurgicales sont maintenant possibles. Aujourd'hui, des procédures gynécologiques (kystes d'ovaire, endométriose, stérilisation, grossesse extra-utérine, myomectomies...), des appendicectomies, hernioraphies, chirurgies digestives, urologiques et pédiatriques chez l'homme sont traitées par laparoscopie.

La coelioscopie des petits animaux se développe moins rapidement et reste le plus souvent décrite uniquement par des chirurgiens humains et dans un but expérimental. Néanmoins, de nombreuses interventions vétérinaires peuvent être effectuées classiquement par cette voie.

A - L'EXPLORATION DIAGNOSTIQUE ET LA REALISATION DE BIOPSIES (45)

1 – Exploration diagnostique

a - Place de laparoscopie parmi les examens complémentaires

Loin de concurrencer la radiographie et l'échographie qui restent les examens de référence à pratiquer en première intention, la laparoscopie peut être pratiquée pour la recherche d'une lésion abdominale lorsque les examens cliniques, biochimiques ou d'imagerie classique n'ont pas permis de porter un diagnostic. La laparoscopie, par l'évaluation de la forme, de la taille et de la position de l'organe exploré, associée à une biopsie en vue d'un diagnostic histologique, apparaît comme une alternative supplémentaire aux techniques d'imagerie.

Par ailleurs, le caractère moins invasif et moins traumatisant de la laparoscopie permet de pallier les inconvénients de la laparotomie exploratrice.

La laparotomie a certes l'avantage d'assurer une vision grandeur nature et une perception tactile directe des organes, mais elle est plus choquante, nécessite des temps d'hospitalisation plus longs, n'autorise pas la répétition et surtout, la vision qu'elle offre est tributaire de la taille de l'incision.

b - Indications

?? *D'ordre gynécologique et urologique*

La cœlioscopie peut présenter des intérêts dans:

- Le diagnostic étiologique de certains troubles de la reproduction, les malformations congénitales et les brides pelviennes.
- L'examen des ovaires et de l'utérus pour déterminer le stade du cycle œstral et assurer le suivi gynécologique, ou pour enlever des kystes et des tumeurs.
- L'insémination directe sous contrôle visuel dans l'utérus ou la corne utérine.
- L'exploration d'un testicule ectopique.
- L'évaluation des affections prostatiques.
- Les anomalies de la paroi vésicale.
- La mise en évidence d'anomalies rénales.

?? *D'ordre digestif et péritonéal*

Le pancréas, parfois difficilement explorable même par l'échographie, est parfaitement visible et l'identification à l'aide de biopsie de pancréatite aiguë ou chronique est possible sous cœlioscopie, si les tests classiques font défaut.

Les causes d'une ascite peuvent être décelées; la cœlioscopie peut révéler l'existence d'abcès organiques, une affection péritonéale chronique, une atteinte du tube digestif par bride ou adhérences occlusives.

Les pathologies hépatiques nodulaires, les cirrhoses, les shunts porto-systémiques peuvent être précisés à l'aide de la cœlioscopie.

Elle offre une alternative dans l'exploration du système réticulo-histiocytaire abdominal par évaluation de la couleur, de la consistance et des contours des organes, mais aussi de leur taille, forme et localisation.

Les lavages péritonéaux sous contrôle cœlioscopique peuvent constituer une bonne alternative aux drainages abdominaux ouverts très morbides qui soumettent l'animal à une forte déshydratation et à une fuite protéique.

c - Technique

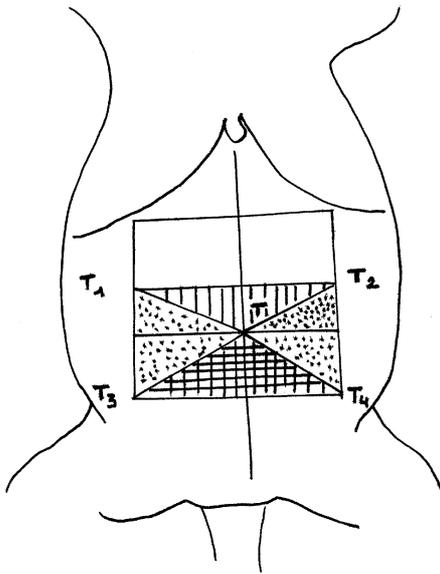
Il a été montré (49) qu'elle peut être réalisée sans stérilisation préalable des instruments : Leur immersion dans une solution bactéricide durant 20 minutes précédant l'intervention s'est avérée être sans risque infectieux supplémentaire (avec une seule injection IM de 15000 à 60000 UNI de pénicilline).

Le lieu d'implantation de l'aiguille de Verres et des trocars diffère suivant les auteurs :

- Pour D.E. WILDT (49, 50, 51), l'aiguille de Verres est introduite de 4 à 8 cm latéralement à la ligne médiane et le trocart 2 à 4 cm crânialement à l'ombilic sur la ligne médiane, suivant une inclinaison de 30°. Quand un équipement auxiliaire doit être utilisé, une autre canule peut être introduite à environ 6-8 cm latéralement du site d'insertion médian. Par ce second site de ponction, un instrument à biopsie ou bien servant à saisir et déplacer les organes peut être introduit.
- Pour J WACKES (47), tout est introduit sur la ligne blanche pour avoir une meilleure cicatrisation.
- Pour S BOUCHARD (3, 4), les points de ponction sont avant toute chose choisis selon les objectifs de la laparoscopie et de telle sorte qu'ils forment une «triangulation» avec le trocart de l'optique.

On décrit alors quatre types de triangulation suivant l'indication laparoscopique (figure 7) :

- ?? La triangulation 1 pour l'observation et la manipulation des organes de la portion crâniale de l'abdomen,
- ?? Les triangulations 2 et 3 pour les organes du flanc gauche et droit,
- ?? Et enfin la triangulation 4 pour les organes pelviens.



Triangulation (1) : T, T1, T2.

Triangulation (2) et (3) : T, T1, T3 et T, T2, T4.

Triangulation (4) : T, T3, T4.

Figure 7 : Présentation des différents abords en triangulation. (D'après BOUCHARD)
(3)

Un laparoscope de 5 cm est utilisable sur les animaux de moins de 10 kg. On passe à 10 cm pour les autres.

Cette procédure a permis l'observation des ovaires et de leur activité (L'aiguille de Verres peut être utilisée pour faire sortir l'ovaire de sa bourse; il y revient spontanément). Elle a également permis l'observation de la vessie, de la rate, du foie,

de la vésicule biliaire, de la partie ventrale des reins, de la majeure partie du duodénum et du colon, de la surface ventrale de l'estomac, du diaphragme (après déplacement du foie), du pancréas et de la prostate.

d - Avantages et inconvénients

La coelioscopie a néanmoins ses limites, dans la mesure où la totalité de la surface de certains organes n'est pas visualisable (ou très difficilement), ni même leur épaisseur.

L'association à la coelioscopie de l'échographie semble en revanche très prometteuse.

Par la coelioscopie, le chirurgien peut associer si nécessaire à un geste diagnostique un geste thérapeutique, notamment dans les processus tumoraux.

Mais se pose alors le problème de l'essaimage tumoral dans la cavité abdominale et sur les trajets des trocars, ce qui a été décrit chez l'homme et comparé expérimentalement chez l'animal (11) : le taux d'extension tumoral lors de retrait par coeliochirurgie est plus important que par laparotomie, tant dans la cavité abdominale que dans l'abord.

Le but serait alors plutôt d'éviter une laparotomie inutile si la maladie est dépassée et de réaliser un geste palliatif sous coelioscopie.

2 - Biopsies

Les biopsies les plus couramment réalisées sous coelioscopie sont celles du foie et des reins, mais tous les organes abdominaux peuvent en faire l'objet. Elles servent à établir un diagnostic de certitude concernant l'étiologie des lésions siégeant au niveau des organes parenchymateux.

Cette technique présente plusieurs intérêts par rapport aux biopsies percutanées réalisées sous contrôle échographique :

* La visualisation de la zone à biopser est meilleure, ce qui améliore la qualité des prélèvements et diminue les risques d'accident.

* Si accident il y a, l'évaluation des dégâts et la réparation sont possibles.

Cette intervention a souvent lieu sur des animaux dont l'état général est déjà diminué, en particulier sur des problèmes hépatiques. Il a été démontré que la mortalité de ces animaux lors d'intervention sous coelioscopie était de 1% seulement, contre 4% par une méthode percutanée(46).

Pour cela, il est possible d'utiliser un endoscope flexible ou un laparoscope rigide.

Plusieurs types d'aiguille sont utilisables : aiguille de Menghini (simultanément à l'introduction de l'aiguille dans le parenchyme, selon un angle de 30°, le piston de la seringue est tiré en aspiration qui est maintenue tout le temps intra-parenchymateux. L'aiguille est poussée sur une profondeur de 1 à 2 cm puis extraite. On parle de biopsie par aspiration.), aiguille de Jamshidi, aiguille de Vim Silverman-Franklin (dont les extrémités divergentes se séparent lors de la pénétration dans le parenchyme; La gaine est alors abaissée sur les extrémités qui, en se rapprochant, saisissent le cylindre de la biopsie. On parle de biopsie par excision.), aiguille Tru-cut (son utilisation est préférée à l'aiguille bivalve par certains auteurs du fait de sa plus grande maniabilité et de son moindre traumatisme (3)).

L'utilisation de l'aiguille Tru-Cut remplace l'utilisation d'un trocart de travail : l'accès optique avec vue sur l'organe concerné est suffisant. Une pression légère sur la paroi abdominale dans la région de l'organe détermine la position de pénétration de l'aiguille. Après une incision minimale de la peau, l'aiguille de biopsie fermée sera rapprochée de l'organe sous contrôle visuel (47).

A travers l'endoscope, il est également possible d'introduire des brosses cytologiques afin de réaliser des prélèvements superficiels, et des pinces à biopsie. Les biopsies peuvent en effet être réalisées à la pince laparoscopique. La pince est

appliquée contre l'organe, en position ouverte puis refermée tout en continuant à appliquer une pression. La pince est en suite retirée doucement en exerçant de petits mouvements de rotation pour rompre l'échantillon. Cette technique ne permet que la réalisation de biopsies de surface et est plus sanglante, mais les pinces peuvent être reliées à la coagulation mono polaire pour stopper les saignements.

Du fait des possibles incidents d'ordre hémorragique, une biopsie doit toujours être réalisée en fin d'exploration laparoscopique, et une source de diathermie avec ses éléments auxiliaires (pince de coagulation et anse de diathermie) doit toujours être préparée.

Les lieux d'introduction des trocars dépendent des organes que l'on désire biopser, comme cela a été décrit plus haut.

Il existe néanmoins toujours des complications qui sont habituelles aux biopsies abdominales et sont :

- la diffusion du matériel pathologique dans la cavité abdominale (à long terme),
- les adhérences postopératoires consécutives à des hémorragies (à moyen et court terme).

Ces complications sont toutefois diminuées sous coelioscopie, grâce aux possibilités de coagulation et de rinçage-aspiration.

B- LA CHIRURGIE D'EXERESE

1 - L'ovariectomie

Elle peut être réalisée par triangulation ou par abord unique.

a - La technique de Semm (35)

Cette technique est généralement utilisée depuis les années 1970, et cet auteur décrit en plus de l'ovariectomie, des opérations plus avancées dans la chirurgie laparoscopique comme la salpingotomie, les biopsies ovariennes, la ponction des kystes ovariens et leur énucléation, l'exérèse des néoplasies subséreuses intramurales, et la stérilisation tubaire.

Deux trocarts sont introduits de part et d'autre de l'ombilic, l'un pour l'endoscope à vision décalée et l'autre pour un instrument.

Une anse de polypectomie est introduite à travers le canal à biopsie de l'endoscope et elle est reliée à une source de diathermie. Celle-ci va agir comme une électrode neutre au contact du patient. L'anse est ouverte puis placée autour de l'ovaire par voie percutante. Des pinces à mandibules mobiles sont introduites dans la cavité abdominale et assurent une traction sur la bourse ovarienne. Cette manœuvre permet d'englober la plus grande quantité de tissus possible lors de la fermeture de l'anse. Après coagulation et coupe, l'ovaire, accroché à l'anse de polypectomie, est retiré en même temps que l'endoscope.

b - L'abord unique (22)

L'avantage évident d'une telle procédure est la rapidité de réalisation et la possibilité de ne recourir qu'à un seul opérateur.

Mais cette technique impose de disposer:

- d'une optique à vision décalée qui possède un canal opérateur central destiné à l'introduction des instruments (diamètre 10 mm, vision à 0°).
- d'une pince bipolaire servant à la réalisation de l'hémostase du pédicule ovarien.

L'unique trocart est mis en place au niveau de l'ombilic pour avoir accès aux deux gonades.

A l'aide d'une pince forte à préhension, l'ovaire est saisi, plaqué contre la paroi abdominale et transfixé afin de libérer le canal opérateur de l'optique (le nœud de la ligature s'effectuant à l'extérieur de l'abdomen).

Il n'existe qu'une très faible vascularisation entre le sommet de la corne utérine et l'ovaire, et c'est à ce niveau qu'est effectuée la section à l'aide des ciseaux. Ceux-ci sont connectés à la coagulation mono polaire pour limiter les suffusions sanguines. L'hémostase du pédicule ovarien ainsi bien individualisé se fait à la pince bipolaire. Le temps de coagulation nécessaire entre ses mors crénelés est de l'ordre de 10 à 15 secondes.

La section est en suite effectuée aux ciseaux, et l'ovaire est sorti par la pince à préhension après section du fil qui le suspendait.

2 - L'ovariohystérectomie (20, 24)

Il s'agit d'une technique coelio-assistée dans la mesure où une mini laparotomie est nécessaire.

L'optique est introduite au niveau ombilical, trois trocarts de travail sont placés en région para-ombilicale droite et gauche et en région pré-pubienne médiane. Chaque ovaire est saisi par une pince introduite par le trocar homo latéral tandis que ses mésovarium et mésométrium sont sectionnés par la coagulation mono polaire introduite par le trocar controlatéral. Les petites hémorragies, si elles existent sur les artères ovariennes, sont stoppées par la pose de clips.

L'ovaire gauche est alors saisi par une pince introduite dans le trocar pré-pubien dont l'ouverture est élargie crânialement sur 3 cm à l'aide de ciseaux afin d'extérioriser totalement l'utérus. L'utérus est alors ligaturé au niveau de son col extérieurement à l'abdomen pendant que le pneumopéritoine disparaît. Les orifices des trocarts et de la mini-laparotomie sont enfin refermés classiquement.

Cette technique présente l'avantage de ne nécessiter qu'une petite incision, au total 6 cm, contre 15 à 20 cm pour la méthode classique de laparotomie chez les grands chiens.

3 - La cryptorchidie

La cryptorchidie est un défaut de développement consistant en une descente incomplète d'un ou des deux testicules dans le scrotum. Ces testicules se trouvent généralement dans l'abdomen à l'anneau inguinal ou dans le canal inguinal. Un testicule cryptorchide est infertile, tend à se tumorer (sertolinome et séminome), et risque davantage de se tordre autour de son pédicule vasculaire, d'autant plus si il est tumoral. Le traitement médical de la cryptorchidie étant souvent d'une efficacité limitée, le recours à la chirurgie est de mise et consiste en l'exérèse du testicule anormal.

a - Par triangulation

La chirurgie peut être pratiquée par triangulation. On place un abord pour la caméra au niveau de l'ombilic et les deux autres pour les instruments plus caudalement à droite et à gauche. Les vaisseaux testiculaires et le canal déférent peuvent être ligaturés par un clip ou une endoloop ou être simplement coupés après électrocoagulation (25).

b - Par abord unique

Comme pour l'ovariectomie, un abord unique est également décrit. Le trocart est introduit au niveau de l'ombilic. Comme pour l'ovaire, le testicule est fixé à la paroi abdominale par un fil de suture aiguillé. Les vaisseaux testiculaires sont électrocoagulés entre les mors d'une pince bipolaire puis sectionnés aux ciseaux. Il en est de même pour le canal déférent et sa vascularisation. Le testicule est alors saisi

par la pince à préhension et tiré hors de l'abdomen à travers le trocart. Cette technique est décrite comme réalisable en moins de 10 minutes (22).

c - Par chirurgie coelio-assistée

Si l'on place le trocart plus caudalement, il est possible d'extérioriser le testicule de l'abdomen en agrandissant la plaie du trocart. Après élimination du gaz abdominal, les ligatures et la section peuvent être effectuées facilement à l'extérieur de la cavité abdominale, directement sous contrôle visuel (21).

4 - La néphrectomie

Elle est décrite chez l'homme pour la première fois en 1991, et n'a été décrite chez le chien que par des chirurgiens humains dans un but expérimental (28).

Il existe une méthode purement coelioscopique utilisable pour des néphrectomies curatives, et une méthode coelio-assistée, plus facile que la précédente, mise au point dans le but de conserver une plus grande viabilité au rein en vue de sa greffe.

La méthode purement coelioscopique consiste en l'introduction d'un trocart pour l'optique (situé juste au-dessus de l'ombilic) et de trois trocarts de travail (situés respectivement derrière la dernière côte, trois centimètres en dessous et trois centimètres sous l'optique).

L'espace rétro-péritonéal est ouvert à l'aide d'une pince et des ciseaux reliés à l'électrocoagulation. Les intestins sont repoussés médialement pour exposer le hile rénal. L'artère et la veine rénale sont disséqués jusqu'à leur origine sur l'aorte et la veine cave. L'uretère est identifié et disséqué jusqu'au niveau des vaisseaux iliaques. Des clips sont alors placés sur les vaisseaux et l'urètre pour en assurer l'hémostase et l'occlusion (en prenant soin d'en mettre trois du côté de l'animal, pour plus de sécurité). Une incision de sept centimètres est alors effectuée sur la ligne médiane et au-dessus du trocart de l'optique, allant servir à extraire manuellement le rein ainsi individualisé.

La variante pratiquée dans la méthode coelio-assistée consiste en l'introduction d'une main du chirurgien dans l'abdomen au travers une incision abdominale recouverte d'une Pneumo Sleeve ND (Dexterity, Rosewell, GA, U.S.A.), "poche" adhérente à la peau de l'animal permettant la conservation du pneumopéritoine lorsque la main agit comme un outil.

C- LES PEXIES

1 - La gastropexie

Il s'agit de la pexie de l'estomac à la paroi abdominale en prophylaxie des torsions de l'estomac. La gastropexie idéale requière la formation d'une adhérence permanente entre l'estomac et la paroi abdominale, l'absence d'interférence avec le fonctionnement normal de l'estomac et un post-opératoire le plus doux possible, avec un minimum de complication.

La voie laparoscopique a pour cela été explorée depuis quelques années.

Plusieurs techniques sont décrites sous coélioscopie. Trois ont fait leurs preuves quant à la durée de la chirurgie, la résistance de la pexie et l'innocuité sur le fonctionnement gastrique :

a - Utilisation de pinces automatiques (17)

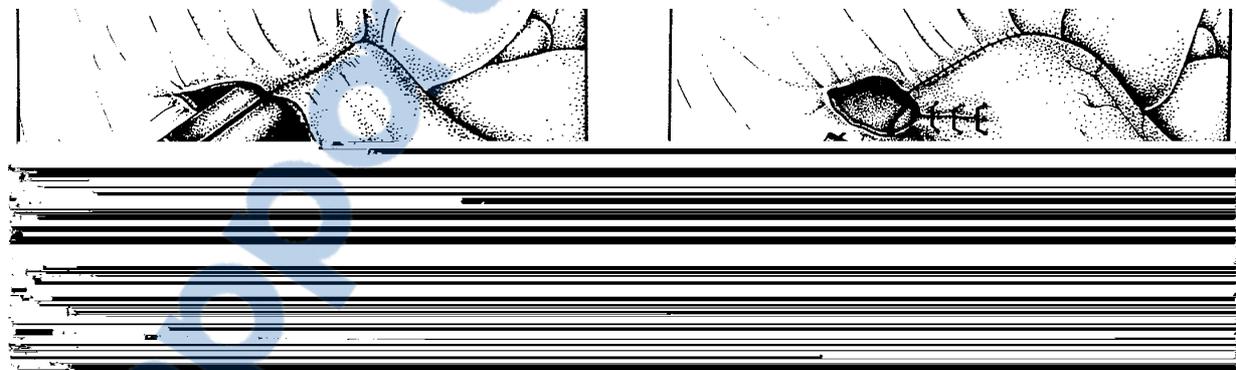
Elle est décrite par R.J. HARDIE et son équipe en 1996 dans une étude qui compare sa durée opératoire, sa résistance mécanique et ses complications par rapport à une méthode classique de gastropexie par laparotomie qui consiste en la suture par deux surjets au polypropylène 2-0 entre les lèvres formées par l'incision du muscle transverse abdominal et de la séromusculeuse de l'antra pylorique, sur 35 mm.

La chirurgie est décrite ainsi:

* Trois canules sont placées en région caudale droite de l'abdomen.

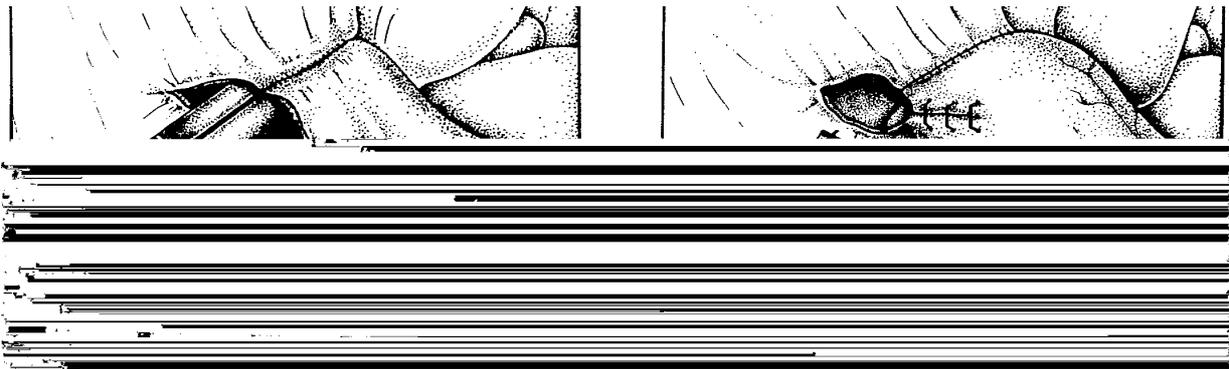
* La partie ventrale de l'antra pylorique est dégagée avec une pince mousse et un tunnel sous musculaire de 2 à 5 cm y est disséqué avec des ciseaux de Metzenbaum et une pince de Kelly. Un tunnel de même taille est percé dans la paroi abdominale droite adjacente entre les muscles transverse et oblique interne, derrière la dernière côte. Une agrafeuse laparoscopique de 35 mm est introduite dans les deux tunnels pour agraffer l'estomac à la paroi abdominale. Elle place deux rangs de 6 agrafes et coupe simultanément entre ces deux rangs.

Une autre agrafeuse ferme les tunnels par des agrafes placées individuellement pendant que l'on rapproche les berges avec une pince mousse. (Figure 8)



a- Dissection d'un tunnel sous-muqueux sur la face ventrale de l'antra pylorique.

b- Dissection d'un tunnel entre les Muscles transverse et oblique interne.



c- Pince d'auto suture introduite dans les tunnels de l'estomac et de la paroi abdominale droite.

d- Agrafeuse utilisée pour refermer l'entrée des tunnels.

Figure 8 : Gastropexie par autosuture. (D'après HARDIE) (17)

b - Utilisation de sutures extra corporelles (52)

Les pinces d'auto suture ont pallié la nette difficulté de réalisation des sutures sous coelioscopie, mais augmentent significativement le coût de cette procédure. Cette autre technique a le mérite de n'utiliser que des instruments "basiques" de laparoscopie et d'être comparée cette fois à une technique par lambeau (suture sur lui-même d'un lambeau gastrique préalablement passé dans un tunnel abdominal), réputée être plus résistante d'après des études déjà anciennes.

* L'endoscope est placé sur l'ombilic, une canule est placée caudalement à l'arc costal droit, et l'autre à mi-distance entre l'appendice xiphoïde et l'ombilic, à 2 cm à gauche de la ligne blanche. Le chirurgien opère à gauche du chien, face au moniteur. (Figure 9)

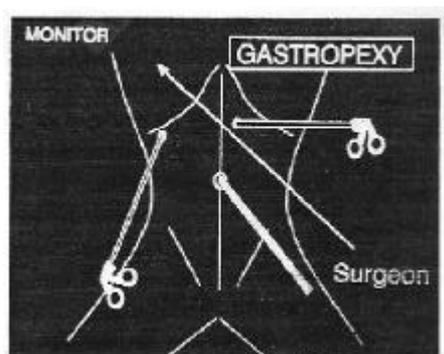


Figure 9 : Mise en place de la voie d'abord pour gastropexie. (D'après WILSON) (52)

* Un lambeau séromusculaire de 3 à 5 cm est découpé sur l'antra pylorique avec des ciseaux. Il est extériorisé vers le trocart droit. L'incision cutanée est agrandie de 3 cm crânialement, et des ciseaux de Metzenbaum sont utilisés pour passer entre les muscles obliques internes et externes. Le lambeau est alors tunnelisé entre ces deux muscles et suturé au muscle droit par des points simples.

Les résultats de ces deux études sont comparables et montrent une différence peut significative quant à la durée de l'acte chirurgical qui doit diminuer avec l'expérience croissante du chirurgien et aucune différence quant à la résistance mécanique des pexies au bout de 30 à 50 jours. La pexie réalisée par la deuxième technique confère à l'attache une laxité plus importante dont l'effet est inconnu, mais le but d'une gastropexie est de prévenir un déplacement majeur du pylore (au moins supérieur à 90°) et non de l'immobiliser complètement

Les principales complications rencontrées par les auteurs de ces deux méthodes sont :

- la perforation de l'estomac lors de la réalisation du tunnel séro-musculaire, par difficulté dans le repérage du plan de clivage,
- les ponctions de rate lors de la mise en place des trocarts, attribuées à un geste trop brutal et à une mauvaise orientation de ceux-ci,

- l'emphysème sous-cutané sur le flanc droit et en région inguinale résultant de mauvaises vidanges du pneumopéritoine avant retrait des canules, n'ayant provoqué ni gêne ni douleur apparentes.

c - Technique coelio-assistée (29)

Le laparoscope est placé caudalement à l'ombilic sur la ligne médiane. Un examen coelioscopique permet de saisir l'antrum pylorique avec une pince endoscopique de Babcock, introduite à droite du muscle droit de l'abdomen, 3 cm en arrière de la dernière côte. Une traction progressive est exercée sur le pylore, maintenu dans la pince, pendant qu'un abord limité est effectué en regard du site d'introduction de la pince. Les muscles obliques et transverses sont écartés. Le pylore est tiré à l'extérieur de la cavité abdominale par l'abord limité réalisé précédemment. Une incision séro-musculaire est pratiquée sur sa face et les berges de celle-ci sont suturées avec un surjet de polypropylène 2-0 au muscle transverse. Les muscles obliques, le tissu sous-cutané et la peau sont suturés. (figure 10)

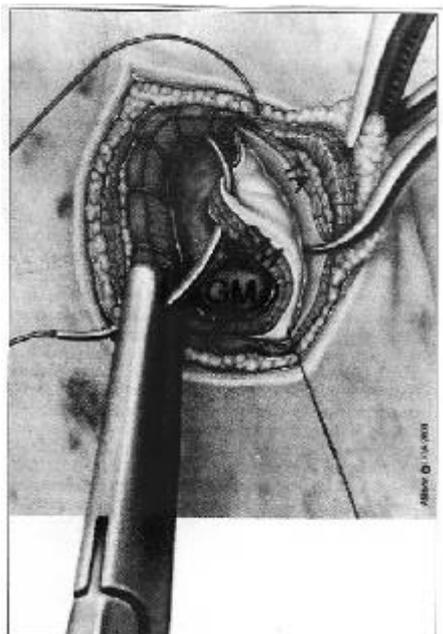


Figure 10 : Gastropexie coelio-assistée; suture de la séromusculeuse (SM) de l'antre pylorique au muscle transverse abdominal (TA). (D'après RAWLING) (29)

2 - La déférentopexie ou vasopexie

Il s'agit de la pexie des canaux déférents à la paroi abdominale dans le but de ramener la vessie et la prostate crânialement. Elle est utilisée dans le traitement des hernies périnéales et de l'incontinence urinaire par vessie pelvienne chez le mâle.

Une technique a été décrite par R.F. NICKEL en 1997:

Légèrement caudalement à la caméra, un trocart de 5 mm de diamètres est placé de part et d'autre à une distance de 3 à 5 cm du prépuce. Après section du ligament ventrale de la vessie, l'urètre et la prostate sont séparés du plancher pelvien. Les cordons testiculaires sont saisis près du canal inguinal et tirés en avant dans la cavité abdominale. L'électrocoagulation ou les clips assurent l'hémostase avant de disséquer chaque épидidyme et de les tirer dans les trocarts de 5 mm. Ils sont fixés sans forte tension au fascia abdominal à l'aide d'une suture non résorbable. (21)

Une colopexie est souvent associée aux déférentopexies réalisées par laparotomie dans le traitement des hernies périnéales. Elle peut être réalisée à l'aide de sutures irrésorbables le long de la paroi abdominale en région caudo-latérale gauche, mais elle est sujette à des complications très importantes par laparoscopie lors de perforation du fait de la grande septie colique. En revanche, il est possible de la réaliser par technique assistée par laparoscopie, comme on peut le faire pour les gastropexies. La technique est citée mais n'a fait l'objet d'aucune publication.

3 - La colposuspension

Il s'agit du traitement chirurgical de l'incontinence urinaire due à une incompetence du sphincter urétral chez les chiennes.

Chez les animaux ayant une incompetence du sphincter urétral, la position caudale (pelvienne) du col de la vessie peut suffire à causer la fuite urinaire, car l'augmentation de la pression intra péritonéale résultant du décubitus est transmise surtout à la vessie intra péritonéale et moins au col de la vessie et à l'urètre proximal extra péritonéaux.

Il est essentiel que le diagnostic soit précis, et pour cela il faut effectuer des examens adaptés, à savoir des radiographies de contraste, des examens de laboratoire et, si possible, une étude urodynamique.

On traitera en général d'emblée chirurgicalement les jeunes chiennes adultes (ayant eut leurs premières chaleurs, car le premier œstrus peut améliorer le contrôle de la miction volontaire) dans l'espoir d'éviter l'utilisation de médicaments comme les œstrogènes et les alpha-adrénergiques, et les chiennes plus âgées lorsque les traitements médicaux ne permettent pas de contrôler l'incontinence ou provoquent des effets secondaires néfastes à l'animal. (26)

R.F.NICKEL décrit une technique (21) :

Deux trocarts sont nécessaires; un caudal et l'autre crânial à la caméra. Le ligament ventral et l'attache ventrale de l'urètre ventrale sont séparés du plancher du bassin. La graisse péri urétrale est disséquée minutieusement de l'urètre. Une pince atraumatique de préhension est utilisée pour tirer la vessie en avant, de façon à exposer le vagin de part et d'autre de l'urètre. Des sutures de polypropylène sont alors placées près du ligament prépubien au travers d'une petite incision cutanée dans la cavité abdominale pour passer dans la paroi du vagin aussi caudalement que possible.

La suture est placée dans la région du ligament prépubien de l'intérieur et récupérée à l'extérieur. Les nœuds sont alors placés contre le ligament prépubien. (21)

D- LES PLASTIES ET AUTRES INTERVENTIONS

1 - Le réabouchement des uretères ectopiques

Technique également décrite par RF. NICKEL (21) :

Trois trocarts sont placés ; un de 10 mm en arrière de l'ombilic pour la caméra, et deux de 5 mm. Leur position est légèrement plus caudale et latérale à la caméra. La dissection de l'uretère est réalisée près du trigone et l'uretère est fixé à l'aide d'une suture de soutien. Une pince à clip de titane est introduite et l'uretère est fermé et disséqué. Un tunnel est réalisé dans l'épaisseur de la paroi vésicale et perfore la vessie deux fois. La suture de traction est alors tirée au travers du tunnel vésical, de manière à ce qu'il ressorte de la vessie. Trois ou quatre points de 4/0 sont placés sur l'uretère et la paroi vésicale pour le fixer. Le fil de traction est alors retiré et l'ouverture de l'uretère glisse en reculant dans la lumière de la vessie. La ponction caudale est refermée par un point simple. Le cathéter urétral est laissé dans la vessie et l'urine est collectée pendant 24 heures. (21)

2 - La pyloromyotomie

Elle consiste en la section de la séreuse et de la musculuse de l'estomac le long du pylore, comme traitement de sténoses pylorique par hyperplasie muqueuse. (21)

3 - Les cystotomies et cystectomies (23)

L'abord endoscopique de la vessie par voie naturelle est réalisable grâce aux endoscopes souples de petit calibre. Cependant, cette technique pose à la fois le problème de la cystoscopie chez le mâle avec la présence de la courbure pelvienne de l'urètre ainsi que la quasi-impossibilité de réalisation d'actes chirurgicaux simples du fait du très faible diamètre du canal opérateur de l'endoscope. De plus, l'optique rigide transmet une image de grande qualité, supérieure à celle des endoscopes souples de petit calibre utilisés pour la cystoscopie par voie naturelle.

La cystotomie s'effectue pour le retrait de calculs vésicaux.

La cystectomie partielle s'effectue pour le traitement des proliférations et des polypes vésicaux.

Une coelioscopie classique est tout d'abord conduite pour inspecter la cavité abdominale et plus particulièrement la paroi vésicale, et ce par l'introduction de l'optique en région ombilicale.

On effectue alors une ponction de 5 mm de la paroi abdominale en région médiane (ou para-médiane chez le mâle) basse par laquelle on va extérioriser la partie de la vessie qui sera le siège de la cystotomie.

Des fils de traction sont mis en place sur la vessie, et la cystotomie est réalisée sur 5 mm.

Un endoscope rigide est alors introduit dans la vessie pour en faire l'exploration.

Il est possible d'effectuer des biopsies, de retirer des calculs et de faire l'exérèse de tumeur pédiculée.

La plaie de cystotomie est classiquement refermée, réintroduite dans l'abdomen et vérifiée par coelioscopie.

L'exérèse de tumeur envahissante de la vessie est beaucoup plus difficile par cette voie.

4 - les chirurgies prostatiques

a - Drainage et épiploisation des kystes et abcès prostatiques

Cette intervention est citée (21), mais n'est pas décrite.

b - la prostatectomie (36, 6)

Les prostatectomies totales ou partielles par laser sont couramment utilisées chez l'homme dans le traitement des hyperplasies bénignes, et sont en cours d'investigation pour le traitement des tumeurs de la vessie et de la prostate chez l'homme et l'animal.

La coelioscopie est une nouvelle voie, moins invasive, d'accès à la vessie et à l'urètre prostatique du chien, pour enlever la prostate sans recourir ni à une laparotomie, ni à une urétrostomie périnéale.

Pour ce faire, une optique de 10 mm est placée 2 cm sous l'ombilic, et deux trocarts de travail de 5 mm sont placés de part et d'autre de la ligne médiane, à hauteur de l'extrémité distale du prépuce. Une sonde vésicale est alors mise en place par l'urètre, et la vessie est remplie de sérum physiologique, de façon stérile. La vessie, ainsi mise sous tension, est alors saisie à l'aide d'une pince mousse automatique placée au travers d'un des trocarts de travail, pour permettre la ponction de la vessie par le second trocart de travail, sous contrôle visuel. Au travers de ce trocart trans-cystique est introduit le cystoscope de 4 mm, 30°, jusque dans l'urètre prostatique, d'où la sonde urinaire est progressivement retirée. Le laser est alors introduit dans le cystoscope jusqu'à l'urètre prostatique et diverses applications sont effectuées. La vessie est alors vidangée puis suturée après retrait du cystoscope.

Cette technique peut être utilisée pour l'entraînement des urologues à la prostatectomie par laser, pour les études sur l'ablation de la prostate par laser chez le chien, et potentiellement, plus tard, pour des chiens réellement atteints de pathologies prostatiques.

5 - Les lavages péritonéaux

Les lavages péritonéaux sous contrôle coelioscopique peuvent constituer une bonne alternative aux drainages abdominaux ouverts très morbides qui soumettent l'animal à une forte déshydratation et à une fuite protéique. Des lavages de la région pancréatique peuvent également être intéressants par voie coelioscopique comme traitement adjuvant des pancréatites.

III – INCIDENTS, ACCIDENTS, COMPLICATIONS

A - Per-opératoires

1 - Les lésions vasculaires et viscérales

L'un des principaux reproches faits à la chirurgie par laparoscopie est le risque spécifique d'accidents, rares mais graves lors de la mise en place des trocars. L'extrême diffusion de cette méthode en chirurgie humaine, aujourd'hui presque entre toutes les mains, a conduit à une enquête auprès des chirurgiens français afin d'évaluer exactement ce risque, la mortalité qui s'y rattache et les moyens de les éviter.
(8)

Il en ressort les résultats suivants :

- la mortalité, de 0,07 pour mille, est secondaire à une plaie d'un gros vaisseau abdominal,

- les hémorragies sur site d'implantation sont les accidents les plus fréquents mais aussi les plus bénins. Elles arrivent 2 fois sur 3 lors de l'implantation, et dans 1/4 des cas lors du retrait du trocart. Le taux de conversion en laparotomie pour cette raison est de 11,3%.

- les plaies viscérales ont une incidence de 0,6 pour mille. Les organes les plus touchés sont le grêle, le foie et la rate. Le taux de conversion en laparotomie est de 65%.

- les plaies vasculaires concernent surtout les gros vaisseaux de l'abdomen, l'axe aortico-cave et les pédicules iliaques. Leur incidence est de 0,4 pour mille, avec une mortalité de 17%. Le taux de conversion en laparotomie est de 85%.

Trois facteurs déterminants ont pu être mis en évidence :

- l'expérience de l'opérateur, surtout dans les plaies vasculaires, accessoirement pour les lésions digestives, mais aucunement pour les hémorragies sur site.
- le rôle du premier trocart est déterminant pour les lésions vasculaires et digestives.
- le type de trocart. Les hémorragies sur site semblent plus fréquentes avec des mandrins à pointe biseautées qu'avec des pointes coniques.

De nombreuses circonstances favorisantes ont été rapportées : Adhérences postopératoires ou iléus pour les lésions intestinales, absence de vidange gastrique, de drainage vésical, foie ptôsé, pneumopéritoine insuffisant, patient trop maigre, mauvaise incidence des trocarts, insertion trop brutale, etc...(8)

2 - Les accidents cardio-respiratoires et les embolies gazeuses

Les accidents cardio-respiratoires apparaissent lors d'hypoventilation, essentiellement lorsque la pression intra-abdominale est élevée.

Les embolies gazeuses sont liées à une blessure vasculaire survenant au moment de la ponction pariétale. Elles sont plus fréquentes lors de l'utilisation de l'air à la place du CO₂.

L'introduction de CO₂ dans le secteur veineux conduit au cœur droit puis à la circulation pulmonaire, déterminant une part essentielle des perturbations hémodynamiques. Lors de l'injection d'un bolus à dose létale, on observe généralement un désamorçage de la pompe cardiaque par diminution brutale de la précharge. De plus faibles quantités de gaz autorisent en revanche un passage dans la circulation artérielle pulmonaire à l'origine d'une augmentation progressive de la postcharge ventriculaire droite. L'élévation de la pression artérielle pulmonaire constitue alors l'une des manifestations hémodynamiques les plus précoces d'embolie gazeuse. Une élévation des résistances pulmonaires totales survient aux dépens du secteur artériel. L'obstruction vasculaire mécanique en constitue un déterminant essentiel.

Chez le chien en ventilation spontanée, la survenue d'une polypnée constitue une manifestation précoce d'embolie gazeuse. Celle-ci répond à un mécanisme vagal car elle est sensible à l'injection d'atropine.

La PaCO₂, parfois très élevée, peut atteindre 140 mmHg indépendamment de toute autre perturbation. Une hypoxie est fréquemment constatée (par anomalie du rapport ventilation/perfusion).

Les conséquences du passage de l'embolie gazeuse dans la circulation artérielle systémique sont essentiellement d'ordre ischémique. Chez le chien, les capillaires pulmonaires bloquent efficacement la plupart des embolies gazeuses jusqu'au seuil de 0.3 ml/Kg/min.

Les signes cliniques sont donc une tachypnée, des troubles du rythme, une bradycardie, une cyanose, une hypoxie et hypercapnie, des troubles neurologiques comme un réveil retardé ou des convulsions.

Le traitement comporte l'arrêt immédiat de l'insufflation, l'administration d'oxygène pur, la mise en position de Trendelenburg et décubitus latéral gauche, l'injection d'atropine et de xylocaïne.

La pratique systématique de tests d'aspiration lors de la mise en place de l'aiguille de Verres, le recours au CO₂ et à des insufflateurs automatiques munis de sécurités diminuent considérablement le risque d'embolies gazeuses. (15)

3 - Les altérations hémodynamiques

A l'exsufflation du pneumopéritoine, un afflux brutal de sang, riche en métabolites, vers la circulation centrale (effet de levée de garrot) réalise un véritable embol acide. C'est pourquoi le retour à la position horizontale doit être progressif pour assurer une re-perfusion progressive et prévenir les hypotensions.

B - Post-opératoires

1 - Les embolies gazeuses

Les embolies gazeuses massives et leurs complications vitales surviennent généralement durant la période per-opératoire. Cependant, un retard de réveil, un trouble de la conscience ou des signes neurologiques déficitaires doivent faire évoquer une forme frustrée d'embolie gazeuse, même sans signe évocateur dans la période per-opératoire chez l'homme. (14)

2 - Les hémorragies secondaires intra péritonéales

Elles sont soit précoces et importantes, se révélant par un syndrome d'hémorragie interne et justifiant une ré-intervention d'hémostase, soit plus tardives, par suintement persistant ou rupture secondaire d'un hématome sous capsulaire du foie (décrit lors de cholécystectomie chez l'homme). (14)

Cela souligne l'importance de l'exploration abdominale de contrôle que l'on doit réaliser après toute coeliochirurgie, afin de vérifier l'hémostase mais également d'éventuelles fuites digestives.

3 - Les complications pariétales

Il arrive qu'il se produise un petit suintement cutané ou des ecchymoses au niveau de l'ombilic, ce qui est sans gravité.

Il peut arriver des cas d'abcès sur les animaux diabétiques.

Les emphysèmes sous cutanés ne sont pas rares, ils sont le plus souvent dus à un mauvais positionnement de l'aiguille de verres en début d'insufflation ou à une mauvaise vidange du pneumopéritoine en fin d'intervention et se résorbent spontanément.

La coeliochirurgie minimise les complications post-opératoires au niveau des plaies. Ainsi, chez des animaux difficiles à surveiller et qui ne supportent pas le port d'un carcan, le risque d'éventration est minime en post-opératoire.

4 - La douleur

Il reste encore de nombreuses hypothèses à valider à propos de la douleur postopératoire après coeliochirurgie. Mais il semble bien que le CO₂ soit largement impliqué dans sa genèse. En effet, en l'absence de grand délabrement pariétal ou de

douleur chez l'homme, correspondant assez bien à la durée de réabsorption du pneumopéritoine (qui peut persister pendant deux jours). Cette douleur est bien décrite chez l'homme qui la ressent au niveau des plis axillaires (1).

Chez l'animal, il n'a pas été possible de localiser la douleur, mais les modifications comportementales de certains sujets et les troubles de la démarche les douze heures suivant l'intervention, semblent indiquer qu'elle est peut-être présente.

L'évacuation, aussi complète que possible, du pneumopéritoine (en comprimant doucement la paroi abdominale avant le retrait du dernier trocart) revêt donc une importance particulière pour la qualité des suites opératoires. La mise en place d'un drain pendant quelques heures a également été proposée chez l'homme (1). Lorsque l'exsufflation est bien faite, il est souvent possible de se passer de morphinique souvent difficiles à manier chez des animaux sortant le soir même, sans oublier les risques de nausées et vomissements qui s'attachent à l'utilisation de ces drogues. Une simple injection d'anti-inflammatoires stéroïdiens est suffisante. (31)

Néanmoins, nous savons que les chirurgies abdominales, par laparotomie ou scopie sont bien moins morbides chez nos patients canins que chez l'homme. Ainsi des différences significatives sont bien plus difficiles à mettre en évidence chez l'animal que chez l'homme et ne peuvent en aucun cas se suffire de subjectivité. Il est pour cela intéressant de comparer le taux sérique de bêta endorphines et de cortisol, marqueurs de stress et de douleur pour prouver la réelle différence de confort postopératoire.

Une étude (31) menée en aveugle à partir de l'ovariectomie de chiennes, démontre que les chiennes récupèrent plus vite suite à une ovariectomie par coelioscopie que par laparotomie :

- La fréquence cardiaque est inférieure, la tachycardie engendrée par la création du pneumopéritoine est compensée par une stimulation nociceptive nettement inférieure au cours de l'acte chirurgical.
- La cortisolémie, paramètre physiologique représentatif du niveau de douleur post-opératoire, est significativement inférieure en coelioscopie.
- L'animal se remet nettement plus rapidement debout (52 minutes contre 2h45 en laparotomie).
- La douleur à la palpation abdominale est moindre.
- La pression artérielle moyenne suite à une coelioscopie est nettement inférieure. A T0, la différence peut s'expliquer en partie par l'effet hypotenseur du pneumopéritoine, mais, par la suite, les publications rapportent au contraire une hypertension s'ajoutant à celle provoquée par la douleur.
- Dès T0 + 12 heures, les chiennes limitent moins leurs mouvements et se mettent à manger spontanément, contre plus de 24 heures par laparotomie.
- La température rectale, la fréquence respiratoire et la concentration sérique en bêta endorphine sont plus faibles, mais de façon non significative dans cette étude.

IV - LES CONTRE INDICATIONS

La coeliochirurgie doit durer moins de temps et être moins invasive que la chirurgie classique, c'est là ses principaux intérêts. Il ne faudrait pourtant pas en conclure que les risques sont moindres, ils sont seulement différents et surtout liés à la création du pneumopéritoine.

A - LES CONTRE INDICATIONS ABSOLUES

1 - Les troubles de la coagulation

Le chirurgien doit s'assurer que les facultés de coagulation de l'animal, évaluées par le temps de prothrombine (pas plus de 3-4 secondes de plus que le

témoin), la numération plaquettaire (minimum 100.000/mm³) et le temps de prothrombine partiel (inférieur à 20% de plus que le témoin), sont normales.

Si ces valeurs sont anormales, une thérapeutique doit être mise en place avant l'intervention (administration de vitamine K1, de plasma).

2 - L'absence d'intégrité de la paroi abdominale

Les hernies s'accroissent par le pneumopéritoine et gênent sa création en laissant s'échapper le gaz.

De plus, lors de hernie diaphragmatique, le gaz insufflé dans l'abdomen s'échapperait dans la cavité thoracique, causant un pneumothorax sous tension et des complications respiratoires plus sévères.

3 - L'insuffisance respiratoire sévère

L'insufflation diminue les fonctions du diaphragme, l'expansion des poumons, et donc les possibilités d'oxygénation, c'est pourquoi tout patient subissant une coelioscopie doit être placé sous respirateur et le pneumopéritoine totalement résorbé avant de repasser à une respiration spontanée. Ces précautions étant prises, l'insuffisance respiratoire reste néanmoins un sujet à risque qu'il faut exclure.

4 - La gestation avancée

En dehors du fait qu'une anesthésie compromettra la viabilité des fœtus, l'augmentation de taille de l'utérus constitue une gêne pour le chirurgien en réduisant la visualisation des autres organes et l'espace de travail du chirurgien.

5 - Les troubles cardiaques graves et l'hypovolémie

La gêne du retour veineux vers le cœur provoquée par le pneumopéritoine, en plus de l'anesthésie, aggraverait les troubles circulatoires et rythmiques.

6 - Le glaucome et l'hypertension intracrânienne

Ils peuvent être aggravés par la coelioscopie.

B - LES CONTRE INDICATIONS RELATIVES

Les risques de ponction sont alors supérieurs, mais si des précautions sont prises, ce risque peut être maîtrisé, dans la mesure où l'on peut réduire cette taille (vidange gastrique et vésicale) ou prévoir à l'avance cette difficulté (par radiographie ou échographies préalables). Ce développement réduit la visualisation des autres organes et peut être associé à une augmentation de la vascularisation de l'organe, qui pourrait provoquer des hémorragies massives en cas de lésion. L'appréciation du risque est à la charge du chirurgien.

Notons que l'obésité, par la présence intra-abdominale de tissus adipeux, peut également réduire l'espace de travail du chirurgien et lui faire pour cela préférer une autre voie d'abord.

3 - L' épanchement péritonéal

Un important épanchement peut provoquer une distension abdominale diminuant l'espace de travail. Il doit donc être vidangé (médicalement ou par ponction) avant la laparoscopie.

4 - Le chirurgien et le matériel

Le chirurgien doit être suffisamment entraîné à la chirurgie endoscopique. En effet, le manque d'habileté dans l'emploi de ces techniques doit être considéré comme une contre indication.

La vision bidimensionnelle ne gêne pas l'exploration et permet le diagnostic, cependant elle augmente les risques d'accidents lors de la réalisation de gestes chirurgicaux. La précision chirurgicale s'acquiert grâce à des séances d'entraînement sur des modèles inanimés ou simulateurs (le pelvis-trainer est une boîte dans laquelle le chirurgien s'entraîne à déplacer des objets, disséquer, couper selon des longueurs voulues, séparer, coaguler, et même suturer), puis sur des animaux d'expérimentation.

L'anesthésie doit être adéquate et surveillée.

La conversion à la laparotomie doit être possible à tout moment, l'animal, son propriétaire et le matériel doivent être préparés pour cela.

Le chirurgien doit maîtriser l'intervention tant par coelioscopie qu'en chirurgie conventionnelle.

Il ne faut pas être restreint financièrement, et en particulier, le chirurgien doit disposer de l'ensemble du matériel, en parfait état de marche.

PARTICIPATION A LA MISE AU POINT DE TECHNIQUES CHIRURGICALES SOUS COELIOSCOPIE CHEZ LE CHIEN

I - OPERATIONS REALISABLES

Le développement de la chirurgie coelioscopique vétérinaire suit celui de la chirurgie humaine. Les interventions gynécologiques représentent la plus grande part des indications actuelles (ovariectomie, ovario-hystérectomie, cryptorchidectomie). Les autres interventions abdominales sont des adaptations des interventions conventionnelles. Elles reposent sur les principes classiques de chirurgie. Les biopsies, les ponctions de kystes ou d'abcès sont plutôt simples. Les plasties et les péxiés viscérales sont plus difficiles.

En chirurgie urologique, on décrit de nombreuses procédures comme la cystotomie, la cystopexie, les cystectomies polaires, les transpositions d'uretère ectopique, les néphrectomies, les vasopexies, l'épiploïisation des kystes prostatiques, les colposuspensions. Certaines sont plutôt faciles mais les néphrectomies, les transpositions d'uretère et l'épiploïisation nécessitent beaucoup d'entraînement et une habileté certaine.

Les ligatures de shunt porto cave ou les résections intestinales sont réalisables.

D'autres interventions sont décrites, mais peu fréquentes, telles les surrénalectomies ou les cholécystotomies.

II – CHOIX DE QUELQUES INTERVENTIONS

Dans cette partie, nous décrivons les gestes à effectuer, chronologiquement pour chaque intervention choisie, de façons à structurer et faciliter la lecture du film que nous avons réalisé.

A - Biopsies

La pince est appliquée contre l'organe, mâchoires ouvertes, et est refermée tout en la maintenant plaquée. Elle est en suite tirée légèrement à soi et de petites rotations alternées rompent l'échantillon. (photo 1 et 2)



Photo 1: Pince à biopsie



Photo 2: Biopsie hépatique à la pince (bord du lobe médial droit)

Cette technique est plus longue à réaliser que par l'utilisation d'aiguilles à biopsie.

Elle assure un important prélèvement de surface, c'est pourquoi elle est plus traumatisante et ne convient que pour les biopsies de bord d'organe (foie, rate). La

conception des pinces permet la coagulation mono polaire du point de biopsie lors de complications hémorragiques.

Il est important de visualiser les conséquences immédiates de la biopsie. L'hémorragie est parfois impressionnante, particulièrement lors de biopsie splénique à la pince.

Il est admis qu'une surveillance maximum de 2 mn est suffisante et, dans ce délai, la plupart des hémorragies cesse par mise en jeu des facteurs de l'hémostase. Si nécessaire, une coagulation mono polaire est réalisée.

Le risque d'hémorragie post-biopsique impose une surveillance de 24 heures avec une prise régulière du pouls et une surveillance attentive du temps de remplissage capillaire et de la respiration dans les 6 premières heures. (3)

B - Ovariectomie, Ovariohystérectomie.

L'ovariectomie consiste en l'ablation des ovaires; elle constitue le plus souvent une chirurgie de convenance mais peut toutefois être pratiquée à une fin thérapeutique lors d'affection de l'ovaire (kystes ou tumeurs), pour stabiliser un diabète sucré ou encore pour exclure de la reproduction des animaux porteurs de tares (dysplasie coxo-fémorale par exemple).

L'idéal est de les pratiquer en convenance sur des animaux jeunes (6 à 8 mois) et plutôt maigres, les animaux gras étant plus délicats à traiter.

?? Ovariectomie

Afin de mieux exposer l'ovaire, la chienne placée en décubitus dorsal est basculée latéralement d'un côté puis de l'autre. Pour se faire, si l'on ne dispose pas de table électrique à vérins, il est possible de relâcher les liens fixant les membres

controlatéraux. Ainsi, par simple gravité, la région rétro-rénale est correctement exposée.

Les temps chirurgicaux se décomposent ainsi :

- L'optique est mise en place en région ombilicale, et deux trocarts de travail sont placés en région para médiane droite et gauche (figure 11).
- L'ovaire est saisi au niveau du ligament suspenseur à l'aide d'une pince à préhension introduite par l'abord homo-latéral.
- Ce ligament est alors sectionné au crochet mono polaire ou aux ciseaux reliés à l'électrocoagulation introduits par l'abord contro-latéral.
- L'hémostase du pédicule ovarien peut en suite être réalisée selon deux méthodes :
 - par électrocoagulation à la pince mono ou bipolaire
 - ou par pose de clips.

Le système d'hémostase choisi est introduit par le trocart contro-latéral.

- L'ovaire est alors passé dans un nœud coulant (introduit par l'abord contro-latéral) qui est serré, par l'intermédiaire du pousse nœud, sur la partie proximale de la corne utérine.
- Enfin, la trompe est sectionnée aux ciseaux introduits par l'abord contro-latéral alors que l'ovaire est tenu par une pince introduite homo-latéralement.
- L'ovaire est extrait de la cavité abdominale au travers du trocart homo-latéral. S'il est pathologique et que sa taille excède le diamètre du trocart, l'ovaire sera mis en attente de l'extraction de l'autre ovaire avant d'élargir la plaie d'un trocart pour ne pas résorber le pneumopéritoine. Il est préférable de fixer cet ovaire par un point transpariétal provisoire afin de ne pas risquer de le "perdre" dans la cavité abdominale.

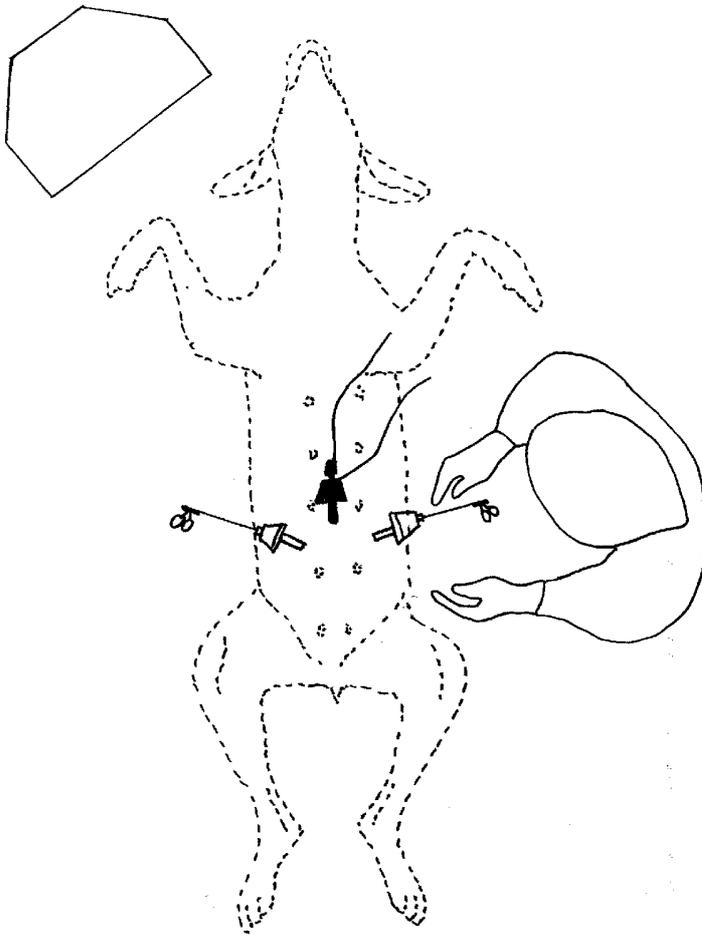


Figure 11 : Voie d'abord pour ovariectomie.

L'utilisation de ligature est légèrement plus difficile et plus longue que les autres techniques d'ovariectomie, mais elle permet, si besoin est, de réaliser une ovariohystérectomie.

?? Ovariohystérectomie

Elle a pour but de supprimer un utérus pathologique. Toutefois, cet utérus ne doit pas être trop augmenté de volume ni présenter de troubles de l'hémostase généralisables à l'animal pour permettre la voie d'abord coelioscopique. On la pratiquera donc uniquement lors de tumeurs de petite taille, d'endométrite et de métrorragie essentielle.

Les abords sont les mêmes que pour l'ovariectomie et les temps chirurgicaux se décomposent ainsi :

- Les cornes sont libérées des ligaments larges à l'aide de la paire de ciseaux et de l'hémostase jusqu'au col utérin.
- Une endosuture est ensuite placée dans la cavité abdominale. Une pince de préhension est passée dans l'anse de suture puis saisit les deux ovaires.
- L'anse de fil est alors glissée jusqu'au col puis serrée à l'aide du pousse nœud.
- Le fil est enfin coupé et l'utérus sectionné à trois millimètres de la ligature.

C - Colposuspension.

Cette intervention a pour indication le traitement des incontinences urinaires par diminution du tonus du sphincter vésical : elle permet le maintien de la vessie en position abdominale à l'aide du vagin fixé de part et d'autre de la vessie au plancher de l'abdomen (figure 12). La présence de l'enveloppe vaginale autour du col vésical renforce le tonus du sphincter vésical.

Il est contre-indiqué de la réaliser sur des femelles trop grasses ou présentant des adhérences entre le vagin et le col de la vessie.

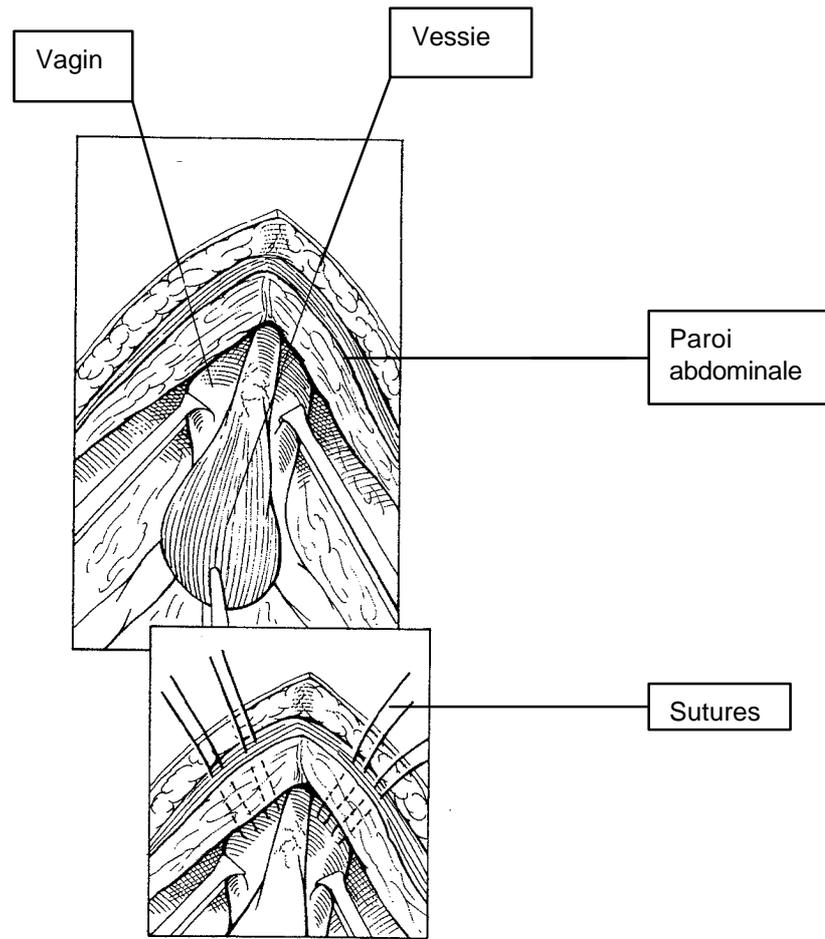


Figure 12 : Colposuspension. (D'après FOSSUM) (12)

A la préparation classique de l'animal s'ajoute un lavage vaginal à l'aide d'une solution antiseptique (Bétadine ou Hibitane dilués dans l'eau) car il y a risque de passage du fil de suture dans la lumière vaginale, et la pose d'une sonde de Foley dans l'urètre, avec ballonnet gonflé dans la vessie, afin de faciliter le repérage de l'urètre et du col de la vessie au cours de la chirurgie.

Les temps chirurgicaux se décomposent ainsi :

- Le chirurgien se place à gauche du chien et son aide à droite. Le moniteur est en arrière du chien (ou bien on utilise deux moniteurs sur les cotés).

L'optique est placée sous l'ombilic et les deux trocarts de travail sur les flancs droit et gauche à deux travers de doigt en regard de M4 - M5. (figure 14)

- Le ligament vésical est coupé à l'aide des ciseaux reliés à la coagulation mono polaire. La vessie est alors saisie avec une pince atraumatique de préhension et tirée en avant afin d'exposer le vagin et de permettre la dissection du cul de sac vésico-vaginal en arrière des uretères de chaque côté de la vessie.

- Le vagin est alors saisi et mis sous tension crânialement, ce qui entraîne le déplacement du col de la vessie et de l'urètre proximal qui passent de leur position intra-pelvienne à une position intra-abdominale.

- Le vagin est enfin suturé au plancher du bassin, contre le col vésical à droite puis à gauche. Un ou deux points de monofilament de nylon sont placés de chaque côté, entre la paroi du vagin et la paroi abdominale au niveau du tendon prépubien situé à 1-1.5 cm de chaque côté de la ligne blanche. Les points doivent être placés le plus latéralement possible sur le vagin pour ne pas trop comprimer l'urètre contre le pubis, car cela peut entraîner une dysurie postopératoire. Pour s'assurer que ce n'est pas le cas, il doit être possible de passer l'extrémité d'un instrument à bout mousse entre l'arcade vaginale et le pubis, le long de l'urètre, très délicatement pour ne pas le léser.

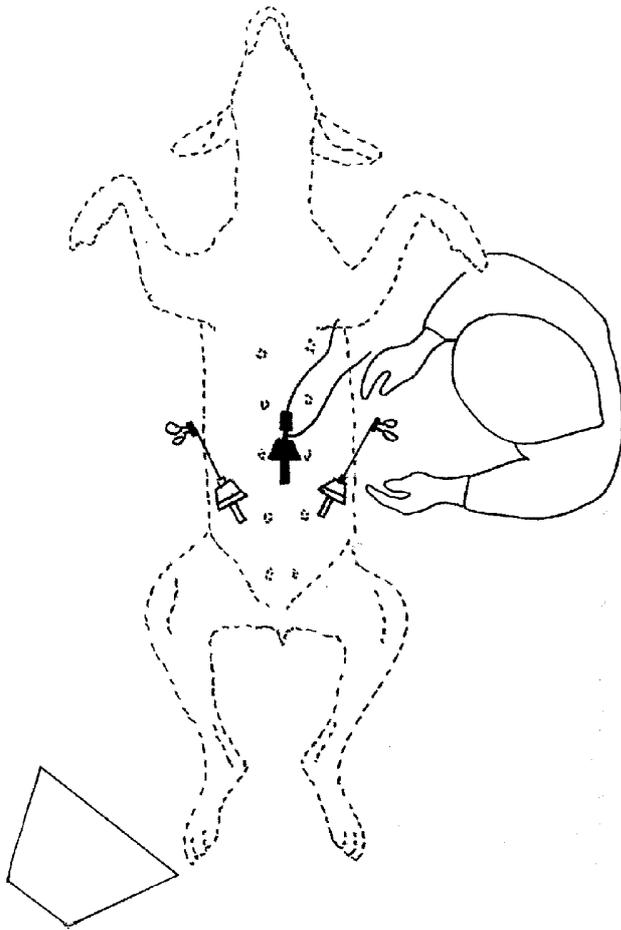


Figure 13 : Voie d'abord pour colpsuspension

La voie d'abord coelioscopique provoque beaucoup moins de traumatisme sur les structures pelviennes que la voie d'abord classique, ce qui diminue la douleur et le ténésme qui s'en suivent au réveil.

Par contre, cette voie demande beaucoup plus d'habileté et d'expérience, c'est pourquoi les complications propres à cette chirurgie que sont les insuffisances rénales post-rénales par obstruction et les perforations de la vessie sont plus à redouter et à contrôler. Une surveillance particulière de la diurèse est donc conseillée au réveil. (44, 45)

Comme pour la chirurgie classique, une dysurie peut se produire juste après l'opération; elle peut être due à la stimulation vaginale lors de la chirurgie, qui conduit à la suppression du réflexe de miction et/ou à une dyssynergie réflexe, avec une bonne réponse au diazépam 0.2 mg/kg per os deux à trois fois par jour. (26)

Enfin, afin de ne pas solliciter de trop les sutures, et d'autant plus que par cette voie la douleur est moindre, il est impératif de limiter l'exercice de l'animal aux promenades en laisse durant le mois qui suit la chirurgie.

D - Tumeur testiculaire et cryptorchidie

La cryptorchidie correspond à une ectopie abdominale d'un ou des deux testicules. Elle entraîne des troubles qui sont : La stérilité du testicule ectopié, sa transformation tumorale, son risque accru de torsion et des modifications du comportement. L'exérèse des testicules ainsi ectopiés est donc nécessaire.

L'intérêt de cette voie d'abord est de faciliter la recherche du testicule abdominal avec un traumatisme minimal.

Les temps chirurgicaux se décomposent ainsi :

- L'optique est placée en région ombilicale et les deux trocarts de travail en région para-médiane droite et gauche (Figure 14).
- La recherche du testicule ectopique est entreprise en partant de l'anneau inguinal pour repérer le canal déférent (aspect blanc plus ou moins nacré).
- Le testicule est saisi par une pince introduite par l'abord homo-latéral. Il est individualisé, comme l'ovaire, à l'aide d'un crochet mono polaire ou de ciseaux reliés à l'électrocoagulation et introduits par l'abord contro-latéral.

- On place alors un clip ou une endoloop sur les vaisseaux testiculaires et le déférent ou bien on électrocoagule les vaisseaux à la pince bipolaire et on sectionne le reste au crochet mono polaire, puis on sectionne l'ensemble aux ciseaux.
- Le testicule est ensuite extériorisé en même temps que la pince qui le saisit et le trocart par lequel elle est introduite. Il peut être nécessaire d'agrandir l'incision suivant la taille du testicule.

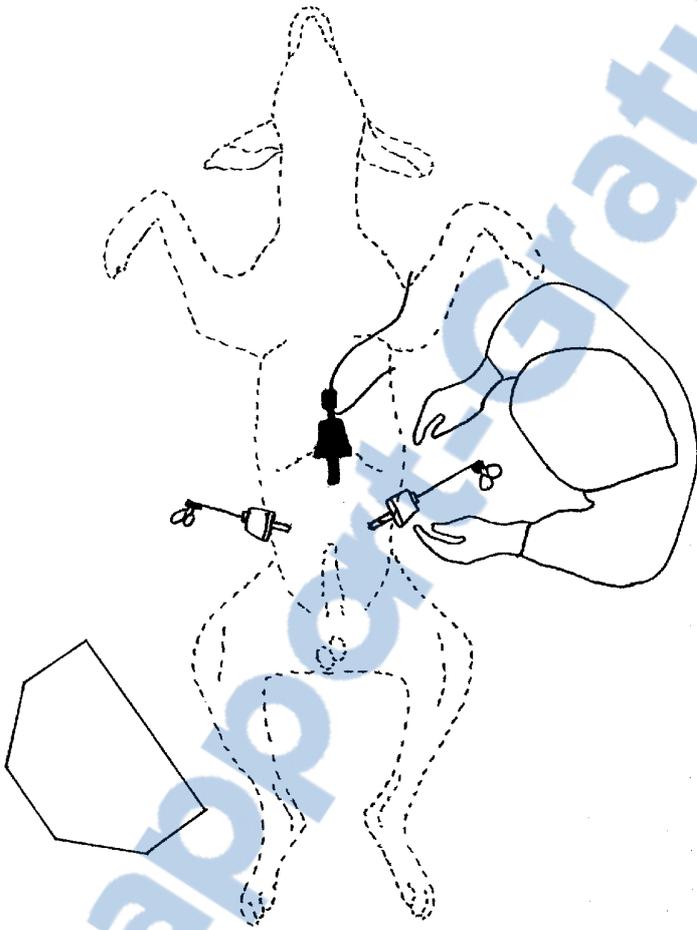


Figure 14 : Voie d'abord pour cryptorchiectomie.

On peut également pratiquer cette intervention de façon coelio-assistée, en extériorisant le testicule de l'abdomen pour pratiquer ligature et section extra-corporellement :

- Le testicule est saisi par une pince et ses adhérences sont électrocoagulées puis sectionnées à l'aide de ciseaux reliés à la coagulation mono polaire.

- L'orifice d'entrée de la pince est agrandi à la lame et le testicule est sorti de l'abdomen.

- Une fois le testicule sorti, nous pratiquons la ligature classique du déférent et des vaisseaux testiculaires, puis leur section avec contrôle direct de l'hémostase.

Durant la phase de chirurgie extra-corporelle, le pneumopéritoine disparaît. Il se recrée une fois les pédicules réintroduits dans l'abdomen qui est alors refermé sous contrôle visuel par la pose de points simples, musculaires et cutanés.

E - Déférentopexie

La déférentopexie est une technique de pexie des déférents à la paroi abdominale pour maintenir crânialement la prostate et la vessie.

Nous avons fréquemment réalisé cette intervention pour des temps abdominaux de hernies périnéales lors de rétroflexion vésicale dans la hernie et pour le traitement de vessies pelviennes responsables d'incontinence urinaire chez le mâle.

Les hernies périnéales sont des ectopies des viscères pelviens en région périnéale par amyotrophie des muscles du diaphragme pelvien et ténésme. Lorsque la vessie ou la prostate est basculée dans la hernie, il est important d'associer au temps périnéal (qui vise à réparer la brèche périnéale) un temps abdominal qui vise à remettre en place durablement ces organes herniés : c'est la déférentopexie.

Dans le cas de hernie périnéale, une castration normale est tout d'abord pratiquée (un déterminisme hormonal ayant été démontré); dans le cas de vessie pelvienne, la vasectomie est réalisée par coelioscopie après dissection et électrocoagulation. Les déférents ainsi libérés pourront alors être fixés.

Il est contre-indiqué d'opérer ainsi des animaux présentant des adhérences ou une nécrose de la vessie.

Les temps chirurgicaux se décomposent ainsi :

- L'abord est une triangulation plaçant l'optique en région ombilicale et le ou les deux trocarts de travail de part et d'autre du prépuce (figure 15).
- Chaque canal est saisi par une pince introduite de son côté, tiré et extériorisé hors du port instrumental. Il est fixé par un point double à la paroi abdominale sous contrôle visuel, terminé par un laçage autour du canal. Un fil irrésorbable est utilisé. Un ou deux points cutanés recouvrent l'extrémité du canal.

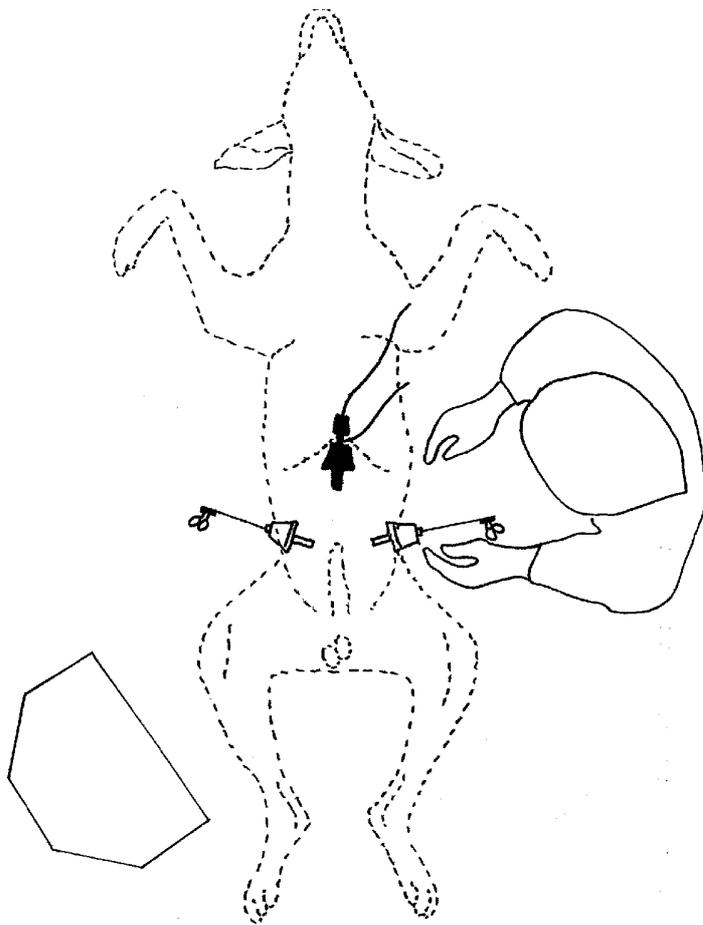


Figure 15 : Voie d'abord pour déférentopexie.

Une seule pince peut être introduite, qui réalisera la traction et l'extériorisation des deux déférents; elle peut alors être placée dans le canal opérateur d'un endoscope à vision décalée en région ombilicale, à droite ou à gauche du prépuce dans des trocarts de travail, selon la main du chirurgien.

F - Traitement d'un abcès prostatique

Pour le traitement des kystes et abcès prostatiques, nous réalisons dans un premier temps son drainage, puis son épiploïisation.

Les temps chirurgicaux se décomposent ainsi :

- Deux abords abdominaux sont nécessaires à droite et à gauche du petit bassin, afin de dégager la prostate à l'aide d'une pince et de ciseaux reliés à la coagulation mono polaire. L'hémostase se faisant au fur et à mesure de la section.
- Un troisième abord à gauche de la prostate est mis en place (Figure 16).
- Son trocart est laissé dans le mandrin afin de ponctionner l'abcès prostatique. Le trocart puis le mandrin pénètrent dans l'abcès.
- Durant cette phase, le pus de l'abcès peut accidentellement s'écouler dans la cavité abdominale, il est alors aspiré, et la cavité abdominale rincée.
- Une fois parfaitement vidangé par l'aspiration branchée sur le troisième abord, l'abcès prostatique est ouvert sur le coté opposé par électrocoagulation puis section aux ciseaux.
- La prostate et les tissus voisins sont alors parfaitement irrigués et nettoyés à l'aide d'une canule de rinçage et d'aspiration.
- La cavité de l'abcès est légèrement élargie pour faciliter le passage de l'épiploon et une frange épiploïque libre est saisie puis tirée au travers de l'abcès.

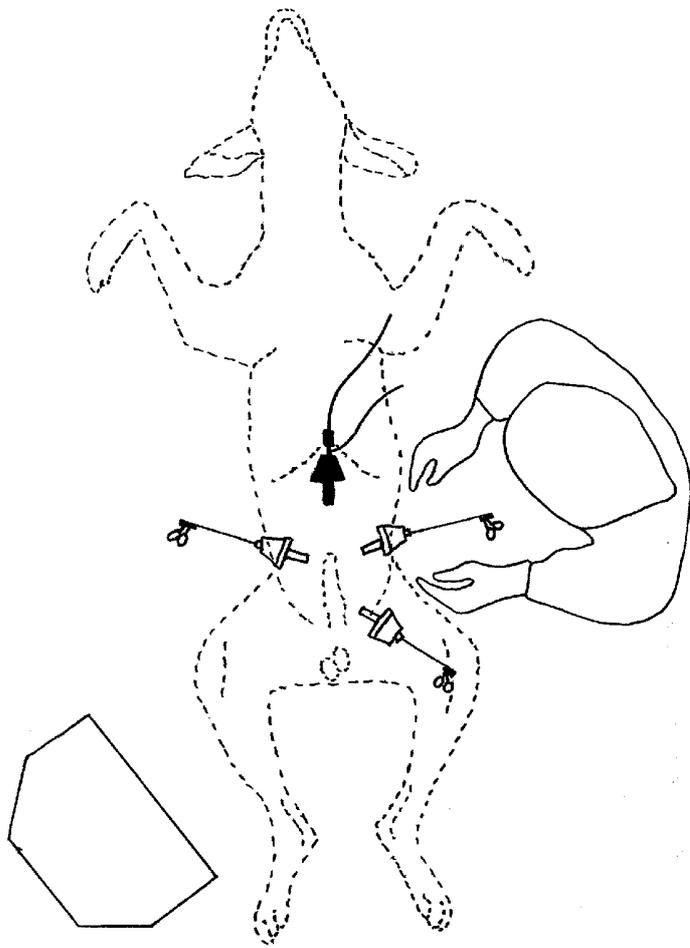


Figure 16 : Voie d'abord prostatique.

G – Gastropexie.

La gastropexie consiste à fixer l'antré pylorique de l'estomac en arrière de la treizième côte à droite.

Elle se réalise en prophylaxie des torsions de l'estomac chez les grands chiens. Elle peut être faite en même temps que l'ovariectomie des femelles; elle peut aussi être pratiquée après traitement non chirurgical du "Syndrome dilatation torsion de l'estomac", mais elle est alors contre-indiquée lors de nécrose de l'estomac ou d'ischémie mésentérique.

Les temps chirurgicaux se décomposent ainsi (figure 17) :

- L'optique est placée en région ombilicale; le deuxième trocart est mis en place entre l'ombilic et le sternum (pincés et ciseaux), alors que le troisième sera sur le flanc à deux travers de doigt de l'optique (pincés et ciseaux) (Figure 18).
- Le pylore est saisi à la pince et plaqué contre la paroi abdominale droite pour repérer le site de pexie qui doit être à 2 cm environ en arrière de la treizième côte. Puis il est fixé contre le flanc en laissant la place pour la zone de pexie.
- Un lambeau uni pédiculé de muscle transverse est alors découpé, sur 3 cm et de l'arrière vers l'avant.
- Après incision de la séreuse, une dissection sous-musculaire permet la réalisation d'un tunnel bi pédiculé sur le pylore.
- Enfin, le lambeau est passé dans le tunnel et son extrémité est suturée à la paroi abdominale par des points simples réalisés depuis l'extérieur de la cavité péritonéale et sous contrôle visuel.
- On vérifie la solidité de la pexie par de légères tractions sur l'estomac.

La voie d'abord coelioscopique est particulièrement bien adaptée à cette intervention chirurgicale pour deux raisons :

- C'est un abord particulièrement peu traumatisant, condition presque sine qua non de son acceptation par le propriétaire pour une intervention prophylactique.
- Et surtout parce que le site chirurgical étant très profond, une vision rapprochée par le laparoscope constitue une très nette amélioration des conditions de travail du chirurgien.

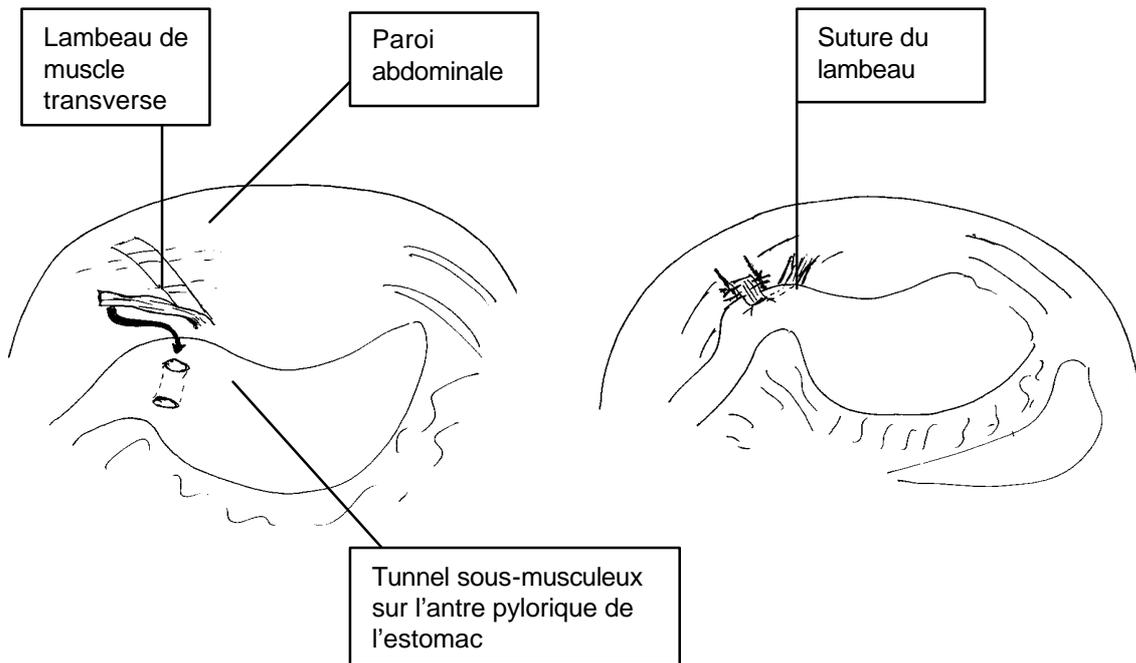


Figure 17 : Gastropexie.

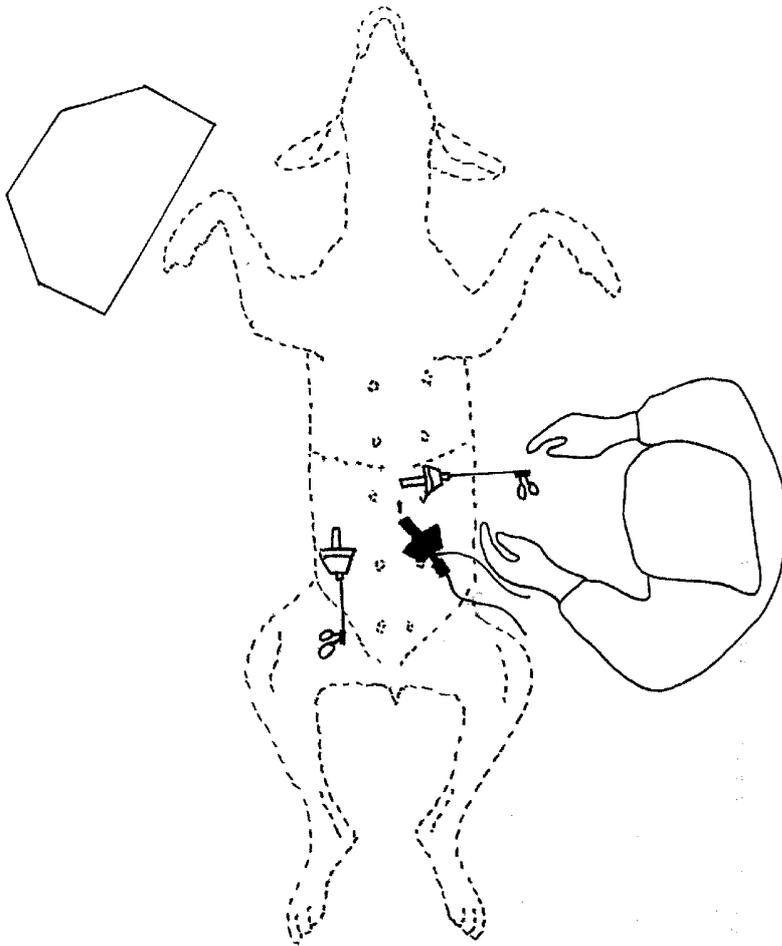


Figure 18 : Voie d'abord pour gastropexie.

H - Cystotomie pour retrait de calculs vésicaux

La cystotomie est pratiquée de façon coelio-assistée :

- L'optique est mise en place en région ombilicale et le trocart de travail en région para-médiane droite ou gauche (Figure 19).
- Le pôle crânial de la vessie est saisi à l'aide d'une pince mousse et plaqué au contact de la paroi abdominale ventrale pour y être pexié provisoirement. La pexie est réalisée par la mise en place de deux points depuis l'extérieur de l'abdomen.

- La vessie se retrouve alors plaquée à l'abdomen et l'ensemble abdomen / vessie peut alors être incisé sur 5 mm pour pouvoir passer un arthroscope directement dans la vessie depuis l'extérieur.
- L'arthroscope est acheminé dans la vessie, il peut progresser jusqu'au col. Il est possible d'effectuer des biopsies, de faire l'exérèse de tumeurs pédiculées ou, comme ici, d'observer et d'extraire des calculs (Figure 19 et 20).

La plaie de cystotomie est suturée classiquement depuis l'extérieur de l'abdomen, elle est contrôlée par laparoscopie une fois les points de pexie provisoires retirés. Les plaies des trocars sont suturées également classiquement.

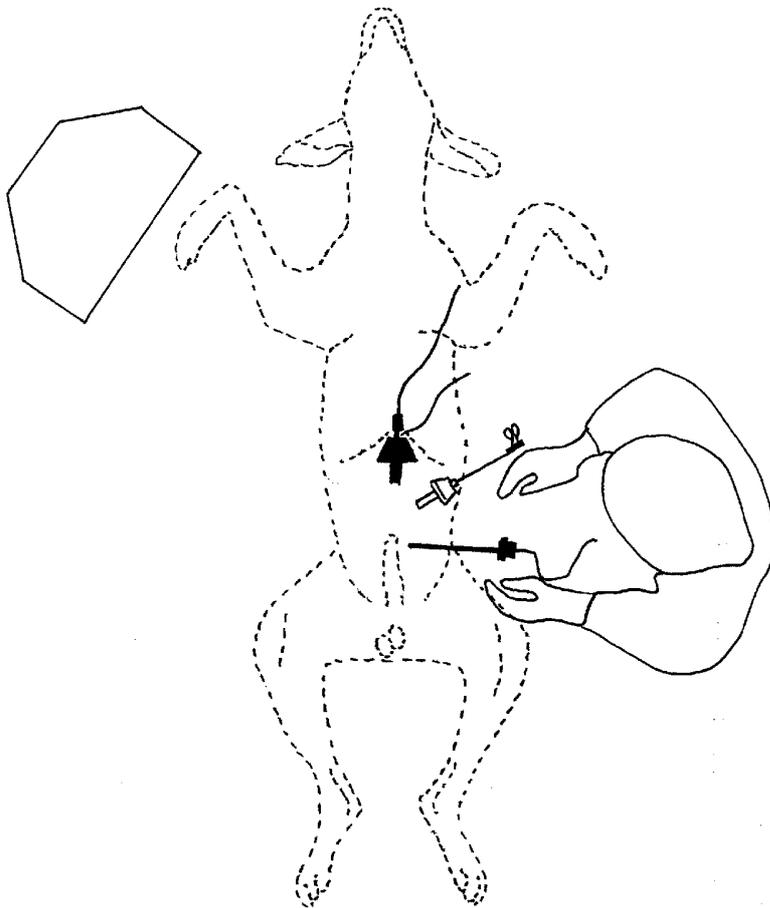


Figure 19 : Voie d'abord pour cystotomie.

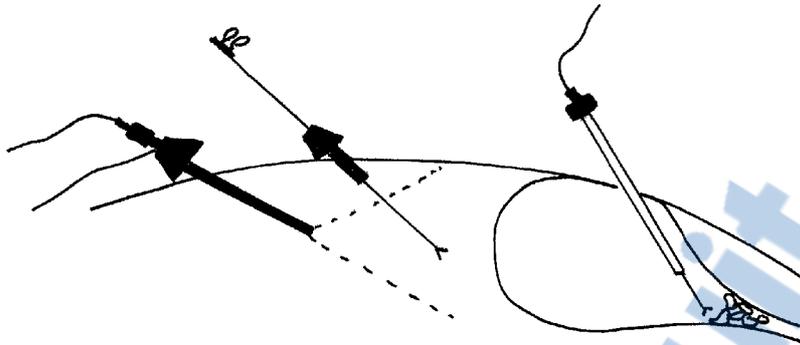


Figure 20 : Cystotomie coelio-assistée.

Coupe longitudinale de l'abdomen montrant, de gauche à droite, l'endoscope, la pince de préhension de la vessie et l'arthroscope introduit depuis l'extérieur dans la vessie contenant des calculs.

III – REALISATION D'UN DOCUMENT VIDEOSCOPIQUE

Nous avons choisi de réaliser un film décrivant la mise en place de la coeliochirurgie, le fonctionnement des instruments et la réalisation des interventions que nous avons décrites précédemment. Ce document est donc pour partie filmé depuis l'extérieur, dans le bloc opératoire, et pour partie depuis l'intérieur de la cavité abdominale.

Il a pour but une illustration précise et très « parlante » des gestes dont nous avons parlé dans cet exposé.

Il nous semble en effet qu'une parfaite compréhension de ces gestes n'est possible que par leur visualisation concrète.

Les techniques que nous avons choisies d'illustrer sont :

- L'ovariectomie par électrocoagulation et ligature. C'est une technique peu utilisée, par rapport à l'électrocoagulation seule, car elle est plus longue et plus difficile, mais elle permet de réaliser une ovariohystérectomie si l'état de l'utérus le

nécessite. De plus, elle nous permet d'illustrer l'utilisation d'un nœud coulant pour la réalisation de ligatures.

- La cryptorchiectomie par utilisation de clips et par extériorisation du testicule. Cette dernière technique est abordable par le débutant car elle est très facile à réaliser. Elle nous permet d'illustrer la notion de chirurgie coelio-assistée.
- La déférentopexie, technique également très simple et très rapide.
- La colposuspension, technique difficile qui a été pratiquée sur animal d'expérimentation. Elle permet d'illustrer le maniement des aiguilles et la réalisation de sutures sous coelioscopie.
- La gastropexie, technique originale mise au point par Eric VIGUIER. Il s'agit d'une chirurgie difficile qui nécessite, comme pour la colposuspension, une bonne expérience du chirurgien en coeliochirurgie. Elle a été réalisée sur animal d'expérimentation, ce qui nous a permis d'effectuer un contrôle, également coelioscopique, à un mois suivant l'intervention.
- La vidange et l'épiploïisation d'un abcès prostatique. Cette intervention permet d'illustrer la complexité possible du choix des abords pour cet organe et la gestion d'une chirurgie septique par coelioscopie.
- La cystotomie coelio-assistée pour le retrait de calculs vésicaux. Cette technique permet d'illustrer, comme pour la cryptorchiectomie, une chirurgie coelio-assistée, transition entre une laparotomie et une laparoscopie. Cette technique est simple et très efficace pour traiter cette pathologie.
- Les biopsies à la pince n'ont pas fait l'objet d'un film, car il en existe déjà un (3) très complet; nous montrons cependant une photographie d'une biopsie hépatique (photo 2) et rappelons les précautions à prendre.

Nous concluons ce film en montrant quelques incidents pour rappeler les règles strictes que doit se fixer le chirurgien en coelioscopie.

Ce film peut être intéressant tant pour les chirurgiens pratiquant déjà la coelioscopie ou désirant se former dans ce domaine, que pour les étudiants. Il a donc une visée pédagogique.

RESULTATS

I - AVANTAGES

A - Un préjudice esthétique et fonctionnel moindre

Chez l'animal, l'esthétique est encore une notion très secondaire étant donnée la qualité de récupération souvent exceptionnelle et la présence d'un pelage masquant généralement toute cicatrice. Il ne faut cependant pas faire abstraction de la demande croissante venant de propriétaires à anthropomorphisme particulièrement développé.

L'abord chirurgical n'entraîne la réalisation que d'un seul point de suture cutanée. Ce détail prend toute son importance chez le mâle, pour qui le pénis constitue souvent une gêne à la mise en place d'un pansement et impose le port de la collerette.

Les durées d'hospitalisation et de convalescence sont réduites, grâce à l'absence de cicatrice et à une douleur moindre, notamment en postopératoire immédiat. Ceci diminue le coût de l'opération

B - Gain de temps

Le gain de temps n'est effectif que si le chirurgien et son équipe maîtrisent parfaitement la technique. Le chirurgien doit travailler vite, mais le bloc doit également être bien conçu, pour permettre un rapide changement de place du matériel et des personnes.

En revanche, la coelioscopie permet la réalisation du diagnostic et du traitement en un acte unique.

De plus, le temps perdu lors de la mise en place des trocars est très largement compensé par la rapidité avec laquelle on accède aux organes intéressés et le temps des sutures pariétales.

C - Moins de saignement

Chez le chien, la ponction ou lacération de la rate est relativement fréquente, notamment lors de l'introduction de l'aiguille de Verres. Sa gravité dépend de l'importance de la déchirure capsulaire et peut parfois nécessiter la splénectomie. Cependant, lorsque la blessure n'est pas trop profonde, l'hémorragie qu'elle entraîne est souvent faible et contrôlée par l'hyper pression. Elle est en général tarie en fin d'intervention.

Au cours d'une cœliochirurgie, il peut arriver qu'une petite artère soit lésée. Cet incident peut être parfaitement géré avec l'expérience. Il ne faut pas s'affoler, protéger l'optique du jet artériel en reculant légèrement, puis tenter de saisir l'artère avec une pince pour en réaliser l'hémostase (par électrocoagulation ou pose d'un clip).

L'accrochement du grand omentum par l'aiguille de pneumopéritoine ou son enfouissement sous les viscères lors de mise en décubitus latéral est un incident mineur mais fréquent, sans suite, puisque l'aiguille est dégagée sous contrôle visuel. Le plus sûr est de retirer l'aiguille avant de débiter l'examen et de maintenir le pneumopéritoine par le trocart de l'optique.

La rupture des vaisseaux épiploïques lors de la manipulation intempestive du grand omentum par le palpeur ou l'extrémité du laparoscope arrive parfois.

Des plaies infimes peuvent paraître importantes sur l'écran vidéo, du fait du grossissement important que donne l'optique. La taille réelle est obtenue quand le laparoscope est à environ 3 à 5 cm de l'organe, distance difficile à estimer, c'est pourquoi il est nécessaire d'y être suffisamment habitué avant d'intervenir sous cœlioscopie.

Enfin, il est important de rappeler que lorsque l'on décide de ne pas utiliser provisoirement un instrument, il est fortement conseillé de le retirer de sa canule pour éviter toute plaie délabrante des organes sous-jacents. Ce retrait doit impérativement

être réalisé sous contrôle vidéo afin de vérifier que cet instrument n'emporte pas avec lui de structure abdominale.

L'hémostase a tendance à être plus soignée lors de coeliochirurgie, car un petit saignement paraît vite démesuré du fait du grossissement par l'optique et de la gêne opératoire que cela entraîne.

D - Meilleure cicatrisation

Même si de rares cas d'éventration ont été rapportés chez l'homme après l'utilisation de trocars de 10-12 mm (8), l'absence de complication pariétale, de type hernie, éventration ou déhiscence de plaie est une caractéristique de la coélioscopie. Cet avantage évident pour le patient a également une répercussion économique, la prise en charge et le traitement des complications devant être pris en compte dans l'évaluation du coût d'une technique chirurgicale. L'avantage est considérable pour des animaux présentant un problème pariétal (syndrome de cushing, diabète, hypothyroïdie).

E - Risque pratiquement nul de complication infectieuse

Les modifications immunitaires qui surviennent dans les suites immédiates d'interventions chirurgicales conventionnelles sont aujourd'hui parfaitement connues. Elles pourraient expliquer en partie la dissémination métastatique de certains cancers et l'incidence anormale de complications postopératoires, notamment septiques.

Etant donné le formidable développement de la chirurgie laparoscopique humaine, il est apparu nécessaire d'en évaluer les conséquences au plan immunologique.

Une étude (8) a pris comme critère le dosage des immunoglobulines et des lymphocytes à J-1, J1, J3 et J8 suivant une cholécystostomie par laparoscopie (chirurgie très largement diffusée et traitement de référence des lithiases vésicales

symptomatiques). Il en ressort que la cœliochirurgie n'influence pas l'immunité, et qu'elle peut donc trouver des indications privilégiées chez les patients présentant une diminution relative ou certaine de leurs défenses immunitaires : Immunodéficience, cancers, traitement radio ou chimiothérapique, sujet âgé, diabète sucré.

F - Risque d'adhérence moindre

Cet avantage est dû :

- à l'absence d'ouverture de la cavité abdominale qui évite l'assèchement du péritoine,
- aux traumatismes péritonéaux moindres puisque l'on n'utilise ni écarteur ni champ intra-abdominal,
- à la "toilette" péritonéale assurée par des systèmes de lavage-aspiration perfectionnés beaucoup moins traumatisants pour le péritoine que les compresses,
- et à une hémostase rigoureuse.

Tous ces éléments permettent non seulement de réduire la survenue des adhérences postopératoires mais, par voie de conséquence, de diminuer les complications potentielles de celles-ci (douleur, troubles digestifs).

G - Meilleure motilité gastro-intestinale post-opératoire

La motilité intestinale post-coelioscopique peut être étudiée en implantant des électrodes sur la séreuse, et montre dans certaines études une atonie plus courte comparativement aux laparotomies classiques (39).

II - INCONVENIENTS

A - Limitation par les contre-indications

Rappelons que les contre-indications absolues sont :

- Les troubles de la coagulation
- L'absence d'intégrité de la paroi abdominale
- L'insuffisance respiratoire sévère
- Les troubles cardiaques graves et l'hypovolémie
- La gestation avancée
- Le glaucome et l'hypertension intracrânienne

B - Technicité et anesthésie

La prévention des complications n'est possible que si l'on admet que l'endoscopie est une technique à part entière et que la connaissance de ses spécificités réduit le risque inhérent à la technique. Nous parlons en fait de formation.

Il ne faut pas oublier que la coeliochirurgie n'est qu'un moyen d'aboutir aux mêmes résultats que les techniques classiques en utilisant une voie d'abord moins agressive et en respectant l'homéostasie de la cavité abdominale. Il reste donc toujours préférable pour l'animal de faire une bonne laparotomie qu'une mauvaise cœlioscopie.

1 - Utilisation des instruments

Certaines règles peuvent être déduites de la description des risques et complications :

- Ne jamais laisser d'instrument sans contrôle visuel dans la cavité abdominale; chaque outil en place doit être utilisé; sur chaque poignée en place doit se trouver la main d'un chirurgien.

- Ne jamais actionner d'énergie pour électrocoagulation lorsque la totalité des parties actives des électrodes n'est pas présente à l'écran.

- Plus la partie instrumentale extérieure à la cavité est grande, plus le chirurgien sera précis, mais plus la force appliquée aux tissus sera grande. La distance entre le trocart et la cible doit donc être courte.

- L'angle de vue unique, associé à la fixité pariétale, rend l'accès visuel direct à certains espaces opératoires difficile. Dans ces circonstances, l'opérateur doit envisager des solutions alternatives (comme de changer son optique de place ou d'utiliser ses deux mains), plutôt que de tenter un geste difficile donc dangereux.

- Il est préférable de connaître plusieurs techniques ou plusieurs gestes pour arriver à un même résultat chirurgical, comme par exemple plusieurs méthodes pour réaliser des nœuds, pour ne pas être bloqué devant une situation et pouvoir choisir l'option la plus efficace et la moins risquée. A titre d'exemple, on peut évoquer la différence entre un nœud de Roeden et une demi-clef : la demi-clef, par l'absence de rotation du fil autour du tissu chargé, permet de réaliser des points en X (la demi-clef descend aussi bien sur un X que sur un nœud simple.) et par l'absence de cisaillement au niveau du tissu, atténue le risque de déchirement.

- Enfin, il convient de faire attention aux forts débits d'insufflation qui sont probablement impliqués dans la genèse de l'emphysème sous cutané, l'hypercapnie et le risque d'embols gazeux. Le haut débit génère également l'hypothermie, surtout s'il est associé à un lavage-aspiration. Il est donc important de garder les hauts débits pour des situations particulières de fuite, comme lors de changements de trocarts.

2 - Interactivité entre le chirurgien et l'anesthésiste

Il faut préciser que le vétérinaire est souvent à lui seul ces deux personnes en chirurgie conventionnelle, mais qu'il est fortement conseillé d'attribuer la surveillance anesthésique à une autre personne pour la sécurité de l'animal, le bien être et la disponibilité du chirurgien.

La compréhension du pneumopéritoine est le meilleur exemple d'interdépendance entre ces deux acteurs du bloc opératoire :

Le pneumopéritoine permet une meilleure visualisation, la tendance du chirurgien est donc d'augmenter la pression. L'anesthésiste doit au contraire diminuer la pression pour faire face à la compression des gros vaisseaux avec diminution de la pré-charge et augmentation des résistances vasculaires, et pour faciliter la respiration de l'animal. D'autre part, l'anesthésiste peut retentir sur la vision chirurgicale par le bon endormissement et relâchement de l'animal.

La notion d'équipe chirurgicale devient dans ces conditions synonyme de sécurité.

3 - Se donner les moyens de se former

- Les revues : Peu de publications paraissent autour de la coeliochirurgie, et encore moins de travaux prospectifs et/ou randomisés.

- Le pelvis-traîmer (figure 21): Le pelvis-traîmer est une boîte dans laquelle le chirurgien s'entraîne à déplacer des objets, disséquer, couper selon des longueurs voulues, séparer, coaguler, et même suturer. Cet appareil permet l'apprentissage de la manipulation sous contrôle vidéo. L'exercice princeps est la réalisation de sutures intra et extra-corporelles. En fait, la plupart des appareils ne respectant ni la profondeur opératoire, ni la souplesse pariétale, ne sont que des reflets inexacts de la coeliogirurgie.

Permettant la répétition des gestes opératoires, les pelvis traîmer doivent néanmoins être utilisés au début, et constituent un très bon outil d'entraînement pour le débutant et pour le chirurgien plus confirmé désireux de réaliser une nouvelle intervention.

- Les enseignements post-universitaires : Il s'agit de la meilleure formation qui associe cours théoriques, entraînement sur pelvis traîmer et sur animal d'expérimentation, le tout encadré par une équipe de professeurs. Les hôpitaux humains commencent à ouvrir leurs diplômes universitaires aux vétérinaires, et des formations bisannuelles ont lieu à l'école vétérinaire d'Alfort.

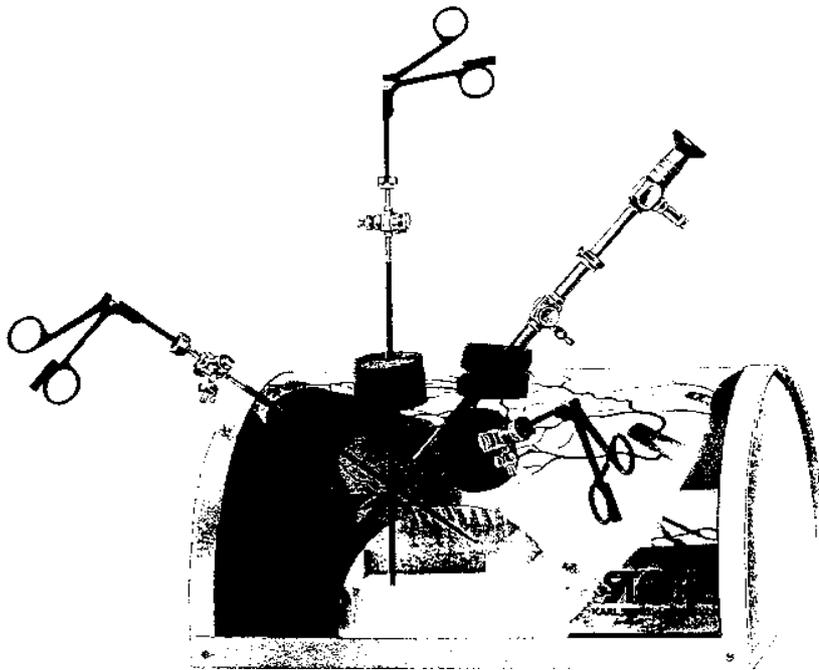


Figure 21 : Modèle d'entraînement pour interventions chirurgicales endoscopiques (STORZ)

- Les simulateurs : Chez l'homme, des simulateurs apparaissent sur le marché et représentent sans aucun doute l'avenir, bien lointain pour le vétérinaire !

Notre expérience nous a montré que la prévention des complications ne passe que par la compréhension de l'acte en cours et le bon sens chirurgical.

Le chirurgien doit être suffisamment entraîné à la chirurgie endoscopique. En effet, le manque d'habileté dans l'emploi de ces techniques doit être considéré comme une contre-indication. La vision bidimensionnelle ne gêne pas l'exploration et permet le

diagnostic, cependant elle augmente les risques d'accidents lors de la réalisation de gestes chirurgicaux. La précision chirurgicale s'acquiert grâce à des séances d'entraînement sur des modèles inanimés ou simulateurs, puis sur des animaux d'expérimentation.

Bien entendu, la conversion à la laparotomie doit être possible à tout moment et le chirurgien doit maîtriser l'intervention en chirurgie conventionnelle.

La surveillance de l'anesthésie doit être étroite et assistée d'un monitoring dont nous avons parlé plus haut.

C - Prix

Le coût comprend l'investissement humain et matériel :

Le chirurgien doit se former lui-même et former son équipe pour la surveillance de l'animal et éventuellement l'aide chirurgicale.

Le chirurgien doit disposer d'un matériel de base minimum relativement onéreux, la réalisation d'actes chirurgicaux augmentant l'investissement initial.

Mais la polyvalence d'une partie du matériel de base déjà utilisé en fibroscopie digestive, respiratoire ou en arthroscopie permet d'envisager une colonne de laparoscopie à moindre coût.

De plus, le nombre des indications chirurgicales se multipliant à l'heure actuelle devrait permettre par l'avenir de mieux rentabiliser le matériel, tout en proposant au client un service optimal. La demande des clients qui souhaitent pour leur animal les mêmes techniques chirurgicales que celles qui leur sont proposées devrait, de plus, assurer la pérennité de la coeliochirurgie en clientèle vétérinaire.

	Matériel	Montant HT (en Francs)
La vision	Optique HOPKINS, 0°, autoclavable	15 696,00
	Source de lumière Hal. 250 twin	7 192,00
	Câble de lumière 3,5 mm ; 230 cm	1 680,00
	Caméra TELECAM DX, PAL	32 000,00
	Moniteur SONY 36 cm	3 904,00
L'insufflation	Insufflateur, High Flow CO2 Vetlap	23 644,00
	Aiguille de Veress 10 cm	393,60
Les instruments	3 trocars 6 mm	1 532,00*3
	Pince à préhension CLICK-LINE type « Kelly »	2 768,00
	Ciseaux courbes CLICK-LINE 5 mm, 36 cm	2 768,00
	Chariot	6 712,00
		Total : 101 353,60 F

Tableau 1: Prix indicatifs du matériel de base pour coelochirurgie (Storz 2000)

CONCLUSION

Aujourd'hui, la laparoscopie n'est plus seulement un moyen diagnostique et pronostique, elle est une vraie voie d'abord chirurgicale.

Nous avons voulu réaliser des interventions chirurgicales simples et courantes pour les vétérinaires (biopsies, ovariectomie, cryptorchidectomie, déférentopexie, gastropexie, colposuspension, épiploïisation de kyste prostatique, cystotomie) dont un certain nombre sont déjà largement pratiquées. Il est évidemment possible d'élargir le panel, mais au prix d'une bien plus grande expérience.

Les inconvénients de cette voie d'abord sont le coût (en matériel et en personnel, car ces chirurgies ne peuvent être faites seules) et la formation du chirurgien à de nouveaux gestes radicalement différents de ceux dont il a l'habitude, mais la récupération immédiate et la légèreté des suites opératoires doivent faire préférer cette voie chaque fois que les contre-indications ne l'interdisent pas.

L'adaptation des instruments et des procédures à la chirurgie coelioscopique est une condition nécessaire mais non suffisante pour pratiquer dans ce domaine. Le chirurgien doit non seulement s'adapter, mais de plus il doit passer d'une chirurgie de routine vers une voie nouvelle. Il commence malhabile, parfois seul et s'enthousiasme des résultats.

Il est alors possible de collecter les réflexions des autres équipes concernant l'adaptation des instruments et des procédures pour le futur.

BIBLIOGRAPHIE

- 1- ALEXANDER JL, HULL MGR. Abdominal pain after laparoscopy : the value of a gas drain. *Br. J. Obstet. Gynecol.*, 1987, **94**, 267-269.
- 2- BONIN F. *La coeliochirurgie chez le chien. Principes et mise en pratique. Application à l'ovariectomie.* Thèse Méd. Vét., Lyon, 1995, n° 86.
- 3- BOUCHARD S. *La laparoscopie chez le chien, atlas iconographique, intérêt dans l'indication biopsique.* Thèse Méd. Vét., Lyon, 1998, n° 12.
- 4- BOUCHARD S, GUILBAUD L, CADORE JL. La laparoscopie chez le chien: réalisation, technique, iconographie anatomique et perspectives d'avenir. *Prat. Med.Chir. Anim. Comp.*, 1999, **34**(4), 487-497.
- 5- BRITTON J, BARR H. *Endoscopic Surgery.* [cd-rom], Oxford : Oxford University Press, 1994.
- 6- BRUN MV, MARIANO MB, BECK CAC, SILVA FILHO APF, MELLO JRB. Total laparoscopic prostatectomy in dogs. *Arqu. Fac. Vet. (UFRGS)*, 1999, **27**(2), 68-79.
- 7- BUFALARI A, CHARLES E, GIANNONI C, et Al, Evaluation of selected cardiopulmonary and cerebral responses during medetomidine, propofol, and halotane anesthesia for laparoscopy in dogs. *Am. J. Vet. Res.*, 1997, **58**, 1443-1450.
- 8- CHAMPAULT G, CAZACU F. Chirurgie par laparoscopie : les accidents graves des trocars. *J. Chir.*, 1995, **132** (3), 109-113.
- 9- COTARD JP. La laparoscopie chez le chien. *In : EPU d'endoscopie Vétérinaire . Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort*, 1992, 1-3.

- 10- DUKE T, STEINACHER SL, REMEDIOS AM. Cardiopulmonary effects of using carbon dioxide for laparoscopic surgery. *Vet. Surg.*, 1996, **25**, 77-82.
- 11- EL-MANAKHLY E, SULTAN M. A comparative on tumour spreading following laparotomy and laparoscopy. *Assiut. Vet. Med.*, 1999, **40**(80), 119-125.
- 12- FOSSUM TW. *Small animal surgery*. St Louis Missouri : Mosby, 1997, 551.
- 13- JOHNSON GF, ANDERSON NV. Endoscopic examinations. *In : Veterinary-gastroenterology*. Philadelphia : Lea and Febiger, 1980, 84-107.
- 14- JONES BD, HITT M, HURST T. Hepatic biopsy. *Vet. Clin. North. Amr. (Small. Anim. Pract.)*, 1985, **15**(9), 65.
- 15- GILROY BA. Fatal air embolism during anesthesia for laparoscopy in dog. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1987, **190**(5), 552-4.
- 16- GRAUER GF, TWEDT DC, MERO KN. Evaluation of laparoscopy for obtaining renal biopsy specimens from dogs and cats. *J. Am. Med. Ass.*, 1983, **183**(6), 677-679.
- 17- HARDIE RJ, FLANDERS LA, SCHMIDT P et al. Biomechanical and histological evaluation of a laparoscopic staples gastropexy technique in dogs. *Vet. Surg.*, 1996, **25**(2), 127-133.
- 18- KIRPENSTEIJN J. Selected laparoscopic procedures suitable for the use in small animals. *In : Proceeding of the ECVS Laparoscopic course*. Utrecht, 1996,28-30.

- 19- LETTOW E. Laparoscopic examinations in liver diseases in dogs. *Vet. Med. Rev.*, 1972, **2**, 159-167.
- 20- MINAMI S, OKAMONTO y, EGUCHI H, KATO K. Successful laparoscopy assisted ovariohysterectomy in two dogs with pyometra. *J. Vet. Med. Sci.*, 1997, **59**(9), 845-847.
- 21- NICKEL RF. A critical view of the development of laparoscopic surgery in companion animals. *In : Proceeding of the ECVS Laparoscopic Course*. Utrecht, 1996, 39-41.
- 22- NUDELMANN N. Laparoscopie chez les carnivores domestiques. Actes chirurgicaux par abord unique. *Rec. Méd. Vét.*, 1996, **172** (11/12), 643-652.
- 23- NUDELMANN N. Un nouvel abord de la vessie par endoscopie. *Action Vét.*, 1997, N°1416.
- 24- OKAMOTO Y, MINAMI S, KATO K, MATSUHASHI A. Laparoscopy-assisted ovariohysterectomy in dog and cats. *J. Jap. Vet. Med. Assoc.*, 1998, **51**(2), 91-94.
- 25- PENA J.P, ANEL L, DOMINGUEZ J.C. Laparoscopic surgery in a clinical case of seminoma in a cryptorchid dog. *Vet. Rec.*, 1998, **142**, 671-672.
- 26- PHOLT PE. *Urologie des animaux de compagnie. Atlas en couleur*. Maisons-Alfort : Editions du Point vétérinaire, 1998, 149.
- 27- PORTILLA DE BUEN E et al. Cambios en los gases arteriales de perros de raza Beagle durante el neumoperitoneo con dióxido de carbono. *Vet. (Mexico)*, 1998, **29**(1), 53-56.

- 28- RAVIZZINI PI, et al. Hand-assisted laparoscopic donor nephrectomy versus standard laparoscopic donor nephrectomy : a comparison study in the canine model. *Tech. Urol.*, 1999 , **5**(3), 174-8.
- 29- RAWLING CA, FOUTZ TL, MAHAFFEY MB, HOWERTH EW, BEMENT S, CANALIS C. A rapid and strong laparoscopic-assisted gastropexie in dogs. *Am. J. Vet. Res.*, 2001, **62**(6), 871-875.
- 30- RAZVI HA, et al. Oliguria during laparoscopic surgery : evidence for direct renal parenchymal compression as an etiologic factor. *J. Endourol.*, 1996, **10**(1), 1-4.
- 31- RICHIER S. *Ovariectomie de la chienne et douleur post-opératoire: coelioscopie versus laparotomie. Etude comparative en aveugle.* Thèse Méd. Vét., Nantes, 1999, n° 89.
- 32- RICHTER KP. Laparoscopy in dogs end cats. *Vet. Clin. North Am. (Small Anim. Pract.)*, 2001, **31**(4), 707-727.
- 33- ROUSSEAU A. *Mise au point d'une technique originale de cryptorchiectomie du chien sous laparoscopie par abord unique.* Thèse Med. Vet., Alfort, 2000, n° 102.
- 34- SEAGER SW. Reproductive Laparoscopy. *Vet. Clin. North Am. (Small Anim. Pract.)*, 1990, **120**(5), 1369-1370.
- 35- SEMM K. Operative pelviscopy. *Brit. Med. Bull.*, 1986, **42**(3), 284-295.
- 36- STEPHEN J. VAN LUE, ROBERT S, CLARENCE A. Video-assisted percutaneous cystoscopy of the bladder and prostatic urethra in the dog: new approach for visual laser ablation of the prostate. *J. Endourol.*, 1995, **9**(6), 503-510.

- 37- TAYLOR M. Endoscopic techniques. *Sem. Avian Exotic Pet Med.*, 1994, **3**(3), 126-132.
- 38- THOMPSON SE, FREEMAN LJ, GALLAGHER LA, KOLATA RL. Laparoscopic stapled incisional gastropexy. *Vet. Surg.*, 1992 ; **21**(5), 407.
- 39- TITEL A, SCHIPPERS E. Minor abdominal trauma by laparoscopic surgery ? Comparision of adhesions and intestinal motility after laparoscopic and conventional opérations in dogs. *Zentralbl. Chir.*, 1996, **21**, 329-334.
- 40- USON J, TEJEDO V, CLIMENT S, LUERA M, VIVES MA. Laparoscopie flexible. *Rec. Méd. Vét.*, 1992, **168**, 225-230.
- 41- USON J, TEJEDO V, VIVES MA, EZQUERRA LJ, JIMENEZ J. Biopsie et cytologie par laparoscopie flexible chez les carnivores domestiques. *Rec. Méd. Vét.*, 1992, **168**, 231-235.
- 42- USON J, TEJEDO V, VIVES MA, EZQUERRA LJ, JIMENEZ J, USON JM. Technique laparoscopique. L'ovariectomie et ligature des cornes utérines chez la chienne. *Rec. Méd. Vét.*, 1992, **168**, 237-241.
- 43- USON J, RIOJA C, CLIMENT S. *Formacion en chirurgia laparoscopia*. Madrid : Auto-suture Espana, SA., 1996, 129.
- 44- VIGUIER E. La coeliochirurgie vétérinaire. *Bull. Acad. Vét. (Fr)*, 1997, **70**, 195-204.
- 45- VIGUIER E. Small animal laparoscopic surgery. *In : Proceeding of the ECVS, Laparoscopic Course, Versailles, 1997, 50.*

- 46- VEREZ-FRAGUELA FJL, USON CJ, VIVES MA, EZQUERRA LJ, JIMENEZ J. Technicas para la obtencion de biopsias de higado y pancreas mediante laparoscopia. *Med. Vet.*, 1996, **13**, 6.
- 47- WACKES J. Laparoskopische und thorakoskopische Biopsieentnahmen bei Hund und Katze. *Kleintierpraxis*, 1996, (41) 41, S 411-418.
- 48- WATTIER A, BRUHAT M.A. *Manuel des sutures endoscopiques*. Clermont-Ferrand : Reix /Ethicon, 1995, 16.
- 49- WILDT DE, KINNEY GM, SAEGER SWJ. Laparoscopy for direct observation of intestinal organs of the domestic cat and dog. *Am. J. Vet. Res.*, 1977, **38**, 1428-1432.
- 50- WILDT DE, LEVINSON CJ, SEAGER SWJ. Laparoscopic exposure and sequential observation of the ovary of the cycling bitch. *Anat. Rec.*, 1977, **189**, 443-450.
- 51- WILDT DE, LEVINSON CJ, SEAGER SWJ. Laparoscopic sterilisation of the bitch and queen by uterine horn occlusion. *Am. J. Vet. Res.*, 1977, **46**(4), 864-869.
- 52- WILSON ER, HENDERSON RA, MONTGOMERY RD, KINCAID SA, WRIGHT JC, HANSON RR. A comparison of laparoscopic and belt-loop gastropexy in dog. *Vet. Surg.*, 1996, **25**, 221-227.
- 53- WISE LA, ALLEN TA, CARTWRIGTH M. Comparision of renal biopsy techniques in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* , 1989, **195**(7), 935-9.

Rapport-Gratuit.com

ILLUSTRATIONS

Photo 1 : Pince à biopsie.....	p
68	

Photo 2 : Biopsie hépatique à la pince.....	p 68
Figure 1 : Introduction de l'aiguille dans un trocart de 10 mm.....	p
16 Figure 2 : Introduction de l'aiguille dans un trocart de 5 mm.....	
p 17 Figure 3 : Réalisation de nœuds intra-corporels.....	
p 19	
Figure 4 : Fonctionnement de l'ENDOLOOP.....	p 20
Figure 5 : Fonctionnement de la PRE-NOUE ESS.....	p
21 Figure 6 : Organisation du bloc opératoire.....	p
24	
Figure 7 : Présentation des différents abords en triangulation.....	p 38
Figure 8 : Gastropexie par autosuture.....	p 48
Figure 9 : Mise en place de la voie d'abord pour gastropexie.....	p 49
Figure 10 : Gastropexie coelio-assistée; suture de la séro-musculaire de l'antra pylorique (SM) au muscle transverse abdominal (TA).....	p 51
Figure 11 : Voie d'abord pour ovariectomie.....	p 71
Figure 12 : Colposuspension.....	p 73
Figure 13 : Voie d'abord pour colposuspension.....	p 75
Figure 14 : Voie d'abord pour cryptorchidectomie.....	p 77
Figure 15 : Voie d'abord pour déférentopexie.....	p 80
Figure 16 : Voie d'abord prostatique.....	p 82
Figure 17 : Gastropexie.....	p 84
Figure 18 : Voie d'abord pour gastropexie.....	p 85
Figure 19 : Voie d'abord pour cystotomie.....	p 86
Figure 20 : Cystotomie coelio-assistée.....	p 87
Figure 21 : Modèle d'entraînement pour interventions chirurgicales endoscopiques.....	p 96
Tableau 1 : Prix indicatifs du matériel de base pour coeliochirurgie.....	p 98

