



**UNIVERSITA' DI PISA**

Corso di Laurea Magistrale in Medicina Veterinaria

**OVARIOISTERECTOMIA NELLA CAGNA:  
CONFRONTO TRA TECNICA OPEN E LAPAROSCOPICA**

Candidato:  
*Daniele Volpi*

Relatore:  
*Prof. Iacopo Vannozzi*

Correlatore:  
*Dott.ssa Viola Maria Innocenti*

*ANNO ACCADEMICO 2012-13*

# INDICE

<b>Introduzione .....</b>	<b>8</b>
<b>Capitolo 1: L'ovarioisterectomia .....</b>	<b>12</b>
1.1 Cenni anatomici ed endocrini dell'apparato genitale femminile canino .....	13
1.1.1 Ovaie .....	13
1.1.1.1 Funzioni endocrine dell'ovaio .....	15
1.1.2 Tube uterine .....	17
1.1.3 Utero .....	17
1.1.4 Vagina .....	19
1.1.5 Vestibolo della vagina .....	19
1.1.6 Vulva e clitoride .....	19
1.2 Patologie dell'utero .....	21
1.2.1 Metrite acuta .....	22
1.2.2 Subinvoluzione dei siti placentari .....	22
1.2.3 Rottura dell'utero .....	23
1.2.4 Prolasso dell'utero .....	23
1.2.5 Il complesso iperplasia cistica endometriale/piometra.....	23
1.2.5.1 Segnalamento ed anamnesi.....	25
1.2.5.2 Piometra con cervice aperta.....	25
1.2.5.3 Piometra con cervice chiusa.....	25
1.2.5.4 Esame clinico.....	26
1.2.5.5 Esami di laboratorio.....	26
1.2.5.6 Diagnostica per immagini.....	28
1.2.5.7 Diagnosi.....	28
1.2.5.8 Trattamento medico.....	30
1.2.5.9 Trattamento chirurgico.....	31
1.2.5.10 Risultati del trattamento.....	31

<b>Capitolo 2: Ovarioisterectomia in chirurgia open .....</b>	<b>33</b>
2.1 Strumenti laparotomici .....	34
2.1.1 Strumenti per la delimitazione del campo operatorio .....	34
2.1.2 Strumenti per la dieresi dei tessuti molli .....	34
2.1.3 Pinze tissutali e strumenti da presa .....	34
2.1.4 Pinze emostatiche .....	35
2.1.5 Porta-ago .....	35
2.1.6 Strumenti speciali .....	35
2.2 Attrezzature particolari.....	36
2.2.1 Elettrochirurgia ad alta frequenza.....	36
2.2.2 Ultrasuonochirurgia.....	36
2.3 Sala operatoria.....	38
2.4 Esame clinico e valutazione preoperatoria del paziente.....	39
2.5 Preparazione del paziente.....	40
2.6 Protocollo anestesilogico.....	41
2.6.1 Premedicazione.....	41
2.6.2 Induzione dell'anestesia.....	41
2.6.3 Mantenimento dell'anestesia.....	41
2.7 Monitoraggio del paziente.....	43
2.8 Tecnica chirurgica.....	44
2.9 Trattamenti post-operatori.....	46
2.10 Complicazioni.....	47
2.10.1 Complicazioni conseguenti all'anestesia.....	47
2.10.2 Complicazioni conseguenti ad inadeguata preparazione del paziente.....	48
2.10.3 Complicazioni relative alla chirurgia.....	49
2.10.4 Complicazioni post-operatorie.....	51

<b>Capitolo 3: ovariosterectomia in chirurgia laparoscopica .....</b>	<b>58</b>
3.1 Cenni storici sulla chirurgia laparoscopica.....	59
3.2 Colonna laparoscopica.....	62
3.2.1 Sistema video.....	62
3.2.2 Fonte luminosa.....	63
3.2.3 Cavi e fibre ottiche.....	63
3.2.4 Laparoscopio.....	64
3.2.5 Laparoinflatore.....	65
3.2.6 Elettrochirurgia ad alta frequenza.....	66
3.2.7 Ultrasuonochirurgia.....	67
3.3 Strumentario.....	69
3.3.1 Ago di Veress.....	69
3.3.2 Trocars.....	69
3.3.3 Strumenti da presa.....	71
3.3.4 Strumenti da dissezione e coagulazione.....	71
3.3.5 Strumenti da sutura .....	74
3.3.6 Strumenti di aspirazione e irrigazione .....	74
3.3.7 Strumentario addizionale.....	74
3.4 Sala operatoria .....	76
3.5 Esame clinico e valutazione preoperatoria del paziente .....	78
3.5.1 Controindicazioni .....	79
3.6 Preparazione del paziente .....	81
3.7 Protocollo anestesilogico .....	82
3.8 Monitoraggio del paziente .....	83
3.9 Pneumoperitoneo .....	84
3.9.1 Scelta dei gas .....	85
3.9.2 Metodi per la realizzazione dello pneumoperitoneo .....	86
3.10 Tecnica chirurgica .....	89

3.11 Trattamenti post-operatori .....	91
3.12 Complicazioni .....	92
3.12.1 Complicazioni conseguenti ad inaccurata selezione del paziente .....	92
3.12.2 Complicazioni conseguenti al fattore umano .....	92
3.12.3 Complicazioni conseguenti ad un'errata insufflazione .....	93
3.12.4 Complicazioni conseguenti allo pneumoperitoneo .....	94
3.12.5 Complicazioni conseguenti all'introduzione ed all'estrazione degli strumenti .....	96
<b>Capitolo 4: Ovarioisterectomia open e laparoscopica a confronto .....</b>	<b>99</b>
4.1 Selezione del paziente e valutazioni preoperatorie .....	99
4.1.1 Anamnesi e visita clinica del paziente .....	99
4.1.2 Motivo dell'intervento .....	100
4.1.3 Peso .....	102
4.1.4 Taglia .....	103
4.1.5 Condizione degli organi addominali .....	103
4.1.6 Integrità della cupola diaframmatica .....	104
4.1.7 Funzione cardiopolmonare .....	104
4.1.8 Parametri ematici .....	106
4.2 Tempi operatori a confronto .....	110
4.3 Questione economica .....	113
4.4 Stress intra-operatorio a confronto .....	114
4.5 Recupero post-operatorio a confronto .....	117
4.6 Tecniche chirurgiche e complicanze intra-operatorie a confronto .....	122
4.6.1 Il cambio di prospettiva .....	122
4.6.2 Ingresso in cavità addominale .....	123
4.6.3 Reperimento e resezione delle ovaie e dell'utero .....	125

4.6.4 Chiusura della cavità addominale .....	127
4.7 Vantaggi della chirurgia laparoscopica .....	129
<b>Capitolo 5: Casistica personale .....</b>	<b>130</b>
5.1 Materiali e metodi .....	131
5.2 Ovarioisterectomia open .....	135
5.3 Ovarioisterectomia laparoscopica .....	137
5.4 Immagini ecografiche .....	140
5.5 Risultati .....	142
5.5.1 Tempi .....	142
5.5.2 Complicazioni .....	145
5.6 Considerazioni .....	146
5.7 Conclusioni .....	148
<b>Bibliografia .....</b>	<b>150</b>

## **Riassunto**

**Parole chiave:** laparotomia, laparoscopia, ovarioisterectomia, cagna.

La finalità di questo studio è di confrontare la tecnica chirurgica laparotomica (open) con la tecnica chirurgica laparoscopica nell'intervento di ovarioisterectomia nella cagna. Il nostro lavoro è stato effettuato allo scopo di chiarire tutti gli aspetti da considerare al fine di scegliere una tecnica piuttosto che l'altra.

A tale proposito, sono stati messi a confronto vari aspetti: la selezione del paziente, le tecniche chirurgiche con i rispettivi vantaggi e svantaggi, i tempi chirurgici, la gestione post-operatoria e le varie complicanze che possono insorgere con i diversi approcci.

Per questo studio sono stati inclusi 27 soggetti, di età compresa tra 4 e 16 anni, svolgendo 15 interventi in tecnica laparotomica e 12 interventi in tecnica laparoscopica. Sei pazienti di quest'ultimo gruppo sono stati trattati eseguendo tre accessi laparoscopici, su due pazienti ne sono stati eseguiti due e su quattro pazienti è stata attuata la tecnica laparo-assistita.

I risultati del nostro lavoro hanno evidenziato come un'appropriata selezione del paziente ed un'approfondita conoscenza delle tecniche chirurgiche e delle eventuali complicanze permettano di scegliere la tecnica più appropriata per ciascun paziente, ottenendo così risultati chirurgici sempre migliori.

## **Abstract**

**Key words:** open surgery, laparoscopic surgery, ovariohysterectomy, female dog.

The purpose of this study is to confront open and laparoscopic surgery examining ovariohysterectomy in female dogs. We made this work to explain every aspect that we have to consider to choose one of the two surgical methods.

On this subject we considered some aspects: patient selection, surgical methods with their advantages and disadvantages, duration of surgery, postoperative measures and possible complications.

In this study 27 dogs, from 4 to 16 years old, had an operation of ovariohysterectomy, 15 with open method and 12 with laparoscopic method. We utilized three laparoscopic accesses in six dogs of the second group, two accesses in two dogs and in four patients we utilized laparoscopic-assisted method.

The results of our work showed that an appropriate patient selection and a careful knowledge of surgical methods and possible complications enable us to choose the most suitable surgical method for every patient, to get better surgical results.

# **INTRODUZIONE**



## INTRODUZIONE

Questo lavoro si pone l'obiettivo di esaminare l'intervento di ovarioisterectomia (OHE) nella cagna facendo un confronto tra la tecnica chirurgica open e quella laparoscopica al fine di valutare tutti gli aspetti necessari per poter decidere quando utilizzare un metodo piuttosto che l'altro.

Verranno presi in considerazione vari aspetti di queste due pratiche chirurgiche, dalla selezione del paziente alle eventuali complicanze intra e post-operatorie oltre ai rispettivi vantaggi e svantaggi, in modo da chiarire i criteri da considerare al fine di effettuare la scelta più appropriata.

La laparoscopia, infatti, sta diventando una pratica sempre più diffusa in medicina veterinaria ma non per questo può andare a sostituire in tutti i casi la chirurgia open. E' opportuno pertanto chiarire tutti quei punti sui quali dovrebbero incentrarsi le considerazioni del chirurgo al fine di prediligere la tecnica più adatta per ogni caso.

La chirurgia laparoscopica è andata incontro ad una rapida evoluzione nel tempo per gli evidenti vantaggi da essa apportati rispetto a quella tradizionale. I principali vantaggi sono il minor trauma a carico dei tessuti durante le procedure chirurgiche, minore incidenza di complicazioni post-operatorie (infezione della ferita, deiscenza, formazione di ernie), minor rischio di sviluppo di aderenze dal momento che gli organi non vengono esposti, marcata riduzione del dolore post-operatorio e della durata del ricovero). Ovviamente in caso di difficoltà e complicanze intra-operatorie, come ad esempio le emorragie, che sono le più difficili da trattare, il chirurgo non deve mai esitare a passare a metodi convenzionali aperti; ciò non deve essere considerato un insuccesso ma piuttosto una scelta responsabile nell'interesse del paziente. E' pertanto necessario che il chirurgo si approcci alla chirurgia laparoscopica solo dopo aver acquisito piena padronanza e sicurezza nello svolgere interventi chirurgici in tecnica open. Esiste una curva di apprendimento che si basa sul principio che la qualità del risultato aumenta con l'esperienza ed è in relazione con il tipo d'intervento. Ci sono infatti procedure chirurgiche che risultano di più semplice esecuzione mentre per altre il training formativo necessario è molto più lungo. Ciò può essere migliorato e ridotto con l'esperienza e grazie all'utilizzo di strumenti sempre più all'avanguardia realizzati proprio per facilitare ed ottimizzare i tempi ed i risultati chirurgici.

La ragione più comune per cui si esegue l'OHE è la prevenzione dell'estro e della gravidanza indesiderata. Ulteriori motivi sono la profilassi dei tumori della mammella e della trasmissione delle malattie congenite, la prevenzione e la terapia della piometra, delle

metriti, delle neoplasie ovariche, uterine e vaginali, delle cisti, dei traumi, dell'iperplasia vaginale, della torsione e del prolasso dell'utero e, infine, la stabilizzazione e il controllo di alcune malattie come il diabete mellito, l'epilessia e di alcune dermatosi come la demodicosi generalizzata (*Fossum, 2008*).

La rimozione dell'utero e della cervice insieme alle ovaie preclude ogni possibile sviluppo di patologie a carico dell'utero o della cervice. Tuttavia, sebbene molti testi di chirurgia raccomandano l'OHE per la castrazione abituale nelle cagne giovani, non esistono prove che si possa sviluppare, negli animali sottoposti alla sola ovariectomia, una patologia come il complesso iperplasia cistica endometriale (CHE) – piometra oppure tumori. Alcuni dati pubblicati hanno dimostrato che non esistono differenze significative nell'incidenza di patologie urogenitali tra le cagne ovariectomizzate e quelle ovarioisterectomizzate. L'ovariectomia eseguita in una cagna giovane e sana non sembra sia associata a rischi significativi di patologie genitali. Infatti, la rimozione delle ovaie (e di conseguenza degli ormoni steroidei) è seguita dalla completa regressione ed atrofia del rimanente tratto riproduttivo, il quale non è più sottoposto a stimoli da parte delle ovaie. La percentuale benefici/rischi è altamente a favore dell'ovariectomia per molte ragioni. La procedura è meno invasiva (incisione addominale più piccola, minor trauma addominale), di più facile esecuzione ed in minor tempo e, quindi, con problemi inferiori dal punto di vista anestesilogico. Le complicazioni che si possono osservare, rispetto alla OHE, riguardano la patologia del moncone, come dimostrato da *Okkens et al (1997)*.

L'ovariectomia sembra provochi rischi inferiori di incontinenza urinaria rispetto alla OHE, sebbene questo sia ancora controverso e basato su studi di controllo preliminari ed oggettivi.

Per tutte queste ragioni esposte, alcune dimostrate ed altre ipotetiche, è stato proposto, soprattutto dalle istituzioni veterinarie europee, che l'ovariectomia sia da considerare la procedura migliore per tutte le cagne giovani senza sintomi di patologie riproduttive (ad es. metrorragie, cisti follicolari, aborti, tagli cesarei, CHE, piometra) o che abbiano precedentemente subito trattamenti ormonali che possono originare patologie uterine (*Ettinger and Feldman, 2002*).

In letteratura ci sono vari articoli che trattano dell'OHE laparoscopica. Uno studio condotto in Virginia nel 2003 da Austin et al. dimostra che, come in medicina umana viene eseguita l'ovarioisterectomia laparoscopica per ridurre il dolore, l'incidenza delle infezioni, ed i tempi di ospedalizzazione, anche in medicina veterinaria possono essere ottenuti gli stessi risultati (*Austin et al., 2003*). Un altro studio condotto da Davidson, Moll

e Payton ha riscontrato che la tecnica laparoscopica effettuata su 16 cagne è significativamente più prolungata (69 minuti per la open e 120 minuti per la laparoscopica) e associata a maggiori complicazioni, ma a minor dolore rispetto a quella standard a cielo aperto eseguita su 18 cagne, grazie all'utilizzo della scala del dolore rilevata a 0, 2, 8 e 24 ore dopo l'intervento (*Davison et al., 2004*). Anche altri studi hanno dimostrato che la procedura laparo-assistita è risultata più lunga ma causa minor dolore della open (*Hancock et al., 2005*) (*Devitt et al., 2005*).

Un altro lavoro condotto su due cagne con piometra ha descritto il successo dell'intervento chirurgico laparo-assistito (*Minami et al., 1997*).

Dunque lo scopo di questo lavoro è quello di analizzare l'eseguibilità dell'intervento di ovarioisterectomia laparoscopica, valutando i pro e i contro rispetto alla chirurgia tradizionale.

# **CAPITOLO 1**

## **L'OVARIOISTERECTOMIA**

## **1.1 CENNI ANATOMICI ED ENDOCRINI DELL'APPARATO GENITALE FEMMINILE CANINO**

La Cagna è biestrale, con due stagioni sessuali di un solo ciclo ciascuna, il primo verso la fine dell'inverno e l'altro al termine dell'estate. Tuttavia, esistono variazioni individuali e di razza. La pubertà avviene tra i 6 e i 10 mesi di età. La durata dell'estro è maggiore che negli altri Mammiferi domestici e le manifestazioni che gli sono associate durano anch'esse di più, perché cominciano fin dal proestro. Nella Cagna, la durata di tale periodo si estende per 15-22 giorni, di cui 7-12 giorni spettano all'estro propriamente detto, caratterizzato dall'accettazione del maschio. In questa specie l'ovulazione è spontanea e il numero dei cuccioli varia da 3 a 10 a seconda della razza e delle condizioni d'allevamento (*Barone, 2003*).

### **1.1.1 OVAIE**

Nei giorni seguenti alla nascita, esiste un'attiva formazione di cordoni genitali e di follicoli a partire dall'epitelio superficiale. Nella Cagna le cellule follicolari si moltiplicano sin dalla fine della seconda settimana di vita, ma i primi follicoli vescicolosi non sono visibili prima dei 6 mesi. Non avviene alcuna migrazione delle ovaie, che pertanto nell'adulto si trovano in vicinanza dell'estremità caudale dei reni.

Nella Cagna adulta, le gonadi sono molto più lunghe che larghe e sono un po' appiattite da un lato all'altro. Riferendoci a soggetti di media taglia ogni ovaio è lungo da 15 a 20 mm, alto 10-15 mm e spesso 8-10 mm; il suo peso può variare da 1 a 3 g. E' grigio-rosa, quasi liscio nei periodi di riposo sessuale, irregolare e bozzellato per la presenza di numerosi follicoli nella stagione di attività. L'ilo è poco pronunciato e non viene oltrepassato dal peritoneo.

Ogni ovaio è situato a breve distanza dal polo caudale del rene corrispondente, a livello della terza o quarta vertebra lombare. A causa della differente situazione dei reni, in animali di media taglia, l'ovaio sinistro si trova generalmente ad appena 1 cm dal rene, mentre la gonade destra, di solito un po' più craniale, ne dista 2-3 cm. Entrambe le ovaie sono situate 6-8 cm caudalmente all'ultima costa e ad appena 1 cm dall'estremità corrispondente del corno uterino.

Completamente avvolto dalla borsa ovarica, ogni ovaio è applicato, a causa della pressione degli altri visceri, contro la parete lombare, vicino al margine laterale di questa e qui si imprime contro il peritoneo parietale infiltrato di grasso. A destra, la gonade è situata dorsalmente al pancreas e alla parte discendente del duodeno; a sinistra, è dorso-laterale

rispetto al colon discendente e, in genere, un po' più profonda, cioè più allontanata dalla parete del fianco.

Il mesovario prossimale è alto solo 3-4 cm, ma la sua inserzione parietale si prolunga lateralmente al rene fino al diaframma, sotto l'ultima o le ultime due coste; ne risulta che il legamento sospensore dell'ovaio, cilindroide e che occupa il suo margine libero cranialmente alla borsa ovarica, è lungo e quasi orizzontale. Il mesovario distale al contrario è cortissimo, ispessito e ricco di cellule muscolari lisce; è quasi ridotto ad una semplice aderenza dell'ovaio nella volta della borsa ovarica. Quest'ultima è relativamente vasta, lunga 2-3 cm ed alta 3-4 cm, ma è quasi completamente chiusa; la sua parete è formata da un mesosalpinge molto esteso, che si ribalta ventralmente alla gonade e a ciascuna delle estremità di questa, per andarsi ad inserire dorsalmente alla faccia mediale del mesovario, lasciando persistere soltanto una strettissima apertura, lunga in media 8-9 mm appena. Quest'orificio non consente mai l'esteriorizzazione dell'ovaio e, per avere accesso alla gonade, è necessario allargarlo. Abbondante tessuto adiposo occupa lo spessore del mesosalpinge, di modo che l'ovaio non è mai visibile attraverso la sua borsa, tranne che nei soggetti giovani per una piccola parte della sua parete laterale. Il legamento proprio dell'ovaio è in gran parte allogato nella borsa ovarica; solamente la sua parte caudale, molto breve e ispessita, è visibile tra quest'ultima e l'estremità adiacente del corno dell'utero. Infine, la fimbria ovarica è breve, larga e ispessita e l'epitelio tubarico si prolunga fin sull'ovaio, dove si unisce per transizione all'epitelio superficiale.

Nel proestro, il numero di follicoli che entrano in maturazione varia con la razza: sono 5-8 nelle femmine di piccola taglia e 10-15 in quelle di grande taglia. I follicoli maturi raggiungono 4-5 mm di diametro e sporgono sulla superficie. Le modificazioni progestative della granulosa si manifestano anche prima della deiscenza follicolare, la quale non avviene contemporaneamente in tutti i follicoli, poiché le ovulazioni sono intervallate di parecchie decine d'ore e l'emissione dei polociti è particolarmente tardiva. I corpi lutei si sviluppano in circa una settimana e raggiungono 5-6 mm di diametro. Il periodo di piena attività dura una ventina di giorni. Di norma non esistono follicoli cistici, ma talora si rinvencono follicoli emorragici. L'interstizio è diffuso e, spesso, difficile da distinguere. In corrispondenza dell'ilo, esiste una rete ovarii a maglie fitte.

L'arteria ovarica, poco flessuosa, termina triforcandosi un po' dorsalmente alla borsa ovarica. Un ramo craniale accompagna il legamento sospensore dell'ovaio e si perde nell'estremità corrispondente del mesovario. Un ramo uterino, più grosso, si porta caudalmente nel legamento largo. Il ramo intermedio è la continuazione diretta dell'arteria

ovarica; raggiunge l'ilo fornendo delle divisioni esili e numerose, che si fanno assai flessuose nella zona vascolare. Le vene ovariche confluiscono assai presto di modo che il plesso venoso ovarico è molto breve (*Barone, 2003*).

#### **1.1.1.1 FUNZIONI ENDOCRINE DELL'OVAIO**

Oltre alla funzione gametogena l'ovaio svolge un'importante funzione endocrina, che mette in gioco una serie d'ormoni steroidei, sotto il controllo degli ormoni gonadotropi dell'ipofisi, o gonadotropine.

La teca interna follicolare si sviluppa sotto l'influenza dell'ormone follicolo-stimolante (FSH) dell'ipofisi, a sua volta controllata dall'ipotalamo medio. A partire da un certo livello d'organizzazione, tale teca diventa sensibile all'ormone luteinizzante (LH) ipofisario. Influenzata da questo, secreta delle sostanze estrogene (la "follicolina" dei vecchi autori), che determinano un aumento della vascolarizzazione e dell'attività cellulare (accrescimento, moltiplicazione, secrezione) del tratto genitale della femmina. Oltre una certa soglia, tali sostanze provocano, di rimando (per attivazione dell'ipotalamo rostrale), un forte aumento della secrezione dell'FSH e dell'LH; ne consegue un aumento delle secrezioni estrogene dell'ovaio, che scatenano le manifestazioni dell'estro e poi, sotto la diretta influenza dell'ormone luteinizzante, l'ovulazione e la formazione del corpo luteo. Quest'ultimo secreta a sua volta il progesterone, che prepara l'utero a ricevere l'uovo fecondato e blocca l'azione degli estrogeni. L'attività del corpo luteo è controllata e mantenuta, dopo che si è instaurata, da un altro ormone ipofisario, l'ormone luteo tropo (LTH), o prolattina, che condiziona d'altra parte la preparazione della ghiandola mammaria. Se non vi è stata fecondazione, il o i corpi lutei regrediscono per l'azione di un fattore luteo litico (soprattutto, prostaglandina F<sub>2</sub>alfa) prodotto dall'utero. Se si stabilisce la gravidanza, prima il conceptus e poi la placenta secernono gli ormoni antiluteolitici e luteotropi, i quali, insieme a quelli dell'ipofisi, mantengono l'attività del corpo luteo. Per quanto concerne l'intervento dell'interstiziale dell'ovaio, può essere di tipo estrogeno, ma più spesso è progestativo e, accessoriamente, androgenico. Il suo determinismo è mal conosciuto.

Gli ormoni estrogeni hanno in effetti molte origini; possono essere messi in evidenza nel liquido follicolare e nello strato granuloso. Inoltre, la teca interna li può produrre solo in presenza di quest'ultimo strato, che sembra quasi esercitare un'azione induttrice. D'altronde, è noto che i tecoluteociti, sebbene appartenenti al tessuto ghiandolare dei corpi lutei, producono pure queste sostanze e che lo stesso avviene da parte degli interstiziociti.

Anche la placenta può secernere sostanze estrogene. Rimane tuttavia stabilito che la teca interna dei follicoli rappresenta la sede essenziale della produzione di tali sostanze.

Per quanto concerne il progesterone, esso è secreto soprattutto dai granuloluteociti, cioè dalle grandi cellule ghiandolari del corpo luteo derivate dalle cellule follicolari. Tuttavia, esso viene prodotto anche dai tecoluteociti, piccoli e d'origine tecale, nonché dall'interstizio. Poiché la maggior parte degli interstiziociti proviene da cellule tecali, ne deriva che queste ultime sono dotate di potenzialità multiple. Va ancora rilevato che la placenta produce pure progesterone in quantità sufficiente, tanto che, a partire da un certo stadio, il corpo luteo non è più necessario per il proseguimento della gravidanza.

Infine, l'ovaio possiede una secrezione androgena, debole ma reale, che sembra non essere limitata alle cellule ilari, ma la cui origine non è stata stabilita con certezza.

La grande complessità dei fenomeni di secrezione dell'ovaio sembra sia legata, in primo luogo, alla notevole capacità plastica dei suoi costituenti, le cui cellule possono trasformarsi da un tipo all'altro. A questa plasticità strutturale e ultrastrutturale sono associati cambiamenti d'attività metabolica, tanto più notevoli in quanto riguardano sostanze appartenenti alla stessa famiglia di steroidi e facilmente convertibili tra loro. Gli ormoni sessuali vengono così elaborati secondo un ordine sequenziale ben definito, che ogni tipo cellulare può far progredire fino ad un livello che gli è proprio. Il progesterone rappresenta uno dei primi stadi di tale produzione e le cellule che lo secernono probabilmente hanno subito un blocco del loro corredo enzimatico, che arresta a questa forma il processo di elaborazione. Le sostanze estrogene occupano uno stadio ulteriore del metabolismo e si può notare che le cellule che le elaborano sono le più giovani e le più attive. Non si tratta di un secreto unico, ma di un insieme di sostanze steroidee, di cui le principali, in ordine decrescente d'importanza, sono: il 17 beta estradiolo, l'estrone e l'estriolo. Si ritiene che il primo sia la sola forma fisiologica direttamente attiva, mentre gli altri sono suoi derivati e sembrano, in qualche modo, complementari e destinati a recettori più limitati.

Va sottolineato, inoltre, la notevole interazione che si instaura, sotto il controllo dell'ipotalamo, tra l'ipofisi e l'ovaio, le cui attività si equilibrano. Governate da quelle dell'ipofisi, le secrezioni dell'ovaio agiscono di rimando su quest'ultima al di là di una certa soglia, per moderarne l'intervento. Un equilibrio della stessa natura, ma meno conosciuto nella sua essenza, esiste tra l'ovaio e il tratto genitale. L'utero in particolare e, con lui, durante la gravidanza, la placenta e il conceptus nel suo insieme esercitano di rimbalzo una regolazione sull'ovaio che li controlla (*Barone, 2003*).



### **1.1.2 TUBE UTERINE**

Ogni tuba uterina, quasi priva di flessuosità, è lunga da 6 a 10 cm. Il suo calibro è quasi uniforme ed è dell'ordine di 1,5 mm a livello dell'ampolla e di 1 mm in corrispondenza dell'istmo. La cavità mostra solo un numero ridotto di pieghe tubariche, poco elevate e poco complicate.

L'infundibolo, a forma d'imbuto, ha un diametro di 5-8 mm; si apre medialmente all'ovaio, sul margine ventrale dello stretto orificio della borsa ovarica, attraverso la quale frequentemente traspaiono alcune delle sue fimbrie. L'ampolla si dirige dapprima in direzione craniale nella parete della borsa ovarica, poi in direzione ventrale, prima di risalire nella parete laterale per ritornare a livello dell'ovaio, dove le fa seguito l'istmo. La terminazione di quest'ultimo è segnata da un impianto netto sull'estremità del corno uterino, il quale accoglie una breve parte uterina. L'ostio uterino della tuba è stretto, aperto su un piccolo tubercolo, basso e incompletamente diviso in minuscole caruncole (*Barone, 2003*).

### **1.1.3 UTERO**

La Cagna presenta un utero bipartito con corna strette e lunghe che in un soggetto di taglia media misurano 12-16 cm di lunghezza per 8-9 mm di larghezza, mentre il corpo non supera 3-4 cm e il collo 1,5-2 cm di lunghezza; queste due ultime parti hanno un diametro di 1 cm circa. Generalmente il corno destro è un po' più lungo del sinistro.

Le corna uterine hanno un calibro uniforme e si estendono, descrivendo una breve curva a concavità dorsale, dalle vicinanze dei reni alla faccia dorsale della vescica, cranialmente all'entrata del bacino; la loro curvatura è un po' più marcata nelle femmine che hanno avuto gravidanze.

L'apice è arrotondato all'estremità e la tuba uterina vi si impianta in maniera netta, un po' obliquamente. La base delle due corna si unisce ad angolo acuto. Il corpo costituisce con il collo un insieme cilindroide di calibro uniforme.

La cavità uterina è tappezzata da una mucosa ispessita, compatta, grigio-rossastra o bruna e talora pigmentata a tratti. Questa mucosa si solleva in pieghe poco elevate, longitudinali, ondulate e irregolari. Il velo uterino è breve e non supera 1 cm di lunghezza. Il canale cervicale, lungo 1,5 cm circa e provvisto soltanto di pieghe assai ridotte, si inizia vicino alla parete dorsale del corpo uterino mediante un ostio interno imbutiforme; è fortemente obliquo in direzione ventro-caudale, di modo che l'ostio esterno dell'utero è girato verso il pavimento della vagina. La porzione vaginale del collo è in effetti bordata da un fornice

della vagina profondo ventralmente , ma interrotto dorsalmente da una piega ispessita, che mette la porzione stessa in continuità diretta con la parete dorsale della vagina. Questa porzione è arrotondata, sporgente per circa 1 cm e spessa 7-8 mm; il suo versante esterno è liscio.

Di norma le corna uterine sono applicate contro la parete del fianco, il più spesso con l'interposizione del grande omento. Il loro apice si trova vicino alla regione lombare a livello della quarta-quinta vertebra di questa regione. Le corna diventano in seguito più ventrali e più profonde, per incorniciare il colon discendente. Il corno sinistro costeggia d'altronde quest'ultimo, mentre il destro si trova vicino all'ileo e alla parte discendente del duodeno; entrambe, inoltre, sono in rapporto con le circonvoluzioni del digiuno. Il corpo e il collo presentano i soliti rapporti con la vescica e con la terminazione del colon discendente.

I legamenti larghi sono poveri di cellule muscolari lisce ma infarciti di grasso. La loro inserzione lombo-sacrale è assai lunga, come pure il margine ventrale. Quest'ultimo, caudalmente alla borsa ovarica è attaccato sul margine dorsale del corno corrispondente, poi dorsalmente al corpo e al collo, dove i due legamenti quasi si uniscono. Il margine craniale è assai breve, avendosi l'altezza massima del legamento a livello della parte media del corno uterino. Dalla faccia laterale di ogni legamento largo si stacca un ampio meso secondario, anch'esso infarcito di grasso, e il cui margine libero porta un robusto legamento rotondo dell'utero. Quest'ultimo si inizia sul corno uterino, vicinissimo all'apice, e si impegna con l'altra estremità nello spazio inguinale; è accompagnato fin là da un processo vaginale del peritoneo che, di solito, gli forma attorno una profonda fossetta o persino un piccolo canale.

Il legamento rotondo dell'utero è circondato da una guaina di tessuto connettivo adiposo e frequentemente può venir seguito oltre la regione inguinale, fino nel labbro corrispondente della vulva. Dalla faccia laterale dei legamenti larghi si staccano pure i legamenti laterali della vescica, che circoscrivono un ampio e profondo fondo cieco vescico-uterino.

Il miometrio è relativamente sottile e l'endometrio ispessito. Tra le ghiandole uterine ne esistono alcune molto brevi, limitate alla parte più superficiale dell'endometrio e spesso denominate "cripte".

La vascolarizzazione arteriosa viene assicurata, da ciascun lato, da una lunghissima arcata, formata dal ramo uterino dell'arteria ovarica e dall'arteria "uterina", emessa dall'arteria vaginale; da questa vasta arcata anastomotica, allogata nel quarto ventrale del legamento largo, si staccano in maniera irregolare esili rami ascendenti per questo legamento e rami

discendenti molto più voluminosi, in numero di 6-8, che pervengono in vicinanza dell'utero e formano a questo livello una serie di arcate anastomotiche secondarie e sottili, dalle quali derivano gli ultimi rami uterini. Le vene ripetono abbastanza fedelmente la disposizione delle arterie: una voluminosissima arcata venosa fa capo cranialmente alla vena ovarica e caudalmente alla vena vaginale (*Barone, 2003*).

#### **1.1.4 VAGINA**

La vagina è molto lunga, nei soggetti di media taglia misura 12-15 cm. La cavità vaginale è nettamente più stretta nella parte craniale che vicino al vestibolo. La sua mucosa si presenta pallida, con pieghe che non scompaiono e che sono numerose, sinuose e in prevalenza longitudinali. Il fornice è semilunare e incompleto dorsalmente, ma profondo, in media, una quindicina di millimetri nella sua parte ventrale. L'imene è generalmente rudimentale e sembra un po' meglio abbozzato nelle razze di piccola mole. L'uretra femminile, assai lunga, determina un rilievo longitudinale sul pavimento vaginale. Il peritoneo ricopre quasi la metà craniale dell'organo (*Barone, 2003*).

#### **1.1.5 VESTIBOLO DELLA VAGINA**

E' lungo 5-6 cm e rivestito da una mucosa liscia, rosso-bluastro e molto più scura di quella della vagina; numerosi noduli linfatici sollevano la superficie di tale rivestimento. L'ostio esterno dell'uretra ha la forma di una breve fessura longitudinale; nella Cagna è portato da un grosso tubercolo uretrale, il quale si prolunga in un ispessito rilievo medio-ventrale, che si attenua rapidamente in direzione caudale. Da una parte e dall'altra di questo rilievo, sono situati in una larga depressione longitudinale, gli orifici di numerose ghiandole vestibolari minori, che sono lunghe e si insinuano fino tra i fasci del m. costrittore del vestibolo. Inoltre, da ciascun lato dell'ostio uretrale si osserva una piccola depressione allungata, che occupa il sito del condotto longitudinale dell'epooforon, il quale manca. La Cagna possiede un bulbo del vestibolo ben delimitato e alto 10-15 mm, nonché un ricco plesso venoso su tutta l'estensione della mucosa vestibolare (*Barone, 2003*).

#### **1.1.6 VULVA E CLITORIDE**

Le labbra della vulva sono grosse e si uniscono in corrispondenza di una commessura dorsale un po' arrotondata, spesso sormontata da una piega cutanea trasversale, situata nel prolungamento della sinfisi pelvica; la commessura ventrale è appuntita e portata da un'appendice conica, diretta ventro-caudalmente. Ogni labbro è costeggiato, lateralmente

alla sua base, da un rilievo cutaneo ispessito e poco saliente. La pelle della faccia laterale, di norma pigmentata, è ricoperta da fitti peli. Il processo vaginale del peritoneo si prolunga in certi soggetti fin dentro la base delle labbra della vulva.

Il clitoride è molto sviluppato; i suoi pilastri sono esili, ma lunghi 2-3 cm; il corpo ha una lunghezza di 4 cm circa. Il glande è ben sviluppato, ma è quasi invisibile in condizioni di riposo. La struttura è caratterizzata dallo stato rudimentale del setto e dall'abbondanza di tessuto adiposo nelle trabecole, le quali, nelle sezioni occupano più spazio del tessuto erettile. La fossa del clitoride, profonda circa 2 cm, mostra sul pavimento numerose piccole pieghe della mucosa, delimitanti alcune areole; la sua parete dorsale, alta un po' più di 1 cm, forma sul piano mediano un piccolo tubercolo, che non deve essere confuso con il glande del clitoride (Barone, 2003).

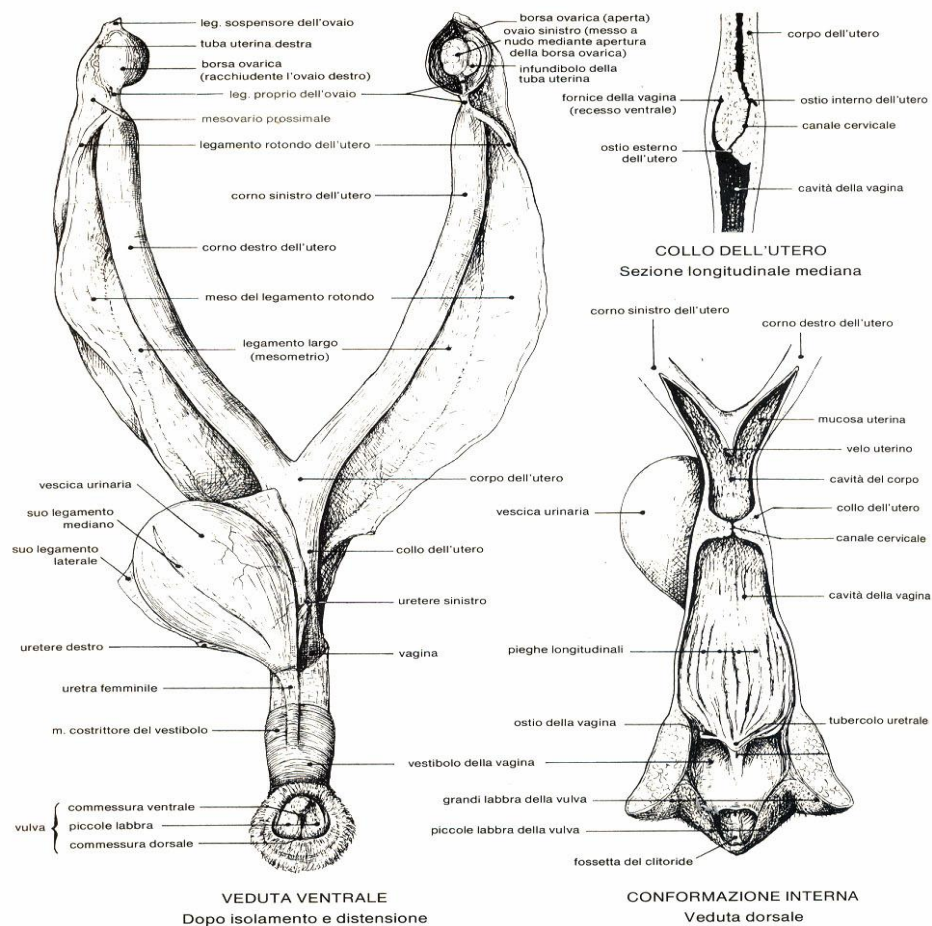


Fig. 98  
 APPARECCHIO GENITALE DELLA CAGNA  
 APPARECCHIO ISOLATO. CONFORMAZIONE ESTERNA ED INTERNA

**Fig. 1.1** Apparecchio genitale della cagna (Barone, 2003).

## 1.2 PATOLOGIE DELL'UTERO

I segni clinici delle patologie uterine sono variabili e aspecifici. Molte patologie uterine si manifestano con scolo vulvare. L'ingrossamento dell'utero può causare disagio addominale e distensione. In aggiunta a questi segni, le infezioni tipicamente causano segni di malattia sistemica quali anoressia, letargia, polidipsia-poliuria o febbre. Le affezioni uterine devono essere prese in considerazione in caso di infertilità, scolo vulvare e disturbi post-partum. Sono condizione molto più frequente negli animali sessualmente integri, ma un'anamnesi che indica la castrazione non esclude la possibilità di ascessi o granulomi del moncone uterino, o piometra in animali con residui di tessuto ovarico e utero.

Determinare lo stadio del ciclo estrale è importante per molte ragioni. Innanzitutto alcuni disturbi si osservano solo durante determinate fasi; per esempio, la piometra si osserva quasi sempre durante il diestro. Secondariamente, l'interpretazione dei test diagnostici quali l'esame citologico dello scolo vulvare, dipende dal momento del ciclo riproduttivo. L'esame fisico valuterà lo stato di salute generale e permetterà di identificare le anomalie del tratto riproduttivo. L'ingrossamento dell'utero in genere è rilevabile mediante palpazione addominale. Dopo la palpazione potrebbe rendersi più evidente lo scolo vulvare. L'assenza di questi rilievi, però, non esclude una patologia uterina. Di estrema utilità risulta la diagnostica per immagini, in particolar modo l'ecografia addominale. L'origine uterina dello scolo vulvare può essere confermata dalla vaginoscopia. Ogni volta sussistano segni di malattia sistemica è indicato effettuare l'esame emocromocitometrico, il profilo biochimico e l'analisi delle urine. Nella cagna i disturbi uterini più comuni che causano malattia sistemica sono la piometra e la metrite post-partum.

Le neoplasie uterine nel cane sono rare. Quella più comune è il leiomioma, e in rari casi è stato segnalato l'adenocarcinoma. Il tumore può costituire un riscontro incidentale, oppure essere associato a scolo vulvare emorragico, anoressia, perdita di peso e disagio e ingrossamento dell'addome. La diagnosi viene formulata sulla base del riscontro di un aumento di dimensioni dell'utero alla palpazione addominale, della radiografia addominale e dell'ecografia. Il trattamento consiste nell'ovarioisterectomia. La prognosi per il leiomioma è buona se la sua localizzazione permette la completa escissione chirurgica. Quella del carcinoma uterino è sfavorevole, perché spesso sono presenti metastasi. In rari casi, nelle cagne anziane sono anche state segnalate delle masse uterine benigne focali, come gli adenomiomi.

La torsione uterina è una condizione potenzialmente letale che si osserva più comunemente nell'utero gravido quasi a termine. In quanto tale, è una causa potenzialmente letale di

distocia. Può interessare una o entrambe le corna dell'organo. I segni generali sono molto gravi, riferibili ad addome acuto con distensione addominale e dolore, scolo vulvare emorragico e tentativi di minzione. La diagnosi viene formulata sulla base dell'esame clinico e dei riscontri ecografici, e confermata chirurgicamente. Possono essere presenti gravi complicazioni metaboliche, da valutare con un profilo biochimico e/o l'emogasanalisi. Il trattamento consiste nell'ovarioisterectomia e nella terapia intensiva di supporto (*Nelson and Couto, 2010*).

### **1.2.1 METRITE ACUTA**

La metrite acuta è un'infezione batterica ascendente dell'utero nell'immediato periodo post-parto. La distocia, le manipolazioni ostetriche, la ritenzione di placente o di feto od il parto in un ambiente poco igienico predispone l'animale alla metrite. Raramente si osservano metriti dopo un parto normale, dopo l'inseminazione naturale od artificiale od un aborto. Le infezioni naturali ascendono attraverso la cervice e spesso sono causate da batteri Gram-negativi. I segni clinici includono febbre, disidratazione, ottundimento del sensorio, anoressia, scarsa lattazione e scolo vaginale purulento od ematicopurulento. Per via transaddominale si può palpare un utero pastoso ed aumentato di dimensioni. Si consiglia di eseguire radiogrammi addominali e/o ecografia per valutare le dimensioni ed il contenuto dell'utero. Si consiglia un esame colturale dello scolo vaginale. La citologia mostra un gran numero di neutrofili degenerati, emazie, batteri e detriti. L'emocromo completo spesso mostra leucocitosi con spostamento a sinistra della formula. La terapia consiste nella somministrazione immediata di liquidi per via endovenosa, antibiotici e lo svuotamento del contenuto dell'utero. Lo svuotamento dell'utero può essere ottenuto con la somministrazione di ossitocina o prostaglandina F2alfa. Si deve ricordare, tuttavia, che le prostaglandine non sono ammesse all'uso sul cane. In molti casi gravi, come trattamento si raccomanda l'ovarioisterectomia (*Ettinger and Feldman, 2002*).

### **1.2.2 SUBINVOLUZIONE DEI SITI PLACENTARI**

Nel periodo post-parto è normale che nella cagna compaia uno scolo vaginale siero-ematico per 3-6 settimane. In genere, l'involuzione uterina è completa in 12 settimane dopo il parto. Si può sospettare subinvoluzione dei siti placentari quando persiste uno scolo vaginale ematico per più di 6 settimane. L'eziologia di questa patologia è sconosciuta, e spesso la cagna non mostra sintomi di malattia. La citologia vaginale evidenzia soprattutto globuli rossi, con cellule sinciziali simili a trofoblasti confermando così la diagnosi. La

subinvoluzione dei siti placentari colpisce quasi esclusivamente le cagne giovani, primipare e, nella maggior parte dei casi, si risolve spontaneamente, con una prognosi fausta per le future gravidanze. La cagna deve essere controllata fino alla risoluzione della patologia a causa dei possibili rischi di anemia, infezione batterica secondaria o rottura dei siti placentari colpiti con conseguente peritonite. Nei rari casi in cui persistano le perdite ematiche, o si verifichi infezione uterina, è indicata l'ovarioisterectomia (*Ettinger and Feldman, 2002*).

### **1.2.3 ROTTURA DELL'UTERO**

La rottura dell'utero può essere considerata una possibile, ma rara, causa di malattia nel periodo post-partum. La rottura dell'utero si può verificare dopo la somministrazione di prostaglandine od ossitocina per il trattamento di piometra, metriti o distocia. La patologia si può verificare anche come esito di distocia o durante un parto apparentemente normale oppure dovuta a lesioni durante l'ultimo periodo di gravidanza. I sintomi clinici di rottura dell'utero comprendono dolore addominale e distensione, rapido deterioramento delle condizioni generali della cagna. La diagnosi è confermata dalla laparotomia esplorativa ed il trattamento, in genere, consiste nell'ovarioisterectomia combinata con la somministrazione di liquidi per via endovenosa e con una terapia antibiotica (*Ettinger and Feldman, 2002*).

### **1.2.4 PROLASSO DELL'UTERO**

Il prollasso dell'utero è una complicazione poco comune durante il parto. Si verifica in genere immediatamente o poche ore dopo la nascita dell'ultimo cucciolo. Il prollasso può essere completo, con entrambi i corni uterini che protrudono dalla vulva, oppure può essere limitato al corpo dell'utero ed a un solo corno. Il trattamento comprende la riposizione manuale, la riposizione per mezzo di pinze laparotomiche e l'amputazione. In genere si esegue una ovarioisterectomia (*Ettinger and Feldman, 2002*).

### **1.2.5 IL COMPLESSO IPERPLASIA CISTICA ENDOMETRIALE/PIOMETRA**

La piometra è un disordine mediato dagli ormoni. La malattia è causata da un'infezione batterica all'interno dell'utero che determina una batteriemia e una tossiemia da modeste a gravi con pericolo per la vita dell'animale. Le cagne più anziane, in genere, sviluppano una condizione chiamata iperplasia cistica endometriale (CEH). Si pensa che questa condizione sia il risultato di una risposta esagerata ed anormale dell'endometrio ad una cronica e

ripetuta esposizione al progesterone. La CEH predispone la cagna alla piometra. Si può verificare una grave e pericolosa piometra anche in assenza di iperplasia cistica endometriale. E' estremamente raro che una cagna sviluppi una piometra grave e pericolosa per la vita se non si trova sotto l'influenza del progesterone; infatti la piometra in genere si sviluppa durante il diestro (fase del ciclo ovarico sotto la dominanza del progesterone). L'unica eccezione si verifica quando l'infezione progredisce lentamente ed il diestro termina prima che venga confermata la diagnosi.

In tutte le cagne normali per 9-12 settimane dopo l'estro le concentrazioni plasmatiche di progesterone aumentano fino a superare i 2 ng/ml. Il progesterone stimola la crescita endometriale e la secrezione ghiandolare mentre sopprime l'attività del miometrio, permettendo un accumulo di secrezioni ghiandolari uterine. Queste secrezioni forniscono un ambiente perfetto per la crescita batterica. Questa crescita è ulteriormente stimolata dall'inibizione della risposta leucocitaria all'interno dell'utero. Le infezioni batteriche associate alla piometra sono causate da normali batteri vaginali. Quindi, la piometra è il risultato della combinazione della fase del ciclo ovarico (progesterone) unita ad un endometrio anormale, il quale permette la crescita eccessiva di batteri normalmente isolati da questa area anatomica.

La CEH progesterone-indotta precede in modo tipico lo sviluppo di piometra nelle cagne di più di 6 anni di età. Sebbene sia stata riscontrata piometra anche in cagne di età inferiore ai 6 anni, questa fascia di età è meno soggetta a CEH. Quando l'iperplasia patologica diviene progressiva e cistica, l'ispessimento endometriale è dovuto ad un aumento delle dimensioni e del numero di ghiandole endometriali. Le cellule epiteliali della mucosa mostrano un citoplasma ipertrofico e chiaro. Lo stroma diventa edematoso ed è sempre presente un infiltrato di cellule infiammatorie. Occasionalmente, la CEH determina un accumulo di lipidi all'interno del lume uterino. Quando l'utero è colmo di liquido sterile la condizione patologica prende il nome di idrometra o mucometra, la viscosità del liquido determina la sua denominazione. La piometra è la conseguenza più comune di CEH. Meno frequentemente, la CEH è causa di infertilità e/o di endometrite cronica. La conferma della diagnosi di CEH è difficile perché in genere non è associata a sintomi clinici, a meno che il contenuto uterino diventi infetto e si sviluppi piometra.

Le concentrazioni eccessive di estrogeni dovute alla somministrazione esogena (ad es., iniezioni per accoppiamenti indesiderati) durante l'estro od il diestro aumentano enormemente il rischio di sviluppo di piometra. Per questo motivo la somministrazione di



estrogeni per impedire la gravidanza è da evitare assolutamente (*Ettinger and Feldman, 2002*).

Due distinte sindromi di piometra

**La cagna anziana.** La cagna di età superiore ai 7-8 anni è predisposta alla CEH ed in seguito alla piometra. Sembra sia una sindrome legata all'età.

**La cagna giovane.** E' difficile che la CEH sia la causa di piometra in cagne più giovani di 6 anni di età. L'esposizione cronica al progesterone non si è ancora verificata in queste cagne. Tuttavia esiste una stretta correlazione tra l'incidenza di piometra nelle cagne giovani e la somministrazione di estrogeni per impedire la gravidanza (*Ettinger and Feldman, 2002*).

#### **1.2.5.1 SEGNALAMENTO ED ANAMNESI**

Tradizionalmente la piometra è descritta come un disturbo della cagna di mezza età (> 6 anni di età) dopo anni di stimolazioni ripetute dell'utero da parte del progesterone. Tuttavia, con l'uso più comune del progesterone per gli accoppiamenti indesiderati nelle cagne giovani, la piometra è diventata più comune anche nelle cagne con meno di 6 anni di età. In uno studio effettuato dall'autore su 160 cagne trattate con prostaglandina F2alfa (PGF2alfa) per piometra con cervice aperta o chiusa, l'età media alla diagnosi era di 2,1 anni (*Ettinger and Feldman, 2002*).

#### **1.2.5.2 PIOMETRA CON CERVICE APERTA**

I proprietari segnalano i segni in relazione alla pervietà della cervice. Un segno evidente in una cagna con una piometra a cervice aperta è uno scolo dalla vagina da ematico a muco purulento. Lo scolo, in genere, viene notato 4-8 settimane dopo la fine dell'estro. La piometra più precoce è stata diagnosticata alla fine dell'estro e quella diagnosticata più tardi è stato dopo 12-14 settimane. Altri segni comuni sono la letargia, l'ottundimento del sensorio, l'inappetenza, anoressia, la poliuria, la polidipsia, il vomito e la diarrea (*Ettinger and Feldman, 2002*).

#### **1.2.5.3 PIOMETRA CON CERVICE CHIUSA**

La cagna affetta da piometra con cervice chiusa al momento della diagnosi mostra i segni più preoccupanti rispetto ad una cagna affetta da piometra con cervice aperta. Questo è dovuto alla mancanza di un facile riconoscimento e di segni precoci che indichino un problema serio, per esempio lo scolo vaginale purulento che si nota in caso di infezione

con cervice aperta. Invece, in caso di cervice chiusa, il proprietario nota un'insorgenza insidiosa di manifestazioni che, in genere, includono ottundimento del sensorio, letargia, inappetenza, polidipsia con o senza poliuria e perdita di peso. Questi problemi, associati alla setticemia ed alla tossiemia possono determinare un progressivo peggioramento fino ad arrivare alla disidratazione, allo shock, al coma ed, eventualmente, alla morte (*Ettinger and Feldman, 2002*).

#### **1.2.5.4 ESAME CLINICO**

Le alterazioni che si riscontrano all'esame clinico e che sono compatibili con la diagnosi di piometra comprendono ottundimento del sensorio, disidratazione, febbre, ingrossamento palpabile dell'utero ed uno scolo vaginale da ematico a muco-purulento se la cervice è pervia. La temperatura rettale può essere superiore, inferiore alla norma oppure normale. La febbre è associata all'infiammazione dell'utero ed all'infezione batterica secondaria, così come alla setticemia od alla tossiemia. Con l'insorgenza di setticemia, tossiemia o shock si notano anche tachicardia, prolungamento del tempo capillare, polso femorale debole e temperatura rettale sotto la norma.

L'ingrandimento dell'utero è evidente; oppure se la gran parte del materiale purulento è fuoriuscito, l'utero può apparire flaccido e difficilmente palpabile. Inoltre, sulla facilità della palpazione dell'utero ingrossato influiscono la taglia ed il peso del cane ed anche il grado di rilassamento addominale. E' consigliabile non eccedere nella palpazione per evitare il rischio di rottura dell'utero. Un utero palpabile in una cagna non gravida ed in fase diestrane è virtualmente da considerarsi anormale. Anche se non si riesce ad effettuare una palpazione, la malattia nel cane può essere determinata da un utero massivamente infiammato ed infetto (*Ettinger and Feldman, 2002*).

#### **1.2.5.5 ESAMI DI LABORATORIO**

**Emogramma con formula leucocitaria:** in genere è riscontrabile una neutrofilia assoluta (oltre 25000 cellule/mm<sup>3</sup>) con un grado variabile di cellule immature (spostamento a sinistra, ad es., >300 bande/ $\mu$ ) dovuta all'infezione ed alla setticemia. L'infezione, se grave e/o cronica può causare uno spostamento a sinistra cronico con neutrofili tossici. Sebbene sia comune un aumento globale dei globuli bianchi, si può osservare una conta normale od anche diminuita. Alcuni cani con un conteggio leucocitario normale non mostrano i segni di una infezione devastante osservati in caso di piometra chiusa, ed alcuni sono incapaci di far fronte alla patologia, spiegando così la diminuzione del conteggio. Poiché la piometra è

una patologia con infiammazione cronica, non meraviglia lo sviluppo di una leggera anemia normocitica, normocromica, non-rigenerativa (PVC: 28-35%). La setticemia o la tossiemia associate con la sindrome possono determinare soppressione del midollo osseo (*Ettinger and Feldman, 2002*).

**Profilo ematochimico:** il risultato della disidratazione e/o della stimolazione cronica antigenica sul sistema immunitario è lo sviluppo di iperproteinemia (proteine totali da 7,5 a 10,0 g/dl) e di iperglobulinemia. Se sono presenti disidratazione ed uremia pre-renale aumenta il livello dell'azoto ureico ematico (azotemia, BUN). Occasionalmente è alterata l'attività degli enzimi epatici a livello sierico come risultato di un danno causato dalla setticemia e/o dalla diminuzione della circolazione epatica e dell'ipossia cellulare secondaria alla disidratazione (*Ettinger and Feldman, 2002*).

**Analisi dell'urina ed urinocoltura:** nella piometra è riscontro comune l'isostenuria (peso specifico da 1.008 a 1.015) o l'ipostenuria (peso specifico < 1.800). Nel periodo precoce della patologia il peso specifico urinario può essere superiore a 1.030 come compensazione alla disidratazione e per un riflesso fisiologico per conservare liquidi. In presenza di un'infezione batterica secondaria, soprattutto da E.coli, si sviluppa una tossiemia che può interferire con il riassorbimento di sodio e cloruro nell'ansa di Henle. Questo processo riduce l'ipertonicità midollare, diminuendo la capacità dei tubuli collettori renali di riassorbire l'acqua libera. Si determina così una poliuria e una polidipsia compensatoria. Per la perdita della capacità di concentrazione si può pensare ad una insensibilità reversibile del tubulo renale all'ormone antidiuretico (ADH; diabete insipido neurogenico secondario) causata dalle tossine dell'E.coli. Un altro meccanismo per spiegare la polidipsia/poliuria è una lesione al complesso immunologico dei tubuli renali.

Se l'analisi dell'urina evidenzia piuria, ematuria e/o proteinuria si può sospettare un'infezione del tratto urinario. Tuttavia, l'urina raccolta a metà del getto può essere contaminata dallo scolo vaginale. Si sconsiglia una cistocentesi "alla cieca" perché nei cani con piometra sospetta o conclamata esiste il rischio di perforazione dell'utero infetto. La proteinuria in assenza di piuria o di ematuria può essere associata a piometra. Il deposito di immuno-complessi nei glomeruli può determinare una glomerulonefropatia membranoproliferativa mista reversibile. Con la correzione della piometra la proteinuria si risolve gradualmente (*Ettinger and Feldman, 2002*).

### **1.2.5.6 DIAGNOSTICA PER IMMAGINI**

#### **Radiologia**

La gravidanza aumenta le dimensioni uterine e, quindi, la possibilità di identificare l'utero, il quale può essere visualizzato radiologicamente dalla terza-quarta settimana di gestazione, continua per tutta la gravidanza ed anche per 2-4 settimane dopo il parto. La visualizzazione dell'utero in ogni altro momento è da considerarsi anormale. E', quindi, da ritenersi anomala la facile identificazione dell'utero di una cagna non gravida durante il diestro. In una cagna con sospetto di piometra deve essere eseguito un radiogramma addominale per confermare la diagnosi e per identificare altri problemi insospettati. In caso di piometra si può evidenziare una struttura tubulare piena di fluido denso, più grande delle anse dell'intestino tenue, nella parte ventrale e caudale dell'addome.

In una cagna con piometra si possono evidenziare radiologicamente due altri problemi: la presenza o l'assenza di peritonite da rottura dell'utero e tessuti fetali ritenuti da una gravidanza verificatesi durante il ciclo estrale in atto o precedente. La compressione addominale può essere di aiuto, utilizzando una banda sullo stomaco oppure un cucchiaio di legno per spostare gli intestini dall'utero. La mancata visualizzazione radiografica dell'utero non esclude la presenza di una piometra relativamente piccola con una cervice aperta (*Ettinger and Feldman, 2002*).

#### **Ecografia**

L'impiego dell'ecografia ha considerevolmente aumentato la capacità di documentare la presenza di piometra e/o il successo del trattamento medico. L'ecografia permette la determinazione delle dimensioni dell'utero, lo spessore della parete uterina e la presenza di un accumulo di liquidi all'interno del lume. In alcuni casi si può determinare anche il tipo di liquido presente all'interno dell'utero (sieroso o vischioso). Ancora più importante con l'ecografia è possibile identificare una ritenzione di tessuti fetali o di tessuto placentare, fattori che inficerebbero la terapia con prostaglandine. Si può distinguere un'endometrite o una piometra da un utero gravido e, dorsalmente e caudalmente, alla vescica si possono evidenziare piometre del moncone (*Ettinger and Feldman, 2002*).

### **1.2.5.7 DIAGNOSI**

#### **Piometra non complicata**

La piometra deve essere sospettata in ogni cagna non sterilizzata, soprattutto quelle con determinate anomalie nei segni clinici, all'esame clinico, negli esami di laboratorio ed

alla valutazione radiologica ed ecografica. Una diagnosi definitiva diviene una sfida quando l'anamnesi è vaga (soprattutto riguardo al ciclo ovarico), quando è presente uno scolo vaginale, ma l'utero non è palpabile, quando non si osserva scolo vaginale, quando il proprietario riferisce solo la poliuria/polidipsia (raro) o quando la cagna è stata precedentemente castrata, ma i sintomi e la patologia clinica suggeriscono una diagnosi di piometra.

Un cane può manifestare un copioso scolo vaginale senza ingrossamento dell'utero. Le diagnosi differenziali più probabili in questo caso sono l'infiammazione vaginale con o senza infezione e la piometra che ha drenato a sufficienza da evitare la tossiemia sistemica. In una cagna ovarioisterectomizzata deve essere presa in considerazione la patologia del moncone. Per differenziare una piometra a cervice aperta da una grave infezione vaginale focale sono utili un'anamnesi attenta, i risultati dell'emocromo, l'ispezione vaginale e, se possibile, l'ecografia addominale. In una cagna affetta da piometra aperta i sintomi sistemici di malattia (letargia, inappetenza) possono essere subdoli. Tuttavia, un'infezione vaginale isolata raramente determina questi sintomi sistemici. Allo stesso modo la febbre, la leucocitosi neutrofila o l'iperproteinemia sono indicativi di un problema uterino e non di infezione vaginale (*J.Ettinger-C.Feldman, 2002*).

### **Piometra del moncone**

La piometra del moncone, un problema non comune e di difficile diagnosi, consiste nell'infiammazione e nell'infezione batterica di un residuo di corpo uterino dopo ovarioisterectomia. Se la cervice ed una porzione del corpo uterino sono lasciati in situ durante l'intervento, quest'area diventa un potenziale sito per future infezioni. Il moncone dell'utero è localizzato in un'area che favorisce la crescita batterica e quindi si può sviluppare un ascesso interno. Se dopo l'intervento di ovarioisterectomia rimane anche del tessuto ovarico, si possono verificare il ciclo ovarico, la secrezione di progesterone, la stimolazione uterina e l'infiammazione. Questi cambiamenti aumentano la probabilità di una futura infezione. La patologia del moncone dovuta ad un'infezione ascendente della vagina si verifica, in genere, senza la presenza di un residuo di tessuto ovarico perché questa localizzazione è facilmente sede di infezioni. La diagnosi può essere estremamente difficile se non è presente lo scolo vaginale. I sintomi clinici e le alterazioni negli esami di laboratorio sono quelli tipici di una patologia sistemica, problemi che raramente si incontrano con le vaginiti. L'esame ecografico è il mezzo definitivo e meno invasivo per diagnosticare questa patologia (*Ettinger and Feldman, 2002*).

### 1.2.5.8 TRATTAMENTO MEDICO

Può essere utilizzata la prostaglandina F<sub>2α</sub>, che svolge alcuni importanti effetti: contrazione del miometrio, inibizione della sintesi del progesterone da parte del corpo luteo e rilassamento della cervice.

L'uso di PGF<sub>2α</sub>, naturale deve essere limitato alle cagne di 6 anni di età o più giovani, che non sono in uno stadio critico della patologia, che non soffrono di patologie cardio-respiratorie, con cervice aperta e il cui proprietario è convinto a salvare il potenziale riproduttivo del suo animale.

La PGF<sub>2α</sub>, deve essere utilizzata con cautela nelle cagne con piometra a cervice chiusa a causa della scarsa risposta terapeutica per mancata dilatazione della cervice. La mancata dilatazione cervicale può determinare l'espulsione del contenuto uterino all'interno della cavità peritoneale attraverso le tube di Falloppio od a causa della rottura della parete uterina.

La PGF<sub>2α</sub>, non è registrata per l'uso nel cane; tuttavia rientra ormai nelle cure standard e nelle terapie acquisite da tempo per il trattamento della piometra.

La cagna che deve essere sottoposta al trattamento con prostaglandine deve essere esaminata accuratamente per escludere la presenza di feti all'interno dell'utero e l'impiego dell'ecografia è fondamentale.

Il protocollo raccomandato per l'uso di PGF<sub>2α</sub>, nel trattamento della piometra nel cane comprende delle dosi progressivamente crescenti. Sette giorni dopo l'ultima iniezione di prostaglandina la cagna deve essere visitata per accertarsi che le sue condizioni non siano peggiorate dall'inizio della terapia. Se si nota un peggioramento, si raccomanda di eseguire l'ovarioisterectomia. Se le condizioni sono stabili la cagna deve essere visitata nuovamente dopo altri 7 giorni. Molte cagne continuano ad avere perdite vaginali per 2 settimane dopo la terapia. Lo scolo progredisce in modo tipico da purulento a chiaro prima di fermarsi definitivamente.

Inoltre il 50% delle cagne affette da piometra mostra, prima del trattamento, un esame colturale del sangue positivo, convalidando così la necessità di una terapia antibiotica. Quindi occorre somministrare degli antibiotici ad ampio spettro efficaci anche contro l'E. coli.

Dopo la somministrazione di PGF<sub>2α</sub>, si possono osservare molte reazioni avverse. Dopo 30 secondi dalla somministrazione la cagna diventa irrequieta e non resta ferma, si osservano ipersalivazione e occasionalmente iperpnea; in seguito si possono notare alcuni o tutti gli effetti seguenti: dolore addominale o crampi, tachicardia, febbre, vomito e

defecazione. Queste reazioni scompaiono in 5-60 minuti dall'iniezione. In genere, gli effetti dovuti alla somministrazione di PGF2alfa hanno una durata di 20-30 minuti. E' stato suggerito di far camminare la cagna trattata con le prostaglandine dal momento dell'iniezione fino a quando non siano scomparsi tutti gli effetti collaterali. Sembra che il movimento riduca i segni clinici. Gli effetti collaterali della somministrazione di PGF2alfa diminuiscono di gravità dopo ogni somministrazione (*Ettinger and Feldman, 2002*).

Può essere anche utilizzato l'aglepristone (Alizin®), un antagonista competitivo dei recettori del progesterone, che agisce bloccando i suoi effetti, portando quindi a dilatazione della cervice e contrazioni uterine. L'unico effetto collaterale riportato da questo farmaco è il temporaneo dolore o gonfiore nel punto di iniezione che può essere minimizzato dal massaggio della zona (*Nelson and Couto, 2010*).

### **1.2.5.9 TRATTAMENTO CHIRURGICO**

#### **Ovarioisterectomia**

L'ovarioisterectomia è il trattamento di scelta per la piometra, a meno che il proprietario non desideri mantenere il potenziale riproduttivo di una cagna di età compresa tra i 6 mesi e i 6 anni. Le cagne con uno stato di salute relativamente buono rischiano poco dal punto di vista chirurgico, mentre quelle con gravi sintomi devono essere preventivamente trattate con notevoli quantità di liquidi per via endovenosa e con la somministrazione di antibiotici efficaci contro l'E.coli (ad es., amoxicillina più clavulanato, trimethoprim-sulfametossazolo, cefalosporine) ed è necessario eseguire dei test per identificare le anomalie negli elettroliti sierici, lo stato acido-base, il ritmo cardiaco e lo stato di idratazione. Sono abbastanza comuni alcune complicazioni come la setticemia, la tossiemia e l'iperazotemia (uremia). Sfortunatamente non è sempre possibile attendere per la stabilizzazione del paziente prima dell'intervento. In alcuni cani l'intervento non può essere posposto per più di qualche ora. La setticemia provocata dall'utero patologico è spesso responsabile di un grave stato di salute, e solo la rimozione chirurgica permette la risoluzione dello stato settico dell'animale (*Ettinger and Feldman, 2002*).

### **1.2.5.10 RISULTATI DEL TRATTAMENTO**

Il successo della terapia con PGF2alfa comprende la risoluzione dei segni clinici, l'inizio di uno scolo vulvare che dopo qualche tempo cessa, la diminuzione del diametro uterino palpabile ed un conteggio leucocitario nella norma. Dopo un trattamento chirurgico della piometra si osserva un leggero aumento transitorio del numero dei leucociti. Si pensa che

questo sia dovuto alla perdita del “contenitore” nel quale i leucociti erano raccolti, mentre il midollo osseo continua a produrre cellule. Con il trattamento medico della piometra il contenitore resta in situ, ma l’infezione scompare. Così in questa forma di trattamento il conteggio leucocitario diminuisce.

Su un numero di 160 cagne affette da piometra con cervice aperta trattate dall’autore, più del 95% ha mostrato una guarigione completa della patologia. Circa il 66% di queste cagne ha necessitato di un solo ciclo di sette giorni di questa terapia e le restanti hanno subito due cicli terapeutici. Quasi il 90% delle cagne trattate con successo ha avuto una cucciolata sana e più del 50% ha avuto più di una cucciolata. Meno del 5% ha recidivato prima o dopo aver avuto una cucciolata.

Il risultato della terapia con prostaglandine nella cagna con piometra a cervice chiusa non è così positivo come per il gruppo affetto da piometra con cervice aperta. Solo il 34% di queste cagne ha risposto positivamente al trattamento con PGF2alfa. Il fallimento della terapia è dovuto all’incapacità dell’utero di svuotarsi a causa della cervice chiusa. Inoltre, considerato il rischio di rottura uterina, negli animali con piometra chiusa andrebbe considerata l’ovarioisterectomia anche se non sono in condizioni critiche (*Ettinger and Feldman, 2002*).

*Fieni (2006)* ha studiato l’efficacia dell’aglepristone somministrato da solo in prima, seconda e ottava giornata o in combinazione con cloprostenolo dal terzo al settimo giorno in 52 cagne con piometra. L’aglepristone ha determinato l’apertura della cervice entro 4-48 ore in tutte e 17 le cagne con piometra chiusa. Le condizioni cliniche dei soggetti migliorarono subito dopo. Il trattamento della piometra con la combinazione di aglepristone e cloprostenolo ebbe maggior successo (84%) di quello con aglepristone da solo (60%). Al primo ciclo estrale post-trattamento cinque cagne furono accoppiate, e quattro (80%) rimasero gravide. Due soggetti che non risposero al trattamento morirono, uno 5 e l’altro 15 giorni dopo la terapia. Delle cagne trattate con successo, il 13% manifestò una recidiva entro 12 mesi dal trattamento e il 19% 24 mesi dopo. La terapia ebbe successo anche quando le concentrazioni sieriche di progesterone erano già al di sotto di 1 ng/mL all’inizio del trattamento. Questo supporterebbe la teoria che la patogenesi della piometra è correlata alle interazioni tra progesterone e i suoi recettori, e non soltanto a sue concentrazioni sieriche elevate. L’assenza di effetti collaterali e la rapidità con cui l’aglepristone determina la dilatazione cervicale nelle cagne con piometra chiusa suggerisce che il farmaco potrebbe essere di beneficio per la stabilizzazione pre-chirurgica dei soggetti in cui si è programmata l’ovarioisterectomia (*Nelson and Couto, 2010*).



## **CAPITOLO 2**

### **OVARIOISTERECTOMIA IN CHIRURGIA OPEN**

## **2.1 STRUMENTI LAPAROTOMICI**

Lo strumentario necessario per affrontare un intervento chirurgico dipende in gran parte dal tipo di intervento da eseguire. Nello specifico in questa tesi prenderemo in considerazione gli strumenti necessari a svolgere un intervento di ovariosterectomia.

### **2.1.1 STRUMENTI PER LA DELIMITAZIONE DEL CAMPO OPERATORIO**

Sono necessarie almeno sei pinze fissateli (Backhaus o Doyen), utilizzate per fissare il telo fenestrato sterile alla cute del paziente, delimitando così il campo operatorio. Come alternativa possono essere utilizzati dei sottili teli trasparenti autoadesivi che vengono adesi alla cute del paziente ed incisi con essa (*Fossum, 2008*).

### **2.1.2 STRUMENTI PER LA DIERESI DEI TESSUTI MOLLI**

In genere si utilizzano i manici di bisturi a testa piccola o grande, interamente autoclavati, sui quali vengono montati lame sterili monouso, di diverse forme e dimensioni in base all'intervento da eseguire. Le lame più comunemente utilizzate nell'intervento in questione variano da 15 a 21 mm, in base alle preferenze del chirurgo. Il bisturi è in genere utilizzato per eseguire delle dieresi "per scorrimento" della lama, in modo tale che la direzione della pressione applicata sulla lama sia ortogonale rispetto alla pressione applicata dalla lama stessa. Altro strumentario di dieresi sono le forbici, utilizzate sia come taglienti che per la dissezione per via smussa. Meglio quindi disporre di forbici a punta acuta-smussa (Mayo) per tagliare la parete addominale in seguito alla precedente incisione col bisturi utilizzando il lato smusso. Opportuno anche avere un paio di forbici a punta smussa (Matzanbaum) più delicate e precise delle precedenti (*Fossum, 2008*).

### **2.1.3 PINZE TISSUTALI E STRUMENTI DA PRESA**

In questo tipo d'intervento sono importanti gli strumenti da presa, sia per afferrare i tessuti, sia per eseguire la sutura. A livello prossimale le due branche sono saldate insieme in modo che si aprano a molla quando non sottoposte a pressione digitale. In commercio ne esistono di moltissime forme e dimensioni. In linea generale si dividono in *anatomiche e chirurgiche*. Le prime, con punte zigrinate atraumatiche, non garantiscono una presa salda e sono utilizzate per tessuti delicati; le seconde hanno le punte dotate di uno o più "denti di topo" assicurando così maggior presa dei tessuti ma anche maggior trauma (*Fossum, 2008*).

#### **2.1.4 PINZE EMOSTATICHE**

Sono strumenti che attuano uno schiacciamento dei tessuti e vengono utilizzate generalmente per occludere vasi ematici. Sono bloccabili mediante meccanismi a cremagliera. Esistono modelli con punte rette o curve e di varie dimensioni, dalle più piccole Mosquito (7,5 cm), le cui ganasce hanno una fine zigrinatura trasversale, alle più grandi Angiotribes (circa 23 cm). Inoltre ci sono pinze con l'interno delle branche liscio, altre che invece hanno l'interno delle branche con zigrinatura longitudinale, trasversale, diagonale o una combinazione variabile di queste. Nell'intervento di ovarioisterectomia si possono utilizzare le pinze Rochester-Carmalt, uno dei modelli più grossi, utilizzate per afferrare porzioni di tessuto di dimensioni piuttosto voluminose; hanno delle scanalature longitudinali lungo le ganasce e delle scanalature trasversali sulla punta, per prevenire lo scivolamento dei tessuti (*Fossum, 2008*).

#### **2.1.5 PORTA-AGHI**

Sono utilizzati per afferrare gli aghi curvi per cui la scelta del modello dipenderà dalle dimensioni dell'ago stesso, oltre che dalle preferenze del chirurgo. Generalmente sono dotati di un meccanismo di blocco a cremagliera per assicurare una presa sicura. I modelli comunemente utilizzati negli interventi di ovarioisterectomia sono il Mayo-Hegar e l'Olsen-Hegar; quest'ultimo ha la porzione prossimale della branca munita di tagliante per cui può essere utilizzato sia per legare che per tagliare il filo da sutura. Ovviamente per fare ciò, è necessaria molta pratica al fine di evitare di tagliare il filo nel fare i nodi (*Fossum, 2008*).

#### **2.1.6 STRUMENTI SPECIALI**

Per l'intervento di ovarioisterectomia laparotomica può essere utilizzato l'uncino da ovariectomia (*Covault o Snook*). Si tratta di una bacchetta metallica con un'estremità ricurva ad uncino dotata di punta smussa. Dopo la laparotomia mediana, l'uncino viene inserito nell'incisione e fatto scorrere lungo la parete addominale 2-3 cm caudalmente al rene, viene quindi ruotato medialmente per agganciare il corno uterino omolaterale, il legamento largo o il legamento rotondo. La struttura in questione viene quindi sollevata attraverso la breccia operatoria. Molti chirurghi preferiscono non utilizzare l'uncino ma direttamente il dito indice per la maggiore sensibilità e delicatezza che ne deriva.

## **2.2 ATTREZZATURE PARTICOLARI**

E' consigliabile avere sempre nella trousse almeno uno strumento capace di coagulare i tessuti, che sia chirurgia od ultrasuonochirurgia, poiché non si possono conoscere eventuali inconvenienti durante l'intervento.

### **2.2.1 ELETTROCHIRURGIA AD ALTA FREQUENZA**

L'elettrochirurgia ad alta frequenza (da 300 a 3800 kHz) permette di tagliare o coagulare i tessuti grazie al calore che si sviluppa con il passaggio di corrente elettrica attraverso di essi. Un'onda continua produce vaporizzazione cellulare permettendo il taglio del tessuto; un'onda discontinua comporta invece disidratazione cellulare coagulando il tessuto interessato. Il chirurgo può selezionare una modalità o l'altra mediante una pedaliera e le due azioni possono anche essere simultanee.

Esistono due sistemi di elettrochirurgia: il sistema monopolare e quello bipolare.

Nel *sistema monopolare* abbiamo un elettrodo passivo (dispersivo) posizionato a livello del corpo del paziente ed un elettrodo attivo corrispondente con lo strumento chirurgico. Sono ottenibili sia il taglio che la coagulazione grazie al passaggio di corrente dall'elettrodo attivo, connesso con il generatore, a quello passivo, il cui surriscaldamento è praticamente nullo.

Con il *sistema bipolare* invece entrambi gli elettrodi, rappresentati dalle branche di una pinza, sono attivi e la corrente passa tra di essi escludendo la possibilità di creare lesioni altrove. Lo svantaggio di questo sistema rispetto al monopolare è che permette la sola coagulazione utilizzando corrente a basso voltaggio ed elevata frequenza.

Altri inconvenienti che possono verificarsi con l'utilizzo dell'elettrochirurgia in generale, mono e bipolare, sono la carbonizzazione dei tessuti che rallenta la cicatrizzazione. Inoltre è stato visto che un ampio utilizzo dell'elettrochirurgia sui tessuti porta con sé un notevole aumento del dolore postoperatorio.

E' sempre buona norma, data la delicatezza di queste strumentazioni, verificarne il corretto funzionamento prima di iniziare le procedure chirurgiche.

### **2.2.2 ULTRASUONOCHIRURGIA**

Con questo strumento è possibile tagliare, e allo stesso tempo coagulare, diversi tipi di tessuto senza incorrere negli inconvenienti presenti con l'elettrochirurgia. Con l'ultrasuonochirurgia infatti non si ha il passaggio di corrente elettrica attraverso il corpo del paziente. Inoltre la resezione e la coagulazione, che avvengono grazie alle vibrazioni

generate, comportano una scarsa produzione di calore, evitando così il verificarsi di effetti collaterali sui tessuti circostanti.

Altro vantaggio è dovuto al fatto che la lama rimane meno adesa ai tessuti rispetto a ciò che accade con l'elettrochirurgia, pertanto il taglio e la coagulazione risultano molto più precisi e sicuri (*Fossum, 2008*).

Per maggiori approfondimenti sui principi dell'ultrasuonochirurgia si rimanda al *paragrafo 3.2.7*. Tale argomento è stato infatti trattato in modo più approfondito nel capitolo dedicato alla chirurgia laparoscopica perché abbiamo avuto la possibilità di farne diretta esperienza.

### **2.3 SALA OPERATORIA PER INTERVENTI LAPAROTOMICI**

La sala operatoria per l'intervento di ovarioisterectomia non ha particolari esigenze che vadano oltre al normale allestimento di una moderna sala operatoria: spazio sufficiente ad agevoli spostamenti di tutto il personale, i movimenti del chirurgo e dell'aiuto chirurgo non devono essere intralciati né ostacolati da carrelli o apparecchiature in modo da evitare il contatto del camice sterile con superfici non sterili, pavimento e pareti chiare ed in materiale facilmente lavabile e disinfettabile, numerose prese elettriche per le apparecchiature chirurgiche e anestesilogiche, lampada scialitica, tavolo operatorio e carrelli servitori.

Alla sala operatoria devono essere connesse una sala d'induzione e una di risveglio che possono anche coincidere a patto che il locale sia di dimensioni sufficienti da permettere il transito delle barelle nei due sensi oltre che del personale (*Fossum, 2008*).

## **2.4 ESAME CLINICO E VALUTAZIONE PREOPERATORIA DEL PAZIENTE**

Prima di qualsiasi tipo d'intervento chirurgico è opportuno valutare le condizioni generali del paziente e l'eventuale rischio anestesilogico perché gran parte dei problemi che possono insorgere nel periodo intra e post-operatorio conseguono ad errate valutazioni nel periodo pre-operatorio.

Un completo esame del paziente è quindi il primo passo per ridurre al minimo i rischi e favorire il pieno recupero post-operatorio.

Si procede pertanto ad un'accurata anamnesi, seguita da un'attenta visita clinica, facendo particolare attenzione alla funzionalità respiratoria e cardiaca, alla quale può essere associata l'esecuzione di un elettrocardiogramma.

Importante eseguire anche gli esami del sangue, in particolar modo l'esame emocromocitometrico per la valutazione dei parametri plasmatici, con particolare attenzione ad ematocrito e piastrinocrito.

Fondamentali sono i tempi di coagulazione: tempo di protrombina e di tromboplastina parziale per escludere alterazioni del processo di emostasi.

E' inoltre consigliabile, soprattutto nei soggetti più anziani, effettuare un profilo biochimico per la valutazione della funzionalità epatica e renale.

L'american Society of Anesthesiology ha elaborato una classificazione del rischio anestesilogico in base alla valutazione delle condizioni fisiche del soggetto:

- ASA 1: soggetti senza malattie organiche o con manifestazioni patologiche in assenza di disturbi sistemici.
- ASA 2: soggetti affetti da lesioni che non determinano disturbi sistemici o che interferiscono in maniera limitata con le normali condizioni fisiologiche.
- ASA 3: soggetti con manifestazioni patologiche lievi o medie associate a disturbi sistemici moderati.
- ASA 4: soggetti con lesioni medio-gravi affetti da gravi disturbi sistemici e nei quali l'intervento si rende indispensabile per salvare la vita del paziente.
- ASA 5: soggetti con lesioni gravi o gravissime nei quali si prevede la morte in un lasso di tempo di 24-72 ore.

In base alla classe ASA assegnata ed alle eventuali problematiche del paziente, l'anestesista valuterà il protocollo anestesilogico più adeguato e le eventuali precauzioni da adottare ([www.asahq.org](http://www.asahq.org)).

## 2.5 PREPARAZIONE DEL PAZIENTE

Il paziente deve essere a digiuno da 12 ore, viene premeditato e tranquillizzato. Deve essere disponibile almeno un accesso venoso ma generalmente si cerca di averne due.

Il paziente viene intubato per poter somministrare i gas anestetici, per avere un monitoraggio continuo degli scambi respiratori e per poter intervenire manualmente o tramite macchinari qualora l'animale cessasse di respirare durante l'intervento.

Si procede dunque alla tricotomia dell'addome partendo dall'apofisi xifoidea dello sterno per arrivare alla regione inguinale allargandosi lateralmente fino al limite inferiore della regione dorsale. Con un aspiratore si asportano i peli recisi rimasti sul soggetto.

Il paziente viene inoltre sottoposto a cateterismo vescicale per evitare che la vescica piena interferisca con le manualità operatorie.

A questo punto si posiziona il soggetto in decubito dorsale sul tavolo operatorio assicurandolo con lacci legati agli arti ed al tavolo operatorio.

Si procede quindi alla disinfezione del campo operatorio effettuando passaggi alternati di iodopovidone al 10% ed alcool (3 + 3) iniziando dal sito dove verrà praticata l'incisione e procedendo con movimenti circolari verso la periferia (Fossum, 2008).



**Fig.2.2**

**Posizione del paziente sul tavolo e disinfezione del campo operatorio.  
Esperienza personale presso la Clinica Veterinaria Galilei di Prato.**



## 2.6 PROTOCOLLO ANESTESIOLOGICO

### 2.6.1 PREMEDICAZIONE

La premedicazione anestesiológica è ampiamente attuata in medicina veterinaria per i numerosi vantaggi che essa comporta:

- Riduzione della risposta agli stimoli ambientali con conseguente diminuzione dello stato di paura ed ansia.
- Riduzione della motilità gastrointestinale al fine di prevenire fenomeni di emesi.
- Riduzione del dosaggio degli anestetici, aumentando così il margine di sicurezza del protocollo anestesiológico.

Prevenzione di alcuni effetti secondari degli anestetici quali bradicardia, scialorrea, iperattività del sistema nervoso simpatico etc. (*Eugene P. Steffey, 1999*).

### 2.6.2 INDUZIONE DELL'ANESTESIA

L'anestesia permette di ottenere analgesia e perdita di coscienza. Esistono numerosi protocolli anestesiológicos e sarà l'anestesista a dover scegliere tra la grande varietà di farmaci disponibili in base alle caratteristiche del paziente e dell'intervento a cui viene sottoposto.

In medicina veterinaria si utilizzano più comunemente farmaci iniettabili per indurre l'anestesia in particolare il *propofol* che determina effetti assimilabili a quelli dell'induzione barbiturica, quali diminuzione della contrattilità miocardica e vasodilatazione. Si utilizza sia per l'induzione che per il mantenimento dell'anestesia. Diffonde ampiamente nel SNC perciò l'induzione risulta rapida. E' spesso utilizzato anche per calmare gli animali nei risvegli improvvisi dopo un intervento. Non creando fenomeno d'accumulo dei tessuti, questo farmaco è spesso preferito ai tiobarbiturici.

Per quanto riguarda i farmaci inalatori ricordiamo *isofluorano* ed *alotano*, più spesso utilizzati come mantenimento dell'anestesia che non come induzione (*Eugene P. Steffey, 1999*).

### 2.6.3 MANTENIMENTO DELL'ANESTESIA

L'anestesia è in genere mantenuta per via gassosa, il soggetto deve essere intubato ed i farmaci più spesso utilizzati sono il protossido d'Azoto, l'isofluorano e l'alotano.

Il *protossido d'Azoto* è un anestetico dotato di elevato potere analgesico ma scarso potere anestetico, per questo è opportuno associarlo ad altri anestetici volatili o al propofol. Viene

assorbito rapidamente ed altrettanto velocemente eliminato. Ha effetti trascurabili sull'apparato cardio-respiratorio ma non ha alcun effetto su fegato e rene. Sconsigliabile però l'utilizzo su soggetti gravidi per gli effetti teratogeni visti su embrioni di pollo e di gatto.

L'*alotano* è un anestetico volatile dotato di scarso potere analgesico. Circa il 60-80% del gas è eliminato per via respiratoria, la restante quota è biotrasformata ed eliminata dal fegato con possibili effetti epatotossici. Determina una diminuzione della gittata cardiaca, del volume minuto e della pressione arteriosa, dà una parziale riduzione dell'ossigenazione del sangue con aumento dell'anidride carbonica; è sconsigliato nei soggetti cardiopatici o con problemi respiratori. Utilizzato per l'elevato potere anestetico, non irrita la mucosa respiratoria ed è facilmente maneggevole (*Eugene P. Steffy, 1999*).

L'*isofluorano* è in linea generale il migliore degli anestetici gassosi. E' quello che provoca minor depressione cardio-respiratoria, sensibilizza meno il cuore all'azione aritmizzante delle catecolamine rispetto ai precedenti, non presenta particolari effetti tossici né epatici né renali essendo scarsamente metabolizzato (*Eugene P. Steffy, 1999*).

## 2.7 MONITORAGGIO DEL PAZIENTE

Durante l'intervento chirurgico è necessario avere un costante monitoraggio delle funzioni vitali del paziente allo scopo di poter intervenire tempestivamente qualora si presentano eventuali complicazioni.

I parametri routinariamente rilevati sono:

- *Frequenza Cardiaca* mediante il fonendo-endo collocato in esofago, e il *ritmo cardiaco* con l'ECG.
- *Frequenza Respiratoria* sempre tramite il fonendo-endo.
- *Pressione Sistolica e Diastolica* dalle quali si ricava poi la pressione media (PAM) con un apposito calcolo.
- *Temperatura corporea* mediante una sonda endoesofagea.
- *Saturazione di Ossigeno dei tessuti* mediante il pulsossimetro applicato a livello della lingua del paziente; questo, calcolando l'indice di rifrazione della luce, riporta la saturazione di O<sub>2</sub> dell'Hb (emoglobina). A tale scopo possiamo fare anche una valutazione diretta delle mucose esplorabili.
- *Composizione gassosa dell'espriato del paziente* tramite strumenti da connettere direttamente al tracheotubo che riportano i valori dei singoli parametri. Nelle moderne sale operatorie è presente un unico macchinario multiparametrico in grado di rilevare la PO<sub>2</sub>, la PCO<sub>2</sub>, l'inspirato e l'espriato di isofluorano ed eventualmente dell'N<sub>2</sub>, oltre alla frequenza respiratoria.

Per la valutazione della profondità dell'anestesia si considerano, oltre alla frequenza cardiaca e respiratoria, anche i riflessi corneale, pupillare e laringeo (*Corletto, 2010*).

## 2.8 TECNICA CHIRURGICA

Identificare l'ombelico e suddividere idealmente l'addome caudalmente a esso in tre parti. Praticare l'incisione nel terzo craniale, subito caudalmente all'ombelico. Nelle cagne che hanno il torace profondo e in quelle con l'utero ingrossato, estendere l'incisione cranialmente o caudalmente allo scopo di permettere l'esteriorizzazione degli organi senza dover esercitare su di essi una trazione eccessiva. Nei cuccioli prepuberi, l'incisione nel terzo medio dell'addome caudale facilita l'allacciatura del corpo uterino.

Praticare un'incisione della lunghezza di 4-8 cm attraverso la cute e i tessuti sottocutanei per esporre la linea alba. Afferrare la linea alba o la fascia del muscolo retto, tenderla verso l'esterno, praticare una breve incisione penetrante nella cavità addominale ed estenderla in senso craniale e caudale con le forbici di Mayo. Elevare la parete addominale di sinistra afferrandola con le pinze. Far scorrere un uncino da ovariectomia contro la parete addominale 2-3 cm caudalmente al rene. Ruotare l'uncino medialmente per agganciare il corno dell'utero, il legamento largo o il legamento rotondo ed elevarlo delicatamente. Confermare l'identificazione anatomica del corno uterino seguendolo fino alla biforcazione dell'utero oppure fino all'ovaio. Se il corno dell'utero non può essere localizzato con l'uncino, ribaltare caudalmente la vescica attraverso la breccia e individuare il corpo e le corna dell'utero che sono situati tra il colon e la vescica. Esercitando una trazione in senso caudale e mediale sul corno uterino, identificare mediante la palpazione il legamento sospensore come il nastro fibroso teso situato all'estremità craniale del peduncolo ovarico. Evitando di lacerare i vasi dell'ovaio, tirare e rompere il legamento sospensore vicino al rene per favorire l'esteriorizzazione dell'ovaio. Compiere questa operazione applicando con il dito indice una trazione in senso caudolaterale sul legamento sospensore, mentre si esercita una trazione in senso caudomediale sul corno dell'utero.

Praticare un foro nel legamento largo caudalmente al legamento ovarico. Porre una o due pinze Rochester-Carmalt sul peduncolo in posizione prossimale rispetto all'ovaio e una sul legamento proprio dell'ovaio.

La pinza situata in posizione più prossimale serve a creare un solco guida per l'allacciatura dei vasi, la pinza intermedia mantiene fissato il peduncolo durante l'allacciatura e la pinza distale previene il reflusso di sangue dopo la resezione. Quando si usano due pinze, quella applicata al peduncolo serve sia a fissarlo sia a creare un solco per l'allacciatura.

Applicare una legatura a otto in posizione prossimale rispetto alle pinze che fissano il peduncolo, utilizzando del filo di sutura assorbibile. Iniziare facendo passare l'ago attraverso il peduncolo dell'ovaio a metà altezza, eseguire con il filo un'ansa intorno a uno dei lati del peduncolo, quindi ridirigere l'ago attraverso il foro iniziale procedendo nella stessa direzione e circondare con un'ansa l'altra metà del peduncolo. Infine, annodare fermamente i due capi del filo rimuovendo o allentando una sola pinza, per favorire la compressione del peduncolo mentre si stringe il nodo. Per arrestare il sanguinamento derivante dalla trafittura accidentale di un vaso del peduncolo durante l'applicazione della legatura precedente, praticare una seconda legatura attorno alla circonferenza del peduncolo in posizione prossimale rispetto alla prima.

Afferrare con una pinza emostatica Mosquito il legamento sospensore vicino all'ovaio. Sezionare il peduncolo tra la pinza di Carmalt e l'ovaio. Aprire la borsa ovarica ed esaminare l'ovaio per assicurarsi di averlo asportato interamente. Rimuovere la pinza di Carmalt dal peduncolo dell'ovaio e osservare se sanguina. In caso positivo, riapplicare la pinza e ripetere la legatura del peduncolo.

Seguire il corno in direzione caudale fino al corpo dell'utero, quindi afferrare il corno controlaterale e risalire fino al rispettivo ovaio. Pinzare e legare come descritto in precedenza. Ricavare una finestra nel legamento largo in prossimità del corpo dell'utero, dell'arteria e della vena uterina. Applicare una pinza di Carmalt attraverso il legamento largo su entrambi i lati e sezionarlo. Se la cagna è in estro, in gravidanza oppure il legamento largo è notevolmente ricco di vasi o infiltrato di grasso, applicare un'allacciatura intorno al legamento largo. Esercitare una trazione in senso craniale sull'utero e legare il corpo dell'utero cranialmente alla cervice.

Applicare un punto a otto trapassando con l'ago il corpo dell'utero e circondando i lati su entrambi i lati. Eseguire un'altra legatura attorno al corpo dell'utero in posizione più prossima alla cervice. Porre una pinza di Carmalt attraverso l'utero cranialmente alle legature e afferrare la parete uterina con una pinza emostatica Mosquito o con un'altra pinza cranialmente alle legature. Sezionare il corpo dell'utero, osservare l'eventuale sanguinamento e, se necessario, ripetere le legature.

Riporre il moncone uterino nell'addome prima di asportare le pinze emostatiche. Chiudere la parete addominale in tre strati: linea alba/fascia, tessuto sottocutaneo e cute (*Fossum, 2008*).

## 2.9 TRATTAMENTI POST-OPERATORI

Consistono in una serie di trattamenti legati alla forma patologica, al tipo di intervento, alle condizioni del soggetto e al tipo di ambiente in cui vive.

Nel caso si tratti di una OHE effettuata in emergenza per piometra con presenza di gravi sintomi sistemici è estremamente necessario il ricovero del paziente per gestire eventuali ricadute o complicanze. Se invece si tratta di un intervento programmato, con utero perfettamente svuotato grazie al trattamento medico ed il paziente è in condizioni stabili, non sono necessari particolari accorgimenti post-operatori, ma è comunque preferibile avere sotto controllo il soggetto nelle 12 ore successive.

Come per tutti gli interventi chirurgici che richiedono anestesia generale dovrà essere rispettato il digiuno fino alla completa metabolizzazione degli anestetici onde evitare di incorrere in fenomeni di emesi. Allo stesso scopo anche l'acqua dovrà essere somministrata a piccole dosi. Sarà altresì opportuno far indossare al cane il "collare elisabettiano" al fine di impedirgli di leccarsi la ferita chirurgica con conseguente ritardo della cicatrizzazione e nei casi più gravi arrivare alla deiscenza della sutura.

Inoltre nei primi giorni successivi all'intervento è importante limitare il movimento, soprattutto salti, che potrebbero far cedere le legature interne con possibili emorragie. E' necessario fornire un'adeguata copertura antibiotica ad ampio spettro almeno per una settimana dopo l'intervento per evitare l'instaurarsi di infezioni postoperatorie; un'ottima associazione a riguardo può essere *amoxicillina* ed *acido clavulanico* con la posologia di 12,5 mg/Kg sid oppure *cefalessina* (22-30 mg/Kg bid-tid) e *cefazolina* (22 mg/Kg bid-tid).

Gli interventi laparotomici sono sempre accompagnati da notevole dolore postoperatorio sia in conseguenza delle notevoli dimensioni della breccia sia per le numerose manualità e trazioni effettuate sui visceri. Per questo motivo è necessaria la somministrazione di farmaci antidolorifici sia nell'immediato postoperatorio che nei giorni seguenti. A tale riguardo possiamo utilizzare: *butorfanolo* (0,01 mg/Kg), *buprenorfina* (0,025 mg/Kg), *tramadolo* (0,2-0,4 mg/Kg), *metadone* (0,2 mg/Kg), *carprofen* (4mg/Kg).

## 2.10 COMPLICAZIONI

### 2.10.1 COMPLICAZIONI CONSEGUENTI ALL'ANESTESIA

Sono molte le complicanze che possono derivare da un'anestesia generale, indispensabile per eseguire un intervento di ovarioisterectomia. Principalmente possono essere di due tipi: respiratorie e cardio-circolatorie.

- **COMPLICAZIONI RESPIRATORIE:** si può trattare di ostruzioni delle vie aeree, ipoventilazione, apnea, iperventilazione, broncospasmo ed edema polmonare.

*L'ostruzione delle vie aeree* interessa soprattutto i cani brachicefali, in sovrappeso o affetti da patologie ostruttive delle vie superiori. L'animale sveglia respira attraverso le narici e, all'occorrenza, la bocca. Sedativi ed anestetici possono interferire con i normali meccanismi compensatori del paziente (Corletto, 2010). Per ovviare a questo problema è sempre opportuno intubare l'animale, specie se particolarmente predisposto.

*L'ipoventilazione* è spesso una conseguenza dell'azione depressoria che hanno i farmaci anestetici sul SNC. Può anche essere causata da problemi a carico del tracheotubo come il distacco dei raccordi o il suo scivolamento verso l'esterno, nonché da enfisema, pneumotorace, edema della glottide, spasmo laringeo o bronchiale. Segni di scarsa ventilazione polmonare sono dispnea, tachicardia e cianosi.

*L'apnea* è una complicanza che spesso si verifica dopo l'induzione dell'anestesia e richiede la ventilazione del paziente fino al ritorno della ventilazione spontanea (Corletto, 2010); può essere successiva alla progressiva diminuzione della ventilazione polmonare o insorgere improvvisamente senza essere preceduta da alcun segno. Le cause di apnea possono essere, oltre all'inibizione dei centri respiratori da parte degli anestetici, abnormi secrezioni bronchiali, vomito, rigurgito, ipocapnia, iperventilazione e paralisi dei muscoli respiratori ad opera di farmaci miorellassanti.

*L'iperventilazione* si può manifestare come tachipnea ed è caratterizzata dalla diminuzione della PCO<sub>2</sub> al di sotto di 30-35 mmHg. E' necessario identificarne la causa, rivalutando la profondità dell'anestesia, l'adeguatezza dell'analgesia ed eventualmente misurando la temperatura del paziente. L'iperventilazione rende inefficiente il sistema respiratorio utilizzato per somministrare i gas anestetici e compromette gli scambi gassosi a livello alveolare (Corletto, 2010).

Il *broncospasmo* è una complicanza difficile da gestire ed è spesso necessario ricorrere a broncodilatatori.

L'*edema polmonare* non è una complicanza frequentemente incontrata nel corso di un'anestesia. Deve essere trattato a seconda della sua eziologia; l'ostruzione delle vie aeree, ad esempio, può favorire l'accumulo di liquidi negli alveoli (*Corletto, 2010*).

Nel caso in cui insorgano complicanze respiratorie è indispensabile l'individuazione precoce della causa da parte dell'anestesista per poter effettuare un intervento mirato.

- **COMPLICANZE CARDIOCIRCOLATORIE:** possono essere in buona parte prevenute con un'accurata valutazione pre-operatoria del paziente, il quale dovrebbe essere sottoposto ad una visita cardiologica, soprattutto in presenza di fattori predisponenti come l'età avanzata e l'obesità. E' fondamentale un continuo monitoraggio dell'attività cardiaca in modo da poter mettere tempestivamente in atto tutte le azioni volte a far fronte ad eventuali complicazioni. Le principali sono turbe del ritmo: tachicardia, bradicardia, aritmie causate sia dai farmaci anestetici ma anche da fenomeni quali ipossia, ipercapnia e stimolazioni del sistema nervoso autonomo per trazione sui visceri. Nei casi più gravi si può arrivare all'arresto cardiaco.

In corso di anestesia generale è possibile incorrere, seppur raramente, nell'estrinsecazione di un danno renale in seguito ad ipovolemia prolungata che può causare un'insufficienza renale acuta. Va però detto che, nel paziente con funzionalità renale normale, la perfusione glomerulare e la produzione urinaria vengono mantenute anche in caso di modificazioni della pressione arteriosa renale grazie a specifici meccanismi di regolazione. E' infatti appurato che l'insufficienza renale acuta post-anestesia si viene generalmente a realizzare solo in soggetti con preesistenti patologie renali.

### **2.10.2 COMPLICAZIONI CONSEGUENTI AD INADEGUATA PREPARAZIONE DEL PAZIENTE**

Il paziente che deve sottoporsi ad un intervento chirurgico deve essere a digiuno da almeno 12 ore per evitare l'emesi conseguente alla nausea indotta dai farmaci anestetici. L'emesi ed il rigurgito durante l'anestesia possono comportare l'aspirazione del contenuto gastrico ed esofageo nelle vie aeree, che a sua volta può causare una polmonite ab ingestis con



tanto d'infezione batterica. Dispnea, tachipnea, tosse, tachicardia e cianosi di grado variabile, sono tutti sintomi di polomite ab ingestis, complicanza che può essere prevenuta ricorrendo all'intubazione del paziente con un tracheotubo di adeguate dimensioni. E' inoltre opportuno rispettare un periodo di digiuno post-operatorio della durata corrispondente al tempo necessario al completo smaltimento dell'anestesia; ciò sempre al fine di evitare episodi di vomito che abbatterebbero ulteriormente il soggetto già provato dall'anestesia e l'intervento.

Nella preparazione del paziente è sempre opportuno cateterizzare la vescica del paziente per evitare l'esposizione dell'organo repleto al tagliente durante la laparotomia. L'accidentale incisione della vescica rappresenta infatti una possibile complicazione dell'intervento laparotomico, soprattutto se eseguito da un chirurgo che non ha molta esperienza. Inoltre la vescica repleta interferisce con le manualità chirurgiche in cavità addominale.

### **2.10.3 COMPLICAZIONI RELATIVE ALLA CHIRURGIA**

E' possibile evitare la maggior parte delle complicazioni impiegando una buona tecnica chirurgica, che prevede la manipolazione delicata dei tessuti, una buona emostasi e una tecnica asettica.

Nei cani di grossa taglia è più difficile eseguire l'OHE e insorgono più complicazioni. L'emorragia origina principalmente dai peduncoli ovarici, dai vasi uterini e dalla parete dell'utero, quando le allacciature sono state applicate in maniera inappropriata. A volte il sangue può fuoriuscire dai vasi che accompagnano il legamento sospensore oppure quello largo.

Quando si esegue l'OHE durante l'estro, può verificarsi un sanguinamento eccessivo. (*Fossum, 2008*).

Se il chirurgo individua tempestivamente l'insorgere di questo problema nel corso dell'intervento, può agire rapidamente, sia ricorrendo all'elettrocoagulazione, sia applicando un'ulteriore legatura sul moncone reciso.

Altre volte accade che si sospetti l'emorragia solo nel periodo postoperatorio. Questo può avvenire quando la perdita ematica dal moncone è di modesta entità tanto da non essere individuata in sede intra-operatoria e solo con il tempo diventa rilevante. Può altresì accadere che le legature cedano nel periodo post-operatorio perché non realizzate nella maniera corretta o per inadeguato contenimento del soggetto.

Il sospetto di emorragia deve sorgere ogni qualvolta il paziente si riprende troppo lentamente dall'anestesia o presenta ipotensione prolungata.

I segni di shock ipovolemico sono: aumento del tempo di riempimento capillare, polso debole, tachicardia, oliguria ed anuria. La diagnosi certa di emorragia addominale ci viene fornita dalla paracentesi o da un'ecografia addominale.

Una volta confermato il sospetto sarà opportuno un nuovo e tempestivo intervento chirurgico al fine di ottenere un'adeguata emostasi. Nei casi in cui la perdita ematica sia modesta si potrà optare per somministrazione di farmaci antiemorragici.

Un'altra causa di ipovolemia che può rappresentare una complicazione in un intervento chirurgico è la coagulazione intravasale disseminata (CID). Tutte le procedure chirurgiche, infatti, stimolano il sistema di coagulazione del sangue. I primi sintomi rilevabili sono la presenza di petecchie emorragiche diffuse sulla parete addominale ed un eccessivo sanguinamento dell'incisione laparotomica. Dagli esami di laboratorio sono evidenziabili un aumento dell'ACT (tempo di coagulazione attivo), dell'APTT (tempo di tromboplastina parziale attivata), dell'FDP (prodotti di degradazione della fibrina) e trombocitopenia.

La CID può portare a morte per estese microtrombosi o insufficienza circolatoria con conseguente insufficienza di uno o più organi.

Possono verificarsi altre complicazioni: se l'esposizione del polo caudale del rene non è adeguata, l'allacciatura di un peduncolo ovarico che perde sangue può complicarsi inavvertitamente con un trauma all'uretere o con la sua inclusione nella legatura.

Si può includere l'uretere in una legatura, anche quando la vescica è dilatata e il trigono e la giunzione uretero-vescicale sono dislocati cranialmente. Se questa allacciatura che causa occlusione non è rimossa tempestivamente, comparirà un'idronefrosi che renderà necessario praticare un'uretero-nefrectomia.

Se del tessuto ovarico rimane nella cavità addominale, i sintomi dell'estro potranno ricomparire. In questo caso esplorando la cavità addominale durante l'estro si può identificare il tessuto ovarico.

Quando le allacciature sono realizzate impiegando del materiale da sutura non assorbibile multifilamento, si possono formare dei granulomi e dei tragitti fistolosi che di solito si localizzano al fianco, ma possono comparire anche sul piatto della coscia o nella regione inguinale. Da queste lesioni fuoriesce un liquido siero-emorragico oppure un essudato muco-purulento. Questo scolo può diminuire se intraprendiamo un trattamento con antibiotici, ma riprende quando la terapia viene sospesa. La fistola si risolve solamente con

la rimozione del materiale da sutura, che deve essere dissezionato con estrema cautela, poiché possono essere presenti delle aderenze con la vena cava o con altre strutture d'importanza vitale.

Le altre possibili complicazioni dell'OHE sono: autotraumatismo, edema dell'incisione, seroma, infezione, guarigione ritardata, deiscenza, trauma splenico o intestinale, piometra del moncone cervicale, alopecia endocrina, ostruzione del colon, alterazione del comportamento e sindrome eunucoide ovvero l'aver le caratteristiche di un maschio castrato, non si sviluppano i caratteri sessuali secondari (*Fossum, 2008*).

Inoltre un'altra complicanza che può verificarsi in corso di ovarioisterectomia a causa di piometra con utero repleto è la rottura dello stesso per le manualità chirurgiche, vista la sua aumentata distensione, con conseguente peritonite settica (*Fossum, 2008*).

#### **2.10.4 COMPLICAZIONI POST-OPERATORIE**

L'incontinenza urinaria non è una conseguenza frequente dell'OHE (5%), ma nelle femmine in età geriatrica può verificarsi poco dopo l'intervento. Nelle femmine sterilizzate prima dei 3 mesi di età si osserva un'incidenza più elevata dell'incontinenza urinaria (circa il 13%) (*Spain et al., 2004*). Tra le sue cause vi sono i bassi livelli di estrogeni, le aderenze del moncone uterino, i granulomi della vescica e la fistola uretro-vaginale (*Fossum, 2008*). Gli estrogeni, infatti, potenziano l'attività del sistema nervoso simpatico nel mantenere chiuso lo sfintere uretrale esterno. In un cane estrogeno-carente, lo sfintere non è mantenuto ermeticamente chiuso e si può verificare un gocciolio di urina quando il cane è rilassato (*Ettlinger and Feldman, 2002*).

L'incontinenza urinaria acquisita è un'entità complessa nella quale giocano un ruolo importante molti fattori. Tra questi fattori troviamo l'obesità, la razza e la sterilizzazione. Le reazioni infiammatorie nella cavità pelvica (forse secondarie alla trazione esercitata sul tratto genitale durante OHE) possono determinare aderenze intrapelviche diffuse tra la vaginale ed il tratto urinario. Queste aderenze possono provocare lo spostamento del collo vescicale nella cavità pelvica, mentre la restante porzione intrapelvica del tratto genitale, a causa della scomparsa degli ormoni sessuali, lentamente diviene atrofica. Queste condizioni tutte insieme, reazioni infiammatorie e fibrosi associate, aderenze e processi atrofici, combinate con l'accumulo di grasso nel "cul-de-sac" retroperitoneale spesso presente negli animali anziani, possono determinare lo sviluppo di incontinenza urinaria post-castrazione. Quando si utilizzano gli estrogeni per curare l'incontinenza urinaria, questi possono agire direttamente sulla capacità contrattile dello sfintere uretrale. Inoltre,

gli estrogeni probabilmente inducono cambiamenti nel tratto genitale rimanente, permettendo alla vescica di scendere dalla cavità pelvica e ritornare indietro nell'addome (*Ettinger and Feldman, 2002*).

Inoltre, sebbene molti proprietari credano che l'OHE causi obesità, se gli animali vengono nutriti in modo adeguato e mantenuti in esercizio, non dovrebbero aumentare eccessivamente di peso; spesso diventano obesi se viene loro permesso di accedere liberamente al cibo (*Harper et al., 2001*) (*Nguyen et al., 2004*).

L'obesità è un problema multifattoriale causato da una dieta impropria, dalla diminuzione dell'esercizio e dell'attività, dalla razza, dall'età e dallo stato sessuale. L'obesità è comunemente riportata come sequela all'asportazione delle gonadi nel cane. Alcuni studi retrospettivi hanno dimostrato un aumento della predisposizione all'obesità negli animali castrati (*David G. and Rajendran E.I., 1980*) (*Sloth C., 1992*). Studi non prospettici hanno ulteriormente avvalorato questa predisposizione. Uno studio ha dimostrato che non esisteva alcuna differenza nell'assunzione di cibo, nell'aumento di peso o nel grasso profondo della schiena in cani sterilizzati a 7 settimane od a 7 mesi di età o lasciati interi (*Salmeri K.R. et al., 1991*).

La castrazione può inoltre inibire la capacità di un animale di rallentare la compromissione cognitiva eventualmente presente (*Hart, 2001*).

Complicazioni secondarie a ipotermia, ipoglicemia, perdita di sangue e manipolazione dei tessuti sono più frequenti con l'OHE prepubere (*Fossum, 2008*).

L'esposizione della cavità addominale, durante gli interventi laparotomici, comporta il rischio di contaminazione batterica.

Anche se la somministrazione routinaria di antibiotici nel post-operatorio fa sì che il verificarsi di infezioni sia un'evenienza piuttosto rara, l'instaurarsi di complicazioni settiche rimane comunque una delle complicazioni più temibili. Risulta dunque opportuno ricordare la fondamentale importanza dell'asepsi, messa appunto attraverso una meticolosa preparazione della sala operatoria, dello strumentario, del chirurgo e personale di sala e del paziente.

In medicina umana le infezioni post-chirurgiche della sede d'intervento si aggirano intorno al 2%-5%, rappresentando un'importante causa di malattia e mortalità nonostante le misure preventive adottate.

Studi effettuati proprio nel campo della chirurgia veterinaria hanno messo in evidenza tutta una serie di fattori di rischio che comportano l'aumento della probabilità del verificarsi di infezioni post-chirurgiche nella sede di intervento.

Per prima cosa, analogamente a quanto accade in medicina umana, il rischio di infezione deve essere considerato crescente all'aumentare della classe ASA. Inoltre, la dieresi della parete addominale, comporta la massiccia liberazione di mediatori dell'infiammazione quali TNF, interleuchine e citochine che intervengono nel processo post-operatorio di guarigione inibendo l'attività immunitaria.

Altri fattori che causano una diminuzione dell'immunocompetenza sono il diabete mellito, terapie cortisoniche o comunque immunosoppressive e malnutrizione. Anche chirurgie multiple nell'ambito della stessa sessione operatoria, traumi tissutali, corpi estranei ed in generale la chirurgia d'urgenza aumentano il rischio di infezione. Secondo alcuni, anche l'obesità è da considerarsi un fattore di rischio perché la maggiore tensione a cui è sottoposta la sutura, potrebbe agevolare lo sviluppo microbico.

Nella chirurgia laparotomica gli organi addominali sono esposti all'ambiente, per cui la durata dell'intervento è considerato un fattore di estrema importanza, essendo stato dimostrato che il rischio di infezione nell'area di intervento raddoppia all'incirca ogni 70 minuti di chirurgia (*Eugster et al., 2004*).

Un ruolo ancor più rilevante, sia nella chirurgia laparotomica che in quella laparoscopica, viene rivestito dalla durata dell'anestesia: è stato stimato che per ogni ora in più di intervento aumenta del 30% il rischio di infezione. Questo dato è spiegato dal fatto che in corso di anestesia generale, conseguentemente all'ipotermia, ipotensione, ipoperfusione ed ipossia tissutale che si vengono ad instaurare, si verifica una marcata depressione dell'attività fagocitaria (*Fossum, 2008*). Uno studio recente ha individuato nella durata dell'anestesia un fattore di rischio per l'infezione post-operatoria delle ferite, indipendentemente dalla durata dell'intervento (*Beal et al., 2000*). I lunghi tempi di preparazione del paziente dovrebbero quindi essere evitati. L'ipotermia perioperatoria va ridotta al minimo perché può ridurre la resistenza innata del paziente alle infezioni. Tuttavia nello studio di *Beal et al.* non è stata individuata una differenza statisticamente significativa nella temperatura dei pazienti che hanno sviluppato o meno infezioni. In un altro studio, gli animali che avevano ricevuto propofol, hanno avuto una probabilità 3,8 volte maggiore di sviluppare un'infezione post-operatoria rispetto a quelli che non hanno ricevuto questo farmaco (*Heldman, et al., 1999*). Ciò è attribuito alla contaminazione del propofol da parte del personale dell'ospedale; questa sostanza andrebbe quindi preparata e

maneggiata con tecnica strettamente asettica e ogni quantità di farmaco non utilizzata deve essere immediatamente eliminata.

Va precisato che non tutte le ferite chirurgiche hanno lo stesso rischio di sepsi. E' stato visto che per l'estrinsecarsi dell'infezione devono essere presenti in media più di  $10^5$  batteri per grammo di tessuto anche se tale quantificazione va a subire notevoli oscillazioni sia in base alla virulenza dei ceppi batterici in causa che in base allo stato di immunocompetenza del paziente chirurgico (*Fossum, 2008*).

Al fine di permettere una comparazione uniforme tra i diversi tipi di ferite il National Research Council (Division of Medical Sciences) ha elaborato la seguente classificazione (*Fossum, 2008*):

- Ferite pulite: ferite operatorie non traumatiche, non infiammate, che non interessano gli apparati respiratorio, gastro-enterico, genito-urinario ed oro-faringeo.
- Ferite pulite/contaminate: ferite operatorie con accesso agli apparati respiratorio, gastro-enterico e genito-urinario in condizioni controllate ed in assenza di contaminazioni inusuali: ferite altrimenti pulite in cui ci applica un drenaggio.
- Ferite contaminate: ferite traumatiche prive di essudato purulento; procedure in cui avviene la fuoriuscita di contenuto gastro-enterico o urina infetta o in cui c'è stata una lacuna consistente nella tecnica asettica.
- Ferite sporche: ferite traumatiche con essudato purulento, tessuti devitalizzati o corpi estranei; procedure in cui avviene la perforazione di un viscere o la contaminazione fecale.

Come rilevato da alcuni autori, tra cui Fossum T.W., questo schema, seppur utile, comporta varie incongruenze e sovrapposizioni tra i diversi gruppi.

In base a questa classificazione l'intervento di ovarioisterectomia si andrebbe ad inserire tra il gruppo delle ferite pulite-contaminate o contaminate perché viene interessato il lume dell'organo. In letteratura è riportato che il tasso di infezione per le ferite, che secondo il suddetto schema sono classificabili come pulite-contaminate va dal 4,5 al 9,3%, mentre per le ferite contaminate va dal 5,8 al 28,6% (*Fossum, 2008*).

E' inoltre opportuno ricordare che ogni persona in più della sala operatoria aumenta il rischio di infezione per cui sarebbe opportuno limitare il personale al minimo indispensabile. In uno studio recente è stato riscontrato che il rischio di infezioni del campo operatorio aumentava di 1,3 volte per ogni persona aggiuntiva presente in sala operatoria (*Eugster et al., 2004*).

Ovviamente complicazioni chirurgiche quali ad esempio l'accidentale perforazione intestinale, incrementano esponenzialmente il rischio di infezione.

Ricordiamo infine che anche l'ospedalizzazione rappresenta un fattore di rischio in quanto in tale ambiente, dove viene fatto largo uso di molecole ad azione antibiotica, è notevole lo sviluppo di ceppi batterici antibiotico-resistenti.

L'ovarioisterectomia è un intervento chirurgico che può avere complicazioni batteriche importanti soprattutto quando viene eseguito in presenza di patologie uterine quali piometra in cui si può verificare la contaminazione del campo operatorio. Inoltre essendo un intervento piuttosto lungo e complesso aumentano il tempo di esposizione dei visceri all'ambiente e il tempo di anestesia. I soggetti sottoposti a questo tipo di intervento sono talvolta in condizioni generali stabili mentre altre volte l'intervento risulta indispensabile per salvare loro la vita. Non sempre infatti può essere rimandato per aspettare che le condizioni del paziente siano stabili, alcune volte deve essere affrontato in emergenza. Questo aumenta i rischi di infezione.

Per l'ovarioisterectomia, quindi, risulta estremamente importante l'uso terapeutico e profilattico degli antibiotici. Naturalmente gli antibiotici non possono sostituire le appropriate tecniche asettiche, la manipolazione meticolosa e atraumatica dei tessuti, l'attenta emostasi, l'uso giudizioso delle suture, la conservazione dell'apporto ematico, l'eliminazione degli spazi morti e l'apposizione anatomica dei tessuti. La scelta razionale di un antibiotico per uso profilattico deve basarsi sull'identificazione dei microrganismi con le maggiori probabilità di contaminare la ferita e sul fatto che questi siano sensibili all'antibiotico impiegato. La scelta dell'antibiotico deve essere fatta in base all'esperienza clinica e ai lavori scientifici pubblicati riguardanti la microbiologia delle infezioni dei piccoli animali. Nel caso specifico di chirurgia dell'apparato genitale i probabili agenti patogeni coinvolti sono E.Coli, Streptococcus spp., anaerobi, quindi per l'antibiotico-profilassi devono essere utilizzati antibiotici ad ampio spettro per via endovenosa con un anticipo massimo di 30-60 min rispetto al momento in cui verrà praticata la prima incisione chirurgica e, in condizioni ottimali, dovrà essere sospesa al termine dell'intervento o almeno entro 24 ore.

Nel caso di contaminazione del campo operatorio per rottura dell'utero durante le manovre chirurgiche con conseguente fuoriuscita del liquido uterino sarà necessario, dopo aver provveduto alla rimozione del materiale patologico con lavaggi peritoneali, effettuare un'antibiotico-terapia. Iniziare quindi con antibiotici ad ampio spettro facendo riferimento ai probabili agenti patogeni nominati qui di sopra, prelevare dei campioni significativi e

sottoporli a colorazione di Gram, esame citologico e isolamento con antibiogramma in modo da usare l'antibiotico specifico per i giorni successivi all'intervento. Se risultano efficaci molti antibiotici, scegliere il meno costoso, il meno tossico e quello più facile da somministrare. Se il paziente è destinato ad essere dimesso mentre è ancora sotto terapia antibiotica, spesso è preferibile scegliere un farmaco da somministrare per os (*Fossum, 2008*).

Tra le molecole più comunemente utilizzate ricordiamo l'amoxicillina associata ad acido clavulanico, la cefalessina e la cefazolina.

Un'altra complicazione di grande rilievo che possiamo avere in seguito a tutti i tipi di interventi chirurgici addominali è la formazione di aderenze tra gli organi addominali o tra questi ed il peritoneo. L'incidenza è stimata nell'uomo tra il 55% e il 100% dei pazienti chirurgici. Si classificano in lievi, se trasparenti e vascolarizzate e gravi, se dense, tenaci e poco vascolarizzate. Fanno parte dei normali processi riparativi conseguenti ad un trauma ma se gravi possono creare seri problemi al soggetto.

Al King's College di Londra è stato condotto uno studio coordinato da *Harold Erris* che si proponeva di stimare l'incidenza della formazione di aderenze a lungo termine in pazienti umani sottoposti ad intervento chirurgico laparotomico. Il campione ammontava a 30.000 individui operati nel 1986. Tale studio ha rilevato che un terzo di essi, cioè 10.000 pazienti, è stato nuovamente ricoverato nei dieci anni successivi per un problema connesso alla formazione di aderenze.

E' probabile che la formazione di aderenze abbia origine multifattoriale ma sembra che il fattore principale sia la lesione peritoneale con fuoriuscita di sangue, proteine plasmatiche e flogosi della parte. La soluzione di continuo a carico del peritoneo viene chiusa grazie a un tappo di fibrina che tende ad aderire alle strutture addominali vicine. Con il progredire del processo, il ponte di fibrina viene invaso dai fibroblasti, che portano alla formazione di un ponte tissutale permanente tra le strutture interessate.

Ad oggi non c'è modo di prevenire efficacemente la formazione di queste sinechie anche se tentativi sono stati fatti separando i tessuti durante l'intervento con barriere di acido ialuronico al fine di impedire la formazione dei ponti di fibrina. Anche la somministrazione di corticosteroidi, riducendo la risposta infiammatoria, possono aiutare nel limitarne la formazione, anche se al tempo stesso aumentano il rischio di infezione post-operatoria.

Se le aderenze formatesi sono di notevole entità le conseguenze possono essere decisamente severe: dolore pelvico persistente, sterilità nella femmina per la formazione di



aderenze a carico delle tube di Fallopio, limitazione della motilità intestinale fino al blocco.

Le conseguenze dei fenomeni aderenziali sono comunque molto meno evidenti nel paziente veterinario rispetto a quello umano e rappresentano spesso un reperto occasionale rilevato solo all'atto di un ulteriore intervento chirurgico eseguito per altri motivi. Sicuramente la presenza di aderenze rappresenta una notevole complicanza nel momento dell'esecuzione del nuovo intervento chirurgico.

Come già detto un inconveniente che accompagna gli interventi laparotomici è un notevole dolore post-operatorio, conseguente alla breccia di grandi dimensioni ed alle manualità sugli organi addominali. Se è di notevole entità, il miocardio reagisce aumentando le proprie richieste di ossigeno, inducendo quindi un incremento della ventilazione polmonare. Tale meccanismo può portare, in gravi casi, complicanze post-operatorie molto serie come l'edema polmonare.

Tra gli analgesici maggiormente utilizzati: butorfanolo, buprenorfina, tramadolo, metadone, carprofen.

Altra considerazione da fare è che la maggior parte dei pazienti sottoposti ad intervento chirurgico laparotomico presenta, per alcuni giorni successivi, perdita dell'appetito ed assenza di defecazione per poi riprendere spontaneamente tali attività. Questi inconvenienti sono principalmente imputabili all'estensione della ferita ed al dolore addominale conseguente alle manipolazioni chirurgiche. Nel caso in cui la situazione non si risolvesse, andranno ricercate altre cause oltre al normale stress chirurgico. Queste potrebbero essere: ipocalcemia, sepsi, peritonite, lesioni nervose e stasi.

Ricordiamo, infine, che quanto più ampia è la breccia laparotomica, tanto maggiore sarà la pressione su di essa da parte degli organi addominali. Per questo, una complicanza relativamente frequente nel post-operatorio degli interventi laparotomici è l'insorgenza di ernie addominali. Il rischio cresce all'aumentare del peso del soggetto; è dunque importante supportare nei soggetti che pesano più di 10 Kg la sutura continua semplice della linea alba con punti di rinforzo. Nei soggetti obesi, infatti, le suture dovranno supportare oltre al peso dei visceri anche quello dell'adipe. Ernie addominali post-chirurgiche possono insorgere anche di seguito ad autotraumatismo del soggetto sui punti di sutura. Da ciò si evince l'importanza di un adeguato contenimento post-chirurgico.

**CAPITOLO 3**  
**OVARIOISTERECTOMIA IN CHIRURGIA**  
**LAPAROSCOPICA**

### 3.1 CENNI STORICI SULLA CHIRURGIA LAPAROSCOPICA

Negli ultimi anni la tecnica laparoscopica si è fatta ampio spazio nel campo della medicina umana, non tardando a diffondersi anche nella medicina veterinaria. La sua storia inizia nei primi anni dell'Ottocento, in concomitanza ai cenni storici dell'endoscopia, della quale la laparoscopia, nonostante alcune differenze, resta una diretta discendente.

Il termine "Laparoscopia" letteralmente significa *osservazione della cavità addominale* e deriva dal greco *Lapàra* (addome) e *skopein* (osservare). La laparoscopia è infatti una tecnica che permette l'esame visivo della cavità addominale e degli organi in essa contenuti.

Il primo tentativo documentato di endoscopia in un essere umano vivente è da riferirsi a un medico di Francoforte, Philipp Bozzini, che nel 1806 riuscì a convergere, mediante uno specchio concavo, la luce prodotta da una candela all'interno di un tubo rigido di latta. Con tale strumento, famoso come "Lichtleiter" (portatore di luce), sicuro e primo antenato dei moderni endoscopi, s'intravedero per la prima volta l'interno di alcuni organi cavi. L'innovazione però non trovò utilizzo in campo umano, per quanto l'apparecchio potesse essere usato per esaminare il nasofaringe, il retto, la vagina, la vescica e l'uretra. L'idea di Bozzini non fu né capita né accettata. In un suo trattato si legge "L'uso del lichtleiter è così universale che eserciterà una significativa influenza, direttamente o indirettamente, in ogni campo della scienza medica".

E così nel 1853, fu il chirurgo francese, Antonin Jean Dèsormeaux, ad utilizzare per la prima volta su un suo malato lo strumento di Bozzini. Egli, considerato il padre dell'endoscopia, sfruttò l'intensa e più bianca luce prodotta da una miscela di alcool e trementina, raggiungendo risultati clinicamente accettabili con un primitivo cistoscopio. Fu in questo momento che la letteratura comparve per la prima volta il termine "endoscopia".

Nel 1876, a Berlino, l'urologo Maximilian Nitze introdusse alcuni concetti rivoluzionari: pose la fonte luminosa all'interno della vescica munendo l'estremità distale dello strumento dei fili di platino incandescenti e raffreddandoli con acqua fredda a pressione, adeguando il dispositivo ottico. Si ottenne così un sistema di lenti che permetteva un ingrandimento dell'immagine ed una posizione di osservazione decisamente più comoda. Nacque così il primo vero cistoscopio.

Per tutto l'Ottocento le tecniche endoscopiche furono esclusivamente endoluminali. Il primo e vero esame della cavità peritoneale avvenne nel 1901, quando George Kelling di Dresda coniò il termine di "coelioscopia" per descrivere la tecnica che gli permise di

esaminare la cavità addominale di un cane, usando il cistoscopio ideato da Nietze ed insufflando aria in cavità.

Il termine oggi in uso di “Laparoscopia” fu coniato nel 1910 da Jacobeus, il quale esaminò per la prima volta tutte le grandi cavità sierose nell’uomo, senza però utilizzare la tecnica dello pneumoperitoneo ideata da Kelling. In quell’occasione furono descritte patologie quali la cirrosi epatica, la tubercolosi peritoneale ed un cancro metastatico.

Nel 1924 Kalk ebbe l’intuizione di praticare un secondo accesso alla cavità peritoneale per eseguire in sicurezza le biopsie del fegato e visionare, oltre che i visceri, anche gli strumenti introdotti in cavità peritoneale. Nacque dalla sua esperienza, nel 1935, il primo atlante a colori di immagini in laparoscopia.

Nel 1934 lo svizzero Zollikofer introdusse la CO<sub>2</sub> come gas utile a realizzare lo pneumoperitoneo, in sostituzione dell’aria filtrata usata fino a quel momento, col vantaggio di ridurre fortemente i rischi di embolia gassosa.

Maggior sicurezza nell’introduzione dello pneumoperitoneo la si raggiunse applicando alla laparoscopia l’ago ideato, nel 1938, dall’ungherese Janas Verres, un ago caricato a molla utilizzato per creare pneumotorace terapeutico in patologie come la tubercolosi plomolare. L’ago di Verres, è tutt’oggi largamente utilizzato nell’induzione dello pneumoperitoneo nelle chirurgie addominali.

Solo nel 1944 ci si rese conto, grazie agli studi condotti dal ginecologo parigino Roul Palmer, della necessità di monitorare la pressione intra-addominale di fronte allo pneumoperitoneo. Questo problema fu risolto dal tedesco Kurt Semm, anch’egli ginecologo, con l’invenzione dell’insufflatore automatico di CO<sub>2</sub>. La sua esperienza con la nuova macchina fu pubblicata nel 1966. Snobbata in Germania, fu invece molto apprezzata negli Stati Uniti, sia dai medici che dai fabbricanti di strumenti per la chirurgia.

Sino agli anni ’80 la laparoscopia fu nelle mani dei ginecologi.

Nel 1974 il ginecologo Hasson creò la cannula che porta il suo nome, consentendo l’esecuzione della cosiddetta “Open-coelioscopy”.

Nel 1980, per la prima volta, Patrick Steptoe in Inghilterra eseguì tutte le procedure laparoscopiche in una sala operatoria ed in completa sterilità, come in un qualsiasi altro intervento chirurgico.

Nel 1982 per la prima volta l’ottica laparoscopica venne collegata ad una telecamera. Nacque così la “video-laparoscopia”, presupposto indispensabile alla nascita della chirurgia laparoscopica che oggi conosciamo.

Alla fine degli anni '80, con tutti questi mezzi a disposizione, fra cui anche la possibilità di registrare immagini in laparoscopia a scopo documentativo e didattico, si assistette ad un'autentica rivoluzione nel campo della chirurgia.

Nel 1987 infatti, Philippe Mouret, un chirurgo generale con grande esperienza in ginecologia, eseguì a Lione in Francia la prima video-laparo-colecistectomia. Fu una rivoluzione perché nessuna tecnica chirurgica aveva avuto modo, sino ad allora, d'imporsi in tempi così brevi e con un consenso così generalizzato.

Nel volgere di pochi anni la laparoscopia ha raggiunto una tale affidabilità da giungere quasi ad essere considerata il nuovo "gold standard" per il trattamento di svariate patologie. La constatazione del notevole miglioramento del decorso post-operatorio e dell'accorciata convalescenza rispetto all'intervento laparotomico, hanno spinto molti chirurghi ad intraprendere interventi più complessi per via laparoscopica (Croce, 2007).

## 3.2 COLONNA LAPAROSCOPICA

### 3.2.1 SISTEMA VIDEO

E' Costituito da monitor e telecamera.

Molti dei limiti che la chirurgia laparoscopica ha incontrato in passato sono stati superati grazie alla miniaturizzazione della telecamera che ha facilitato in maniera eclatante le manualità chirurgiche.

La telecamera deve possedere elevata sensibilità alla luce ed un elevato potere risolutivo espresso in pixel o in numero di linee di risoluzione. Quelle più moderne inoltre possono essere dotate del controllo automatico dell'esposizione e di lenti a zoom. Sono consigliabili i modelli digitali (3 CCD) per la miglior definizione delle immagini e dei colori. Ancora migliori si rivelano le telecamere ad alta definizione.

E' presente un adattatore per connettere la videocamera all'oculare del laparoscopio e trasmettere l'immagine al monitor che deve essere ad uso medico in modo da non risentire delle interferenze di altri generatori presenti nella sala chirurgica.

Il monitor deve essere posizionato in maniera tale da consentire una visione ottimale sia al chirurgo che al video-operatore come pure all'assistente e ciò comporta una disposizione diversa delle altre apparecchiature rispetto ad una sala operatoria adibita ad interventi con tecnica open.

Nelle strutture più nuove i vecchi monitor a tubo catodico sono stati sostituiti dai più moderni schermi a cristalli liquidi (LCD) i quali, oltre a garantire elevata qualità delle immagini, possono essere installati su bracci snodati orientabili in base alle necessità (Pievaroli, 2011).



**Fig. 3.3**  
**Esempio di monitor.**  
**Esperienza personale**  
**presso la Clinica Galilei**  
**di Prato.**

### **3.2.2 FONTE LUMINOSA**

La fonte luminosa può essere di vario tipo. I modelli più utilizzati sono dotati di lampade alogene al mercurio o allo xenon ad alta intensità ed elevata potenza (250-400 watt). È importante avere un'illuminazione della cavità addominale tale da non alterare i colori degli organi e capace di evidenziare anche particolari anatomici (*Pieravoli, 2011*).

In passato erano diffuse fonti costituite da un bulbo in tungsteno dotate di un sistema di specchi riflettenti che risultavano valide per la laparoscopia diagnostica mentre lo erano meno per la chirurgia video-assistita.

La luce viene condotta al laparoscopio mediante un cavo a fibre ottiche.

L'intensità dell'irradiazione è regolabile a seconda delle esigenze dettate soprattutto dalla distanza dell'endoscopio dai visceri: per una panoramica è necessaria un'intensità di luce maggiore mentre man mano che ci avviciniamo al dettaglio ne diminuiamo l'intensità.

Un'eccessiva intensità dell'irradiazione luminosa può comportare un'alterazione nella nitidezza dell'immagine, mentre se risulta scarsa può far perdere il senso della profondità.

La luminosità delle immagini varia anche in relazione al tipo di superficie interessata sottolineando che i tessuti di colore rosso (imbibiti di sangue o pigmentati) assorbono più luce di quelli chiari, i quali tendono invece a riflettere completamente.

Altro fattore da considerarsi per la nitidezza della visione è il possibile annebbiamento del fronte del laparoscopio, a causa dell'escursione termica che si ha entrando in addome, più caldo rispetto all'esterno. Tale inconveniente può essere ovviato preriscaldando l'ottica in soluzione fisiologica tiepida o passando l'estremità con soluzione specifica (FRED® Anti-Fog Solution, Dexide, Inc, Fort Worth, Texas) (*Freeman, 1999*). Se durante l'intervento l'inconveniente continua a presentarsi, possiamo provare a pulire l'ottica passandola delicatamente sulla superficie per esempio di un tratto intestinale altrimenti è necessario estrarla e pulirla con una garza sterile imbevuta di soluzione fisiologica tiepida o con una specifica soluzione antiappannamento (Ultrastop® Antifog).

Anche il contatto con alcune superfici interne, come ad esempio quelle ricoperte da materiale lipidico, può sporcare l'ottica alterando la visione. Un altro metodo estremamente efficace per evitare questo inconveniente consiste nel collegare la CO<sub>2</sub> riscaldata al trocar dell'ottica.

### **3.2.3 CAVI E FIBRE OTTICHE**

Le fibre ottiche conducono la luce dalla fonte al laparoscopio. Le dimensioni del cavo a fibre ottiche rappresentano un fattore importante nella trasmissione dell'irradiazione

luminosa. Infatti maggiori solo le dimensioni del cavo, maggiore sarà la quantità di fibre ottiche in esso contenute e quindi la quantità di luce trasportata.

Nella chirurgia laparoscopica del cane un diametro di 5 mm è sufficiente ad ottenere una buona illuminazione della cavità addominale.

E' opportuno adottare estrema attenzione nel maneggiare i cavi a fibre ottiche, vista la loro delicatezza. L'integrità delle fibre può essere valutata illuminando un'estremità del cavo con una fonte di luce: le fibre danneggiate si presentano come puntini neri; quando arrivano ad essere più del 20% del totale il cavo deve essere sostituito, poiché le fibre danneggiate producono aree d'ombra sull'immagine.

Il cavo a fibre ottiche può essere sterilizzato con soluzioni detergenti o gas ma non autoclavato. In ogni modo prima di connettere il cavo al laparoscopio ed alla testata della fonte luminosa, occorre sempre verificare che le due estremità siano pulite (*Pievaroli, 2011*).

### **3.2.4 LAPAROSCOPIO**

Detto anche Ottica è lo strumento che consente la visualizzazione della cavità addominale producendo all'oculare un'immagine ingrandita delle strutture interne. Si tratta di un endoscopio rigido, avente diametro e lunghezza variabile in funzione della taglia del soggetto (*Pievaroli, 2011*).

E' costituito da un tubo metallico dotato di una fonte luminosa e al suo interno è ospitato un sistema di lenti ottiche. Il sistema ottico che ad oggi è considerato l'eccellenza nell'industria dell'immagine endoscopica è il *Sistema a lenti ad asta Hopkins*, che utilizza più vetro rispetto ai sistemi a lenti tradizionali e l'aria vi agisce come una lente negativa in un mezzo di vetro. In pratica è l'esatto contrario di ciò che avviene nei sistemi tradizionali, nei quali abbiamo lenti di vetro in un mezzo d'aria. Il vetro costituisce un mezzo migliore dell'aria per la trasmissione delle immagini. Questo sistema ha anche ridotto sensibilmente il numero di lenti necessarie e di conseguenza anche la degradazione dell'immagine con il risultato finale di trasmettere più luce in un ampio campo visivo.

La porzione del laparoscopio che trasporta la luce consta di numerose fibre ottiche avvolte intorno al sistema di lenti. La luce proveniente dalla sorgente entra in queste fibre ed esce dalla porzione distale del laparoscopio illuminando l'oggetto.

I laparoscopi con lente ad asta di Hopkins devono essere maneggiati con particolare cura poiché anche il minimo urto può causare il distacco delle lenti o delle fibre ottiche.



Il diametro esterno del laparoscopio riveste un ruolo cruciale nella qualità dell'immagine prodotta. Ricordiamo che un videoscopio più piccolo veicola una minore quantità di luce fornendo un'immagine meno brillante ed imponendo la necessità di posizionare l'ottica in prossimità del campo di operazione, riducendo così la possibilità di avere un quadro d'insieme della cavità addominale.

D'altro canto le ottiche di maggiori dimensioni, pur avendo il vantaggio di garantire una luminosità superiore ed un campo visivo più ampio, forniscono immagini parzialmente deformate e sicuramente meno nitide di quelle ottenute con le ottiche di diametro inferiore. Anche la lunghezza del laparoscopio può essere variabile.

In linea di massima possiamo affermare che la trasmissione della luce aumenta all'aumentare del diametro ed al diminuire della lunghezza dell'ottica.

Nella video-chirurgia della specie canina si utilizzano generalmente laparoscopi con diametro di 5 mm e lunghezza di 35 cm.

Un altro fattore da considerare nella scelta del laparoscopio è l'angolo di visione di cui è dotato cioè l'angolo esistente tra l'asse e l'ottica.

Le ottiche con angolo  $0^\circ$  o *dirette* sono le più semplici da utilizzare ed orientare; forniscono l'immagine di ciò che si trova direttamente di fronte al laparoscopio, massimizzando la trasmissione della luce.

Le ottiche a *visione obliqua*, più comunemente usate, hanno un angolo di  $30^\circ$  o  $45^\circ$  rispetto alla linea centrale dello strumento. Queste permettono una triangolazione più semplice rendendo meno probabile l'interferenza con la manipolazione degli altri strumenti. Tale conformazione permette inoltre di visualizzare recessi, come ad esempio la cupola diaframmatica, non raggiungibili con l'ottica con angolo  $0^\circ$ .

### **3.2.5 LAPAROINSUFFLATORE**

La creazione dello pneumoperitoneo è un'operazione di fondamentale importanza per lo svolgimento di un intervento con la tecnica laparoscopica. Permette una migliore visualizzazione della cavità addominale ed una maggiore libertà di movimento per le manualità chirurgiche.

Esistono sul mercato insufflatori meccanici, sicuramente più economici, ed insufflatori elettronici certamente più pratici e sicuri. Questi ultimi infatti permettono di reimpostare la pressione endoaddominale desiderata (in mmHg) e sono in grado di mantenerla costante nel corso dell'intervento chirurgico attivandosi e disattivandosi automaticamente.

Gli apparecchi più moderni sono anche dotati di allarme acustico che segnala quando la pressione per qualche motivo diviene eccessiva; superato un certo limite interrompono automaticamente l'erogazione. La pressione sulle pareti addominali che viene considerata adeguata nella chirurgia laparoscopica del cane è di 15 mmHg, la quale comporta una moderata distensione delle pareti.

Alcuni modelli di insufflatori sono anche dotati di una pompa di circolazione che filtra il gas rimuovendo il fumo che si viene a formare conseguentemente all'utilizzo di elettrobisturi. Per indurre lo pneumoperitoneo si può utilizzare quella che viene definita "*tecnica aperta*" (o mini-open) che prevede l'introduzione di una cannula utilizzando un accesso chirurgico.

In alternativa c'è la cosiddetta "*tecnica chiusa*" con la quale lo pneumoperitoneo viene indotto grazie all'introduzione di un ago a punta smussa, ossia l'*ago da insufflazione di Veress*.

### **3.2.6 ELETTROCHIRURGIA AD ALTA FREQUENZA**

L'elettrobisturi è uno apparecchio che opera ad una frequenza di circa 500 kHz. Esistono strumenti per l'elettrochirurgia ad alta frequenza sia *bipolare* che *monopolare* appositamente realizzati per essere utilizzati nella chirurgia laparoscopica.

Il funzionamento è identico a quello già descritto per la chirurgia open (*paragrafo 2.2.1*).

L'elettrobisturi ci permette di tagliare (onda continua) o coagulare (onda discontinua) i tessuti grazie al calore che si sviluppa con il passaggio di corrente elettrica attraverso gli elettrodi. Come per gli strumenti utilizzati nella tecnica laparotomica il chirurgo può selezionare una modalità o l'altra mediante una pedaliera e le due azioni possono anche essere simultanee.

In laparoscopia la coagulazione mediante elettrochirurgia ad alta frequenza assume un'importanza fondamentale nella rapidità di esecuzione dell'intervento. In questo tipo di chirurgia infatti le legature (endoloop) sono molto laboriose per cui l'eventuale sostituzione di esse con l'elettrocoagulazione riduce notevolmente i tempi.

Inoltre eventuali emorragie sono molto difficili da arrestare rispetto a quanto accade nella tecnica open per cui prima della resezione di qualsiasi tessuto si procede sempre ad un'ampia elettrocoagulazione preventiva.

E' importante sottolineare che nella laparoscopia l'utilizzo dell'elettrochirurgia ed in particolar modo di quella monopolare, comporta notevoli rischi se non opportunamente supportata dalla perizia del chirurgo e del video-operatore. Se infatti, la monopolare ha,

rispetto alla bipolare, il vantaggio di poter anche tagliare i tessuti, riducendo così i tempi morti dovuti all'estrazione ed al reinserimento degli strumenti nei trocar, ha lo svantaggio di poter provocare gravi ustioni se non utilizzata con estrema attenzione. Può comportare una produzione di calore anche in punti diversi da quello desiderato oppure essere erroneamente attivata senza un adeguato supporto visivo da parte dell'ottica con la conseguente possibilità di provocare ustioni.

Con il sistema bipolare non si corre questo rischio poiché la corrente passa esclusivamente tra gli elettrodi rappresentati dalle branche di una pinza escludendo la possibilità di creare lesioni altrove ma ha, come già sottolineato, lo svantaggio di poter solo coagulare e non recidere i tessuti.

Un inconveniente conseguente all'utilizzo dell'elettrochirurgia in generale, mono o bipolare, in chirurgia laparoscopica è la produzione di fumo che comporta l'offuscamento della visione del campo operatorio sul monitor.

Tale fumo si dissolverà da solo o potrà essere eliminato mediante l'apertura di una valvola sul trocar.

Come già detto nel *paragrafo 2.2.1* l'elettrocoagulazione causa la carbonizzazione dei tessuti ritardandone quindi la cicatrizzazione. Inoltre sembra che un ampio ricorso a questa tecnica rivesta un ruolo importante nell'intensità del dolore post-operatorio.

Questi ultimi due aspetti, comuni alla chirurgia laparotomica ed a quella laparoscopica, rivestono in quest'ultima un ruolo di maggiore importanza in conseguenza del più ampio utilizzo di questi strumenti a scopo coagulativo.

### **3.2.7 ULTRASUONOCHIRURGIA**

Gli strumenti ad ultrasuoni esistono, oltre che nella versione per la chirurgia open anche per la tecnica laparoscopica.

Il dispositivo chirurgico ad ultrasuoni è costituito da un generatore ad alta frequenza controllato da un microprocessore, un interruttore a pedale, un manipolo contenente un trasduttore (piezoelettrico), un adattatore ed una serie di lame intercambiabili.

Il generatore converte la corrente elettrica di rete in segnali elettrici ogni volta che il pedale viene premuto. Il trasduttore riceve i segnali elettrici dal generatore e li converte in vibrazioni meccaniche ad alta frequenza che vengono quindi trasmesse alla lama. La lama vibra in senso longitudinale con una frequenza di 55.500 Hz (cicli al secondo); la punta della lama si sposta di 50-100 $\mu$  ad ogni ciclo dipendentemente dal settaggio del generatore,

del tipo di tessuto, del tipo di lama, dell'estensione dell'area di contatto tra lama e tessuto, della pressione esercitata e del tempo di attivazione (*Freeman, 1999*).

La coagulazione mediante gli ultrasuoni avviene grazie all'energia meccanica che trasferendosi dalla lama al tessuto va a determinare la rottura dei ponti a idrogeno terziari, mentre la forza di taglio produce una piccola quantità di calore. Ne derivano denaturazione proteica e la formazione di un coagulo proteico in grado di saldare i vasi sanguigni precedentemente compressi.

L'energia meccanica si propaga attraverso il tessuto nella stessa direzione in cui viene applicata la forza. Poiché solo una piccola quantità di energia viene trasmessa lateralmente gli effetti collaterali di natura termica sono limitati. La profondità di penetrazione degli effetti della coagulazione è correlata al settaggio del generatore, alla pressione applicata al tessuto e al tempo di applicazione.

L'effetto di taglio invece si ottiene aumentando il settaggio del generatore, la tensione del tessuto e la pressione esercitata su questo dalle branche dello strumento. Il chirurgo può tagliare il tessuto con la superficie piatta della lama, con il suo margine ottuso o con la porzione affilata. Con quest'ultima si ottiene un taglio più rapido e un minor effetto coagulante.

Lo strumento può essere impiegato sia come una forbice che come un bisturi.

Per ottenere l'effetto di un bisturi si utilizza la parte affilata della lama senza comprendere il tessuto tra le due branche dello strumento.

Infine, per quanto riguarda la dissezione, questa consegue alla rapida vibrazione della lama nel tessuto che causa lisi cellulare. L'acqua intracellulare vaporizza alla temperatura corporea aumentando di volume e causando così la frammentazione cavitazionale delle cellule. Questo effetto cavitazionale è caratterizzato dalla separazione dei diversi piani tissutali nella direzione di avanzamento della lama ed è un efficace metodo di dissezione (*Freeman, 1999*).



**Fig. 3.4**  
**Immagine dell'Ultracision.**  
**Esperienza personale presso la**  
**Clinica Galilei di Prato.**

### 3.3 STRUMENTARIO

#### 3.3.1 AGO DI VERESS

L'ago da insufflazione di Veress è formato da una cannula affilata di piccolo diametro contenente un otturatore interno che viene spinto fuori dalla cannula grazie ad una molla. L'estremità smussa dell'otturatore trova la resistenza della parete addominale che lo blocca mettendo a nudo la cannula affilata che scontinua i tessuti. Appena penetrato viene a mancare la resistenza della parete per cui l'otturatore scatta nuovamente in avanti con un "clic" impedendo che la punta affilata della cannula possa danneggiare gli organi addominali. Sottolineiamo però che anche se questo dispositivo è stato congeniato per poter entrare alla cieca con un minimo rischio di provocare lesioni, è sempre opportuno introdurlo lontano da zone dove possano essere presenti aderenze peritoneali.

L'ago di Veress è dotato di un dispositivo per la connessione con il tubo proveniente dall'insufflatore e di un rubinetto che consente di aprire e chiudere il lume dello strumento. Quando il rubinetto è aperto l'ago ha una resistenza di 5 mmHg ad un flusso di 11/min. L'efficienza della resistenza deve essere sempre verificata prima dell'uso.

L'ago di Veress è disponibile sul mercato sia in forma sterilizzabile, con il vantaggio di essere più economico, che monouso, con il vantaggio di avere sempre un'ottima affilatura oltre ad essere più leggero (*Freeman, 1999*).

#### 3.3.2 TROCARS

Per *trocar* s'intende uno strumento appuntito (otturatore) inserito all'interno di una cannula (*Freeman, 1999*). Rappresenta la via d'accesso all'addome dell'ottica e di una varietà di strumenti manuali.

I trocars sono disponibili in diverse dimensioni sia per quanto riguarda la lunghezza che per quanto riguarda il diametro. La scelta in tal senso si basa sia sulla tipologia di strumenti che devono esservi introdotti, sia sul tipo di procedura da eseguire ma anche sulla regione anatomica in questione, nonché dalle preferenze individuali del chirurgo.

La maggior parte degli strumenti ha diametro di 5 o 10 mm per cui queste rappresentano anche le misure di trocar più utilizzate. La lunghezza è variabile tra i 5 ed i 10 cm. In commercio esistono degli adattatori che permettono il passaggio di un piccolo strumento all'interno di una cannula grande senza perdere lo pneumoperitoneo.

I modelli più diffusi sono cannule a superficie esterna liscia e trocar a punta smussa o tagliente, trocarcannule monouso in materiale plastico con o senza lama retrattile, cannule

con filettature esterne prive di trocar (*Pievaroli, 2011*). Sul mercato sono disponibili diversi tipi di punta la cui scelta deve essere ben ponderata.

I trocars a *punta conica* sono poco traumatici ma richiedono una certa pressione per essere inseriti. Quelli a *punta piramidale* richiedono meno pressione per l'accesso ma è maggiore il potenziale traumatico sulla parete addominale e sui visceri. I trocars a *punta smussa* sono totalmente traumatici e richiedono quindi un accesso chirurgico. Vi sono infine quelli a punta *eccentrica*, di più recente introduzione, i quali richiedono minor forza di penetrazione perpendicolare e riducono la profondità della penetrazione stessa, accorciando la punta del trocar di più del 70%.

Una volta perforata la parete addominale, peritoneo compreso, l'otturatore provvisto di lama viene estratto lasciando la cannula come via d'accesso.

La cannula laparoscopica tradizionale è dotata di una valvola a senso unico che permette l'ingresso di uno strumento o del laparoscopio chiudendosi a scatto nel momento in cui questi vengono estratti. Questo meccanismo consente di mantenere lo pneumoperitoneo.

In commercio esistono vari tipi di valvole, ognuna con differenti caratteristiche da valutare al momento della scelta. Le valvole *automatiche* permettono l'inserimento rapido e semplice degli strumenti senza significative perdite di gas ma possono danneggiare gli strumenti appuntiti smussandoli quando vengono a contatto con la cerniera della valvola. Questo inconveniente non si verifica con le valvole *multifunzionali* che possono essere aperte manualmente prima dell'introduzione degli strumenti. Possono infine essere utilizzate valvole di *silicone* che sono quelle più efficaci per la salvaguardia degli strumenti ed essendo usa e getta, garantiscono tenuta, igiene e pulizia. La maggior parte della cannule è dotata di *connettore a chiusura di Luter* laterale per l'attacco del tubo di insufflazione.

L'inserimento del primo trocar può essere considerato un momento critico degli interventi laparoscopici a causa del rischio di danneggiare gli organi addominali, in particolare la milza.

Viste queste considerazioni sono stati ideati ed immessi sul mercato dei trocars che permettono un controllo visivo dell'operazione di inserimento. Uno di questi è il *trocar ottico* che permette di osservare le strutture sottostanti al momento dell'inserimento che avviene per pressione. Si tratta di uno strumento monouso ben poco utilizzato in medicina veterinaria visti gli elevati costi.

In alternativa al trocar ottico esiste l'*Endotip* (endoscopic threaded imaging port). Anch'esso consente un controllo visivo all'atto del suo inserimento. E' necessario adottare

delicati movimenti rotatori nell'inserimento, divaricando i tessuti e rendendo l'azione dello strumento decisamente meno traumatica rispetto a quella esercitata dal trocar ottico. All'interno non vi è l'otturatore per cui è possibile inserirvi l'ottica per controllare visivamente l'operazione.

### **3.3.3 STRUMENTI DA PRESA**

Per il tipo d'intervento trattato, fondamentale importanza acquistano gli strumenti da presa, fra cui configurano le *pinze da laparoscopia*. Si compongono di tre parti: un manipolo, un'asta e due ganasce.

I manipoli possono essere dotati o meno di cremagliera, con foggia diversa per il blocco della presa. Se ne trovano in commercio anche tipi che possono essere connessi ad elettrocoagulatori per indurre l'emostasi.

Le aste hanno lunghezza variabile, sono talora intercambiabili ed hanno in genere diametro di poco inferiore ai 5 o 10 mm. La lunghezza dell'asta condiziona la lunghezza di lavoro della pinza che abitualmente è compresa tra i 35 cm ed i 45 cm. Può essere dotata di materiale isolante che la rende idonea a condurre elettricità per l'elettrocoagulazione.

Le ganasce sono la componente delle pinze caratterizzata da maggiore variabilità per forma e dimensione. Per la forma si distinguono per la presenza o meno di denti e per il loro numero, per la presenza di zigrinature e per il disegno delle stesse. Altro carattere distintivo importante che condiziona l'apertura delle ganasce è la loro mobilità, si può avere infatti mobilità di una sola od entrambe le ganasce (*Petrizzi, 2000*).

Per l'ovarioisterectomia si utilizzano in genere le pinze laparoscopiche Babcock, con meccanismo di blocco, con diametro di 5 mm, monouso o riutilizzabili.

### **3.3.4 STRUMENTI DA DISSEZIONE E COAGULAZIONE**

Anche per taglio e dissezione gli strumenti laparoscopici altro non sono che omologhi modificati di quelli utilizzati per la chirurgia open. Esistono forbici con punta acuta o smussa, con ganasce fini o robuste, rette o curve.

Hanno un manipolo ed un'asta con caratteristiche sovrapponibili a quelle delle pinze da laparoscopia, mentre le lame hanno dimensioni variabili e possono essere una od entrambe mobili (*Petrizzi, 2000*).

Una differenza molto importante sta nel fatto che la chirurgia laparoscopica richiede strumenti molto più fini e delicati perché eventuali errori conseguenti ad una azione troppo

grossolana sono decisamente più difficili da risolvere. A tal proposito anche la tecnica dovrà essere adeguata evitando colpi unici e profondi.

Le forbici curve *Metzembraum*, disponibili con diametro di 5 o 10 mm, sono le più usate. Molto utili anche *forbici a gancio* soprattutto per tagliare le strutture tubulari o per asportare eventuali punti di sutura.

Per quanto riguarda le pinze da dissezione possono essere rette o curve da 5 mm, *pinze di Kelly* da 10 mm e *pinze ad angolo retto*, sempre da 10 mm.

Al fine di rendere più agevoli le manovre intraddominali migliorando anche la visione è stato ideato e commercializzato il *dissetto ottico con palloncino* che, proprio grazie all'insufflazione del palloncino crea una cavità tra un tessuto e l'altro nella quale poter lavorare.

Strumento di taglio e contemporanea coagulazione è l'ultrasuonochirurgia (Ultracision®), dispositivo chirurgico ad ultrasuoni che consente dissezione ed emostasi mediante applicazione diretta degli ultrasuoni. Il suo meccanismo è stato spiegato nel *paragrafo 3.2.7*. Si tratta dunque di uno strumento molto efficace che riduce i tempi operatori ed anche i rischi di eventuali lesioni agli organi addominali, poiché con l'Ultracision il chirurgo rimane sempre in addome, vista la possibilità di coagulare e tagliare in contemporanea (*Freeman, 1999*).

Altro strumento è il *Ligasure*, un sistema per la sintesi e coagulazione vasale che utilizza una combinazione di pressione, fornita dal manipolo (pinza) e radiofrequenza applicata sui tessuti target. L'emostasi non viene affidata alla formazione del trombo nel vaso prossimale, ma è raggiunta attraverso la funzione del collagene e dell'elastina della parte intimale del vaso, creando una sintesi permanente.

Ligasure confina il suo effetto al tessuto target o al vaso, senza carbonizzare, e con una minima diffusione termica ai tessuti adiacenti. E' dotato di sistema di sicurezza che interrompe il tutto quando la sintesi è stata ottenuta, ed avvisa l'operatore con un segnale acustico (*www.ligasure.com, 2012*).

Altro strumento per la coagulazione e la dissezione è il *Laser* che ha una buona efficacia ma anche svantaggi non trascurabili; oltre ad essere molto costoso, infatti, può essere molto pericoloso se non utilizzato con estrema precisione e può provocare gravi lesioni sugli organi addominali (*Sebastian, Nimwegan et al., 2005*).

Una rapida soluzione per l'emostasi o la chiusura di dotti linfatici o biliari sono le *clips*, di dimensioni large o medium, possono essere in titanio o riassorbibili. Le clippatrici si distinguono in pluriuso (mono o multicarica) o monouso. Queste ultime e le pluriuso



multicarica, avendo un caricatore con varie clips, permettono una riduzione dei tempi operatori in quanto evitano la ripetuta estrazione dello strumento per la carica di ogni singola clip (Longoni *et al.*, 2007).

### **3.3.5 STRUMENTI DA SUTURA**

L'applicazione di punti e legature nella chirurgia laparoscopica risulta sicuramente più complesso e difficoltoso rispetto alla chirurgia open ed è quindi necessaria particolare abilità e manualità da parte del chirurgo laparoscopista.

Come al solito sono disponibili strumenti che possono essere considerati degli omologhi modificati di quelli disponibili per la chirurgia open.

E' possibile utilizzare la tecnica classica della chirurgia open sia per le suture che per applicare legature.

Tra i vari fili disponibili, riassorbibili o no, sono particolarmente indicati il Polyglactin 910 (Vicryl®), il Polidioxanone (PDS®) ed il Poliglecaprone 25 (Monocryl®), muniti di aghi inastati retti, da ½ cerchio, 3/8 di cerchio, semicurvi o "a canoa".

Per quanto riguarda il porta-aghi può essere utilizzato quello classico, *a coccodrillo*, dotato di meccanismo autobloccante che assicura una presa sicura sull'ago.

In alternativa c'è il *porta-aghi curvo di Cook*: si tratta di un tubo dotato di una fenditura nella quale è posizionato l'ago. E' munito di un pistone caricato a molla che garantisce una presa solida.

In ogni caso si tratta di strumenti da 5 mm di diametro, con impugnatura ergonomica autostatica e stelo rotante a 360°.

E' ovviamente necessario anche un paio di pinze da presa.

Per eseguire le manualità necessarie si ricorre alla tecnica della triangolazione.

In alternativa si può optare per una legatura extracorporea estraendo entrambi i capi del filo dallo stesso trocar. Si procede con l'esecuzione di un classico nodo chirurgico oppure possiamo riversare su una tipologia di nodo tipicamente laparoscopico come quello di Roeder o Roeder modificato o il nodo di Fisherman. Ricordiamo che quest'ultimo ha la tendenza a sciogliersi se eseguito utilizzando fili monofilamento.

Una volta eseguita la legatura viene spinta all'interno mediante un knot-pusher; generalmente viene usata una Babcock monouso.

La tecnica appena descritta risulta sicuramente laboriosa ed in alternativa ad essa esistono altre metodiche, di più immediata esecuzione, per l'applicazione di suture e legature.

Il *Suture Assistant* è un applicatore di suture monouso del diametro di 5 mm. E' costituito da un ago curvo, un porta-aghi ed un nodo confezionato.

Con il porta-aghi, introdotto con il primo trocar, si passa la sutura attraverso il tessuto per poi andare ad inserire l'ago nell'ansa confezionata inserita nel secondo trocar.

Premendo un pulsante presente sul manico dello strumento il nodo viene tirato. Ne risulta una legatura equivalente a cinque nodi semplici sovrapposti.

Anche in chirurgia laparoscopica, come nella laparotomica, esistono *suturatrici meccaniche*, anche in questo caso di due tipi: *lineari* e *circolari*.

Le *suturatrici lineari* posizionano tre doppie file di agraifes, sfasate tra loro, separando il tessuto compreso tra le due suture con un tagliente. Possono essere utilizzate più volte nello stesso intervento. Sono dotate di caricatori per tessuti parenchimali e vascolari, diversi per spessore di chiusura delle agraifes; la lunghezza di sutura-sezione varia da 30 a 60 mm.

Le *suturatrici circolari* si distinguono per calibro; esse posizionano una doppia fila circolare di agraifes in titanio e sezionano il tessuto in eccesso, creando un'anastomosi circolare.

### **3.3.6 STRUMENTI DI ASPIRAZIONE E IRRIGAZIONE**

Si tratta di dispositivi utilizzati per aspirare i fumi, i liquidi e i coaguli di sangue presenti nella cavità addominale, consentendo anche un'azione di lavaggio attraverso l'infusione di soluzione fisiologica. Lo strumento irrigatore/aspiratore è provvisto di un'unica cannula metallica, di lunghezza variabile dai 27 ai 34 cm e con diametro compreso da 5 a 10 mm. La cannula è raccordata ad un'impugnatura, sul cui manico sono presenti due leve o pulsanti, una per la funzione aspirante e l'altra per la funzione irrigante. L'impugnatura è provvista nella parte inferiore di due terminali a cui si raccordano i tubi di aspirazione e di irrigazione (*Ruggiero, 2006*).

### **3.3.7 STRUMENTARIO ADDIZIONALE**

Oltre agli strumenti laparoscopici citati, per una chirurgia laparoscopica sono necessari anche strumenti utilizzati nella chirurgia tradizionale, quali:

- Teli per coprire il campo operatorio.
- Quattro/sei pinze fissateli (Backhaus o Doyen).
- Un bisturi per incisione cutanea con lama e manico di dimensioni opportune.
- Una forbice chirurgica per un'eventuale diresi.

- Tamponi sterili.
- Un porta-ago per le suture delle brecce laparotomiche.
- Una pinza chirurgica.
- Un filo con ago inastato per la sutura a fine intervento.

Oltre agli strumenti suddetti è indispensabile avere sempre a disposizione una trousse chirurgica completa per la chirurgia tradizionale, nel caso si verificasse un imprevisto e fosse necessario convertire l'intervento.

### 3.4 SALA OPERATORIA

La sala operatoria utilizzata per la chirurgia laparoscopica può essere appositamente progettata a tale scopo oppure può essere adattata per eseguire un intervento con tecnica laparoscopica. Ciò è possibile a patto che la stanza sia dimensioni sufficientemente grande e deve possedere un adeguato numero di prese elettriche, oltre all'energia necessaria ad evitare sovraccarichi in conseguenza all'elevata richiesta energetica da parte dei componenti della colonna laparoscopica (monitor, insufflatore, elettrobisturi, videoregistratore etc.) ed un'efficiente messa a terra.

L'insufflatore deve trovarsi vicino al monitor in modo che sia possibile una immediata verifica della pressione intraddominale in qualsiasi momento. Ecco perché la soluzione ottimale è quella di porre tutte le apparecchiature necessarie su di un unico carrello (colonna laparoscopica), limitando così che anche i numerosi cavi si attorciglino.

La fonte di luce utilizzata nelle nostre esperienze è dotata di una lampada allo xenon con una potenza di 300-175 Watt; può essere posizionata, insieme al laparoinsoffiante, o sulla colonna laparoscopica oppure sospesa su un braccio articolato che normalmente viene posizionato di fianco e cranialmente rispetto al paziente.

Il suddetto carrello viene posizionato in modo da consentire una visione ottimale del monitor da parte del chirurgo, del video-operatore e dell'equipe. Normalmente viene posto ai piedi del paziente e alla sua testa i macchinari anestesilogici.

Il monitor dovrà essere ad alta risoluzione per permettere al chirurgo di apprezzare anche i minimi dettagli del campo operatorio con una alterazione minima dei colori.

Durante l'intervento il chirurgo si posiziona al lato del tavolo operatorio, avendo modo così di effettuare la maggior parte delle manualità utilizzando la mano dominante, il video-operatore può posizionarsi o sul lato opposto, insieme all'eventuale assistente, oppure sullo stesso lato del chirurgo, a seconda delle esigenze.

La posizione dei carrelli servitori sarà stabilita in base alla maggiore funzionalità.

Il tavolo operatorio rappresenta un elemento di estrema importanza negli interventi eseguiti in tecnica laparoscopica. Esso deve permettere un basculamento in posizione laterale ed in posizione Trendelenburg (inclinazione in senso cranio-dorsale di 15°). Ciò permette la visualizzazione mirata del settore anatomico d'interesse, senza la sovrapposizione di altri organi. Tali movimenti sono possibili tramite ingranaggi meccanici attivabili con una leva; oggi i tavoli più moderni hanno anche un controllo elettronico a riguardo. Il contemporaneo movimento coordinato del laparoscopio collegato alla telecamera ed il basculamento del corpo del paziente, sono fondamentali per la visualizzazione corretta

dell'area chirurgica, necessaria per poter eseguire interventi mini-invasivi (*Pazzaglia et al., 2012*).

La bombola contenente il gas per la formazione dello pneumoperitoneo sarà assicurata ad una parete. E' importante che la sala sia dotata di una fonte di luce offuscabile in modo da poterne ridurre l'intensità e ottenere una visione ottimale attraverso il monitor.

Come per qualsiasi altro intervento chirurgico devono essere scrupolosamente rispettate tutte le procedure di asepsi per la preparazione della sala operatoria, dello strumentario, del chirurgo e personale e del paziente.



**Fig. 3.5**  
**Esempio di sala operatoria per interventi in laparoscopia.**  
**Esperienza personale presso la Clinica Veterinaria Galilei di Prato.**

### 3.5 ESAME CLINICO E VALUTAZIONE PREOPERATORIA DEL PAZIENTE

Per fare una valutazione preoperatoria del paziente è necessario eseguire tutta una serie di accertamenti già citati nel *Capitolo 2-paragrafo 2.4*, ai quali è opportuno aggiungerne altri nel caso in cui intendiamo optare per una chirurgia laparoscopica.

*Bernet Jones* nel 1990 ha individuato uno schema di esami ai quali sottoporre il paziente:

- *Esame anamnestico accurato*: è molto importante sapere se il soggetto abbia subito in passato interventi di chirurgia addominale che possano aver portato alla formazione di aderenze. E' molto importante sapere in quale fase del ciclo si trova la cagna visto che la piometra è una patologia che si sviluppa nel diestro. Possiamo aiutarci con la citologia vaginale. Inoltre è necessario chiedere al proprietario se ha notato scolo vaginale o se ha partorito da poco tempo.
- *Esame obiettivo generale* comprendente in particolar modo la palpazione addominale allo scopo di rilevare eventuali organomegalie, masse, ascite o versamenti di qualsiasi natura ed algie addominali che possono essere indice di patologie in atto. L'esame fisico è importante per valutare lo stato di salute generale e permette di identificare le anomalie del tratto riproduttivo. Per l'esame fisico dettagliato in caso di piometra si rimanda al *paragrafo 1.2.5.4*.
- *Esame emocromocitometrico* per la valutazione dei parametri plasmatici (con particolare attenzione ad ematocrito e piastrinocrito) ed appurare la presenza o meno di infezioni in atto. In caso di infezione è in genere riscontrabile neutrofilia assoluta. Per la disidratazione rileviamo iperproteinemia e iperglobulinemia. L'esame emocromocitometrico è indicato ogni qualvolta sussistano segni di malattia sistemica, così come il profilo biochimico e l'esame delle urine.
- *Esami biochimici*: importanti soprattutto in animali non più giovanissimi per controllare la funzionalità epatica e renale. Se sono presenti disidratazione ed uremia pre-renale aumenta il livello dell'azoto ureico ematico (azotemia, BUN). Occasionalmente è alterata l'attività degli enzimi epatici a livello sierico come risultato di un danno causato dalla setticemia e/o dalla diminuzione della circolazione epatica e dell'ipossia cellulare secondaria alla disidratazione.
- *Accertamento di patologie cardiorespiratorie* con eventuale elettrocardiogramma.
- *Esame radiografico ed ecografico* dell'addome. Per la diagnosi di piometra si rimanda al *paragrafo 1.2.5.6*.
- *Tempo di protrombina e di tromboplastina parziale* per escludere alterazioni del processo di emostasi.

Se un'attenta valutazione del paziente è sempre fondamentale prima di accingersi ad affrontare qualsiasi tipo di intervento chirurgico, per quanto riguarda quelli con tecnica laparoscopica deve essere ancora più scrupolosa, sia per la maggiore quantità di considerazione e di questioni da porsi sia alla luce del fatto che una inaccurata selezione del paziente è la principale fonte di complicazioni intra e postoperatorie.

### 3.5.1 CONTROINDICAZIONI

Le controindicazioni *absolute* che non permettono la realizzazione dell'intervento per via laparoscopica valgono per:

- Soggetti con accertata o sospetta ernia diaframmatica. In questo caso, infatti, il gas introdotto per realizzare lo pneumoperitoneo potrebbero provocare una pressione intratoracica e conseguente collasso polmonare.
- Soggetti affetti da patologie cardiopolmonari poiché l'insufflazione addominale, con il conseguente aumento di pressione, spinge verso il torace la cupola diaframmatica riducendone la possibilità di escursione durante gli atti respiratori.
- L'utero gravido nella seconda metà della gravidanza può rappresentare una controindicazione assoluta poiché, andando ad occupare gran parte della cavità addominale, limita di conseguenza le manualità chirurgiche; in questo caso, se dovessimo intervenire è necessario optare per la tecnica open.

Ci sono inoltre delle controindicazioni *relative* che non impediscono in maniera assoluta l'esecuzione dell'intervento per via laparoscopica:

- Eventuale presenza di aderenze tra i visceri o tra esse ed il peritoneo, spesso conseguenza di precedenti interventi chirurgici, può causare una limitazione nelle manovre chirurgiche.
- Presenza di organomegalia di qualsiasi origine: splenomegalia, epatomegalia, meteorismo intestinale e/o gastrico, vescica e/o stomaco pieni etc. Può causare riduzione delle manualità chirurgiche e rischio di perforazione degli organi e soprattutto della milza all'inserimento del primo trocar.

Nel caso specifico dell'ovarioisterectomia non può essere eseguito l'intervento se le corna uterine hanno una dimensione eccessiva, in quanto non sarebbe possibile estrarre l'utero dagli accessi laparoscopici. Quindi, se dall'ecografia risulta ciò, prima di eseguire l'intervento è necessario fare un trattamento medico volto all'eliminazione totale o parziale del liquido contenuto in utero.

L'eventuale organomegalia deve quindi essere accertata e quantificata accuratamente nella fase di valutazione pre-operatoria del paziente mediante palpazione ed esami radio- ed ecografici.

A seconda dell'importanza del fenomeno il chirurgo potrà ritenere, anche in base alla sua esperienza, di procedere ugualmente all'intervento laparoscopico utilizzando precauzioni e strumenti appropriati, come ad esempio un trocar ottico che permetta di visualizzare i tessuti attraversati ed un laparoscopio di minori dimensioni, oltre ovviamente ad una maggiore cautela.



### **3.6 PREPARAZIONE DEL PAZIENTE**

Per ciò che riguarda la preparazione del paziente rimandiamo a quanto già descritto nel *Capitolo 2-paragrafo 2.5*. E' importante che l'animale sia preparato nello stesso modo, inclusa l'area da considerare campo operatorio, dato che per qualsiasi imprevisto deve essere semplice ed immediata la possibilità di convertire l'intervento laparoscopica in una chirurgia open d'emergenza.

E' sempre opportuno intubare e cateterizzare l'animale, poiché una vescica piena in un animale sottoposto ad intervento laparoscopico può essere notevolmente a rischio perforazione. Per lo stesso motivo anche lo stomaco deve essere vuoto ed a questo scopo il soggetto deve essere sottoposto al digiuno per le 12 ore che precedono l'intervento (*Fossum, 2008*).

### 3.7 PROTOCOLLO ANESTESIOLOGICO

Il protocollo anestesiológico è molto simile a quello utilizzato nella tecnica open, per cui si rimanda al *Capitolo 2-paragrafo 2.6*.

Trattandosi di un intervento laparoscopico è necessario fare alcune considerazioni: gli  $\alpha_2$  agonisti, come Xylanzina e Medetomidina, inducono riduzione della portata cardiaca ed aumento delle resistenze vascolari polmonari e sistemiche (*Booth and Mc Donald, 1991*), fattori che possono essere aggravati dall'insufflazione della cavità addominale e dalla posizione di Trendelenburg (*Freeman, 1999*).

I derivati fenotiazinici, come l'acepromazina, possono provocare marcata vasodilatazione con conseguente ingorgo splenico e quindi splenomegalia. Ciò comporta un notevole aumento del rischio di perforazione della milza stessa all'inserimento dei trocars e comunque riduzione del campo visivo del chirurgo e limitazione dello spazio intraoperatorio.

I derivati morfinaici possono causare in alcuni soggetti ipotensione arteriosa e bradicardia.

Tali considerazioni non costituiscono delle controindicazioni assolute all'utilizzo di questi farmaci negli interventi con tecnica laparoscopica ma sono fattori da tener presenti nel momento in cui se ne consideri l'impiego ed il dosaggio.

E' compito dell'anestesista soppesare vantaggi e svantaggi derivanti dall'utilizzo di determinati farmaci, in base alla sua familiarità con essi, per stabilire il protocollo anestesiológico più adatto.

### 3.8 MONITORAGGIO DEL PAZIENTE

Anche nel caso della chirurgia laparoscopica va eseguito un attento monitoraggio delle funzioni vitali del paziente, già descritte nel *Capitolo 2-paragrafo 2.7*, in modo da rilevare tempestivamente eventuali alterazioni dei parametri fisiologici.

Va posta particolare attenzione al ritmo cardiaco e alla funzione respiratoria, considerato lo pneumoperitoneo, quindi l'aumentata pressione intraddominale e la posizione di Trendelenburg (*Freeman, 1999*).

A tal proposito *Freeman* ha elaborato la cosiddetta “regola del 15” con la quale si stabiliscono i limiti massimi di pressione intraddominale e di inclinazione del paziente corrispondenti rispettivamente a 15 mmHg e 15°.

E' importante controllare l'emogas per monitorare la PaCO<sub>2</sub> e la PaO<sub>2</sub>, che rappresentano la quantità di anidride carbonica e ossigeno disciolta nel plasma. L'ipoventilazione e l'alterazione del rapporto ventilazione-perfusione possono determinare aumento della PaCO<sub>2</sub> e diminuzione della PaO<sub>2</sub>.

#### **Sommario degli effetti fisiologici dovuti all'aumento della pressione intraddominale e alla posizione di Trendelenburg**

(inclinazione di 15° della testa rispetto al corpo del paziente)

PARAMETRI	EFFETTI
Impedenza polmonare e della parete toracica	Aumento
Picco della P inspiratoria	Aumento
Resistenza polmonare	Aumento
PaCO <sub>2</sub>	Aumento
P media del sangue arterioso	Aumento
P ventricolare sinistra e tensione parietale e fine sistole	Aumento
Resistenze vascolari periferiche	Aumento
Pressione intracranica	Aumento
PaO <sub>2</sub>	Diminuzione
Compliance polmonare	Diminuzione
Capacità funzionale residua	Diminuzione
Capacità vitale	Diminuzione
Portata cardiaca	Diminuzione

### 3.9 PNEUMOPERITONEO

Creare lo pneumoperitoneo consiste nell'introdurre gas tra il peritoneo parietale, che riveste le pareti addominali, e quello viscerale, che riveste gli organi. In questo modo la cavità addominale, che normalmente è uno spazio virtuale, diventa uno spazio reale. Si rende così ben visibile il quadro operatorio rendendo possibili le manualità chirurgiche.

La pressione intraperitoneale fisiologica varia tra -5 e 7 mmHg (Freeman, 1999) mentre quella che si raggiunge mediante l'insufflazione dovrà essere compresa tra gli 8 ed i 14 mmHg. La notevole elasticità del peritoneo e della muscolatura della parete addominale consentono di introdurre un considerevole volume di gas, senza che la pressione intraperitoneale superi il limite massimo del range fisiologico; il volume del gas insufflato sarà direttamente proporzionale alle dimensioni della cavità addominale. Alcuni studi hanno dimostrato che pressioni intraddominali fino a 20 mmHg sono ben tollerate dall'organismo determinando solo lievi modificazioni emodinamiche. Quando invece la pressione supera i 22 mmHg si verificano marcate modificazioni emodinamiche, che oltre i 40 mmHg, determinano uno stato di shock caratterizzato da tachicardia, ipotensione, diminuzione della pressione venosa centrale e diminuzione della portata cardiaca (Diebel et al., 1992). Altre alterazioni riscontrabili in queste situazioni sono l'ostacolo del ritorno venoso, la diminuzione della capacità respiratoria e l'aumento della pressione intratoracica, le quali potranno causare atelettasia polmonare e ipoventilazione con conseguenti ipossiemia, ipercapnia e acidosi.

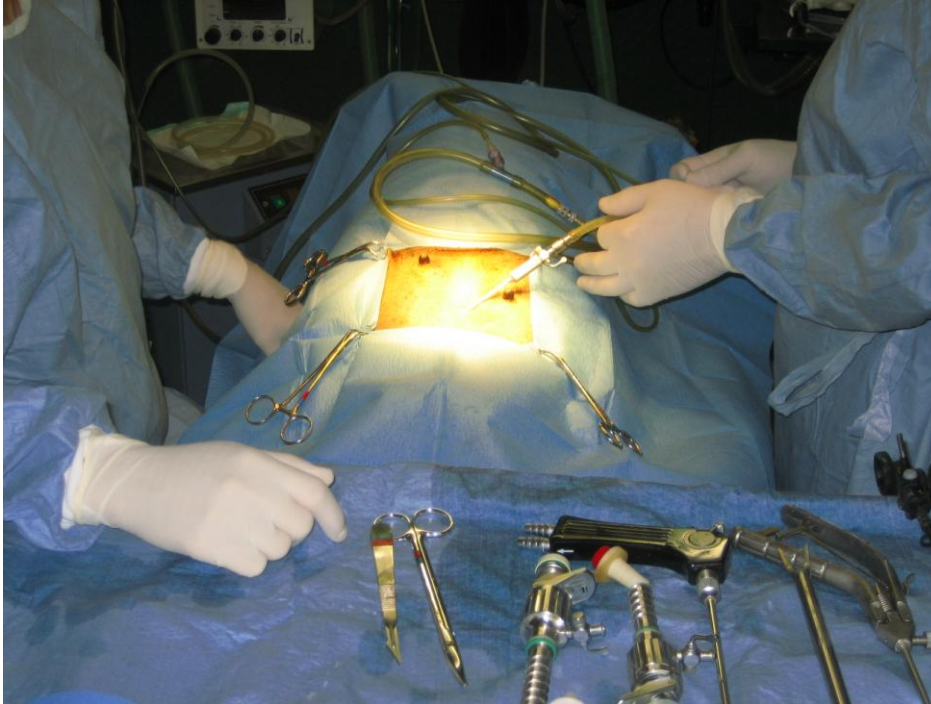
L'insufflazione addominale può essere *manuale* o *automatica*.

L'insufflazione automatica dà una maggiore tranquillità, consentendo un costante ed oggettivo controllo della quantità di gas erogato nonché della pressione raggiunta.

Nel caso in cui non si disponga di un insufflatore automatico e si debba quindi procedere manualmente, andrà fatta un'attenta valutazione soggettiva della quantità di gas erogato, considerato sufficiente quando la parete addominale assume un aspetto bombato e la sua percussione evoca una sonorità timpanica.

Altro fattore da valutare attentamente è la velocità di erogazione del gas. Dovrebbe essere lenta (1-2 l/min) nella fase iniziale e successivamente rapida (6-10 l/min). Il basso flusso iniziale ha lo scopo di minimizzare i danni che potrebbero conseguire ad un errato posizionamento dell'ago di Veress o della cannula laparoscopica in un organo addominale, in un vaso o in una zona extraperitoneale. Un valore pressorio inaspettatamente elevato, una velocità di insufflazione estremamente bassa o l'evidente formazione di un enfisema sottocutaneo, devono far insospettare un mal posizionamento dell'ago. Una volta

scongiurata questa evenienza ed ottenuto un pneumoperitoneo efficace, la velocità di insufflazione potrà essere aumentata fino a 6-10 l/min, al fine di mantenere una buona distensione addominale che compensi la perdita di gas inevitabile intorno alle cannule, consentendo così un'adeguata esposizione del campo operatorio.



**Fig. 3.6**  
**Realizzazione**  
**dello**  
**pneumoperitoneo**  
**mediante Ago di**  
**Veress.**  
**Esperienza**  
**personale presso**  
**la Clinica Galilei**  
**di Prato.**

### **3.9.1 SCELTA DEI GAS**

Il gas ideale per la formazione dello pneumoperitoneo è trasparente, incolore, non esplosivo, fisiologicamente inerte, di facile reperibilità e non viene assorbito né eliminato a livello polmonare.

I gas utilizzabili sono: anidride carbonica, protossido d'azoto, ossigeno, azoto, aria atmosferica e gas inerti quali elio, xenon e argon.

- *Anidride carbonica*: è il gas maggiormente utilizzato perché di facile reperibilità, è economica e non infiammabile, caratteristica quest'ultima fondamentale nel caso vengano impiegati il laser o l'elettrobisturi.

E' utilizzata in medicina umana da oltre vent'anni. Viene facilmente assorbita ed eliminata grazie alla sua elevata solubilità nel sangue (coeff. Di solubilità a 37°C=0,49). Gli svantaggi principali conseguenti all'utilizzo di questo gas conseguono essenzialmente alla formazione di acido carbonico. Questo può determinare irritazione della superficie dei visceri addominali e passare in circolo, dando luogo a ipercapnia, stimolazione del sistema nervoso simpatico, vasodilatazione, ipertensione, tachicardia e aritmie.

- *Protossido d'azoto*: come l'anidride carbonica è facilmente reperibile e viene rapidamente assorbito ed eliminato. Rispetto ad essa ha però il vantaggio di non determinare acidosi ed ipercapnia ed è anche dotato di un modesto potere analgesico. Rappresenta comunque una seconda scelta in quanto può determinare distensione viscerale e combustione per reazione con il metano e l'idrogeno intestinali.
- *Gas inerti (Argon, Elio, Xenon)*: hanno vantaggi simili al protossido d'azoto. Sono però molto più costosi e di difficile reperibilità. A proposito dell'elio è stato effettuato uno studio che propone questo gas come alternativa all'anidride carbonica, gas di elezione. Lo studio dimostra che l'elio, a differenza della CO<sub>2</sub>, non comporta né ipercapnia né acidosi (*Leighton et al., 1991*). Risulta però poco solubile nel sangue (coeff. Di solubilità a 37°C=0,0098 contro 0,49 della CO<sub>2</sub>). Questo aspetto lo rende poco adatto ad un sicuro impiego clinico per le possibili conseguenze in caso di embolia gassosa.
- *Ossigeno e azoto*: sono gas facilmente reperibili e abbastanza economici ma vengono assorbiti ed eliminati lentamente dal paziente con conseguente elevato rischio di embolia. Inoltre l'ossigeno è infiammabile per cui un suo utilizzo è improponibile in concomitanza con l'elettrobisturi o il laser.

### **3.9.2 METODI PER LA REALIZZAZIONE DELLO PNEUMOPERITONEO**

Esistono vari metodi per la realizzazione del pneumoperitoneo: l'ago di Veress, il trocar ottico e la tecnica mini-open. Di seguito descriveremo le due tecniche maggiormente utilizzate.

- *Ago di Veress*: viene introdotto in cavità addominale vicino all'ombelico a livello della regione paramediana destra poiché in questa zona la parete è particolarmente sottile e dunque facilmente perforabile. Viene diretto verso la pelvi per evitare il legamento falciforme e la milza; a questo scopo può essere utile la posizione di Trendelenburg.

Per posizionare correttamente l'ago di Veress occorre una piccola incisione cutanea eseguita sollevando e mantenendo in tensione la parete addominale. Lo strumento viene inserito perpendicolarmente alla parete addominale stessa evitando qualsiasi oscillazione al fine di scongiurare possibili lesioni agli organi sottostanti dei quali il più esposto è la milza. La più frequente complicazione che può accadere durante questa operazione consiste in un'incompleta perforazione della parete addominale

con erogazione del gas nella parete stessa e conseguente formazione di pneumoderma. La percezione di un rumore di crepitio alla palpazione consente di diagnosticare quest'ultima evenienza.

Esistono varie prove per verificare il corretto posizionamento dell'ago di Veress:

1. Chiudere il rubinetto dell'ago durante l'inserimento. Una volta che l'ago è penetrato in cavità addominale vi si collega il tubo proveniente dall'insufflatore e si apre il rubinetto. Se l'ago è posizionato correttamente con la punta in cavità addominale il manometro dell'insufflatore registrerà una leggera pressione negativa.
  2. Chiudere il rubinetto dell'ago durante l'inserimento. Dopo che è stato posizionato si apre il rubinetto e si solleva la parete addominale. Se la punta dell'ago è effettivamente in cavità addominale si verificherà la fuoriuscita dell'aria dal rubinetto ogni volta che si solleva e si rilascia l'addome.
  3. Dopo aver posizionato l'ago, con una siringa priva di ago collegata allo strumento si iniettano in cavità addominale 1-2 ml di soluzione fisiologica sterile. Se l'ago di Veress è penetrato correttamente in cavità addominale la soluzione sterile defluirà liberamente indicandoci che la punta non è ostruita dalla presenza di tessuti.
  4. Dopo aver inserito l'ago vi si collega una siringa sterile priva di ago e si aspira per verificare la presenza del vuoto addominale dimostrato da un rapido ritorno dello stantuffo nella sua posizione iniziale. L'aspirazione di sangue è in genere indicativa dell'inserimento dell'ago all'interno della milza.
  5. Nel momento in cui iniziamo l'insufflazione verifichiamo sia il valore della pressione intraddominale che quello del flusso di gas erogato. Questi dovrebbero rispettivamente essere 2-3 mm/Hg e 1 l/min. Se la pressione è alta e il flusso è nullo significa che la punta dell'ago è ostruita.
  6. La prova definitiva del corretto posizionamento dello strumento e della formazione di un adeguato pneumoperitoneo ci viene fornita dall'uniforme distensione della parete addominale e dal distanziamento della stessa dai visceri sottostanti che viene percepita mediante la prova del ballottamento.
- *Mini-open per l'introduzione del trocar:* è la tecnica più sicura e rapida per la creazione dello pneumoperitoneo. In prossimità della cicatrice ombelicale si pratica una piccola incisione di cute e sottocute delle dimensioni del diametro del trocar che vi verrà introdotto.

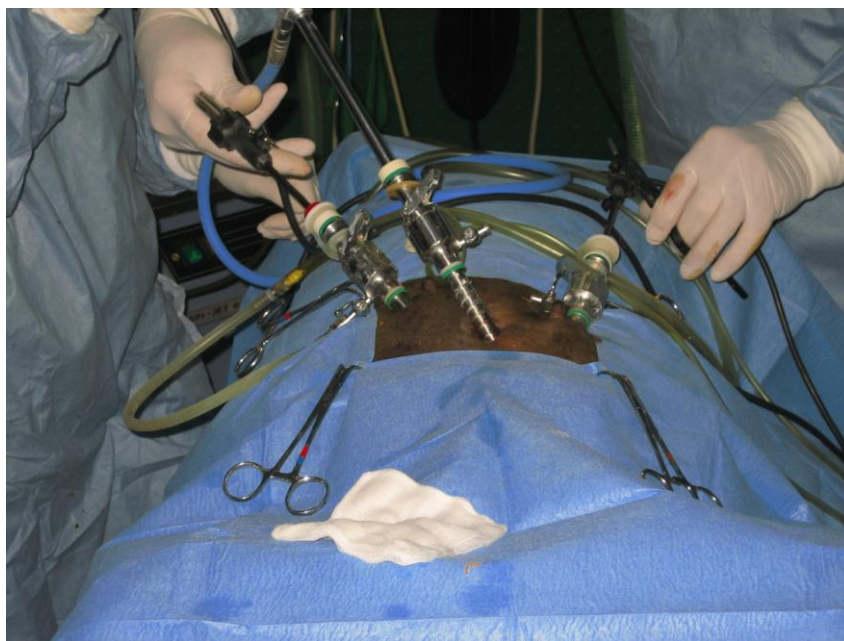
Si procede alla dissezione per via smussa del grasso sottocutaneo in modo tale da esporre la fascia muscolare. E' possibile effettuare una sutura a borsa di tabacco a carico del tessuto sottocutaneo all'interno della quale verrà eseguita l'incisione della fascia del peritoneo.

Una volta introdotto il trocar nella breccia si rimuove l'otturatore. Si connette poi la cannula all'insufflatore e si procede alla formazione dello pneumoperitoneo. A questo punto si stringe la sutura in modo da evitare eventuali dislocazioni della cannula che porterebbero perdita di gas e quindi dello pneumoperitoneo.



### 3.10 TECNICA CHIRURGICA

Il peritoneo è molto sensibile agli stimoli dolorifici e la trazione del legamento ovarico durante un'ovarioisterectomia open, comporta notevole dolore post-operatorio. Ciò è notevolmente ridotto utilizzando la tecnica laparoscopica per il minor traumatismo intra-operatorio. L'OHE laparoscopica può essere eseguita nelle cagne di media e grossa taglia. Un limite infatti di questa tecnica è che la ridotta cavità addominale dei piccoli animali può creare serie difficoltà nel suo svolgimento. Il maggiore vantaggio che ne deriva è il rapido recupero post-operatorio. L'OHE laparoscopica è condotta con il paziente in decubito dorsale e nella posizione di Trendelenburg per spostare i visceri addominali verso la parte craniale dell'addome e facilitare così la procedura chirurgica. E' inoltre necessario ruotare il paziente verso destra per lavorare sull'ovaia e corno uterino di sinistra e dopo ruotarlo sul lato sinistro per lavorare sulla parte di destra. La procedura richiede tre cannule. La preferenza degli autori è di posizionarle sulla linea alba ma è anche possibile posizionarne una sulla linea alba e le altre due più laterali.

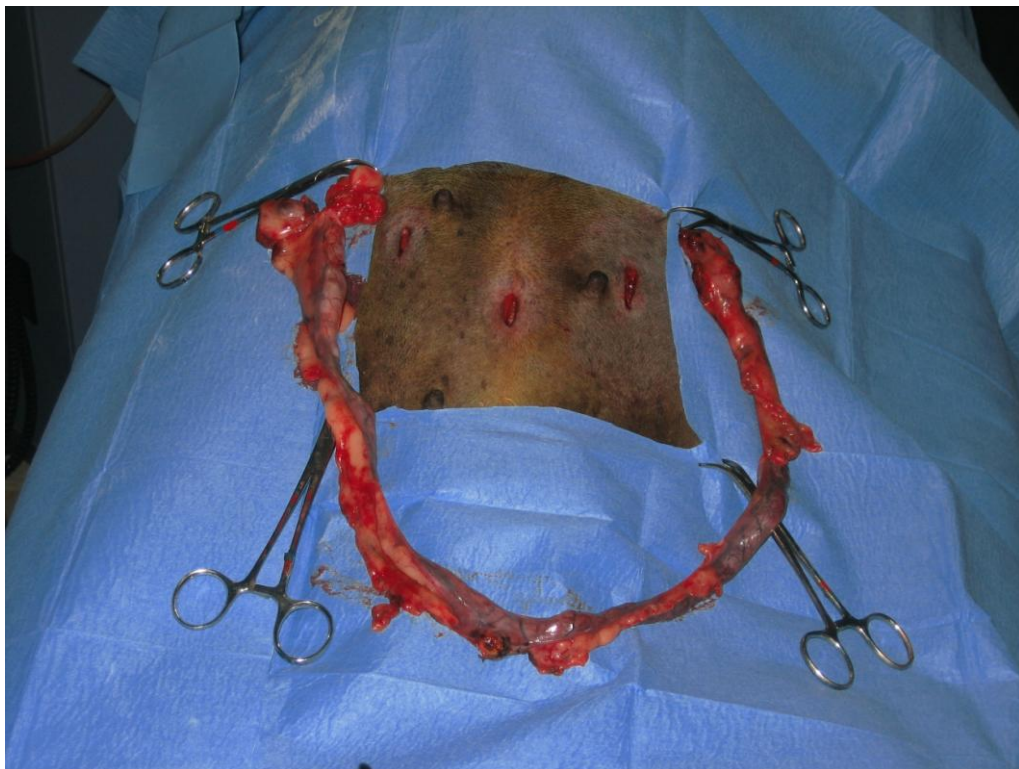


**Fig. 3.7**  
**Immagine**  
**rappresentante**  
**l'esecuzione di**  
**un'ovarioisterectomia**  
**con tecnica a tre**  
**porte.**  
**Esperienza personale**  
**presso la Clinica**  
**Galilei di Prato.**

E' anche possibile eseguire la procedura con solo due cannule: in questo caso è necessario appendere alla parete addominale l'ovaia mentre recidiamo il legamento ovarico e il corno uterino mentre recidiamo il mesometrio. La cavità addominale viene insufflata usando l'ago di Veress, che viene posto circa 3-4 cm cranialmente alla cicatrice ombelicale sulla linea alba. Viene inserito così il primo portale che servirà per l'Ottica. Il secondo ed il terzo portale vengono inseriti sotto controllo visivo in modo da evitare danni iatrogeni. Viene quindi inserita una pinza Babcock in modo da afferrare l'ovaia e dall'altro accesso laparoscopico alterniamo la pinza bipolare per cauterizzare i vasi del legamento ovarico e

le forbici per tagliarlo; lo stesso procedimento viene eseguito per il corno uterino ed il mesometrio. A questo punto il paziente viene ruotato sull'altro lato, il chirurgo e l'assistente si invertono di posto e tutte le operazioni vengono ripetute anche per questo lato. Nel caso dell'OHE laparoassistita il paziente viene di nuovo ruotato in posizione dorsale; se le tre breccie laparoscopiche erano state fatte tutte sulla linea alba, viene allargata quella più caudale e da lì vengono esteriorizzati il corpo dell'utero e la cervice. Altrimenti se i tre accessi erano stati fatti a triangolo, viene effettuata una quarta breccia a livello della cervice. Dopo la legatura delle arterie uterine e la resezione del corpo subito cranialmente alla cervice, vengono estratte le ovaie e l'utero e spinto il moncone uterino in cavità addominale.

Nel caso in cui invece viene condotta un'OHE interamente laparoscopica quest'ultimo passaggio viene svolto all'interno dell'addome e sia l'utero che le ovaie sono estratte da uno dei fori (*Lhermette and Sobel, 2008*).



**Fig. 3.8**  
**Immagine di utero estratto da uno dei tre accessi laparoscopici.**  
**Esperienza personale presso la Clinica Galilei di Prato.**

### 3.11 TRATTAMENTI POST-OPERATORI

In linea generale per tutti gli interventi con tecnica laparoscopica sono necessari tutti quegli accorgimenti già esposti nel *Capitolo 2-paragrafo 9* riguardante i trattamenti post-operatori nella chirurgia tradizionale, quali digiuno fino alla completa metabolizzazione degli anestetici, riposo, copertura antibiotica ad ampio spettro ed antidolorifici.

Viste le minutissime brecce operatorie, il collare elisabettiano può anche essere evitato in seguito ad un intervento in laparoscopia.

Per ciò che riguarda la terapia analgesica è stato visto che nell'uomo l'insufflazione addominale con CO<sub>2</sub> induce sintomatologia dolorifica a livello addominale anche per diverse ore dopo l'intervento, in conseguenza alla formazione di acido carbonico a partire dalla CO<sub>2</sub> stessa (*Ballantyne et al., 1996*).

Un incremento della sintomatologia algica si viene anche a verificare per un uso eccessivo dell'elettrobisturi.

I farmaci analgesici dovranno essere somministrati immediatamente dopo l'intervento prima del risveglio del soggetto ed eventualmente nei giorni successivi secondo necessità. Tra questi ricordiamo: tramadolo (0,2-0,4 mg/Kg), butorfanolo (0,01 mg/Kg), buprenorfina (0,015 mg/Kg), metadone (0,02 mg/Kg), carprofen (4 mg/Kg).

### **3.12 COMPLICAZIONI**

Le complicazioni conseguenti alla tecnica chirurgica laparoscopica sono in parte comuni a quelle riscontrabili nella tecnica chirurgica laparotomica che abbiamo già affrontato nel *Capitolo 2-paragrafo 10*.

Vi sono, però, altre complicazioni specifiche della tecnica laparoscopica conseguenti a pratiche e strumentazioni peculiari di questa pratica chirurgica.

E' importante conoscere le possibili complicazioni e le loro cause in modo da cercare di ridurre al minimo l'incidenza adottando opportune misure precauzionali ed in secondo luogo di contenerne le conseguenze con interventi tempestivi.

#### **3.12.1 COMPLICAZIONI CONSEGUENTI AD INACCURATA SELEZIONE DEL PAZIENTE**

Un fattore che va ad incidere notevolmente sull'insorgenza di complicazioni è la selezione del paziente già ampiamente affrontata nel *paragrafo 3.5*. Dovrebbe essere messa in atto, a tale scopo, l'esclusione dei soggetti con controindicazioni assolute mentre quelli con controindicazioni relative dovrebbero essere sottoposti a particolari precauzioni a seconda del caso.

#### **3.12.2 COMPLICAZIONI CONSEGUENTI AL FATTORE UMANO**

La prospettiva del chirurgo rispetto al paziente cambia radicalmente rispetto alla chirurgia open: il chirurgo perde le percezioni tattili e si trova ad agire sui visceri con strumenti molto più lunghi e meno maneggevoli rispetto a quelli tradizionali i cui movimenti risultano amplificati dal laparoscopio. Inoltre la visione del campo operatorio non è più diretta e tridimensionale ma mediata da un monitor che fornisce un'immagine bidimensionale e ingrandita con una profondità del campo ridotta. Anche i colori possono non essere perfettamente corrispondenti a quelli della visione diretta. E' dunque fondamentale che il chirurgo acquisisca un'adeguata esperienza per svolgere al meglio le procedure laparoscopiche. E' stato infatti evidenziato sia dalla nostra esperienza che da quella di altri autori (*Ballantyne et al, 1996*), che all'aumentare del numero degli interventi eseguiti diminuiscono i tempi operatori e le complicanze. A questo proposito acquista notevole importanza anche l'affiatamento presente tra chirurgo e video-operatore.

### 3.12.3 COMPLICAZIONI CONSEGUENTI AD UN'ERRATA INSUFFLAZIONE

I principali problemi che si possono venire a creare in questa fase derivano dall'erroneo posizionamento dell'ago di Veress o del trocar durante l'insufflazione, vista la vicinanza e la dimensione della milza nei carnivori. A tal proposito ricordiamo che la tecnica mini-open fornisce maggiori garanzie.

Un inconveniente che si viene a verificare con una certa frequenza è la formazione di un enfisema sottocutaneo che si realizza quando la punta dello strumento usato per l'insufflazione non raggiunge la cavità addominale, causando accumulo di gas nel tessuto sottocutaneo. Tale evenienza si verifica più spesso in soggetti obesi. L'enfisema sottocutaneo non ha conseguenze preoccupanti sulla salute del soggetto e generalmente la cosa si risolve spontaneamente nel giro di 48 ore.

L'insufflazione può avvenire erroneamente anche all'interno di organi addominali. Il sospetto di tale eventualità sorge nel caso in cui osservassimo un aumento molto rapido della pressione. Le metodiche per verificare il corretto posizionamento dello strumento da insufflazione sono state esposte nel *paragrafo 3.9.2*.

Un problema ben più grave che può verificarsi durante l'insufflazione è invece la formazione di pneumotorace. Tale evenienza può conseguire alla presenza di una lesione diaframmatica acquisita o congenita sfuggita durante la valutazione preoperatoria del paziente (controindicazione assoluta). Inoltre, in corso di intervento laparoscopico, lo pneumotorace può insorgere anche in conseguenza a rottura alveolare dovuta all'aumento eccessivo della pressione intraddominale che spinge la cupola diaframmatica a comprimere i lobi polmonari; l'aria fuoriuscita dagli alveoli può determinare, oltre allo pneumotorace, anche pneumomediastino. Mentre quest'ultimo può passare inosservato, lo pneumotorace risulta facilmente diagnosticabile da parte dell'anestesista. Comporta infatti ipossiemia, tachicardia, tachipnea, ipotensione e scomparsa dei normali reperti auscultatori toracici.

Una volta verificata la presenza di tale grave complicazione, si deve procedere ad una tempestiva interruzione dell'insufflazione, alla desufflazione dell'addome ed all'evacuazione dell'aria presente in cavità pleurica mediante drenaggio toracico.

Un'altra complicazione di estrema gravità, potenzialmente fatale, conseguente ad un mal posizionamento dell'ago di Veress, è l'embolia gassosa. Tale rara evenienza consegue all'insufflazione della CO<sub>2</sub> all'interno di un vaso sanguigno. Le bolle di gas possono raggiungere la circolazione polmonare e, nei casi più gravi, determinare un'ostruzione nel tratto di efflusso ventricolare destro con conseguente collasso cardio-respiratorio. Un'embolia in fase precoce può essere tempestivamente rilevata auscultando l'area

cardiaca a livello della quale è possibile percepire il caratteristico murmure “a macina di mulino”.

Un altro segno precoce di embolia dell’arteria polmonare è rappresentato dalla diminuzione netta della PCO<sub>2</sub> nella circolazione periferica conseguente all’aumento dello spazio morto fisiologico.

Infine l’espressione elettrocardiografica di embolia è data da uno slargamento del complesso QRS e dall’insorgenza di tachicardia ventricolare.

L’anestesista deve intervenire il più tempestivamente possibile; deve eseguire la “manovra di Durant” che consiste nel posizionare il paziente in decubito laterale sinistro con la testa declive rispetto al corpo al fine di spostare le bolle gassose dal cono arterioso verso l’apice del cuore impedendone il deflusso verso il circolo cerebrale. Dopo di che procediamo con l’aspirazione intracardiaca degli emboli mediante un catetere venoso centrale. Può essere opportuna una concomitante iperventilazione del soggetto con ossigeno puro.

Nel caso in cui l’embolia gassosa non sia causata da CO<sub>2</sub> ma da altri gas dotati di minore solubilità nel sangue diventa utile anche il trattamento con ossigeno iperbarico.

Ricordiamo che l’alta solubilità nel sangue dell’anidride carbonica la rende meno letale di altri gas in caso di iniezione accidentale in una struttura vascolare.

Il rischio di embolia gassosa durante l’insufflazione addominale può essere considerevolmente ridotto ricorrendo alla tecnica mini-open.

### **3.12.4 COMPLICAZIONI CONSEGUENTI ALLO PNEUMOPERITONEO**

Le complicazioni più comuni che possono verificarsi sono di tipo respiratorio principalmente conseguenti alla realizzazione dello pneumoperitoneo con CO<sub>2</sub>. L’anidride carbonica rappresenta il gas di prima scelta perché è economica, incolore, facilmente solubile nel sangue (coeff. di solubilità a 37°C=0,49) e prontamente eliminata per via respiratoria. Inoltre non essendo infiammabile consente un utilizzo sicuro dell’elettrochirurgia.

L’insufflazione addominale in genere induce uno spostamento craniale della cupola diaframmatica comportando un impedimento meccanico alla completa espansione polmonare e quindi una riduzione del volume respiratorio.

Un effetto negativo per quanto riguarda l’uso della CO<sub>2</sub> è dovuto al fatto che il suo assorbimento transperitoneale può provocare ipercapnia con conseguente acidosi respiratoria. Questo fenomeno è generalmente limitato e di scarso significato clinico in soggetti adulti senza controindicazioni. Può invece essere causa di complicanze gravi in

soggetti con patologia cardiopolmonare. Tale considerazione rinforza ancora una volta l'importanza di un'attenta valutazione preoperatoria del paziente laparoscopico e chirurgico in generale.

Nel paziente privo delle controindicazioni suddette l'ipercapnia con la conseguente acidosi respiratoria possono essere tenute sotto controllo con un attento monitoraggio della pressione intraddominale (sotto 15 mmHg), della profondità dell'anestesia e con un'adeguata ventilazione.

Studi effettuati su donne sottoposte ad interventi di tipo ginecologico hanno dimostrato che la posizione di Trendelenburg non modifica in maniera significativa i parametri respiratori benché riduca il volume polmonare totale e la compliance polmonare (*Brown, Fishburne, Robertson et al, 1976*). Il ruolo principale nella determinazione di complicanze respiratorie sembrerebbe quindi principalmente attribuirle allo pneumoperitoneo.

Le sollecitazioni meccaniche conseguenti alla distensione addominale e diaframmatica possono comportare anche alterazioni di natura cardiovascolare che si risolvono generalmente con l'evacuazione dello pneumoperitoneo.

Secondo *Ballantyne (1996)* le aritmie sono frequenti e si verificano nell'uomo nel 17% dei soggetti sottoposti ad interventi con tecnica laparoscopica; sono principalmente rappresentate da battiti prematuri sopraventricolari, conduzione aberrante del QRS e tachicardia sinusale. Il meccanismo patogenetico di tali fenomeni è ancora sconosciuto ma si ritiene che l'attivazione simpatica conseguente all'ipercapnia possa avere un ruolo importante.

Sono quindi da evitare gli anestetici potenzialmente aritmizzanti come l'alotano che incrementa la liberazione di catecolamine.

Altra complicanza cardiovascolare che si può verificare è l'insorgenza di ipotensione acuta che richiede un'accurata diagnosi differenziale con aritmia conseguente ad ipercapnia, riflesso vagale, emorragia conseguente ad emoperitoneo, embolia gassosa per insufflazione nel sistema vascolare, compressione della vena cava caudale causata da eccessiva pressione dello pneumoperitoneo.

Come già accennato, la posizione di Trendelenburg non sembra essere responsabile di per sé di complicazioni intraoperatorie ma associata all'insufflazione addominale aumenta gli effetti di compressione sulla cupola diaframmatica e può anche, sempre secondo *Ballantyne (1996)*, essere causa di dislocazione del tracheotubo.

### **3.12.5 COMPLICAZIONI CONSEGUENTI ALL'INTRODUZIONE ED ALL'ESTRAZIONE DEGLI STRUMENTI**

Per quanto riguarda le conseguenze del mal posizionamento degli strumenti da insufflazione queste sono già esposte nel *paragrafo 3.12.3*. Possono essere in parte scongiurate ricorrendo alla tecnica mini-open. Inoltre, per verificare l'effettivo ingresso del primo trocar in cavità addominale è buona norma inserirvi qualche ml di soluzione fisiologica con una siringa privata dell'ago per verificare che il liquido vi defluisca agevolmente. Una frequente complicazione che si verifica con l'inserimento del primo trocar è la lesione degli organi addominali. Il più esposto è la milza, che nel cane ha grandi dimensioni. Per evitarla è bene, durante l'inserimento, dirigere il trocar in direzione caudale dopo aver posizionato il paziente in Trendelenburg.

L'ago di Veress deve invece essere inserito lateralmente e caudalmente alla cicatrice ombelicale e diretto verso il pube.

L'eventuale utilizzo di un trocar ottico fornisce sicuramente maggiori garanzie permettendoci di visualizzare tutto il percorso di inserimento del trocar stesso. Anche la tecnica mini-open si è comunque rivelata abbastanza sicura. Ricordiamo inoltre che i trocars sono generalmente dotati di dispositivi di sicurezza che comportano la retrazione della lama non appena persa la resistenza della parete addominale.

Infine va considerato il fattore umano infatti l'abilità del chirurgo rappresenta forse la più importante garanzia di sicurezza.

Nel caso in cui si dovessero verificare lesioni spleniche ne andrà valutata l'entità: lesioni minime si risolvono spontaneamente con la formazione di un coagulo mentre modesti sanguinamenti possono essere affrontati per via laparoscopica mediante l'uso dell'elettrobisturi o l'applicazione di fogli di ossicellulosa.

Al contrario, nel caso in cui le lesioni arrecate siano di notevole entità, è necessario procedere alla rapida conversione dell'intervento in tecnica open per effettuare, se possibile, la riparazione della lesione oppure la splenectomia.

Per l'introduzione dei trocars accessori si procede con la trans illuminazione addominale mediante l'ottica inserita nella porta principale. Questa precauzione ci permette di escludere dal perforamento, aree della parete addominale molto ricche di vasi.

L'ingresso dei trocars secondari viene videoseguito per cui l'eventualità di lesionare gli organi addominali durante questa manovra è un'evenienza più rara anche se non escludibile.



Una complicazione che invece può verificarsi al momento dell'estrazione delle cannule è la così detta "ernia incisionale" che si viene a realizzare soprattutto nei pazienti con parete addominale sottile. Al momento dell'estrazione della cannula si verifica la fuoriuscita di strutture addominali, in particolar modo dell'omento. Possiamo prevenire questa evenienza rimuovendo le cannule sotto diretta visione endoscopica sollevando la parete dell'addome. Infine ricordiamo che anche l'utilizzo dell'elettrochirurgia può essere fonte di complicanze rilevanti durante la chirurgia laparoscopica. Infatti, se lo strumento viene erroneamente attivato al di fuori del campo visivo, può essere causa di ustioni.

Per concludere possiamo aggiungere che il campo operatorio preparato prima dell'intervento deve essere sempre sufficientemente ampio poiché, in caso di complicazioni impreviste, come un'emorragia non controllabile o aderenze che ostruiscono la visibilità e la cui adesiolisi prolungherebbe eccessivamente i tempi d'intervento, si dovrà procedere, senza esitazione, alla conversione dell'intervento alla chirurgia tradizionale. Considerando inoltre la grande complessità tecnologica delle attrezzature, anche in caso di malfunzionamento di una delle componenti si potrà rendere necessario convertire l'intervento, in particolar modo se il chirurgo si renderà conto di non essere in grado di portare a termine in modo efficace e sicuro l'intervento in laparoscopia (*Pazzaglia et al., 2012*).

Il limite più determinante della chirurgia laparoscopica in Medicina Veterinaria rimane l'elevato costo delle attrezzature, specialmente del materiale monouso concepito per il mercato umano, e della formazione specialistica (*Pazzaglia et al., 2012*).

## **CAPITOLO 4**

### **OVARIOISTERECTOMIA OPEN E LAPAROSCOPICA A CONFRONTO**

Se nei capitoli precedenti abbiamo passato in rassegna i vari aspetti della chirurgia laparotomica (*capitolo 2*) e di quella laparoscopica (*capitolo 3*), nel presente capitolo ci accingiamo a fare delle considerazioni comparative tra le due tecniche al fine di valutarne le indicazioni ed i rispettivi vantaggi e svantaggi.

#### **4.1 SELEZIONE DEL PAZIENTE E VALUTAZIONI PREOPERATORIE**

La selezione del paziente chirurgico per un tipo di intervento piuttosto che l'altro, rappresenta il primo passo fondamentale al fine di prevenire, per quanto possibile, complicazioni ed ottimizzare il risultato.

A questo scopo assume estrema importanza lo svolgimento di un'adeguata visita preoperatoria nella quale è necessario ottenere dati anamnestici quanto più possibile completi e fare una valutazione delle condizioni di salute del soggetto con un minuzioso esame obiettivo generale, come accennato nel *Capitolo 2-paragrafo 4* e nel *Capitolo 3-paragrafo 5*.

E' in questa fase che andremo a spiegare al proprietario i vantaggi e gli svantaggi di laparotomia e laparoscopia esponendogli le valutazioni che ci faranno optare per una tecnica piuttosto che per l'altra. Oggi, anche in medicina veterinaria, accade sempre più spesso che il proprietario chieda espressamente il ricorso alla chirurgia laparoscopica riponendovi grandi aspettative.

Prenderemo di seguito in esame i vari aspetti nel dettaglio.

##### **4.1.1 ANAMNESI E VISITA CLINICA DEL PAZIENTE**

L'anamnesi è un importante momento della visita iniziale poiché può aiutarci a comprendere già molte cose del paziente che abbiamo di fronte.

Oltre a tutti quegli aspetti che routinariamente vengono ad essere considerati (segnalamento, ambiente, alimentazione, profilassi vaccinale, profilassi per la filariosi cardiopolmonare, convivenza con altri animali, appetito, grandi funzioni organiche etc.) ve ne sono altri sui quali è opportuno porre un accento particolare.

Gli animali che subiscono l'intervento di ovarioisterectomia per essere castrati (anche se abbiamo esposto nella prima parte che è preferibile eseguire un'ovariectomia) sono generalmente sani. Prima però di prendere una decisione se eseguire l'intervento tradizionale o laparoscopico dobbiamo approfondire la questione. E' opportuno venire a conoscenza di eventuali precedenti interventi laparotomici a cui può essere stato sottoposto il soggetto o di passate patologie addominali. Ciò perché, in entrambi i casi, potrebbero

riscontrarsi delle aderenze peritoneali nell'animale che ostacolerebbero fortemente un intervento in laparoscopia. Infatti, sebbene la presenza di lacinie aderenziali possa creare difficoltà anche in un intervento laparotomico, con l'apertura dell'addome risulterà sicuramente più semplice farvi fronte. Va però detto che un ulteriore intervento di questo tipo, seppure permetterà di eliminare agevolmente le aderenze preesistenti, condurrà con ogni probabilità alla formazione di ulteriori aderenze più tenaci delle prime, che potranno avere serie conseguenze se vanno ad interessare il tratto enterico causando ostruzione e riduzione della motilità per impedimento meccanico ai movimenti peristaltici. In medicina umana, dove è presente una più ampia esperienza e maggiore familiarità nel campo della chirurgia laparoscopica, quest'ultima viene molto spesso utilizzata per la risoluzione di briglie aderenziali soprattutto nell'endometriosi della donna.

#### **4.1.2 MOTIVO DELL'INTERVENTO**

E' importante sottolineare che l'ovarioisterectomia eseguita al solo scopo di impedire la riproduzione dell'animale, non è da considerarsi una chirurgia d'urgenza, per cui, in caso di presenza delle condizioni sopra elencate, l'intervento verrà posticipato in attesa di avere le condizioni ottimali per poter affrontare una chirurgia.

Il discorso cambia se l'animale deve essere sottoposto ad ovarioisterectomia a causa di una patologia uterina. In tal caso l'animale può essere gravemente ammalato e manifestare febbre, tossiemia, incontinenza od ostruzione. La palpazione addominale può rivelare un ingrossamento dell'utero, la presenza di masse, una dislocazione viscerale e/o dolore. Possiamo notare la presenza di scolo. L'esame citologico dei campioni, prelevati per aspirazione o degli scoli, può aiutare a determinare la sua natura neoplastica o infiammatoria. E' consigliato eseguire degli esami colturali sui campioni prelevati dall'utero se sospettiamo la presenza di un'infezione. Il quadro della citologia vaginale deve essere compatibile con il ciclo estrale della cagna. La flora batterica normale della vagina comprende numerosi batteri aerobi ed anaerobi. La crescita pura di batteri dai campioni vaginali può essere normale, a meno che non sia accompagnata da segni di affezioni del tratto riproduttivo.

Può aiutarci molto la diagnostica per immagini: l'utero normale non gravido è evidenziabile raramente con l'esame radiografico senza mezzo di contrasto. Radiograficamente un utero gravido, aumentato di volume, può rendersi visibile tra il trentunesimo e trentottesimo giorno. L'ecografia è in grado di dimostrare anche la presenza

di cisti uterine, masse o raccolte di fluido e ispessimento della parete uterina (*Ettinger and Feldman, 2002*).

Una patologia per cui spesso viene eseguita l'OHE è la piometra di cui abbiamo già parlato nel *Capitolo 1*. Riusciamo a fare diagnosi di piometra grazie ad una corretta anamnesi, visita clinica, ricorrendo alla diagnostica per immagini, e agli esami di laboratorio. Nel caso in cui viene deciso di eseguire l'OHE perché il trattamento medico non ha funzionato o perché le condizioni del paziente sono molte critiche e non è possibile aspettare i risultati del trattamento medico, la tecnica da adottare preferibilmente risulta la open che è meno rischiosa in presenza di raccolta uterina poiché sarà possibile intervenire tempestivamente in caso di eventuale fuoriuscita di materiale patologico con lavaggi addominali, estremamente complicato da fare in tecnica laparoscopica. Inoltre se le dimensioni dell'utero sono molto grandi, la sua estrazione dalle breccie laparoscopiche risulterebbe estremamente difficoltosa. Da non tralasciare il fattore tempo, se infatti le condizioni del paziente sono critiche è importante che l'intervento sia il più breve possibile e la OHE laparoscopica è generalmente più lunga della tecnica open come dimostrato in vari studi: Davidson, Moll e Payton hanno dimostrato che la durata dell'OHA laparoscopica eseguita in 16 cagne è mediamente di 120 minuti contro i 69 minuti ottenuti nella tecnica open (*Davidson et al., 2004*). In un altro studio i tempi sono risultati inferiori per entrambi i metodi: 55,7 minuti per la laparoscopia eseguita su 8 soggetti contro 31,7 minuti per la open eseguita sullo stesso numero di pazienti (*Hancock et al., 2005*). In letteratura sono stati però descritti anche interventi di OHE laparoscopica eseguiti con successo in caso di piometra: in Giappone è stato descritto nel 1997 il primo intervento di ovarioisterectomia laparo-assistita in due cagne con piometra utilizzando un bisturi ad ultrasuoni ed esteriorizzando il corpo dell'utero e la cervice dalla breccia caudale allargata di 3 cm. E' possibile eseguire un approccio laparoscopico nel caso in cui dopo che è stato eseguito il trattamento medico l'utero si è svuotato e non sussiste più il rischio sopra citato oppure se siamo in una fase iniziale di piometra in cui le dimensioni sono aumentate di poco.

Questo discorso non vale solo per la piometra ma in tutti i casi in cui c'è presenza di raccolta uterina.

Altre volte può accadere che mentre eseguiamo un'ecografia addominale rileviamo un utero affetto da iperplasia endometriale senza manifestazioni cliniche e in tal caso potremmo eseguire un'OHE per prevenire lo sviluppo di piometra. Quindi è possibile intervenire con l'approccio laparoscopico.

In caso di rottura dell'utero, rilevabile all'ecografia e diagnosticata definitivamente con laparotomia esplorativa è ovviamente necessario eseguire un'OHE laparotomica, mentre in presenza di prolasso dell'utero, una volta riposizionato manualmente all'interno dell'addome possiamo eseguire la tecnica laparoscopica visto i numerosi vantaggi da essa apportati, che spiegheremo di seguito.

#### **4.1.3 PESO**

Altro aspetto riscontrabile durante la visita clinica è l'obesità del paziente. Ciò può portare complicazioni in laparoscopia ma anche in laparotomia. Durante l'intervento laparotomico, infatti, un abbondante pannicolo adiposo sottocutaneo, il grasso intraddominale e soprattutto quello all'interno della borsa ovarica, rendono molto più complicate alcune manovre chirurgiche e comportano la necessità di esercitare forti trazioni all'atto delle legature per garantire l'emostasi ed evitare che queste possano sciogliersi.

Un altro aspetto di fondamentale importanza è che nel soggetto obeso l'ampia breccia laparotomica, sarà sottoposta a forte pressione con il rischio di ernie addominali o deiscenza della stessa. Questo rischio non sussiste con la tecnica laparoscopica dove le incisioni effettuate sono molto piccole e la pressione interna è distribuita su tutta la parete addominale praticamente integra.

L'obesità può considerarsi una controindicazione relativa anche per la tecnica laparoscopica poiché nei soggetti in sovrappeso risulta più difficoltoso il reperimento delle gonadi così come l'elettrocoagulazione delle strutture ricoperte da depositi adiposi. Ciò comporta, oltre all'aumento dei tempi chirurgici con le relative conseguenze, anche il rischio di recidere accidentalmente strutture vascolari nascoste da depositi lipidi con conseguenti fenomeni emorragici che, se di certa entità, possono richiedere la conversione dell'intervento in open.

Inoltre nel soggetto obeso aumenta il rischio durante l'insufflazione, soprattutto se viene utilizzato l'ago di Veress, di enfisema sottocutaneo conseguente al non raggiungimento della cavità addominale da parte della punta dell'ago stesso.

L'obesità marcata del paziente può quindi essere considerata un'importante controindicazione sia all'intervento laparotomico che a quello laparoscopico che viene a comportare in entrambe le tecniche.

Inoltre è opportuno ricordare che l'intervento di ovarioisterectomia, seppur con pareri discordanti, sembra che possa causare un rallentamento del metabolismo predisponendo ad un aumento di peso (*David G. and Rajendran E.I., 1980*) (*Sloth C., 1992*).

Per questi motivi, se non si tratta ovviamente di un intervento d'urgenza, potrebbe essere opportuno far prendere in considerazione al proprietario l'ipotesi di rinunciare all'intervento.

#### **4.1.4 TAGLIA**

Nei cani di piccola taglia, con addomi di ridotte dimensioni le manualità laparoscopiche sono poco agevoli, aumentando così il rischio di lesioni accidentali agli organi addominali se non addirittura alla cupola diaframmatica. Tale rischio è inversamente proporzionale alla taglia del cane.

Inoltre su di un addome piccolo, le breccie per l'introduzione dei due o tre trocar saranno proporzionalmente molto più grandi di quelle su di un cane di taglia medio/grande, riducendo così il vantaggio di evitare l'ampia breccia laparotomica.

Al contrario, addomi molto grandi possono causare difficoltà nella tecnica laparotomica perché in soggetti con ovaio ed utero di notevoli dimensioni il mesovario e il mesometrio sono tendenzialmente corti con conseguenti difficoltà nel compiere le operazioni chirurgiche. Questa difficoltà implica spesso la necessità di prolungare cranialmente e caudalmente la breccia laparotomica con la possibilità di insorgenza delle complicazioni che un'ampia incisione laparotomica può comportare.

Da queste considerazioni si evince che i cani di piccola taglia sono candidati migliori per l'intervento con tecnica laparotomica mentre quelli di taglia media e grande lo sono per quelli con tecnica laparoscopica.

#### **4.1.5 CONDIZIONE DEGLI ORGANI ADDOMINALI**

Alla visita clinica è fondamentale anche un'attenta palpazione addominale per valutare la presenza di eventuali organomegalie, masse, ascite, versamenti di qualsiasi natura e algia addominale che può essere indice di patologia in atto, aspetto che all'occorrenza andrebbe esaminato con un'ecografia addominale. Gli organi megalici possono dare difficoltà non solo per la visuale in tecnica laparoscopica, ma anche per il pericolo di perforazione all'introduzione del primo trocar "alla cieca" o dell'ago di Veress. Anche il trocar ottico, pur permettendo un ingresso video-assistito, in presenza di organomegalia non assicura la totale mancanza di lesione dei visceri addominali. Anche gli strumenti chirurgici laparoscopici, se non utilizzati con la dovuta cautela, possono causare lesioni viscerali o diaframmatiche. Tuttavia, anche nella chirurgia tradizionale tali condizioni non

favorirebbero di certo l'intervento, ma tale inconveniente può essere evitato con un po' di attenzione e non tutta l'esperienza richiesta in laparoscopia.

Va però detto che l'organomegalia è da considerarsi una controindicazione relativa alla laparoscopia e non assoluta poiché studi effettuati, soprattutto in medicina umana, hanno ampiamente dimostrato che un chirurgo abile ed esperto di queste procedure difficilmente lesionerà gli organi interni all'introduzione dei trocar o manipolando gli strumenti nonostante le maggiori difficoltà.

Una ricerca effettuata dalla *Società Italiana Della Riproduzione (SIDR - Selvaggi et al.)* ha comparato le complicanze intra e postoperatorie su 249 donne con età media di 48 anni sottoposte ad isterectomia laparoscopica delle quali 149 con utero con peso minore a 350 g e 100 con utero di peso maggiore a 500 g. Tale studio ha concluso che non ci sono differenze significative tra i due gruppi in termini di complicanze intra-operatorie, tempo di ricovero in ospedale e complicanze post-operatorie.

Inoltre anche l'utero gravido a gravidanza avanzata, occupando gran parte della cavità addominale, rappresenta una controindicazione assoluta agli interventi con tecnica laparoscopica poiché renderà nulla la visione ed impedirà quasi totalmente le manualità chirurgiche. Sebbene qualsiasi intervento che richieda l'anestesia totale è sconsigliato in un soggetto gravido, ancor di più lo sarà uno eseguito con tecnica laparoscopica nel quale, al di là dell'abilità del chirurgo, i tempi operatori saranno inevitabilmente più lunghi.

#### **4.1.6 INTEGRITA' DELLA CUPOLA DIAFRAMMATICA**

Può essere verificata mediante auscultazione dei rumori toracici durante la visita clinica, eventualmente associata, in casi sospetti, ad esame radiografico.

La mancata integrità della cupola diaframmatica, sia essa di natura congenita o acquisita, rappresenta una controindicazione assoluta agli interventi con tecnica laparoscopica. Durante l'insufflazione addominale, infatti, il gas, passando attraverso la breccia diaframmatica arriverebbe in torace causando pneumotorace e collasso polmonare.

In questo caso dunque è obbligatorio procedere con tecnica open, durante la quale sarà possibile riparare la volta diaframmatica.

#### **4.1.7 FUNZIONE CARDIOPOLMONARE**

L'ovarioisterectomia eseguito a scopo di castrazione non è un intervento "salva-vita", per cui in caso di serie problematiche cardio-polmonari tendiamo a rinunciare. Altre volte però, in presenza di alcune patologie uterine menzionate precedentemente, viene svolto in



urgenza con pazienti molto critici per cui risulta importante adottare accorgimenti particolari, soprattutto dal punto di vista anestesiológico.

Nel paziente adulto e con il sistema cardio-respiratorio in buone condizioni, il fatto che la CO<sub>2</sub> venga in parte assorbita per via trans peritoneale potendo così provocare ipercapnia ed acidosi respiratoria, risulta un fenomeno di scarso significato clinico; l'ipercapnia con la conseguente acidosi respiratoria e relative conseguenze possono essere tenute sotto controllo con un attento monitoraggio della pressione intraddominale (sotto 15 mmHg), della profondità dell'anestesia e con un'adeguata ventilazione del paziente.

Ipercapnia ed acidosi respiratoria possono invece essere causa di complicanze gravi in soggetti con concomitante patologia cardio-polmonare.

Inoltre l'insufflazione addominale comporta uno spostamento craniale della cupola diaframmatica con conseguente impedimento meccanico alla completa espansione polmonare e quindi riduzione del volume respiratorio. Tale situazione viene accentuata dalla posizione di Trendelenburg (con la porzione craniale del paziente abbassata di 15° rispetto a quella caudale) fatta assumere al paziente per spostare cranialmente gli organi al fine di rendere più agevoli le manovre chirurgiche in cavità addominale.

Come detto in precedenza, alcuni studi effettuati su donne sottoposte ad interventi ginecologici, hanno dimostrato che la posizione di Trendelenburg, seppur riduce il volume polmonare totale e la compliance polmonare, non modifica in maniera significativa i parametri respiratori (*Brown et al., 1976*). La posizione di Trendelenburg avrebbe quindi un ruolo marginale nell'insorgenza di problematiche di tipo respiratorio, anche se, associata all'insufflazione addominale, aumenta gli effetti di compressione sulla cupola diaframmatica.

Prima di sottoporre un paziente ad intervento laparoscopico è necessario appurare che anche la funzione cardio-circolatoria sia nella norma poiché le sollecitazioni meccaniche conseguenti alla distensione addominale e diaframmatica possono comportare anche alterazioni di natura cardiovascolare. Queste si verificano comunemente in corso di intervento laparoscopico ma se non si sommano ad una patologia preesistente non comportano complicazioni preoccupanti e se risolvono generalmente con l'evacuazione dello pneumoperitoneo.

Una frequente ed importante complicanza cardiovascolare che si può verificare in corso di intervento laparoscopico è l'insorgenza di ipotensione acuta generalmente causata da compressione della vena cava caudale ad opera di eccessiva pressione dello

pneumoperitoneo oppure da un'eventuale aritmia generata dall'ipercapnia. Anche il riflesso vagale può essere causa di ipotensione anche se tale evenienza è più comune nella tecnica chirurgica laparotomica dove le manipolazioni degli organi sono maggiori. Altre possibili e gravi cause di ipotensione sono l'embolia conseguente ad accidentale insufflazione in una struttura vascolare ed emorragia addominale, che ovviamente può presentarsi anche in corso di intervento laparotomico.

Come già sottolineato in precedenza, prima di decidere quale procedura chirurgica sia più opportuna, è importante eseguire un elettrocardiogramma (ECG). La presenza, infatti, di eventuali turbe del ritmo cardiaco, dovrebbe farci più propendere per la realizzazione della tecnica tradizionale perché in corso di chirurgia laparoscopica è frequente l'insorgenza di aritmie cardiache che si verificano in circa il 17% dei pazienti umani (*Ballantyne, 1996*). Sono rappresentate da battiti prematuri sopraventricolari, conduzione aberrante del QRS e tachicardia sinusale. Il meccanismo patogenetico di tali fenomeni è ancora sconosciuto ma riteniamo che l'attivazione simpatica conseguente all'ipercapnia possa avere un ruolo importante. Le aritmie, in soggetti con un precedente ritmo cardiaco nella norma, possono essere considerate reperti occasionali e tenute sotto controllo con un'attenta regolazione della CO<sub>2</sub> e con una ventilazione appropriata atta a prevenire l'ipercapnia. Nei soggetti che invece presentano precedenti turbe del ritmo cardiaco le aritmie possono avere conseguenze anche molto gravi fino al collasso cardiocircolatorio.

Viste queste considerazioni, saranno da evitare in corso di intervento laparoscopico, gli anestetici potenzialmente aritmizzanti come l'alotano che incrementa la liberazione di catecolamine.

#### **4.1.8 PARAMETRI EMATICI**

Prima di sottoporre un soggetto ad intervento chirurgico di qualsiasi tipo sarà opportuna l'esecuzione di alcuni esami di laboratorio.

Essenziale risulta l'esame emocromocitometrico, che ci consente una valutazione generale dello stato di salute del soggetto, ed i profili renale ed epatico per valutare la funzionalità di tali organi che sono molto sollecitati dall'anestesia.

Fondamentale anche il tempo di protrombina e tromboplastina parziale per escludere alterazioni del processo di emostasi, come pure la conta delle piastrine.

Questi parametri, oltre a fornirci le indicazioni necessarie a decidere se è il caso di procedere ad un qualsiasi intervento e con quali precauzioni, ci offrono anche importanti

punti di riflessione al fine di stabilire se, per quel determinato soggetto, sia più indicata la tecnica laparotomica che laparoscopica.

Mediante la conta leucocitaria fornitaci dall'emocromo, possiamo fare una valutazione dello stato immunitario del soggetto. Questo può risultare alterato da un'infezione in atto che ha determinato imponente risposta immunitaria oppure può essere depresso in conseguenza a patologie quali ad esempio il diabete mellito, o a terapie immunodepressive come quelle cortisoniche, a malnutrizione o semplicemente a senilità.

Di fronte a tali situazioni è necessario dire che la chirurgia tradizionale comporta una notevole depressione immunitaria postoperatoria che non consegue invece agli interventi laparoscopici. Tale fenomeno è dovuto al fatto che l'ampia breccia laparotomica eseguita negli interventi open comporta la massiccia liberazione di mediatori dell'infiammazione quali TNF, interleuchine e citochine che intervengono nel processo postoperatorio di guarigione inibendo l'attività immunitaria.

Le piccole brecce effettuate negli interventi laparoscopici per l'introduzione dei trocars non scatenano invece queste reazioni.

Se ne evince come per pazienti deboli, debilitati, anziani, sotto terapie cortisoniche, diabetici o che comunque per qualche motivo presentino alterazioni nella risposta immunitaria, l'approccio laparoscopico sia da preferirsi.

Inoltre nella chirurgia laparotomica vengono esposti all'ambiente gli organi addominali rendendo il rischio di contaminazione esponenzialmente più alto rispetto a quello della chirurgia laparotomica. E' stato evidenziato che il rischio di infezione nell'area di intervento raddoppia all'incirca ogni 70 minuti di chirurgia open (*Circolo Veterinario Milanese*).

Inoltre la ferita laparotomica, proprio per le sue maggiori dimensioni ed il maggiore carico addominale che grava su di essa, ed a maggior ragione se il soggetto non vive in condizioni ambientali pulite, è più soggetta a complicanze di tipo infettivo rispetto alle piccole brecce effettuate per l'ingresso degli strumenti laparoscopici.

A proposito del rischio di infezione c'è un'ultima importante considerazione da fare: è stato stimato che per ogni ora in più di intervento chirurgico, laparotomico o laparoscopico che sia, aumenta del 30% il rischio di infezione. Questo dato è spiegato dal fatto che in corso di anestesia generale, conseguentemente all'ipotermia, ipotensione, ipoperfusione ed ipossia tissutale che si vengono a verificare, si realizza una marcata depressione dell'attività fagocitaria.

Tale evenienza va a sfavore degli interventi con tecnica laparoscopica che hanno generalmente una durata maggiore ma, al di là di quest'ultima considerazione, possiamo affermare che in soggetti con sistema immunitario debilitato, l'intervento laparoscopico è da preferirsi a quello laparotomico. Questo è tanto più valido quanta maggiore è l'esperienza del chirurgo e quindi la sua rapidità.

Un altro aspetto da considerare è rappresentato dai tempi di coagulazione del paziente. Un alterazione dell'emostasi predispone ad un maggior rischio di emorragie intra-operatorie.

Una perdita ematica durante un intervento laparoscopico è sempre più difficile da arginare rispetto ad un intervento open, perché risulterebbe necessario l'inserimento della bipolare per l'elettrocoagulazione o la sempre laboriosa applicazione di un endoloop. E' evidente che in soggetti con problemi di coagulazione la chirurgia laparotomica fornisce maggiori sicurezze per la possibilità d'intervento immediato attraverso l'applicazione di una pinza emostatica che bloccherà la perdita ematica sul nascere (emostasi temporanea), poi sostituita da una legatura o elettrocoagulazione (emostasi definitiva).

Vanno fatte altre importanti considerazioni. La visione ottenuta sul video per mezzo dell'ottica è molto più precisa e dettagliata e può arrivare agevolmente a vedere anche punti della cavità addominale difficilmente accessibili alla visione diretta del chirurgo nell'intervento laparotomico. Tale maggiore dettaglio permette, all'atto della resezione, di individuare strutture vascolari anche piccole e quindi, se opportuno, evitarle. Inoltre nella chirurgia laparoscopica si procede di norma ad estese elettrocoagulazioni prima di effettuare la resezione riducendo così notevolmente il rischio di emorragie.

L'utilizzo del bisturi ad ultrasuoni rende quasi nullo il rischio di complicanze di questo tipo, ma questa considerazione ovviamente vale sia per la chirurgia laparoscopica che laparotomica.

Un'ultima considerazione da fare a tale proposito è che la perdita ematica media durante l'intervento è di gran lunga superiore con la chirurgia laparotomica rispetto a quella laparoscopica. Questo è dovuto sia all'ampia breccia praticata a livello di cute, sottocute e fascia muscolare sia alla minore precisione al momento della resezione delle strutture che tengono in sede ovaio e utero imputabile al minor dettaglio ottenibile dall'occhio del chirurgo rispetto all'ottica e da ultimo anche alla minore estensione dell'elettrocoagulazione praticata.

In uno studio effettuato a Praga sono state messe a confronto le perdite ematiche intraoperatorie in 77 donne delle quali 59 sottoposte ad isterectomia laparoscopica e 18 ad isterectomia laparotomica. La perdita ematica è stata circa tre volte maggiore negli

interventi laparotomici rispetto a quelli laparoscopici con una media di 100 ml (95-200 ml) contro 300 ml (250-2000 ml) (*Houlb et al., 2002*).

Un altro studio effettuato a Helsinki su 50 donne delle quali 25 sottoposte ad isterectomia laparotomica ed altre 25 ad isterectomia laparoscopica ha ottenuto risultati simili. Con la tecnica laparoscopica la perdita ematica media è stata di 156,8 ml mentre con la tecnica laparotomica di 268 ml.

Alla luce delle suddette considerazioni non c'è un'indicazione univoca per la laparotomia o per la laparoscopia in soggetti con problemi di coagulazione. La scelta dipenderà in gran parte dall'abilità del chirurgo e dalla confidenza che esso ha con la tecnica laparoscopica. Con tale approccio, infatti, seppure è vero che eventuali emorragie sono più difficili da gestire e potrebbero comportare la necessità di una rapida conversione dell'intervento, è altrettanto vero che queste, se il chirurgo è bravo, sono più difficili a realizzarsi e comunque le perdite ematiche totali saranno di gran lunga inferiori a quelle che si realizzano con la tecnica laparotomica.

## 4.2 TEMPI OPERATORI A CONFRONTO

Nonostante la grande abilità e confidenza che il chirurgo potrà arrivare ad avere con lo strumento laparoscopico, occorrerà un lungo training formativo affinché i tempi operatori in laparoscopia possano essere sovrapponibili a quelli della chirurgia tradizionale. Ciò è dovuto al fatto che la tecnica laparoscopica è molto più laboriosa, meno intuitiva ed immediata della open. Già l'introduzione dei trocars richiede tempi più lunghi rispetto al praticare una breccia laparotomica, così come anche la creazione dello pneumoperitoneo, che deve essere realizzato in maniera graduale, sia per verificare il corretto inserimento della cannula (o dell'ago di Veress) in cavità addominale, sia per monitorare attentamente eventuali variazioni dei parametri vitali del paziente in questa fase delicata.

Inoltre la facilità con cui l'ottica, una volta inserita in cavità addominale, andrà incontro ad offuscamento per la differenza di temperatura tra interno ed esterno, o per contatto con superfici lipidiche determinerà ulteriori rallentamenti nelle operazioni data la necessità di estrarre lo strumento e pulirlo con una soluzione antiappannamento (UltraStop®) o con soluzione fisiologica tiepida oppure possiamo provare a passare delicatamente l'ottica sulla superficie per esempio di un tratto intestinale. Un metodo risultato molto efficace nel prevenire l'offuscamento dell'ottica prevede il passaggio di CO<sub>2</sub> riscaldata attraverso il trocar in cui è inserita l'ottica (tale metodo è stato utilizzato nel nostro lavoro per gli interventi eseguiti nel Dipartimento di Scienze Veterinarie dell'Università di Pisa).

Inoltre, anche l'introduzione dei trocars accessori, seppur video-assistita, deve essere eseguita con delicatezza e prudenza richiedendo quindi un certo tempo.

E' evidente come tutte queste operazioni, necessarie per accedere alla cavità addominale, richiedano un tempo notevolmente più lungo rispetto alla dieresi della parete addominale con il bisturi.

Per quanto riguarda le manualità chirurgiche a livello delle ovaie e dell'utero, i tempi sono sempre a favore della chirurgia laparotomica. In laparoscopia, infatti, per recidere il legamento ovarico e largo, è necessario ogni volta cambiare lo strumento utilizzato (strumenti da presa, coagulazione, taglio). E' evidente che il prendere e riposare gli strumenti laparotomici sul carrello servitore richiederà tempi ben minori.

A tal proposito è necessario aggiungere che l'uso dell'Ultracision (utilizzato nel nostro lavoro nella Clinica di Prato) riduce in maniera drastica i tempi delle manualità chirurgiche laparoscopiche, potendo con lo stesso strumento, sia tagliare che coagulare, evitando perciò l'estrazione ed il reinserimento degli strumenti. Lo stesso vantaggio, cioè di poter tagliare e coagulare con lo stesso strumento, è fornito dall'elettrochirurgia monopolare, che

però non accorcia altrettanto i tempi operatori perché dati i potenziali danni che potrebbero derivare da un suo utilizzo frettoloso ed incauto, richiederebbe tempi decisamente maggiori del più sicuro bisturi ad ultrasuoni.

Un altro punto molto importante da considerare è rappresentato dall'esecuzione dell'emostasi delle strutture da recidere.

Con la chirurgia laparotomica vengono eseguite legature con filo riassorbibile, che seppur richiederanno molta attenzione sia per la scelta del punto esatto di applicazione che per l'intensità di serratura del nodo, certamente necessiteranno di tempi ben più brevi rispetto alla stessa fase operatoria con tecnica laparoscopica. In quest'ultima infatti è necessario procedere a laboriose elettrocoagulazioni che devono essere tanto estese da permettere direttamente il taglio senza ulteriori precauzioni emostatiche. Anche riguardo a questo punto l'aver a disposizione il bisturi ad ultrasuoni può decisamente fare la differenza. Inoltre un altro momento che richiede più tempo nella tecnica laparoscopica è il momento della legatura delle arterie uterine a livello della cervice. Infatti, eseguire le legature con le pinze laparoscopiche non è affatto cosa semplice, richiede grande coordinazione ed esperienza.

Anche l'estrazione delle ovaie e dell'utero dalla cavità addominale sposta i tempi operatori a favore della laparotomia in cui una volta afferrati, vengono semplicemente appoggiati sul carrello servitore. In laparoscopia i tempi necessari a svolgere questa operazione variano in base alle dimensioni dell'utero. Talvolta, infatti, risulta necessario ampliare la breccia laparotomica per renderla di dimensioni adeguate all'estrazione. E' evidente come questo secondo caso richieda un maggior tempo di esecuzione.

Giunti a questo punto, prima di poter procedere alla chiusura dell'addome, sarà necessaria l'evacuazione dello pneumoperitoneo e l'estrazione delle cannule, momenti completamente assenti nella chirurgia laparotomica. La prima fase richiede tempo per la giusta progressività dell'operazione, mentre la seconda, cioè l'estrazione delle cannule, necessiterà di cautela ed attenzione al fine di evitare l'insorgenza di ernie incisionali, evenienza che potrà essere in parte scongiurata praticando un delicato sollevamento della parete addominale all'atto dell'estrazione.

A questo punto si procederà alla chiusura della parete addominale. In questa fase i tempi si spostano nettamente a favore della chirurgia laparoscopica dove le ridotte dimensioni delle tre piccole brecce implicano rapidi tempi di sutura. Nella chirurgia laparotomica l'incisione è sempre molto più ampia e la questione diventa ulteriormente laboriosa se è stata praticata sulla linea paramediana, nel qual caso è necessario suturare su un piano più profondo il

peritoneo con lamina interna e porzione profonda del muscolo retto dell'addome, sul piano superiore la porzione più superficiale e la lamina esterna del m. retto dell'addome e poi sottocute e cute. E' evidente che i tempi in questa fase depongono nettamente a favore della tecnica laparoscopica.

Da tutte le considerazioni suddette se ne evince come i tempi operatori risultino essere sempre e comunque più rapidi nella chirurgia laparotomica. E' però fondamentale sottolineare come l'esperienza del chirurgo, l'affiatamento con il video-operatore e con tutta l'equipe così come pure la possibilità di avere a disposizione la strumentazione ad ultrasuoni possano notevolmente ridurli.

Uno studio francese del gruppo di *Clermon-Ferrand*, paragonando i risultati di isterectomie laparoscopiche eseguite su donne tra il 1989 ed il 1995 con quelli dei medesimi interventi eseguiti tra il 1996 ed il 1999, ha rilevato che il tasso di conversione laparotomica è sceso dal 4,7% all'1,4%, l'incidenza di complicanze maggiori dal 5,6% all'1,3% ed il tempo operatorio da 115 a 90 minuti.

All'università di Helsinki, è stato condotto da *Harkki-Siren, Sjoberg, Toivonen, Tiitnen* un altro studio comparativo tra l'isterectomia laparoscopica e quella laparotomica su 50 donne, 25 delle quali sottoposte ad intervento laparotomico e 25 a quello laparoscopico. E' stato riportato un tempo medio di 57 minuti per la tecnica laparotomica contro gli 85 minuti per la laparoscopica con una differenza media di 28 minuti.

Un altro studio effettuato a Praga da *Houlb, Jabor, Sprongl, Kliment, Fischlova, Urbanek* su 77 donne di cui 18 sottoposte ad isterectomia laparotomica e 59 ad isterectomia laparoscopica hanno anch'essi riscontrato tempi più lunghi per gli interventi del secondo gruppo; precisamente una media di 105 minuti per gli interventi laparoscopici con un range tra 80 e 120 min, e 80 min in media per gli interventi laparotomici con un range tra 70 e 90 min.

Davidson, Moll e Payton hanno dimostrato che la durata dell'ovarioisterectomia laparoscopica eseguita in 16 cagne sane è mediamente di 120 minuti (range 47-175 minuti) contro i 69 minuti (range 25-140) ottenuti nella tecnica open (*Davidson et al., 2004*). In un altro studio i tempi sono risultati inferiori per entrambi i metodi: 55,7 minuti per la laparoscopia eseguita su 8 soggetti contro 31,7 minuti per la open eseguita sullo stesso numero di pazienti (*Hancock et al., 2005*).



### 4.3 QUESTIONE ECONOMICA

E' opportuno fare un breve accenno a quella che forse ad oggi, resta il più grande limite dell'utilizzo della laparoscopia in medicina veterinaria, ovvero l'elevato costo di questo intervento.

L'ovarioisterectomia open è un intervento che può essere svolto anche da una sola persona e con anestesia indotta e mantenuta esclusivamente per via endovenosa, seppur con i maggiori rischi che questa comporta.

Un intervento in laparoscopia necessita di più personale in sala operatoria, di un'anestesia gassosa con paziente intubato per monitorare, in conseguenza allo pneumoperitoneo, la PCO2 e la PO2 nell'espriato in modo da correggere ventilazione e profondità dell'anestesia, di un monitoraggio continuo, di almeno un chirurgo ed un video-operatore. Il tutto sommato all'elevato costo che comportano tutte le attrezzature e alla scarsa possibilità di formazione disponibile in questo settore, la quale riveste una fondamentale importanza nella diffusione e applicazione della laparoscopia (*Tams et al., 2011*).

C'è da dire però che un intervento in laparotomia, considerando il maggior trauma che subiscono i tessuti e la maggiore probabilità di avere complicazioni quali deiscenze della ferita chirurgica, infezioni post-chirurgiche, peritoniti ecc, comporterà più facilmente una prolungata degenza dell'animale presso la struttura dove avrà avuto luogo l'intervento, con un notevole aumento dei costi per il proprietario.

Per cui il maggior costo di un intervento in laparoscopia potrebbe essere ammortizzato da questi dettagli, poiché certe complicazioni avranno luogo molto più difficilmente in questo tipo d'intervento.

I benefici di questa tecnica chirurgica sono tali che presto le difficoltà ancora esistenti andranno superate e la laparoscopia potrà avere una diffusione molto più ampia, almeno nelle strutture veterinarie più importanti (*Pazzaglia et al., 2012*).

#### 4.4 STRESS INTRA-OPERATORIO A CONFRONTO

Numerosi studi condotti negli ultimi anni hanno dimostrato che la chirurgia laparoscopica comporta un minore stress per l'organismo rispetto ad una chirurgia tradizionale. Sono diversi gli indicatori di stress che possono essere presi in considerazione: catecolamine, cortisolo, dopamina, creatin-kinasi, interleukina-6, C-reactive protein, epinefrina, conta leucocitaria e piastrinica. Questi fattori, vengono liberati conseguentemente allo stress chirurgico ed al dolore post-operatorio in maniera proporzionale alla sua entità.

L'obiettivo degli studi condotti, è quello di ottenere una quantificazione dello stress causato all'organismo in termini metabolici, immunologici ed infiammatori ad opera dei due approcci chirurgici.

In uno studio effettuato in Brasile 31 pazienti con colelitiasi sintomatica sono stati sottoposti a colecistomia (*Crema et al., 2005*). Di questi 14 hanno subito l'intervento con tecnica laparotomica e 17 con tecnica laparoscopica. Tutti i pazienti appartenevano a classi di rischio ASA I ed ASA II. Sono stati effettuati prelievi di sangue al momento del ricovero, durante l'induzione dell'anestesia e 2, 6, 12, 24 e 48 ore dopo l'incisione chirurgica. Su tali campioni sono stati valutati il tasso di cortisolo, di ACTH e la conta piastrinica. Dalla valutazione dei risultati è stato visto che il picco massimo del cortisolo è stato raggiunto 2 ore dopo l'incisione nei pazienti laparoscopici e 6 ore dopo l'incisione in quelli laparotomici. Ai prelievi effettuati a 24 ed a 48 ore è risultato un abbassamento dei tassi di cortisolo molto maggiore nei soggetti che avevano subito l'intervento laparoscopico rispetto agli altri, pur rimanendo al di sopra dei livelli basali.

Per quanto riguarda, invece, la valutazione dell'ACTH il gruppo laparoscopico ha presentato il picco massimo dopo 2 ore dall'incisione cutanea con un ritorno a livelli basali dopo 12 ore. Il gruppo laparotomico ha invece presentato il picco massimo di ACTH dopo 6 ore ed è tornato al livello basale dopo 24 ore.

Secondo gli autori l'incremento più precoce di cortisolo ed ACTH nell'immediato post-operatorio dei pazienti laparoscopici potrebbe conseguire allo stress intra-operatorio dell'insufflazione addominale. Al di là di queste differenze nei tempi non sono state riscontrate differenze rilevanti nei livelli dei due gruppi.

Per quanto riguarda la conta piastrinica è diminuita in entrambi i gruppi ma senza significative differenze.

Tale studio evidenzia come lo stress sia più prolungato nei pazienti laparotomici ma non più intenso.

Numerosi altri studi effettuati sullo stesso argomento sono arrivati invece a conclusioni ben diverse.

Un lavoro svolto presso la Chinese University di Hong Kong ha sottoposto 44 donne, con caratteristiche simili per condizioni generali, peso dell'utero e tempi operatori, ad intervento di isterectomia. Di queste 20 sono state operate con tecnica chirurgica laparoscopica e 24 con tecnica laparotomica (*Yuen et al., 1998*). In questo studio i tassi plasmatici così come l'escrezione urinaria di cortisolo post-chirurgici si sono rilevati significativamente più bassi nelle pazienti sottoposte ad intervento con tecnica laparoscopica. Sono stati trovati, inoltre, tassi più bassi di C-reactive protein (indicatore di danno tissutale) e norepinefrina. Non sono state invece rilevate significative differenze nella glicemia né nell'escrezione urinaria di epinefrina. Inoltre il gruppo laparoscopico ha necessitato nel post-operatorio di dosi dimezzate di antidolorifici rispetto al gruppo laparotomico. Episodi febbrili si sono verificati solo nel 5% delle pazienti sottoposte ad isterectomia laparoscopica contro il 45,8% dell'altro gruppo. Anche i tempi di ricovero sono andati a favore della chirurgia laparoscopica con una media di 4 giorni contro i 6 della laparotomica.

Un altro studio effettuato all'Università del Texas (*Schauer and Sirinek, 1995*) ha preso in considerazione anche altri parametri dimostrando che con la chirurgia laparoscopica si ha un minor incremento post-chirurgico, oltre che di epinefrina e cortisolo, anche di dopamina e catecolamine ed anche i valori di tali parametri tornano a livelli basali in tempi minori rispetto alla chirurgia laparotomica. Tale studio è stato effettuato su 23 pazienti sottoposti a colecistectomia dei quali 11 laparotomica e 12 laparoscopica.

Come già sottolineato, anche il sistema immunitario risulta essere maggiormente provato dalla chirurgia laparotomica piuttosto che da quella laparoscopica; la massiccia liberazione dei mediatori dell'infiammazione che intervengono nel processo post-operatorio di guarigione inibisce l'attività immunitaria. Le piccole breccie effettuate negli interventi laparoscopici non scatenano invece queste reazioni.

Un interessante studio su questo aspetto è stato condotto presso la divisione di chirurgia laparoscopica del Mount Sinai Medical Center di New York ed ha messo in evidenza come la crescita tumorale sia più lenta nei soggetti che abbiano subito un intervento laparoscopico piuttosto che laparotomico (*Burpee et al., 2002*). Per quanto riguarda la valutazione dei parametri di stress, ha rilevato nei pazienti laparoscopici dei tassi post-operatori significativamente più bassi di interleukina-6 mentre non ha rilevato differenze significative dei tassi di cortisolo e di C-reactive protein rispetto ai pazienti laparotomici.

Un confronto tra le risposte metaboliche, ormonali ed infiammatorie in seguito a chirurgia laparoscopica e laparotomica è stato svolto anche a Praga da *Houlb et al., 2002*. Sono state sottoposte ad isterectomia 77 donne, delle quali 59, con utero di peso medio pari a 220 g, hanno subito la laparoscopia, mentre le altre 18, con utero di peso medio pari a 540 g hanno subito la laparotomia. Le differenti dimensioni uterine hanno influito nei risultati. Il gruppo laparoscopico ha presentato, nel giorno successivo all'intervento, tassi ematici significativamente più bassi di C-reactive protein, interleukina-6, creatin kinasi e cortisolo. Tale studio ha quantificato anche le perdite ematiche nei due diversi approcci chirurgici trovando che la tecnica laparotomica comporta una perdita ematica mediamente tre volte superiore rispetto a quella laparoscopica. In media 300 ml per la prima e 100 ml per la seconda. Infine sono stati paragonati anche i tempi di ospedalizzazione rispettivamente di 8-10 giorni per le pazienti laparotomiche e di 3-4 giorni per quelle sottoposte a laparoscopia.

Possiamo dunque concludere che seppur esistono delle discrepanze tra i risultati dei diversi studi, risulta comunque evidente come la chirurgia laparoscopica sia meno stressante per l'organismo comportando sia una ridotta risposta infiammatoria che una minore immunodepressione. Lo stress chirurgico, infatti, deprime la risposta immunitaria sia dei mono che dei polimorfonucleati con un notevole aumento del rischio di infezioni post-operatorie, favorite anche dalla diretta esposizione all'aria dei visceri addominali durante un intervento in laparotomia. Per quanto riguarda l'apparato gastro-enterico, l'esteriorizzazione dei visceri determina una notevole diminuzione della loro motilità che richiede tempi di recupero post-operatori molto lunghi. Con la laparoscopia invece l'attività fisiologica e la motilità gastroenterica ritornano nella norma in tempi molto più brevi.

#### 4.5 RECUPERO POST-OPERATORIO A CONFRONTO

Sono diversi gli aspetti da affrontare a questo riguardo, molti dei quali di notevole rilievo anche nel momento della scelta di una tecnica chirurgica piuttosto che l'altra.

Molti studi hanno rilevato un maggiore stress intra-operatorio della chirurgia laparotomica. Gli indicatori dello stress si liberano proporzionalmente al grado di insulto chirurgico e del dolore post-operatorio, aspetti entrambi molto più importanti nella chirurgia laparotomica rispetto alla laparoscopica. Ciò comporta una maggiore immunodepressione nel periodo post-operatorio in quanto lo stress chirurgico deprime la risposta immunitaria sia dei mono che dei polimorfonucleati. Tale fenomeno è spiegato dal fatto che l'ampia breccia laparotomica eseguita negli interventi open comporta la massiccia liberazione di mediatori dell'infiammazione quali TNF, interleuchine, citochine, cortisolo etc. che intervengono nel processo post-operatorio di guarigione inibendo l'attività immunitaria. Le piccole breccie effettuate invece negli interventi laparoscopici non scatenano queste reazioni. Ciò si traduce in un aumento del rischio di infezione post-operatoria con la chirurgia laparotomica. Tale aspetto è stato evidenziato da numerosi studi condotti da diversi autori. (*Crema et al., 2005*), (*Yuen et al., 1998*), (*Schauer and Sirinek, 1995*), (*Burpee et al., 2002*), (*Houlb et al., 2002*).

Inoltre l'immunodepressione post-operatoria, che va tenuta presente soprattutto nei pazienti già immunodepressi nel periodo pre-operatorio (diabetici, anziani, malnutriti, facenti terapie cortisoniche etc.), assume un ruolo particolarmente importante nel paziente oncologico nel quale una depressione immunitaria post-operatoria favorisce la disseminazione metastatica delle cellule tumorali (*Burpee et al., 2002*).

Il rischio di infezione post-chirurgica viene aumentato anche dall'esposizione degli organi addominali all'ambiente che si verifica con tecnica open. Inoltre l'ampia breccia addominale ha più probabilità di infettarsi delle tre piccole incisioni laparoscopiche, sia per le sue maggiori dimensioni sia per il fatto che, dovendo sopportare la pressione esercitata su di essa da parte degli organi addominali, avrà maggiori difficoltà a rimarginarsi. Tale difficoltà sarà accentuata in caso di obesità del soggetto. I tempi di cicatrizzazione possono essere ulteriormente allungati nell'evenienza in cui il soggetto operato si lecchi la ferita; ciò si verifica più frequentemente con la chirurgia laparotomica per il maggior fastidio che l'ampia incisione procura al soggetto rispetto alle tre piccole breccie laparoscopiche. L'autotraumatismo, se molto violento, può addirittura portare a sventramento addominale, cosa praticamente impossibile a verificarsi nel post-operatorio della laparoscopia.

Nel post-operatorio laparotomico, inoltre, una maggiore incidenza delle problematiche settiche è anche conseguenza dell'abbattimento molto maggiore a cui va incontro il soggetto. Ciò è dovuto sia alla già citata immunodepressione sia alla maggiore perdita ematica intra-operatoria conseguente alla chirurgia laparotomica. Quest'ultimo fenomeno è stato dimostrato da diversi studi tra i quali uno condotto a Praga nella donna rilevando una perdita ematica mediamente tre volte maggiore negli interventi di isterectomia laparotomica rispetto a quelli laparoscopici con una media di 300 ml nei primi contro 100 ml nei secondi (Houlb et al., 2002). Queste differenze sono dovute sia al maggior danno tissutale che si ha nel praticare la breccia laparotomica, sia alle maggiori perdite ematiche dalle strutture addominali recise. La chirurgia laparoscopica, infatti, grazie alle piccole breccie ed alle estese elettrocoagulazioni precauzionali praticate, comporta minori perdite ematiche dalle strutture recise.

Un altro importante requisito da considerare è la notevole riduzione del dolore post-operatorio, nettamente superiore in una chirurgia tradizionale sia in conseguenza al grave danno tissutale provocato a cute, sottocute e piano muscolari per l'ingresso in cavità addominale, sia per le diverse manipolazioni e trazioni esercitate sui visceri addominali. Questa tesi è stata confermata da studi effettuati su valori ematici (cortisolo, CPK, glucosio) e parametri fisiologici (frequenza cardiaca, respiratoria e temperatura rettale) da diversi autori, fra cui *Davidson et al.* nel 2004, nel confronto fra interventi di isterectomia laparotomica e laparoscopica in due gruppi di cagne. Nello studio fatto da Davidson et al. sono state considerate 34 cagne, 16 delle quali sottoposte a chirurgia laparo-assistita e 18 open; è stata eseguita la scala del dolore a 0, 2, 8 e 24 ore dopo l'intervento e i risultati hanno evidenziato come i punteggi assegnati siano molto più bassi nella tecnica laparoscopica (*Davidson et al., 2004*). Questo aspetto contribuisce ad un più rapido recupero post-operatorio dell'animale, oltre a favorire l'utilizzo di antidolorifici molto più blandi degli oppioidi spesso necessari per le normali laparotomie.

Un'altro studio condotto su 20 cagne sottoposte ad ovarioisterectomia, 10 con tecnica laparoscopica e 10 open ha dimostrato il minor dolore post-operatorio apportato dalla tecnica laparo-assistita attraverso la misurazione della concentrazione di cortisolo, glucosio, della temperatura, la frequenza cardiaca e respiratoria prima dell'intervento e a 1, 2, 4, 6, 12, 24 ore dopo. Dai risultati è emerso che 9 delle 10 pazienti sottoposte a chirurgia open ha ricevuto una terapia antidolorifica aggiuntiva, fatto che non si è verificato per nessuna delle cagne sottoposte a laparoscopia. Inoltre il glucosio ematico risultava

aumentato a 1, 2, 4, 6 ore nel post-operatorio del gruppo open mentre solo a 1 ora dopo nel gruppo laparo. Il cortisolo risultava aumentato a 1 e 2 ore nel post-operatorio solo del gruppo open. Da questo lavoro risulta che la chirurgia laparo-assisita comporta meno dolore e stress chirurgico della open (*Devitt et al., 2005*).

Anche nello studio di Hancock viene dimostrato come la tecnica laparoscopica sia associata a minor dolore rispetto alla open per i più alti livelli di cortisolo in quest'ultimo gruppo dopo 2 ore dall'intervento ed, inoltre, nel gruppo laparo è stata rilevata una significativa tolleranza alla palpazione addominale per tutto il periodo post-operatorio (*Hancock et al., 2005*).

In uno studio condotto a Hong Kong da *Yuen et al.* è stato evidenziato come nel post-operatorio le donne sottoposte ad isterectomia laparotomica abbiano necessitato di dosi quasi triple di morfina rispetto alle donne che avevano subito lo stesso intervento ma con tecnica laparoscopica: 14 mg nelle prime contro i 5,5 mg nelle seconde.

Nel paziente laparoscopico l'intensità del dolore aumenta proporzionalmente all'estensione delle elettrocoagulazioni praticate. Sembra inoltre che anche la distensione addominale ad opera dello pneumoperitoneo causi dolore post-operatorio nel paziente laparoscopico.

In laparoscopia risultano ridotte le problematiche legate alla ripresa della normale fisiologia dell'apparato gastro-enterico. Molto spesso, infatti, le manualità effettuate a livello degli organi durante gli interventi laparotomici determinano, a livello dell'apparato gastroenterico, una notevole diminuzione della sua motilità. Tale situazione, aggravata anche dal dolore addominale, può causare assenza di defecazione anche per diversi giorni dopo l'intervento laparotomico. Con la laparoscopia, invece, l'attività fisiologica e la motilità gastroenterica ritornano nella norma in tempi molto più brevi.

La depressione immunitaria, l'anemia ed il dolore post-operatorio così come la riduzione della motilità gastrointestinale sono i fattori principale che comportano tempi di ospedalizzazione post-operatori più lunghi nei pazienti che abbiano subito un intervento laparotomico. Ciò è dimostrato da diversi studi come quello di *Yuen et al.* a Hong Kong in cui le pazienti sottoposte ad isterectomia laparotomica hanno avuto tempi di ospedalizzazione post-operatori medi di 6 giorni contro i 4 delle pazienti isterectomizzate laparoscopicamente. Anche nello studio realizzato da *Harkki-Siren et al.* ad Helsinki l'ospedalizzazione post-operatoria è stata in media di 3,3 giorni per le pazienti laparotomiche contro i 2,1 giorni di quelle sottoposte ad isterectomia laparoscopica.

Esistono molti altri studi a riguardo, tra i quali anche quello eseguito dalla S.I.D.R. (Società Italiana Della Riproduzione da *Selvaggi et al.*) e tutti sono concordi nel dire che la

degenza ospedaliera post-chirurgica è comunque più lunga dopo un intervento laparotomico piuttosto che dopo uno laparoscopico.

Tutti questi aspetti favoriscono una ridotta, se non anche nulla, degenza dell'animale sottoposto a laparoscopia, presso la struttura, con conseguenti minori spese a carico del proprietario, permettendo inoltre alla clinica di recuperare i costi maggiori necessari alle apparecchiature ed alle strumentazioni chirurgiche laparoscopiche.

Un'altra complicanza esclusiva della chirurgia laparotomica è l'insorgenza post-operatoria di ernia addominale conseguente al cedimento della sutura sul piano muscolare. Questa evenienza, sconosciuta al post-operatorio laparoscopico, consegue al fatto che su una lunga incisione va a gravarci gran peso da parte degli organi addominali. L'eventualità di ernia addominale è molto più frequente nei soggetti obesi dove al peso dei visceri si aggiunge quello dell'adipe.

Un ulteriore fattore a vantaggio della laparoscopia è rappresentato dalla minore formazione di aderenze addominali, in genere conseguenti a lesioni peritoneali con fuoriuscita di sangue, proteine plasmatiche e flogosi della parte. La soluzione di continuo a carico del peritoneo viene quindi chiusa ad opera di un tappo di fibrina che tende ad aderire alle strutture addominali vicine. Con il progredire del processo, il ponte di fibrina viene invaso dai fibroblasti, che portano alla formazione di un ponte tissutale permanente tra le strutture interessate. Generalmente tutti i soggetti che hanno subito interventi laparotomici presentano successivamente aderenze. Le conseguenze sono però notevolmente variabili in base alla loro posizione ed alla loro tenacia. Se le aderenze formatesi sono di notevole entità, le ripercussioni possono essere decisamente severe: dolore pelvico persistente, sterilità nella femmina per la formazione di aderenze a carice delle tube di Fallopio, limitazione della motilità intestinale fino al blocco.

Al King's College di Londra è stato condotto uno studio coordinato da *Harold Erris* su 30000 persone sottoposte ad intervento chirurgico laparotomico ed ha rilevato che un terzo di esse ha presentato nei dieci anni successivi all'intervento gravi problemi connessi alla formazione di aderenze. Le conseguenze dei fenomeni aderenziali sono comunque molto meno evidenti nel paziente veterinario rispetto a quello umano e rappresentano spesso un reperto occasionale rilevato solo all'atto di un ulteriore intervento chirurgico eseguito per altri motivi. Sicuramente, la presenza di aderenze, rappresenta una notevole complicanza nel momento di esecuzione del nuovo intervento chirurgico.



Considerando tutte le considerazioni sopra esposte risulta evidente come il periodo post-operatorio sia nettamente migliore dopo un intervento chirurgico laparoscopico piuttosto che dopo lo stesso tipo d'intervento eseguito con tecnica laparotomica.

## **4.6 TECNICHE CHIRURGICHE E COMPLICANZE INTRAOPERATORIE A CONFRONTO**

Le tecniche chirurgiche utilizzate nella chirurgia laparotomica ed in quella laparoscopica sono già state descritte nel dettaglio rispettivamente nei *paragrafi 2.9 e 3.10*.

Di seguito analizzeremo e metteremo a confronto i vantaggi e gli svantaggi derivanti da ciascuna di esse.

### **4.6.1. IL CAMBIO DI PROSPETTIVA**

Uno “svantaggio” che si pone con la tecnica laparoscopica è lo specifico training formativo a cui deve sottoporsi il chirurgo per acquisire una certa padronanza con questo approccio. La grande difficoltà che si presenta è il cambio di prospettiva: la visione del campo operatorio non è diretta e d’insieme ma avviene attraverso un monitor che trasmette le immagini raccolte dalla telecamera connessa all’ottica in cavità addominale. Per quanto fine ed accurata possa essere la regolazione degli strumenti e la risoluzione del sistema video verrà prodotto sempre un certo grado di distorsione delle immagini rispetto alla visione diretta. Oltre alle possibili alterazioni dei colori si avrà anche una mutata percezione della profondità e l’immagine sullo schermo apparirà ingrandita rispetto alle sue reali dimensioni. Il chirurgo dovrà imparare a rapportarsi perfettamente con questo tipo di immagini al fine di poter muovere con sicurezza gli strumenti all’interno della cavità addominale.

E’ necessario però sottolineare che la sostituzione della visione diretta con quella dell’ottica porta con sé alcuni vantaggi. L’immagine-video, infatti, appare notevolmente ingrandita rispetto a quella diretta, permettendo di cogliere tutta una serie di dettagli che nella tecnica laparotomica vengono persi. Ciò si rivela particolarmente importante al momento di praticare le resezioni poiché permette di apprezzare la presenza di vasi anche di piccolo calibro.

L’ottica viene tenuta da un’altra persona diversa dal chirurgo stesso. Quest’ultimo, quindi, non ha più una visione diretta come nella tecnica laparotomica, ma mediata sia dal video che da un’altra persona che muove l’ottica nella cavità addominale dovendo prevedere la zona che vuole essere inquadrata dal chirurgo. E’ evidente che un buon affiatamento tra il chirurgo e il video-operatore è fondamentale al fine di evitare complicazioni e di perdere tempo.

Anche la sensazione tattile viene meno poiché il chirurgo non viene mai a diretto contatto con gli organi ma lavora “a distanza” introducendo gli strumenti laparoscopici attraverso i

trocars. Questo fatto sottrae al chirurgo importanti informazioni sulla consistenza dei visceri che è invece abituato ad acquisire negli interventi laparotomici. Inoltre questa distanza, sommata alle alterazioni delle percezioni visive prima dette, rende molto meno agevoli, per non dire difficoltose le manipolazioni degli organi.

Proprio queste difficoltà nell'aver la giusta prospettiva ed il dover agire sugli organi "a distanza" perdendo la percezione tattile, possono comportare errori nei movimenti degli strumenti in cavità addominale con possibile danneggiamento degli organi stessi da parte della punta degli strumenti.

Le difficoltà suddette sono sicuramente rilevanti e possono essere superate solo con una lunga esperienza che può essere raggiunta "sul campo" o con appositi simulatori presenti in commercio.

Vari studi, infatti, hanno dimostrato che con il crescere dell'esperienza del chirurgo, diminuisce il tasso di conversione laparotomica, l'incidenza di complicanze maggiori e il tempo operatorio (*Clermon-Ferrand* ha paragonato i risultati di isterectomie laparoscopiche eseguite su donne in sei anni con quelle dei medesimi interventi eseguiti nei tre anni successivi, rilevando una diminuzione del tasso di conversione laparotomica dal 4,7% all'1,4%, l'incidenza di complicanze maggiori dal 5,6 all'1,3% ed il tempo operatorio da 115 a 90 minuti).

#### **4.6.2 INGRESSO IN CAVITÀ' ADDOMINALE**

Nella tecnica laparotomica, una volta identificato l'ombelico e suddiviso idealmente l'addome caudalmente a esso in tre parti, viene praticata l'incisione nel terzo craniale, subito caudalmente all'ombelico. Nelle cagne che hanno il torace profondo e in quelle con l'utero ingrossato, è necessario estendere l'incisione cranialmente o caudalmente allo scopo di permettere l'esteriorizzazione degli organi senza dover esercitare su di essi una trazione eccessiva. Nei cuccioli prepuberi, l'incisione nel terzo medio dell'addome caudale facilita l'allacciatura del corpo uterino. Viene praticata un'incisione della lunghezza di 4-8 cm attraverso la cute e i tessuti sottocutanei per esporre la linea alba. Ricordiamo che all'esecuzione della breccia si verifica spesso un discreto sanguinamento che potrà essere tenuto sotto controllo mediante elettrocoagulazione bipolare.

E' raro che insorgano complicazioni in questa fase dell'intervento laparotomico poiché i tre piani della parete (cute, sottocute e fascia muscolare) vengono incisi separatamente. Una volta giunti alla linea alba, si afferra quest'ultima con una pinza chirurgica e si pratica

una piccola incisione con la lama evertente del bisturi e poi si allarga la breccia con le forbici in modo da evitare di provocare lesioni agli organi sottostanti.

Nella chirurgia laparoscopica la fase di ingresso in cavità addominale con l'esecuzione delle due o tre porte è invece una delle più rischiose. Infatti le lesioni agli organi addominali in fase di inserimento dei trocar rappresentano una delle complicanze più frequenti a verificarsi. Il rischio maggiore è nell'inserimento del trocar principale sia perché viene fatto "alla cieca" sia perché generalmente la milza si trova proprio sotto questa porta.

L'inserimento dei trocar accessori avviene più in sicurezza per diverse ragioni. Innanzi tutto si procede alla transilluminazione della parete addominale per evitare zone troppo vascolarizzate e la procedura d'ingresso è video-assistita grazie all'ottica inserita nella prima porta. Inoltre l'insufflazione addominale allontana la parete addominale dai visceri riducendo così il rischio di lesionarli con la punta dei trocar.

Sono diversi gli strumenti presenti sul mercato a cui è possibile ricorrere per l'ingresso in addome e principalmente differiscono gli uni dagli altri per il tipo di punta di cui sono dotati.

Nel caso in cui si faccia ricorso a trocar che richiedono un accesso chirurgico questo dovrà essere eseguito con molta attenzione per essere di dimensioni adeguate. Se troppo ampio, infatti, creerebbe difficoltà nel mantenimento dello pneumoperitoneo mentre se troppo piccolo sarebbe necessario applicare maggiore forza per l'inserimento del trocar con un conseguente abbassamento della parete addominale, portando la sua punta pericolosamente vicina agli organi interni con il rischio di lesionarli.

Come già detto, il posizionamento dei trocar addizionali deve essere tale da rispettare il principio della triangolazione, secondo il quale il laparoscopio deve trovarsi all'apice di un triangolo e gli strumenti ai due angoli della base (*Nudelmann, 1997*). Questo posizionamento facilita la visualizzazione completa del campo operatorio e permette agli strumenti di non interferire tra di loro durante le manualità. Inoltre viene assicurata una migliore e completa visualizzazione della punta degli strumenti laparoscopici durante la loro introduzione in cavità addominale attraverso le cannule da 5 mm, oltre ad un ottimale controllo nel posizionamento delle cannule stesse. Infatti la punta degli strumenti e l'apice della cannula potrebbero accidentalmente causare delle lesioni ai visceri addominali. E' necessario che il triangolo abbia un angolo dai 30° ai 60° per manipolare gli strumenti senza avere interferenze (*Freeman, 1999*).

#### **4.6.3 REPERIMENTO E RESEZIONE DELLE OVAIE E DELL'UTERO**

Una volta entrati in cavità addominale dobbiamo procedere al reperimento dell'ovaia e del corno uterino, prima di un lato e poi dell'altro e di conseguenza, seguendo le corna arriviamo al corpo dell'utero. Con la tecnica laparoscopica l'operazione risulta relativamente semplice: dopo l'inserimento dell'ottica con il primo trocar, si procede all'esplorazione della cavità addominale andando a localizzare con certezza la gonade situata caudalmente al rene. Con la tecnica laparotomica questa fase può comportare maggiori difficoltà. Di norma, dopo il sollevamento della parete addominale con pinze traumatiche, si rintraccia il corno dell'utero, il legamento largo o il legamento rotondo, il quale viene seguito fino a raggiungere il corno uterino. Tale operazione può essere effettuata manualmente o con l'ausilio dell'uncino da ovariectomia. Talvolta, però, può accadere, soprattutto in soggetti che non hanno mai partorito, che non si riesca in questo modo ad individuare il corno uterino; dovremo procedere quindi all'ampliamento della breccia laparotomica in senso caudale, ribaltare la vescica attraverso la breccia ed individuare il corpo e le corna dell'utero che sono situati tra il colon e la vescica. E' evidente come, sia l'ampliamento dell'incisione che il ribaltamento della vescica al di fuori della parete addominale, comportino maggior stress tissutale ed organico ed un aumento del dolore post-operatorio, oltre ad un maggior rischio di infezione a causa della maggiore esposizione degli organi addominali. Ad ogni modo, una volta reperito il corno, questo viene afferrato e su di esso viene esercitata una modesta trazione in senso caudale e mediale al fine di evidenziare il legamento sospensore all'estremità craniale del peduncolo ovarico. Per favorire l'esteriorizzazione dell'ovaio, è necessario tendere e strappare il legamento sospensore mediante digitoclasia esercitando una trazione in senso caudolaterale su di esso. E' evidente come anche queste trazioni comportino stress tissutale e quindi organico. Tali inconvenienti sono del tutto assenti con la tecnica laparoscopica in cui usiamo una pinza da presa, la quale esercita minime trazioni.

A questo punto dobbiamo procedere all'emostasi delle strutture che andranno recise. Per l'intervento laparotomico si rimanda alla descrizione di questa fase nel *paragrafo 2.9*. L'inconveniente principale delle varie legature che vengono effettuate in questa tecnica è lo stress causato dalle numerose manipolazioni sui visceri. Molti studi, infatti, hanno dimostrato che non è tanto la lunghezza dell'incisione che incide sulla frequenza di problemi e dolore, ma il grado di manipolazione del peritoneo e degli organi interni ([www.chirurgiaveterinaria.com](http://www.chirurgiaveterinaria.com)).

Per quanto riguarda le principali tecniche di ovarioisterectomia utilizzate nella chirurgia laparoscopica sono tre: tecnica a due porte, a tre porte o laparo-assistita.

La tecnica a due porte prevede l'esecuzione con il bisturi di due incisioni di 5 mm lungo la linea alba, la prima appena caudalmente alla cicatrice ombelicale, la seconda 5-6 cm più caudale della prima. Il primo trocar servirà all'inserimento dell'ottica, il secondo verrà utilizzato alternativamente per l'inserimento della pinza Babcock e dell'elettrobisturi o unicamente per l'Ultracision.

La tecnica a tre porte prevede invece l'esecuzione con il bisturi di tre incisioni di dimensioni variabili in base ai trocars utilizzati, la prima sulla linea alba appena caudalmente alla cicatrice ombelicale, le altre due in posizione paramediana destra e sinistra. Questa tecnica rende più agevole l'intero intervento poiché avendo un ingresso, e quindi una mano in più, non c'è bisogno ogni volta di estrarre e reinserire la pinza e l'elettrobisturi.

Un'altra possibilità è quella di eseguire l'intervento di ovarioisterectomia con tecnica laparo-assistita. In questo caso vengono effettuate le tre porte di accesso come nella tecnica precedente e una quarta breccia al livello della cervice in modo da exteriorizzare il corpo dell'utero e la cervice ed eseguire le legature delle arterie uterine e la recisione del corpo dell'utero subito cranialmente alla cervice; in seguito il moncone viene spinto all'interno della cavità addominale e il resto dell'utero e le ovaie vengono fatti fuoriuscire dalla suddetta apertura.

Quindi nella tecnica laparoscopica l'emostasi delle strutture vascolari viene eseguita tramite elettrocoagulazione e poi la diresi con le forbici oppure entrambe le manovre con Ultracision. Le strutture che vengono coinvolte in questa fase sono il legamento sospensore, il peduncolo vascolare ovarico e il legamento largo. Per l'elettrocoagulazione sono molto utilizzate le pinze bipolari in cui entrambe le branche sono attive avendo così un'azione più mirata che mette al sicuro da ustioni in siti diversi da quello di attivazione. Inoltre non si ha passaggio di corrente attraverso il corpo del paziente. Con tale tecnica però è possibile la sola coagulazione per cui al momento di tagliare sarà necessario estrarre la pinza dal trocar per inserirvi uno strumento da resezione (tecnica a due porte); nella tecnica a tre porte tale fase è ovviamente svolta con più velocità. In questo senso potrebbe essere preferibile la monopolare che può sia tagliare che coagulare ma un utilizzo troppo esteso è sconsigliabile. Nell'elettrochirurgia monopolare, infatti, la corrente passa attraverso il corpo del paziente dall'elettrodo attivo, corrispondente all'apice dello strumento, a quello passivo sotto il corpo del paziente. Il punto nel quale viene raggiunta la

massima intensità di corrente coincide con l'elettrodo di minori dimensioni e cioè quello attivo. Tale tecnica può comportare una produzione di calore anche in punti diversi da quello desiderato con la possibilità di provocare ustioni.

Un inconveniente dell'elettrochirurgia bipolare è la produzione di fumo che esso provoca all'atto della coagulazione. Questo porta ad un offuscamento della visione sul monitor e di conseguenza una perdita di tempo in attesa che il fumo si sia diradato. Alcuni modelli di insufflatori sono dotati di una pompa di circolazione che filtra il gas rimuovendo il fumo che si viene a formare conseguentemente all'utilizzazione dell'elettrobisturi bipolare.

Un'ottima alternativa è la forbice coagulante multifunzionale per ultrasuonochirurgia (Ultracision®) che è stata utilizzata negli interventi eseguiti dal Dott. Pazzaglia. Questa opzione è sicuramente preferibile perché non si ha il passaggio di corrente elettrica attraverso il corpo del paziente e sono possibili sia resezione che coagulazione, che avvengono grazie alle vibrazioni che essa produce, comportando una scarsa produzione di calore ed evitando così il verificarsi di effetti collaterali sui tessuti circostanti. Inoltre la lama resta meno adesa ai tessuti rispetto a ciò che accade con l'elettrochirurgia e dunque le operazioni di taglio e coagulazione risultano molto più precise e sicure.

L'inconveniente dell'ultrasuonochirurgia è dato dagli elevati costi che la rendono estremamente poco diffusa in medicina veterinaria.

A questo punto, una volta reciso il legamento ovarico e largo, fase abbastanza lunga nella tecnica laparoscopica, che può essere notevolmente velocizzata con l'Ultracision, dobbiamo legare le arterie uterine a livello della cervice, fase anche questa più lunga di quella laparotomica perché effettuare legature con gli strumenti laparoscopici necessita di molta esperienza. Dopo di che viene reciso il corpo dell'utero subito cranialmente alla cervice o direttamente con l'Ultracision o con le forbici.

Infine abbiamo la fase dell'estrazione in cui nella laparoscopia l'utero e le ovaie vengono estratte da una breccia, allargata un po' se troppo piccola e questo richiede sicuramente più tempo dell'estrazione a cielo aperto che avviene nella tecnica laparotomica.

#### **4.6.4 CHIUSURA DELLA CAVITA' ADDOMINALE**

Una volta eseguita la resezione delle ovaie e dell'utero, andiamo a verificare che non vi siano sanguinamenti delle strutture recise. In laparotomia procediamo alla visualizzazione diretta del campo operatorio mentre in laparoscopia l'osservazione avviene attraverso l'ottica che, fornendo un'immagine ingrandita, riesce ad individuare sanguinamenti anche minimi. In laparoscopia è altresì opportuno procedere ad una panoramica completa della

cavità addominale al fine di escludere che le manovre intraddominali degli strumenti abbiano danneggiato qualche organo.

Procediamo quindi all'apertura delle valvole dei trocars per l'eliminazione dello pneumoperitoneo ed all'estrazione dei trocars stessi. La fase di estrazione dei trocars è molto delicata per la possibilità del verificarsi della così detta "ernia incisionale": al momento dell'estrazione della cannula si verifica la fuoriuscita di strutture addominali, in particolar modo dell'omento. Tale eventualità è più frequente nei pazienti umani e con parete addominale sottile. Può essere prevenuta rimuovendo le cannule sotto diretta visione endoscopica e sollevando la parete dell'addome.

Nella chiusura della cavità addominale i piani da suturare sono linea alba e peritoneo, sottocute e cute. Questa fase è ovviamente più laboriosa nella chirurgia laparotomica, dove sarà necessario suturare un'ampia breccia, rispetto alle tre piccole porte laparoscopiche.

Nell'ovarioisterectomia laparotomica la linea alba ed il peritoneo vengono chiusi con una sutura continua semplice in materiale riassorbibile e punti di rinforzo nei soggetti che pesano più di 10 Kg, il piano sottocutaneo con una sutura continua semplice in materiale riassorbibile o con punti staccati semplici e la cute viene suturata con punti staccati semplici o ad "U" orizzontali o a materassaio continua in materiale riassorbibile.

Per quanto riguarda invece la chiusura delle breccie laparoscopiche il peritoneo parietale e i muscoli addominali vengono suturati a punti staccati utilizzando materiale monofilamento riassorbibile, il tessuto sottocutaneo viene suturato con punti semplici staccati o ad U orizzontali in materiale riassorbibile e la cute sempre con punti semplici staccati o ad U orizzontali utilizzando però nylon.



#### **4.7 VANTAGGI DELLA CHIRURGIA LAPAROSCOPICA**

I principali vantaggi dell'ovarioisterectomia eseguita in chirurgia laparoscopica, rispetto alla chirurgia tradizionale, possono essere riassunti brevemente nei seguenti punti:

- Minore perdita di calore corporeo.
- Minima trazione sui tessuti manipolati senza esteriorizzazione.
- Danno tissutale minimo.
- Dolore post-operatorio ridotto.
- Rischio minimo di deiscenza delle ferite e di infezioni post-operatorie.
- Degenza generalmente non necessaria.
- Cure post-operatorie generalmente non necessarie.
- Recupero post-operatorio rapido.

Gli ultimi tre punti si riferiscono ai casi in cui la cagna è sana e affronta l'intervento in condizioni perfettamente stabilizzate, quindi come sterilizzazione, dopo lo svuotamento dell'utero o in caso di iperplasia endometriale cistica come prevenzione di una futura piometra.

**CAPITOLO 5**  
**CASISTICA PERSONALE**

## 5.1 MATERIALI E METODI

Nel nostro studio abbiamo preso in considerazione 27 cani di varie razze, di età compresa fra 4 e 16 anni e peso compreso fra 2,5 e 56 Kg. Abbiamo utilizzato per 12 di essi la tecnica laparoscopica e per i restanti 15 quella open. I soggetti che hanno subito la laparotomia e 4 dei casi sottoposti a laparoscopia sono stati operati presso l’Ospedale didattico “Mario Modenato” di San Piero a Grado (PI), mentre 8 dei casi trattati con la tecnica mini-invasiva sono stati operati presso la Clinica Veterinaria “Galilei” di Prato.

La distribuzione delle diverse razze è stata la seguente:

- 1 Breton
- 1 Mastino napoletano
- 1 Shih Tzu
- 2 York Shire
- 8 meticci
- 3 Labrador
- 1 Barbone toy
- 1 Rottweiler
- 1 Terranova
- 2 Chihuahua
- 1 Terrier
- 1 Setter inglese
- 1 Bichon Frise
- 1 Bulldog inglese
- 1 Pastore tedesco
- 1 Barboncino

Di questi soggetti:

- 15 cani hanno subito un intervento di ovarioisterectomia open, per 13 di essi a causa di piometra, mentre nel Setter inglese l’intervento è stato eseguito per metrorragia a causa della mancata involuzione dei siti placentari e nel Labrador per gravidanza indesiderata a 32 giorni (4 feti su 6 morti);
- 6 cani sono stati operati con tecnica laparoscopica a tre porte per piometra;
- 2 cani sono stati operati con tecnica laparoscopica a 2 porte per piometra. Il primo di questi è stato convertito a tecnica open per le eccessive dimensioni dell’utero;
- 4 cani sono stati sottoposti ad ovarioisterectomia laparo-assistita per piometra;

I soggetti appartenevano a classi di rischio ASA II e III.

Prima dell'intervento chirurgico i pazienti sono stati sottoposti ad una visita preoperatoria atta a verificare la loro idoneità all'anestesia e per individuare il protocollo anestesiológico più adatto a loro, in dipendenza delle loro condizioni fisiche, esami di laboratorio per valutare emocromo, coagulazione e profilo epatico e renale, al fine di ridurre al minimo i rischi. Per i criteri di esclusione si rimanda al *paragrafo 3.5.1.* (controindicazioni assolute e relative).

Inoltre sulla scelta hanno influito altri fattori tra cui le preferenze del chirurgo, la sua personale esperienza sui risultati ottenuti ed eventuali complicazioni verificatesi.

Per gli interventi laparotomici lo strumentario di base è stato il seguente:

- pinze fissateli di tipo Backhaus;
- pinze emostatiche di tipo Kocher;
- manico di bisturi n.4;
- lama di bisturi da 19 a 21 a seconda delle dimensioni del paziente;
- forbice da dissezione a punta acuta-smussa;
- pinza chirurgica;
- portaaghi di tipo Mayo-Hegar;
- bisturi per elettrochirurgia bipolare;

Tali strumenti dovranno essere sempre presenti anche durante gli interventi eseguiti con tecnica chirurgia laparoscopica per poter procedere in maniera rapida nel caso in cui si presenti per qualche motivo la necessità di convertire l'intervento in laparotomico, proprio come si è verificato in un nostro caso.

Di seguito andremo ad elencare le apparecchiature e gli strumenti prettamente laparoscopici da noi utilizzati, ai quali si aggiunge anche un manico di bisturi con rispettiva lama nei casi in cui abbiamo praticato la tecnica mini-open per l'inserimento dei trocar in addome.

- Laparoscopio o Ottica che serve per la visualizzazione della cavità addominale (diametro 5 mm, lunghezza 35 cm ed angolo di visione di 30°);
- Fonte luminosa (potenza 250-400 watt);
- Cavo a fibre ottiche;

- Sistema video;
- Laparoinflatore di CO2 ad alto flusso di tipo automatico;
- App. per elettrochirurgia;
- App. per ultrasuonochirurgia (Ultracision®);
- 2 o 3 trocar, dal diametro di 5 e 10 mm e lunghezza di 10 cm;
- Pinze laparoscopiche di Babcock di diametro di 5 mm;
- Forbici a lame curve con lunghezza dello stelo di 320 mm, stelo rotante, diametro di 5 mm ed impugnatura ergonomica non autostatica;
- Pinza bipolare: stelo lungo 330 mm rotante a 360°, un diametro di 5 mm, dotata di ganasce con morso interno a presa zigrinato, cannula di isolamento e serraggio scorrevole sulle ganasce.

La **preparazione del paziente** è stata eseguita con le stesse procedure nelle diverse tecniche, procedendo con la tricotomia dell'addome dall'apofisi xifoidea dello sterno alla regione inguinale, allargandosi lateralmente fino al limite inferiore della regione dorsale. C'è sempre la tendenza a creare un campo operatorio più ampio del necessario in vista di un intervento laparoscopico, in modo da avere sempre la possibilità di convertire il tutto in una laparotomia, qualora insorgessero complicazioni.

In tutti i soggetti il campo operatorio è sempre stato disinfettato con tre passaggi alternati di alcool e iodopovidone al 10%.

I pazienti sono stati sottoposti ad un digiuno preoperatorio di 12 ore. Tutti i cani sono stati intubati e la vescica è stata svuotata prima dell'intervento mediante cateterizzazione. Questa condizione non si è potuta rispettare per il caso del Setter inglese (metrorragia) e del meticcio (piometra grave) operati in urgenza.

Il **protocollo anestesilogico** è stato diverso tra la tecnica laparoscopica e quella open, soprattutto per l'analgia: nella prima abbiamo utilizzato per la premedicazione analgesici narcotici oppiacei come il metadone alla dose di 0,2-0,3 mg/Kg per via IM, poi induzione con il propofol (Propofol®) alla dose di 2-3 mg/Kg per via endovenosa e per l'analgia intra-operatoria abbiamo somministrato in caso di necessità fentanyl in infusione, e come mantenimento gassoso è stato adoperato l'isoflurano. Per l'analgia post-operatoria generalmente nulla o metadone.

Per la tecnica laparotomica invece cambia il piano analgesico visto il maggior dolore che deriva da questo approccio chirurgico, come dimostrato da numerose ricerche. Nella premedicazione viene somministrato il fentanyl, poi sempre induzione con propofol,

analgesia intraoperatoria con fentanyl in boli in caso di necessità, mantenimento gassoso con isofuorano ed analgesia post-operatoria con metadone nel periodo di ospedalizzazione e tramadolo (Altadol®) a casa.

Tutti i pazienti sono stati monitorati durante l'intervento nelle medesime modalità, controllando frequenza cardiaca, frequenza respiratoria, pressione sistolica e diastolica, temperatura corporea, saturazione di ossigeno dei tessuti e composizione gassosa dell'espriato.

Per tutti gli interventi, sia quelli laparoscopici che open, sia quelli svolti nella clinica di Prato che di Pisa, il monitor (1 utilizzato a Pisa e 2 a Prato) è sempre stato posizionato ai piedi del paziente.

## 5.2 OVARIOISTERECTOMIA OPEN

RAZZA	ETA'	CLASSE ASA	MOTIVO OHE
Meticcio	11 anni	3	Piometra chiusa (urgenza)
Terrier	9 anni	2	Piometra chiusa
Meticcio	9 anni	2	Piometra chiusa
Setter inglese	5 anni	3	Metrorragia per mancata involuzione dei siti placentari (urgenza)
Meticcio	16 anni	2	Piometra chiusa
Bichon Frise	9 anni	2	Piometra chiusa
Meticcio	7 anni	2	Piometra chiusa
Pastore tedesco	8 anni	2	Piometra chiusa
Bulldog inglese	4 anni	2	Piometra chiusa
Labrador	6,5 anni	2	gravidanza indesiderata a 32 gg
Barboncino	8 anni	3	Piometra chiusa
Meticcio	12 anni	2	Piometra chiusa
Yorkshire	7 anni	2	Piometra chiusa
Chihuahua	13 anni	2	Piometra chiusa
Chihuahua	11 anni	3	Piometra chiusa

**Tabella 5.1. Casi di ovarioisterectomia open.**

Questo intervento è stato eseguito su 15 cani dal Prof. Vannozzi presso l'Ospedale didattico "Mario Modenato".

I 15 cani hanno età compresa tra 4 e 16 anni con peso compreso tra 2,5 e 39 Kg.

Per 13 di essi il motivo d'intervento è stata la piometra, diagnosticata alla visita clinica e con l'ausilio dell'esame ecografico. Un caso di questi (meticcio) è stato operato in urgenza per le gravi condizioni cliniche, quindi è stato optato per la tecnica tradizionale. Negli altri casi i soggetti sono stati sottoposti a terapia con Alizin® (aglepristone) oltre alla terapia di supporto e una volta aperta la cervice sono stati somministrati ceftriaxone e Valemas 5%. In seguito è stato programmato l'intervento di ovarioisterectomia open.

Nel caso del Setter inglese l'intervento è avvenuto in urgenza dopo che è stata diagnosticata una metrorragia 10 giorni post-partum per mancata involuzione dei siti placentari. Quindi anche in questo caso abbiamo preferito agire in open.

Infine il Labrador è stato sottoposto a OHE open a causa di una gravidanza indesiderata a 32 giorni, controindicazione assoluta per la laparoscopia.

I soggetti appartenevano alle classi di rischio ASA II e III.

Per quanto riguarda le complicanze intra-operatorie si è verificata apnea e ipotensione nel meticcio di 16 anni, ipotensione nel Chihuahua di 13 anni e nel Setter inglese.

Come complicanze post-operatorie abbiamo avuto un risveglio con vocalizzazioni nel Chihuahua di 13 anni, nel Bulldog, nello Yorkshire e nel Barboncino, con l'aggiunta di tremori nel Chihuahua di 11 anni.

Tutti i 15 soggetti sono stati ricoverati nell'Unità di Terapia Intensiva dell'Ospedale veterinario di San Piero a Grado per 1 giorno ad eccezione del meticcio e del Setter operati in urgenza che sono stati trattenuti per 3 giorni. Sono stati sottoposti a terapia con antibiotici (cefazolina, Valemas 5%, ceftriaxone, amoxicillina ed ac.clavulanic), fluidoterapia e terapia analgesica con metadone, somministrato ogni 4 ore, per via IM alla dose di 0,2-0,3 mg/Kg. Una volta dimessi è stata proseguita a casa la terapia antidolorifica con tramadolo (Altadol ®) per os alla dose di 2-3 mg/Kg, per 5 giorni.



### 5.3 OVAIRIOISTERECTOMIA LAPAROSCOPICA

<b>RAZZA</b>	<b>ETA'</b>	<b>CLASSE ASA</b>	<b>MOTIVO OHE</b>	<b>TECNICA</b>
Rottweiler	5 anni	2	piometra	3 porte
Terranova	4 anni	2	piometra	3 porte
Breton	6 anni	2	piometra	3 porte
Mastino Napoletano	7 anni	2	piometra	Laparo-assistito
Shih Tzu	8 anni	2	piometra	3 porte
Yorkshire	9 anni	2	piometra	3 porte
meticcio	9 anni	2	piometra	Laparo-assistito
meticcio	14 anni	2	piometra	3 porte
Barbone toy	10 anni	2	piometra	2 porte
meticcio	7 anni	2	piometra	Laparo-assistito
Labrador	6 anni	2	piometra	2 porte, poi convertito in open
Labrador	9 anni	2	piometra aperta	Laparo-assistito

**Tabella 5.2. Casi di ovarioisterectomia laparoscopica.**

Questa tecnica è stata eseguita su un totale di 12 cani di età compresa tra 4 e 14 anni e peso compreso tra 3 e 56 Kg. 8 pazienti sono stati operati nella clinica di Prato e 4 in quella di San Piero.

Nel Barbone toy l'intervento è stato eseguito a San Piero a Grado con la tecnica a due porte dopo il trattamento con aglepristone; all'ecografia di controllo infatti è stato visto che l'utero era vuoto ma erano presenti numerose cisti endometriali, quindi è stato consigliato l'intervento per prevenire recidive.

Per altri 6 pazienti (Rottweiler, Terranova, Breton, Shih Tzu, Yorkshire, un meticcio) è stata fatta la scelta di intervenire in laparoscopia anche in corso di piometra previa ecografia dell'utero per accertarsi che le dimensioni dell'utero siano inferiori indicativamente a 3 cm (piometra in fase iniziale). E' stata utilizzata in questi casi la tecnica a tre porte, eseguita nella Clinica di Prato.

Per il Mastino napoletano e il meticcio di 9 anni è stato effettuato l'intervento a Prato in tecnica laparo-assistita perché le dimensioni dell'utero erano al limite e le corna uterine erano molto lunghe.

Le altre tre cagne (2 Labrador e 1 meticcio) sono state trattate con Alizin® per raggiungere adeguate dimensioni dell'utero e in seguito operate a Pisa. Per il Labrador l'intervento è iniziato a due porte e poi è stato convertito in open per le ancora notevoli dimensioni dell'utero, mentre per l'altro Labrador di 9 anni e il meticcio di 7 anni è stata scelta la tecnica laparo-assistita per le dimensioni dell'utero al limite.

Per quanto riguarda altre complicanze intra-operatorie si è manifestata ipotensione nel meticcio e bradicardia nel Breton. Inoltre nel Labrador di 9 anni in cui è stato eseguito l'intervento in forma laparo-assistita si sono allungati i tempi di chirurgia sia perché essendo un'animale piuttosto grasso c'è stato bisogno di maggior tempo per reperire le ovaie e inoltre perché avendo i muscoli addominali tesi non si veniva a formare un idoneo pneumoperitoneo.

Nelle 8 cagne operate dal Dott. Pazzaglia a Prato è stata utilizzata l'ultrasuonochirurgia (Ultracision ®) per eseguire la coagulazione e la dieresi della strutture da recidere, invece nelle esperienze tenutesi nella clinica di Pisa è sempre stata usata l'elettrochirurgia, seguita dalla dieresi con forbici laparoscopiche.

Tutti i soggetti operati con questa tecnica appartenevano alla classe ASA II.

La distribuzione delle razze è stata la seguente:

- 1 Rottweiler;
- 1 Terranova;
- 3 meticci;
- 1 Shih Tzu;
- 1 Mastino Napoletano;
- 1 Breton;
- 1 Yorkshire;
- 1 Labrador;
- 1 Barbone toy;
- 1 Labrador

Di questi 12 soggetti, i 4 operati presso il Dipartimento di Scienze Veterinarie dell'Università di Pisa sono stati ricoverati 2 giorni il Labrador e gli altri una notte.

Gli 8 soggetti operati presso la Clinica "Galilei" di Prato sono stati tenuti in osservazione per una notte.

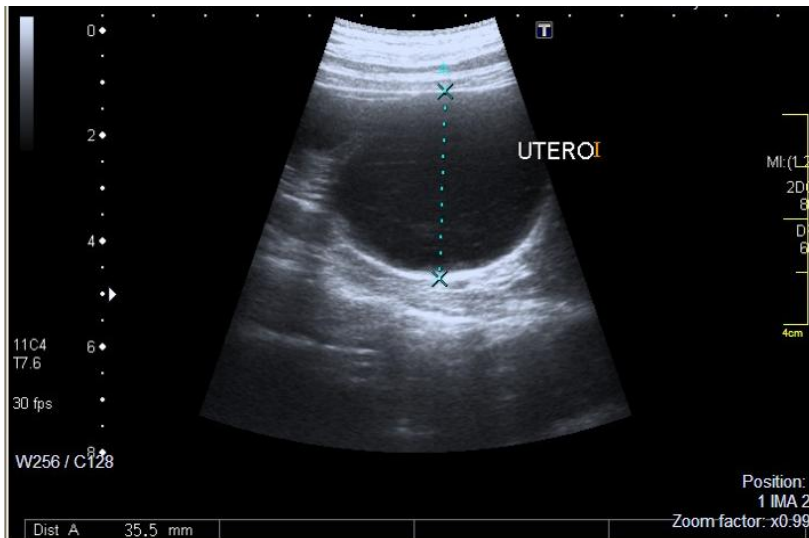
Nel post-operatorio dei casi di Prato è stata solo fatta l'antibiotico-terapia, mentre nel Labrador e nel meticcio anche il metadone a 0,2 mg/Kg, per la maggiore complessità dell'intervento.

### ***Analisi statistica***

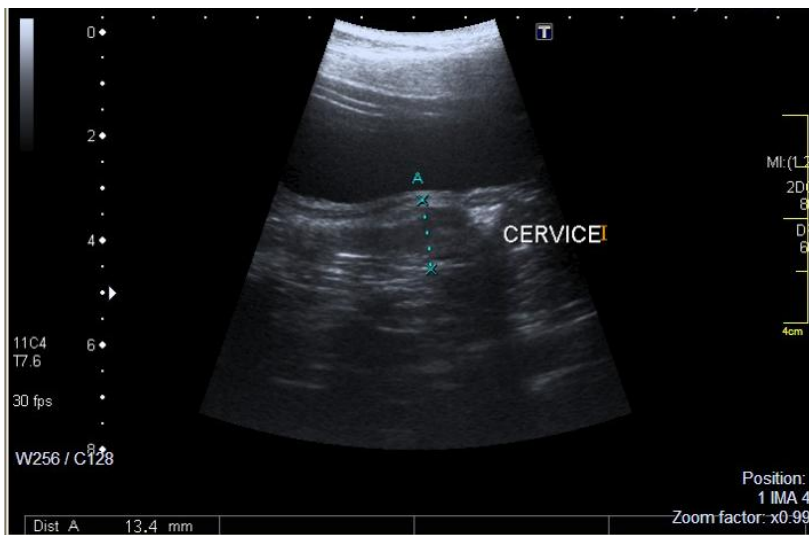
I dati relativi ai tempi d'intervento sono stati valutati per normalità tramite il test di Anderson-Darling. La differenza tra i tempi degli interventi in open e laparoscopia sono stati valutati tramite t-test di Student, mentre i tempi relativi alla tecnica a tre porte e quella laparo-assistita e i tempi relativi all'utilizzo o meno dell'Ultracision sono stati valutati tramite il test di Mann-Whitney. I dati sono espressi come media  $\pm$  deviazione standard. L'analisi statistica è stata effettuata con il software Minitab 16.1 (Minitab Inc., State College, USA).

## 5.4 IMMAGINI ECOGRAFICHE

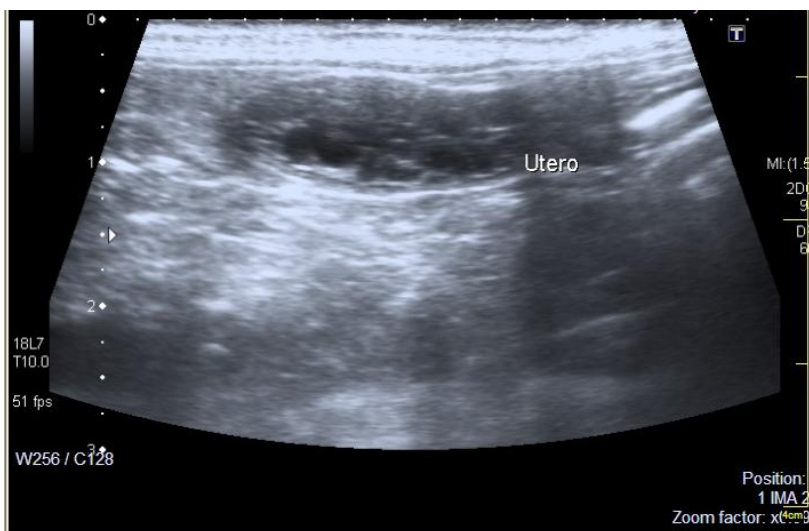
Esperienza personale presso l'Ospedale didattico di San Piero a Grado



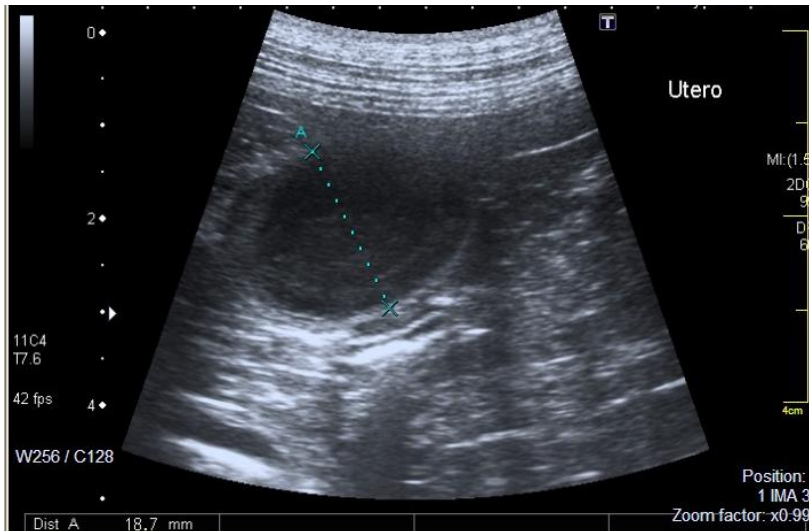
**Fig. 5.9.** Quadro ecografico rappresentante una raccolta endoluminare uterina.



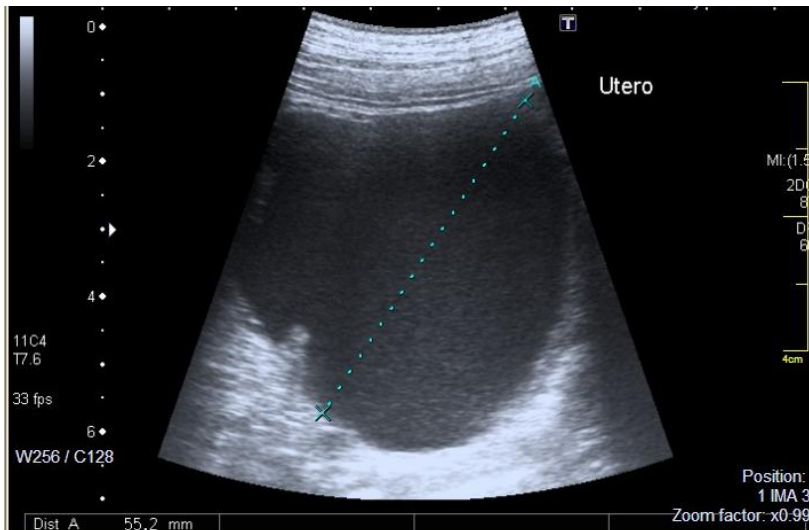
**Fig. 5.10**  
Immagine ecografica rappresentante la cervice chiusa.



**Fig. 5.11**  
Immagine rappresentante un utero con pareti ispessite con aree rotondeggianti anecogene millimetriche intraparietali, riferibili a cisti



**Fig.5.12. Immagine rappresentante un utero disteso da contenuto corpuscolato, addensato, pareti nella norma, compatibile con piometra o emometra.**



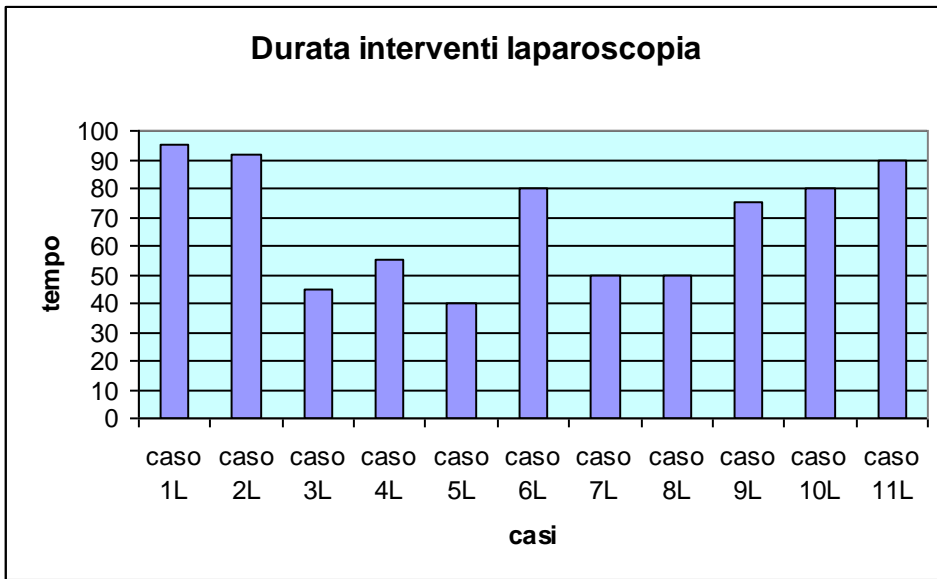
**Fig. 5.13. Immagine rappresentante un utero dilatato (5,5 cm) presentante contenuto iperecogeno, corpuscolato addensato, compatibile con raccolta uterina di probabile origine settica.**

## 5.5 RISULTATI

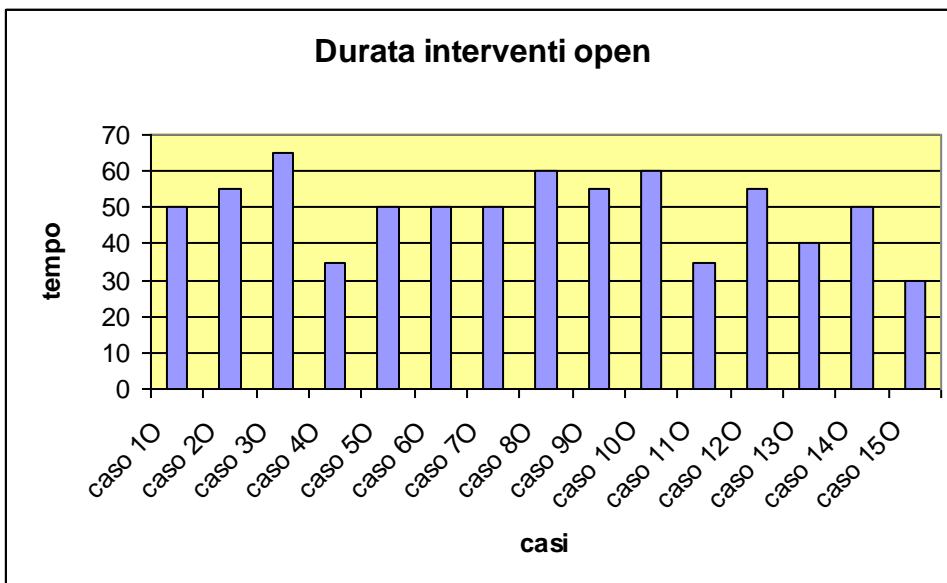
Su tutti i 27 soggetti entrati a far parte del nostro studio, ad eccezione del Labrador in cui è stato necessario convertire in open, l'intervento chirurgico è stato eseguito con successo ottenendo in ogni caso l'asportazione delle ovaie e dell'utero. Nessun paziente ha riportato complicanze a lungo termine.

### 5.5.1 TEMPI

- Delle 15 cagne operate con tecnica open la durata media dell'intervento, dall'inizio della formazione dello pneumoperitoneo fino alla chiusura delle brecche operatorie, è stata di **49 min**, 30 minuti nell'intervento più breve e 1 ora e 5 min nell'intervento più lungo.
- Delle 6 cagne operate con tecnica laparoscopica a tre porte la durata media dell'intervento, dall'inizio della formazione dello pneumoperitoneo fino alla chiusura delle brecche operatorie, è stata di **67 minuti**, 40 minuti nell'intervento più breve e 1 ora e 35 minuti nell'intervento più lungo.
- Delle 2 cagne operate con tecnica laparoscopica a 2 porte, in quello andato a buon fine la durata dell'intervento, dall'inizio della formazione dello pneumoperitoneo fino alla chiusura delle brecche operatorie, è stata di **75 min**.
- Delle 4 cagne sottoposte a tecnica laparo-assistita la durata media dell'intervento, dall'inizio della formazione dello pneumoperitoneo fino alla chiusura delle brecche operatorie, è stata di **69 minuti**, 50 minuti nell'intervento più breve e 1 ora e 30 minuti nell'intervento più lungo.
- In sintesi la durata media dell'intervento delle cagne sottoposte a laparoscopia è stata di **68 minuti**.

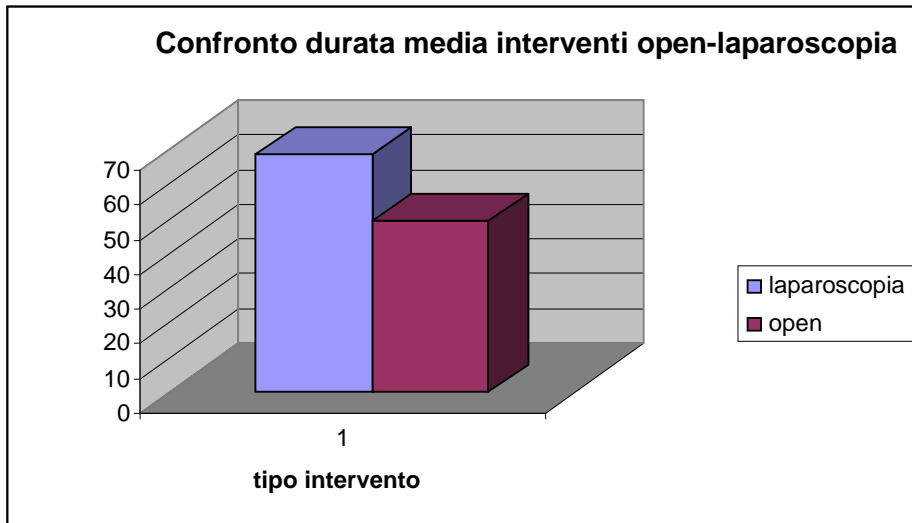


**Grafico 5.1: durata di ciascun intervento eseguito in tecnica laparoscopica.**



**Grafico 5.2: durata di ciascun intervento eseguito in tecnica open.**

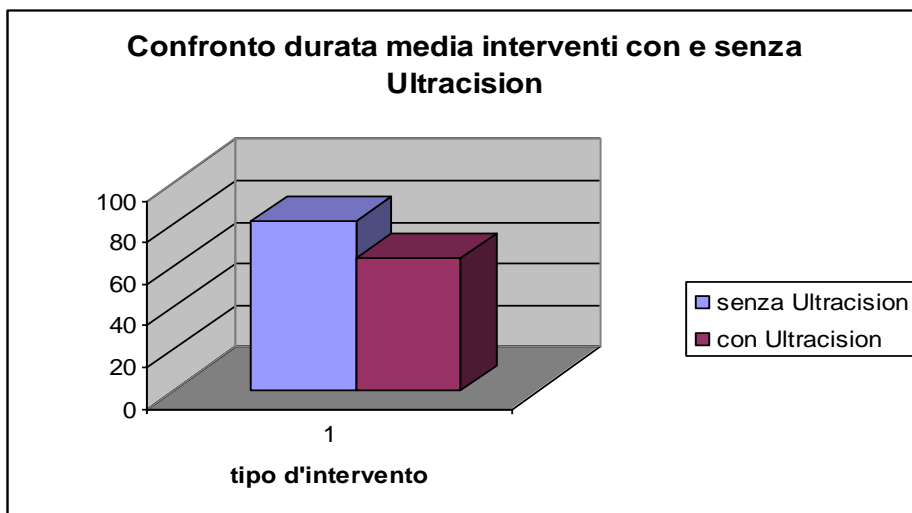
- **Durata media laparoscopia: 68 minuti**
- **Durata media laparotomia: 49 minuti**



**Grafico 5.3: confronto tra la durata media degli interventi eseguiti con le due tecniche.**

In sintesi la durata media dell'intervento effettuato in laparoscopia è risultata significativamente maggiore ( $68 \pm 21$  min) rispetto a quello effettuato in open ( $49 \pm 10$  min). La differenza è risultata dunque statisticamente significativa ( $P < 0.05$ ).

- **Durata media interventi con Ultracision: 63 minuti**
- **Durata media interventi con pinza bipolare: 82 minuti**

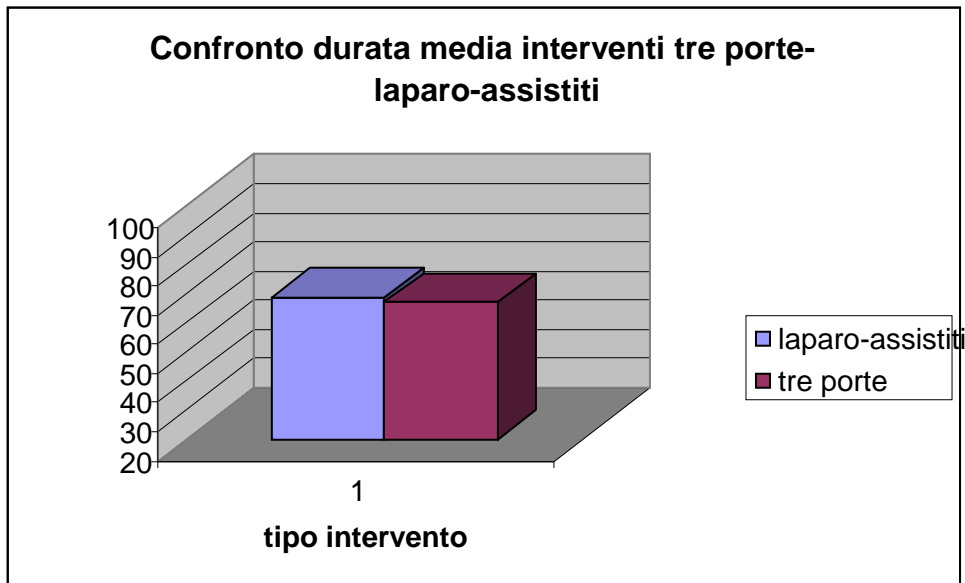


**Grafico 5.4: confronto tra la durata media degli interventi eseguiti con e senza Ultracision.**

La differenza tra l'intervento eseguito con Ultracision o con pinza bipolare non è statisticamente significativa.



- **Durata media interventi 3 porte: 67 minuti**
- **Durata media interventi laparo-assistiti: 69 minuti**



**Grafico 5.5: confronto tra la durata media degli interventi eseguiti con tecnica a tre porte e laparo-assistiti.**

La differenza tra l'intervento eseguito con la tecnica a tre porte e laparo-assistita non è statisticamente significativa.

### 5.5.2 COMPLICAZIONI

Le 15 cagne operate con tecnica open non hanno presentato complicanze né intrachirurgiche né postchirurgiche gravi.

- In 1 caso è stata riscontrata apnea intraoperatoria (6,6 %).
- In 3 casi ipotensione intraoperatoria (20%).
- In 4 casi vocalizzazioni al momento del risveglio (26,6%).
- In 1 caso le vocalizzazioni sono state accompagnate da tremori (6,6 %).

Nei 12 casi totali affrontati con tecnica laparoscopica si sono verificati minori inconvenienti:

- In 1 caso si è verificata ipotensione (8,3%).
- In 1 caso si è verificata bradicardia (8,3%).

Nel corso degli 8 interventi nei quali è stato utilizzato l'Ultracision, non si sono verificate né complicanze di tipo anestesilogico, né complicanze di tipo chirurgico e neanche vocalizzazioni al momento del risveglio.

## 5.6 CONSIDERAZIONI

Tra la tecnica laparotomica e quella laparoscopica, è stata rilevata una differenza nel tempo di esecuzione di **19 minuti**, e non sono state rilevate differenze apprezzabili nelle complicanze intra-operatorie o nell'immediato post-operatorio. La maggiore "complicazione" che abbiamo avuto si è verificata nel Labrador in cui abbiamo dovuto convertire l'intervento in open; ciò si è verificato per un'errata selezione del paziente, questo inconveniente poteva essere evitato facendo una migliore valutazione preoperatoria. Il vantaggio della tecnica laparoscopica rispetto a quella tradizionale si realizzerà a lungo termine con la creazione di minori aderenze.

Nel post-operatorio si ha notevole minor dolore negli interventi laparoscopici, come dimostrato da vari studi, tanto che negli interventi di Prato, il trattamento analgesico, viene fatto solo intra-operatorio con butorfanolo.

Dobbiamo tenere conto del fatto che negli otto casi trattati in laparoscopia nella Clinica di Prato non viene utilizzata la CO2 riscaldata nel trocar dell'Ottica per cui se venisse messo in pratica questo accorgimento, i tempi chirurgici potrebbero essere di gran lunga ottimizzati.

Dai risultati inoltre rileviamo che per la tecnica a tre porte e quella laparo-assistita il tempo è esattamente lo stesso. Nel gruppo dei soggetti trattati con tecnica a tre porte si è avuto in due casi (Rottweiler, Yorkshire) operati a Prato, un allungamento eccessivo dei tempi chirurgici per il continuo appannamento dell'Ottica.

Nel Labrador operato con tecnica laparo-assistita si è avuto un aumento eccessivo del tempo intra-operatorio perché essendo un'animale piuttosto grasso c'è stato bisogno di maggior tempo per reperire le ovaie e inoltre perché avendo i muscoli addominali tesi non si veniva a formare un idoneo pneumoperitoneo; c'è stato bisogno di somministrare un miorilassante.

Nella tecnica a due porte rispetto a quella a tre, il tempo necessario per completare l'intervento è maggiore perché ovviamente una porta laparoscopica è sempre occupata dall'Ottica mentre nell'altra dobbiamo alternare la pinza bipolare e le forbici, e ciò comporta necessariamente più tempo.

Benché il nostro campione sia sicuramente piuttosto limitato per fare comparazioni esatte, appare comunque dai nostri dati, che disporre dell'ultrasuonochirurgia, comporta una notevole riduzione dei tempi chirurgici (63 minuti in quelli con ultrasuonochirurgia contro 82 minuti in quelli laparoscopici con pinza bipolare). Abbiamo inoltre rilevato che nel corso degli otto interventi nei quali è stato utilizzato l'Ultracision, non si sono verificate né

complicanze di tipo anestesilogico, né complicanze di tipo chirurgico e neanche vocalizzazioni al momento del risveglio. Anche se il campione non è evidentemente significativo, possiamo ipotizzare che tale strumento abbia comunque un ruolo in tale risultato. Infatti, rendendo gli interventi più rapidi, riduce inevitabilmente le conseguenze dello pneumoperitoneo sui parametri vitali del paziente. Inoltre, producendo una resezione più sicura e precisa riducendo l'estensione del danno tissutale, e non producendo calore, riduce il rischio di complicazioni chirurgiche e pare produca anche minor dolore post-operatorio rispetto all'elettrocoagulazione. Questo è dimostrato dal fatto che non è stato rilevato dolore post-operatorio nelle cagne operate utilizzando questo strumento.

Come già ricordato più volte nel corso di questo lavoro, il training di chirurgo ed equipe ed il reciproco affiatamento, mantengono comunque l'influenza più rilevante nella riduzione dei tempi operatori. Infatti, confrontando i tempi impiegati nella Clinica veterinaria di Prato rispetto a quelli di Pisa, sono più brevi i primi. Questo può essere spiegato dal fatto che il chirurgo ed il video-operatore sono sempre gli stessi per tutti gli interventi, per cui si è creata un'intesa lavorativa che ha permesso loro di diminuire la tempistica. Nel Dipartimento di Scienze Veterinarie dell'Università di Pisa, invece, il ruolo del video-operatore è svolto dagli studenti, per cui è ovvio che l'esperienza è notevolmente ridotta ed il chirurgo si trova a lavorare con una persona sempre diversa, il che può rallentare il lavoro e poi come già detto, nell'Ospedale didattico non è stato utilizzato l'Ultracision.

## 5.7 CONCLUSIONI

La chirurgia laparoscopica sta acquistando un interesse sempre maggiore in Medicina Veterinaria, dove trova applicazione sia a scopo diagnostico che a scopo operativo già in diverse aree. La chirurgia mini-invasiva è entrata, ormai da diversi anni, a far parte delle procedure chirurgiche veterinarie anche negli animali da compagnia. A differenza di altri tipi d'interventi come l'ovariectomia, la criptorchidectomia, la gastropessi preventiva, in cui la laparoscopia trova una grande applicazione, per l'ovarioisterectomia il discorso è più complicato perché non sempre le condizioni del paziente lo permettono, in particolare le dimensioni dell'utero sono molto limitanti e al fine della castrazione è preferibile, come molti studi hanno dimostrato, eseguire un'ovariectomia. Anche la letteratura è piuttosto scarna di studi analoghi effettuati in campo veterinario e i lavori presenti riguardano essenzialmente l'ovarioisterectomia laparo-assistita.

Da questo studio è emerso che l'intervento di ovarioisterectomia laparoscopica può essere di norma eseguito, previa idonea selezione del paziente, senza correre il rischio di avere particolari complicazioni post-chirurgiche. Dalla nostra esperienza, infatti, sono risultati trattabili e si è avuto successo nell'intervenire anche su soggetti con piometra in atto aventi il diametro medio non eccessivamente grande, tendenzialmente intorno a 3 cm. Comunque, se le condizioni cliniche del soggetto lo permettono, è sempre bene fare il trattamento medico in modo da ridurre il diametro dell'utero e di conseguenza le possibili complicazioni intraperitoneali.

I tempi chirurgici sono risultati essere maggiori nella tecnica laparoscopica, ma non di molto, per cui considerando tutti i vantaggi da essa apportata, può essere presa in considerazione la sua applicabilità.

Dal nostro lavoro è inoltre emerso che i tempi d'intervento si accorciano notevolmente con l'utilizzo dell'Ultracision e con essi anche il dolore post-operatorio. Inoltre i tempi risultano più brevi quando a svolgere una laparoscopia è un'equipe di professionisti ben preparati in questo settore e con alle spalle un notevole training formativo. Difatti gli interventi svolti presso il Dipartimento dell'Università di Pisa hanno manifestato una tempistica leggermente più lunga rispetto a quelli svolti nella Clinica Veterinaria "Galilei" di Prato, fatto perfettamente comprensibile e giustificabile vista l'attiva partecipazione degli studenti nella sala operatoria del Dipartimento di Scienze Veterinarie.

Tutti i soggetti operati in laparoscopia hanno dimostrato di ben sopportare le manualità chirurgiche, in particolare nel post-operatorio, dove il recupero da un intervento mini-invasivo è risultato migliore rispetto a quello laparotomico. Ciò è dimostrato dal fatto che

l'analgesia è nulla o blanda nel post-operatorio dei soggetti sottoposti a laparoscopia, mentre è più massiccia in quelli che hanno ricevuto il trattamento tradizionale. Lo stesso vale per i giorni di ricovero, superiori per i secondi.

I costi che può comportare la laparoscopia al proprietario possono essere in parte ammortizzati dalle minori problematiche del post-operatorio e dalla ridotta necessità di tenere in osservazione il cane con eventuali ricoveri, proprio perché le possibili complicazioni post-chirurgiche, quali peritoniti, deiscenze ecc, sono molto più probabili in una laparotomia che non in una laparoscopia.

Di fronte a tutte queste considerazioni possiamo concludere che un'appropriata selezione del paziente ed un'approfondita conoscenza delle tecniche chirurgiche e delle eventuali complicanze, permettano di scegliere la tecnica più appropriata per ciascun caso. Visti i vantaggi apportati dalla tecnica laparoscopica (rapido recupero e minori tempi di ospedalizzazione) possiamo prendere in considerazione la possibilità di eseguirla quando le dimensioni dell'utero lo permettono, facendo precedere in caso di raccolta uterina, se possibile, il trattamento medico, per evitare complicazioni intraperitoneali. Auspichiamo di migliorare tale tecnica ottimizzando i tempi chirurgici; ciò può essere messo in pratica per il Dipartimento dell'Università di Pisa acquistando l'Ultracision e per la Clinica di Prato risolvendo il problema dell'appannamento dell'Ottica con l'utilizzo della CO2 riscaldata nel trocar in cui è inserita.

## BIBLIOGRAFIA

- Austin B., Lanz O.I., Hamilton S.M. et al.: Laparoscopic ovariohysterectomy in nine dogs, *J Am Anim Hosp Assoc* 39:391, 2003.
- Ballantyne, Leahy, Modlin in: *Chirurgia Laparoscopica*; 1996, ed. Verducci Editore.
- Barone R. da *Anatomia comparata dei mammiferi domestici*, 2003, ed agricole.
- Beal M.W., Brown D.C., Shofer F.S.: The effects of perioperative hypothermia and the duration of anesthesia on postoperative wound infection rate in clean wounds: a retrospective study, *Vet Surg* 29:123, 2000
- Booth N.H., Mc Donald L.E. in “*Veterinary Pharmacology and Therapeutics*”, Iowa State Univ. Press, Ames.
- Brown D.R., Fishburne J.I., Robertson V.O. in Venilatory and blood gas changes during laparoscopy with local anesthesia. *Am J Obstet Gynecol*, 1976, 124741-749.
- Burpee, Kurian, Murakame, Benevides, Gagner; “The metabolic and immune response to laparoscopic versus open liver resection”; 2002, *Surgical Endoscopy* vol. 16, n. 6, pag. 899-904.
- Corletto F. da “*Emergenze durante anestesia*”. In Federico Corletto, *Anestesia del cane e del gatto*; 2010, ed. POLETTI EDITORE. Pag. 113-114.
- Crema, Ribeiro, Hial, Junior, Pastore, Silva, “Evaluation of the response of cortisol, corticotropin and blood platelets kinetics after laparoscopic and open cholecystectomy” da: *Acta Cir. Bras.* Vol. 20, n. 5, 2005, Sao Paulo Sept.
- Croce E. da “*Storia della chirurgia laparoscopica*” in Nicola Basso, Francesco Basile, *La chirurgia mini-invasiva del torace e dell’addome*, 2007, ed. ELSEVIER MASSON; pag. 1-3.
- David G., Rajendran E.I.: The After-effects of spaying in bitches and cats. *Cheiron* 9:3, 1980.
- Davidson E.B., Moll H.D., Payton M.E.: Comparison of laparoscopic ovariohysterectomy and ovariohysterectomy in dogs, *Vet Surg* 33:62, 2004.
- Devitt C.M., Cox R.E., Hailey J.J.: Duration, complications, stress and pain of open ovariohysterectomy versus a simple method of laparoscopic-assisted ovariohysterectomy in dogs, *J Am Vet Med Assoc* 227:921, 2005

- Diebel L.N. et al. Effect of increase intra-abdominal pressure on hepatic arterial, portal venous and hepatic microcirculatory blood flow, 1992, J. of Trauma; pag. 279-283.
- Ettinger S.J., Feldman E.C. da “Ovarioisterectomia e castrazione precoci” e da “Contracezione e interruzione della gravidanza”. In S.J. Ettinger, E.C. Feldman, Clinica medica veterinaria; 2002, ed. ELSEVIER MASSON. Pag. 1539-1543.
- Eugster S., Schawalder P., Gschen F., et al.: A prospective study of postoperative surgical site infections in dogs and cats, Vet Surg 33:542, 2004.
- Fossum T.W. da “Strumentario chirurgico” e da “Chirurgia dell’apparato genitale e riproduttore”. In: Theresa Welch Fossum, Chirurgia dei piccoli animali; 2008, ed. ELSEVIER MASSON. Pag. 49-52; Pag. 714-726; Pag. 738-741.
- Freeman L. J., Veterinary endosurgery; 1999, ed. Mosby.
- Hancock R.B., Lanz O.I., Waldron D.R.: Comparison of postoperative pain after ovariohysterectomy by harmonic scalpelassisted laparoscopy compared with median celiotomy and ligation in dogs, Vet Surg 34:273, 2005
- Harkki-Siren, Sjoberg, Toivonen, Tiitnen, Clinical outcome and tissue trauma after laparoscopic and abdominal hysterectomy: a randomized controlled study; 2000, Acta Obstet Gynecol Scand 79:866-871.
- Harper E.J., Stack D.M., Watson T.D.G. et al: Effects of feeding regimen on body weight, composition and condition score in cats following ovariohysterectomy, J Small Anim Pract 42:433-438, 2001
- Hart B.J.: Effect of gonadectomy on subsequent development of age-related cognitive impairment in dogs, J Am Vet Med Assoc 219:51-56, 2001
- Heldamn E., Brown D.C., Shofer F.: The association of propofol usage with postoperative wound infection rate in clean wounds: a retrospective study, Vet Surg 28:256, 1999
- Houlb, Jabor, Sprongl, Kliment, Fischlova, Urbanek, Surgically induced hormonal, metabolic and inflammatory changes in laparoscopic hysterectomy: a comparison with abdominal hysterectomy; 2002, Gynecological Endoscopy vol. 11 (5); pag. 299-304.

- Jabor, Fischlova, Pálasek, “Assessment of tissue damage associated with laparoscopic and conventional hysterectomies”; 1998, *Gynaecol. Endosc.* 7:243-249.
- Lhermette P., Sobel D. da “Rigid endoscopy: laparoscopy”. In Philip Lhermette, David Sobel, *Manual of Canine and Feline Endoscopy and Endosurgery*, 2008, ed. BSAVA; pag 167-169.
- Ligasure, da: [www.ligasure.com](http://www.ligasure.com)
- Longoni M. et al. in “Strumentario laparoscopico” da: Nicola Basso, Francesco Basile, *La Chirurgia mini-invasiva del torace e dell’addome*, 2007, ed ELSEVIER MASSON; pag 11-12-13.
- McGrath H., Hardue R.J., Davis E.: Lateral flank approach for ovariohysterectomy in small animals, *compend ContEduc Pract Vet* 26:922, 2004.
- Minami S., Okamoto Y., Eguch H., et al: Successful laparoscopic assisted ovariohysterectomy in two dogs with pyometra, *J Vet Med SCI* 59:845, 1997.
- Muttini, *Atlante a colori di laparoscopia del cane e del cavallo*; 2000, ed. Agricole.
- Nelson R.W., Couto C.G., da “Soppressione dell’estro, contraccezione e controllo delle nascite”. In *Medicina interna del cane e del gatto*; 2010, ed ELSEVIER. Pag. 905.
- Nickel RF et al., (2007), Postoperative Reconvaleszenz nach laparoskopischer und konventioneller Ovariectomie: eine vergleichende Studie. *Kleintierpraxis* 52, 413-424.
- Okkens A.C., Kooistra H.S., Nickel R.F., 1997, Comparison of long term effects of ovariectomy versus ovariohysterectomy in bitches. *J. of reproduction and Fertilità Suppl.* 51, 227-231.
- Richard W. Nelson, C. Guillermo Couto, *Medicina interna del cane e del gatto*; 2010, ed. ELSEVIER. Pag. 905.
- Nguyen P.G., Dumon H., Siliart B.S., et al: Effects of dietary fat and Energy on body weight and composition after gonadectomy in cats, *Am J Vet Res* 65:1708, 2004
- Novitsky, Litwin, Callery, “The net immunologic advantage of laparoscopic surgery; 2004, *Surgical Endoscopy* vol.18 n.10; pag, 1411-1419.
- Pazzaglia L., Klaus G. Friedrich “Chirurgia mini-invasiva video-endoscopica” da: *La settimana veterinaria*, n 798, 2012, pag. 5-8; n. 799, 2012, pag. 5.



- Petrizzi L. da “Strumentario per laparoscopia”, in Aurelio Muttini, “Atlante a colori di Laparoscopia del cane e del cavallo”, 2000, ed: Calderini edagricole, pag. 3-4.
- Pievaroli A.M. da “Laparoscopia”. In: Enrico Bottero, Pietro Ruggiero et al., Endoscopia negli Animali d’affezione (cane, gatto, esotici), 2011, ed. Poletto Editore, pag. 199-201.
- Ruggiero C. da “Apparecchiature e strumentario”. In C. Lavini, C. Ruggiero, U. Morandi, Chirurgia toracica video-assistita, principi di indicazioni tecniche, 2006, ed. Springer; pag. 20.
- Schauer, Sirinek, “The laparoscopic approach reduces the endocrine response to elective cholecystectomy”; 1995, Am Surg. 61 (2) : 106-11.
- Sebastian A. Van Nimwegan, Christian F.P. Vanswold, Jolle Kirpensteijn, Neodymium “Yttrium Aluminum Garnet Surgical Laser Versus Bipolar Electrocoagulation for Laparoscopic ovariectomy in dogs” da Veterinary Surgery vol. 34, 2005; pag. 353-357.
- Sloth C.: Practical management of obesity in dogs and cats. J. small anim pract 33:178, 1992
- Spain C.V., Scarlett J.M., Houpt K.A.: Long-term risks and benefits of early-age gonadectomy in dogs, J Am Vet Med Assoc 224:380, 2004
- Steffey E. P. da “Anestetici inalatori”. In: Adams H. Richards, Farmacologia e Terapeutica veterinaria; 1999; ed. EMSI. Pag: 218-224.
- Todd R. Tams, Clarence A. Rawlings, Small animal endoscopy, 2011, ed. ELSEVIER MOSBY.
- [www.asahq.org](http://www.asahq.org)
- [www.chirurgiaveterinaria.com](http://www.chirurgiaveterinaria.com)
- [www.cmv-online.it](http://www.cmv-online.it) (Circolo Veterinario Milanese)
- [www.PubMed.gov](http://www.PubMed.gov)
- [www.sidr.it](http://www.sidr.it) (società italiana della riproduzione – Selvaggi, Guido, Fiaccamento, Barberi, Zoccoletti, Minelli, “L’isterectomia laparoscopica”)
- Yuen, Mak, Yim, Kee, Lam, Rogers, Chang, “Metabolic and inflammatory responses after laparoscopic and abdominal hysterectomy”, 1998 Obstet Gynecol 179 (1) : 1-5.

## *Ringraziamenti*

Mi è piuttosto difficile scrivere questi ringraziamenti, sia perché moltissime persone mi sono state vicine in questo percorso ed è impossibile nominarle tutte, sia perché all'enorme gioia di tagliare un traguardo così importante, si unisce il dispiacere di lasciare alle spalle un'esperienza che costituisce una parte fondamentale della mia vita.

Desidero innanzitutto ringraziare il Professor Iacopo Vannozzi per avermi seguito con serietà e professionalità durante questo periodo. Inoltre, ringrazio moltissimo la Dottoressa Viola Maria Innocenti, che oltre ad avermi dimostrato grande disponibilità, ha saputo allietare le ore trascorse insieme in sala operatoria ridendo e scherzando sul nostro programma televisivo preferito.

Intendo poi ringraziare la Clinica Veterinaria Galilei di Prato, sottolineando la particolare disponibilità del Dr. Loris Pazzaglia per avermi fornito dati indispensabili alla realizzazione della tesi.

Ringrazio la mia famiglia per avermi sostenuto in questi anni di studio permettendomi di realizzare un sogno desiderato fin da bambino.

Ringrazio tutti i miei amici universitari con i quali ho instaurato un rapporto speciale che sono certo continuerà in futuro, in particolare il mitico Guido, sempre pronto a darti una mano, Elettra con la quale ho condiviso momenti indimenticabili tra allevamenti, macelli e fi-pi-li, Sandy, sempre allegra e sorridente, e Cami, con la quale ci siamo angosciati a vicenda fino all'ultimo giorno!

Ringrazio Giovanni per le sue fantastiche cenette, Salvo, Silvia, Roberta, Stefania, Francesca per le strepitose serate pisane trascorse insieme. Per non dimenticare le straordinarie serate in discoteca con le due "pazze" per eccellenza Alessandra e Romina.

Un pensiero speciale va a Gaia con la quale ho condiviso gioie e "dolori" fin dal primo giorno di Università e sulla quale posso fare sempre affidamento (grazie per il pc!!)

Un particolare ringraziamento va infine al mio "informatico" di fiducia Marco, per il suo aiuto e per il suo computer "di riserva" che mi ha letteralmente salvato.

Grazie a voi è stato tutto più bello!