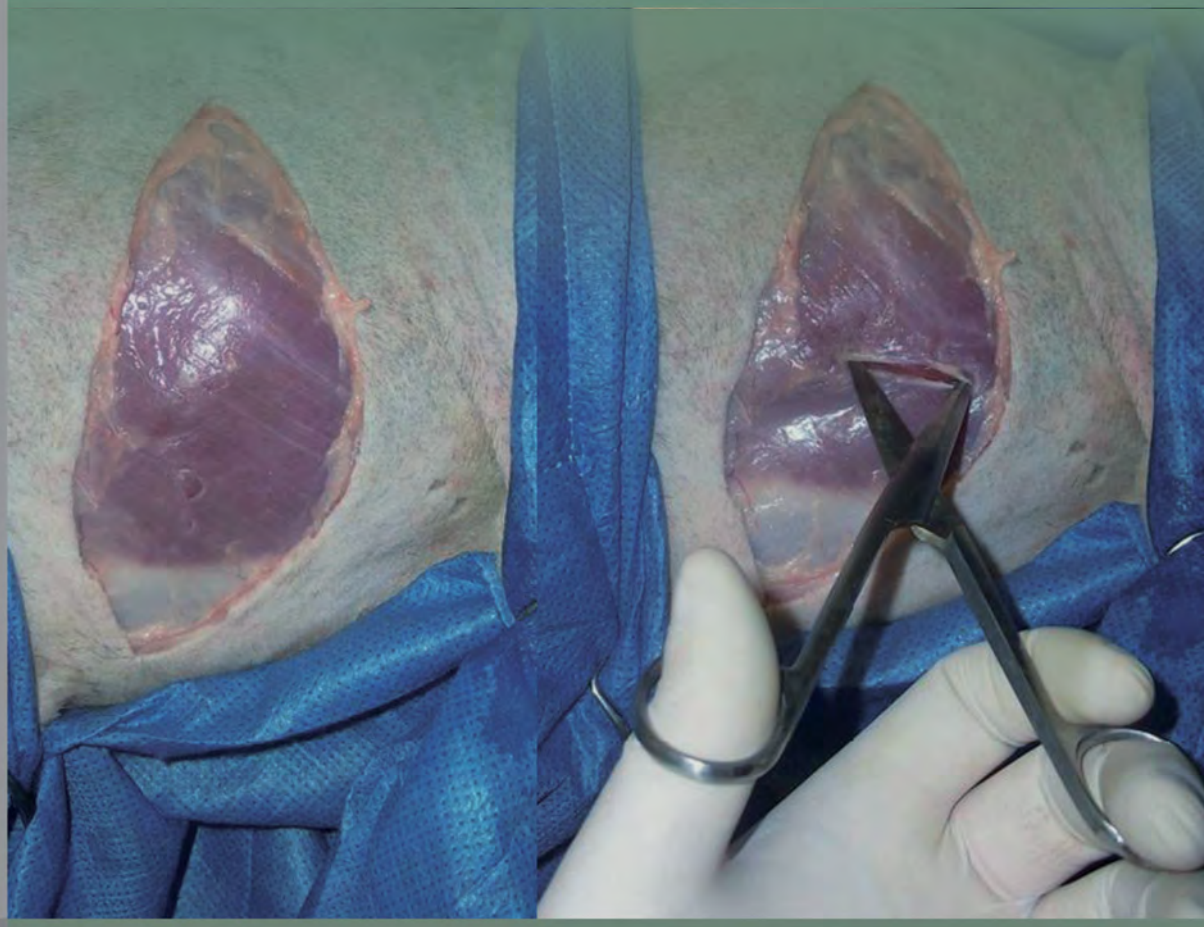
LIBROS DE TEXTO PARA ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

Bases prácticas para la cirugía del abdomen canino



UNLPam

Santiago Andrés AUDISIO
Pablo Guillermo VAQUERO
Perla Araceli TORRES
Edgardo VERNA

[2012] LIBROS DE TEXTO PARA **ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS**

Bases prácticas para la cirugía del abdomen canino

Santiago AUDISIO
Pablo VAQUERO
Perla TORRES
Edgardo VERNA

Bases prácticas para la cirugía del abdomen canino /
Santiago Andrés Audisio ... [et.al.]. - 1a ed. - Santa Rosa : Universidad Nacional de La Pampa, 2012.
182 p. ; 18x25 cm.

ISBN 978-950-863-179-4

1. Ciencias Veterinarias. I. Audisio, Santiago Andrés
CDD 636.089

Fecha de catalogación: 19/11/2012

LIBRO DE TEXTO PARA ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

Bases prácticas para la cirugía del abdomen canino
Santiago AUDISIO; Pablo VAQUERO; Perla TORRES; Edgardo VERNA

Diciembre de 2012, Santa Rosa, La Pampa

Diseño y Diagramación: División Diseño-UNLPam

Impreso en Argentina
ISBN 978-950-863-179-4
Cumplido con lo que marca la ley 11.723
EdUNLPam - Año 2012
Cnel. Gil 353 PB - CP L6300DUG
SANTA ROSA - La Pampa - Argentina

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA
Rector: Sergio Aldo BAUDINO
Vice-rector: Hugo Alfredo ALFONSO

EdUNLPam
Presidente: Jorge CERVELLINI
Director de Editorial: Rodolfo RODRÍGUEZ
Consejo Editor de EdUNLPam
María Silvia DI LISCIA - Jorge Osmar BONINO - Estela TORROBA - Ana María RODRÍGUEZ - Alicia KIN - Edith ALVARELLOS DE LELL - Marisa ELIZALDE - María Cristina MARTÍN - Mónica BOERIS - Griselda CISTAC

Índice

Introducción 9
Capítulo I. Topografía quirúrgica del abdomen 11
1. Introducción 13
2. Cavidad abdominal 13
3. Cavidad peritoneal 14
3.1. Líquido peritoneal 17
3.2. Absorción de partículas 17
3.3. Ciculación peritoenal 17
4. Músculos de la cavidad abdominal 18
4.1. Músculos del piso del abdomen 19
4.2. Músculos de las paredes laterales del abdomen 22
4.3. Techo del abdomen 26
5. Regiones del abdomen 26
6. El abdomen en cortes transversales 45
6.1. Cortes transversales del abdomen 45
6.2. Cortes transversales del abomen gravídico 51
7. Ejercicio de autoevauación 57
8. Bibliografía 59

Capítulo II. Imágenes normales del abdomen 61
1. Introducción 63
2. Imágenes normales del abdomen 64
2.1. Anatomía radiológica del abdomen 64
2.1.1. Interpretación radiológica del abdomen 67
2.1.1.1. Hígado 67
2.1.1.2. Estómago 67
2.1.1.3. Bazo 69
2.1.1.4. Riñones 70
2.1.1.5. Páncreas 74
2.1.1.6. Intestino delgado 74
2.1.1.7. Intestino grueso 77

2.1.1.8. Vejiga urinaria 77
2.2. Radiología de contraste 80
3. Ultrasonografía del abdomen 81
3.1. Hígado 82
3.2. Estómago 83
3.3. Bazo 84
3.4. Riñones 85
3.5. Páncreas 87
3.6. Intestino delgado 87
3.7. Intestino grueso 89
3.8. Vejiga urinaria 90
3.9. Útero 91
3.10. Próstata 92
3.11. Ultrasonografía intervencionista 92
4. Ejercicio de autoevaluación 95
5. Glosario de términos empleados 99
6. Bibliografía 99
7. Respuestas a la autoevaluación 101

Capítulo III. Abordaje quirúrgico del abdomen 107
1. Introducción 109
2. Abordajes del abdomen 110
2.1. Celiotomía o laparotomía mediana 110
2.1.1. Cierre de la línea media 119
2.2. Celiotomía paramediana 120
2.2.1. Cierre de la celiotomía paramediana 122
2.3. Abordaje por el flanco o laparotomía 125
2.3.1. Cierre de la laparotomía del abordaje del flanco 133
2.4. Celiotomía paracostal o laparotomía paracostal 133
2.4.1.Cierre de la celiotomía paracostal 135
2.5. Laparotomía exploratoria 137
3. Laparoscopía 138
3.1. Equipamiento 139
3.2. Procedimiento laparoscópico 139
3.3. Ventajas de la laparoscopía 145
4. Glosario de términos empleados 145
5. Autoevaluación 146
6. Bibliografía 148
7. Respuestas a la autoevaluación 153

Capítulo IV. Complicaciones de la celiotomía 155

1. Introducción 157
2. Dehiscencia de sutura 157
2.1. Fallas de la técnica de sutura 157
2.2. Condiciones inherentes al paciente 158
3. Hernias incisionales 158
4. Peritonitis 158
4.1. Fisiopatología 160
4.2. Manifestaciones clínica 162
4.3. Diagnóstico de la peritonitis séptica 163
4.3.1. Diagnóstico por imagen 164
4.3.2.. Análisis clínico 166
4.3.3. Análisis de líquido peritoneal 166
4.4. Tratamiento de la peritonitis 167
4.4.1. Manejo médico 168
4.4.2. Tratamiento quirúrgico de la peritonitis séptica 169
4.4.2.1. Preparación quirñurgica del paciente 169
4.4.2.2. Anestesia 170
4.4.2.3. Manejo quirúrgico 171
4.4.2.4. Drenaje de la cavidad abdominal 172
4.4.2.5. Cuidados post-operatorios 173
5. Glosario de términos empleados 173
6. Ejercicio de autoevaluación 175
7. Bibliografía 178
8. Respuestas a la autoevaluación 182

Introducción

La intervención quirúrgica es la manipulación de estructuras anatómicas con fines clínicos que se emplea para diagnosticar, como plan terapéutico o para establecer un pronóstico. Sin embargo no está exenta de provocar un trauma por mínimo que este fuere.

El trauma es una lesión multisistémica que debe ser considerada en el plan quirúrgico. El organismo elaborará respuestas fisiológicas que afectarán a las células, tejidos, órganos y sistemas en forma simultánea y en grados diversos e impredecibles. De manera que la posibilidad de provocar disfunciones estará presente a menos que el cirujano pueda proyectar modelos y lógicas de secuencia que anticipen consecuencias.

El abordaje quirúrgico del abdomen del perro es quizás la práctica más frecuente que realiza el médico veterinario de pequeños animales en su actividad cotidiana. Por lo tanto, ésta es un área de la cirugía que el estudiante debe conocer y encontrarse familiarizado desde el grado.

Abordar el abdomen y en particular uno que contiene una patología, requiere que el cirujano posea sólidos conocimientos de anatomía topográfica para reconocer y evaluar estructuras, discernir las imágenes patológicas y en base a ellas establecer diagnósticos, resolver el abordaje quirúrgico más conveniente y efectuar monitoreo post-operatorio.

El presente texto ofrece los aspectos que el cirujano requiere para comprender el abdomen canino desde la óptica quirúrgica. En estas páginas el lector hallará una revisión actualizada de los elementos que necesita el cirujano para su práctica profesional. Incluye la anatomía topográfica, las imágenes radiológicas y ultrasonográficas normales, los abordajes quirúrgicos, y las complicaciones que pueden presentarse.

Siguiendo los preceptos mencionados, los autores intentamos estimular en los estudiantes la construcción de modelos abstractos que le permitan asociar y relacionar las estructuras anatómicas con su localización y función. De esta forma los estudiantes poseerán una aproximación a la realidad de un organismo, plano a plano, donde visualizan

y exploran el territorio, materializan los conceptos teóricos y definen aspectos topográficos[2].

En el texto se complementan las revisiones bibliográficas con fotografías de disecciones cadavéricas tomadas por los autores. Las imágenes fotográficas empleadas fueron creadas ex professo para el dictado de las clases. Expresan las prácticas de disección desarrolladas en la cátedra de Técnica y Quirúrgica de la Facultad de Ciencias Veterinaria de la Universidad Nacional de La Pampa durante sus ciclos de enseñanza. Cada fotografía se presenta de a pares en forma duplicada con las referencias resaltando los elementos de mayor relevancia y sin ellas para que pueda adquirir y revisar los conceptos.

Las imágenes contribuyen a la descripción de la anatomía topográfica. Para ello se emplearon cadáveres caninos que fueron colocados en las posiciones decúbito dorsal y decúbito lateral para mostrar las topografías del piso y paredes abdominales. Las fotografías siguen una secuencia que se inicia en la superficie corporal hasta llegar a los planos profundos por ablación de tejidos.

Las disecciones fueron realizadas por los docentes con apoyo de los estudiantes adscriptos. Se empleó una cámara digital Kodak y cada fotografía fue tomada con una calidad de 7 megapixeles. Las imágenes fueron procesadas en el software Adobe Photoshop CS para establecer referencias y señalar los puntos de interés.

Capítulo 1

TOPOGRAFÍA QUIRÚRGICA DEL ABDOMEN

1. Introducción

En este capítulo se presenta la anatomía de la cavidad abdominal como así también la topográfica tomando la planimetría externa. De esta forma buscamos integrar la anatomía desde la óptica quirúrgica considerando los planos anatómicos de las paredes como así también la relación de las vísceras con los planos superficiales.

Para cumplir con este objetivo el texto se halla ilustrado por figuras conteniendo las fotografías de las disecciones efectuadas. Las fotografías se presentan de a pares y en forma duplicada con y sin las referencias anatómicas. De esta forma el lector podrá correlacionar la localización y ubicación de los órganos según a la región con la que se corresponde.

2. Cavidad abdominal

El abdomen o región del abdomen (regio abdominis) es la porción del tronco que se extiende desde el diafragma a la pelvis y contiene a la mayor cavidad del cuerpo, la cavidad abdominal (cavum abdominis)[8].

La cavidad abdominal posee forma de cono truncado con su base cóncava. Contiene las vísceras abdominales que incluyen principalmente al tubo digestivo y sus dos glándulas asociadas (hígado y páncreas). Incluye una gran parte del sistema genitourinario así como parte de los sistemas endocrino, vascular, nervioso, incluyendo el bazo, glándulas suprarrenales, plexos y ganglios linfáticos. El límite craneal lo constituye el diafragma, en dorsal la limitan las vértebras lumbares, músculos sublumbares y los pilares del diafragma. Los límites laterales son las proyecciones del diafragma, los dos músculos oblicuos abdominales el músculo transverso del abdomen. Una pequeña porción de la diáfisis del hueso ilíaco de cada lado. El límite ventral lo forman los músculos rectos abdominales izquierdos y derechos con sus respectivas vainas[8].

Existen tres aberturas naturales en el diafragma. Éstas son el hiato esofágico, por donde discurre el esófago, el nervio vago y vasos esofágicos; el hiato aórtico por donde pasa la aorta, cisterna lumbar, venas azigos y hemiazigos y el foramen de la vena cava, por donde discurre la vena cava. Caudalmente la cavidad abdominal se comunica libremente con la cavidad pelviana en la entrada a la cavidad pelviana[3].

En ambos lados en posición caudoventral de la cavidad abdominal se hallan los canales inguinales izquierdo y derecho, por donde discurre el proceso vaginal conteniendo al cordón espermático en el macho y el ligamento redondo en la hembra. En ambos sexos, también pasan los vasos pudendos externos y el nervio genital. Otro par de aberturas naturales ubicadas en la región caudal, son las lagunas vasculares, que atraviesan la arteria, la vena femoral, el vaso linfático y el nervio safeno rodeados por la fascia transversa[3,8].

Tanto la cavidad abdominal como pélvica se hallan recubiertas por una fascia. Esta fascia se adhiere a los músculos o huesos de la periferia y se mezclan con el tejido areolar subseroso. Aunque la fascia se designa de acuerdo a la región o partes que cubre (diafragmática, transversal, ilíaca, espermática interna y pélvica), genéricamente se la denomina fascia tranversal (fascia transversalis). El tejido areolar subseroso forma el medio por el cual el peritoneo se une con la fascia transversalis. En esta fascia subserosa se realizan los grandes depósitos de grasa, hallándolos alrededor de los riñones, en el ligamento falciforme, en la pelvis y alrededor de los anillos vaginales[8].

3. Cavidad peritoneal

La cavidad peritoneal es el espacio extravascular preformado más grande del cuerpo. Es una cavidad potencial pues las paredes de las vísceras que contiene se encuentran separadas por una delgada capa de líquido seroso secretado por el peritoneo que actúa como lubriante[3,6,8].

El peritoneo es una membrana serosa semipermeable bidireccional con capacidad de absorción, exudación y trasudación. Permite libre intercambio entre el fuido peritoneal y el plasma sanguíneo[11]. Se halla constituído por una capa simple de células mesoteliales planas aplicadas sobre una fina membrana de colágeno que recubre la cavidad abdominal, parte de las cavidades pélvica y escrotal y en mayor o menor extensión las vísceras contenidas en ellas[3,6].

Sus reflexiones sobre los órganos definen sus hojas parietales (fibroserosa) y viscerales (serosa). En la perra posee abertura con el exterior,

en forma indirecta, por su porción caudal al nivel de los cuernos uterinos y a través de éstos mediante el tracto genital. En consecuencia, la cavidad peritoneal no posee vísceras o tejidos en su interior. Es una cavidad virtual que posee sólo el líquido peritoneal que mantiene las superficies lubricadas[6].

El peritoneo parietal (peritoneum parietale) cubre en gran parte la superficie interna de las paredes del abdomen; y el peritoneo visceral (peritoneum viscerale) cubre los órganos de las cavidades abdominal, pelviana y escrotal. El peritoneo conector consiste en doble hoja que se extiende entre los órganos o los conecta con el peritoneo parietal. El peritoneo conector está compuesto por el mesenterio, el omento y los ligamentos. El mesenterio (mesenterium) en una membrana serosa amplia que conecta a las vísceras con la pared y sirven de medio para que los nervios y vasos sanguíneos las alcancen (por ejemplo, mesoduodeno, mesocolon, mesovario).

El omento se extiende desde el estómago a otros órganos o a una pared, el omento mayor (omentus majus) cuyo origen está en la curvatura mayor del estómago, y el omento menor (omentus minus) proveniente de la curvatura menor del estómago. Los ligamentos pasan de una pared a un órgano, o de un órgano a otro, suelen ser cortos y con pocos vasos. Los ligamentos sirven de fijación y no contienen vasos o nervios, con excepciones como el ligamento hepatoduodenal que contiene a la vena porta, a la arteria hepática y al conducto colédoco; y el vulgarmente llamado ligamento ancho del útero, compuesto por el mesovario (ovario), mesosalpinx, (trompa uterina) y mesometrio (útero)[8].

Los órganos que están tapizados por las hojas viscerales se denominan peritoneales, y aquellos que quedan ubicados entre la pared corporal y la hoja parietal se denominan órganos retroperitoneales. El retroperitoneo abdominal se localiza en la región sublumbar, el pelviano en caudal en relación con el ingreso a la cavidad pelviana (Figura Nº I-1)

Embriológicamente el tubo gastrointestinal sostenido por el mesenterio primitivo se desarrolla como todos los órganos cuyos orígenes son las paredes de las cavidades abdominal, pélvica o escrotal (hígado, riñones y gónadas); cuando aumentan en tamaño, empujan al peritoneo como una membrana elástica[3].

La porción abdominal del tubo digestivo se presenta muy temprano en el embrión, entre los mesenterios primitivos dorsal y ventral y las dos capas de peritoneo que forman una partición sagital que separa la porción abdominal del celoma en izquierdo y derecho. La mayoría de la parte ventral de este redil desaparece poco después de formado.

Las partes que quedan se dirigen al hígado, estómago y el comienzo del duodeno.

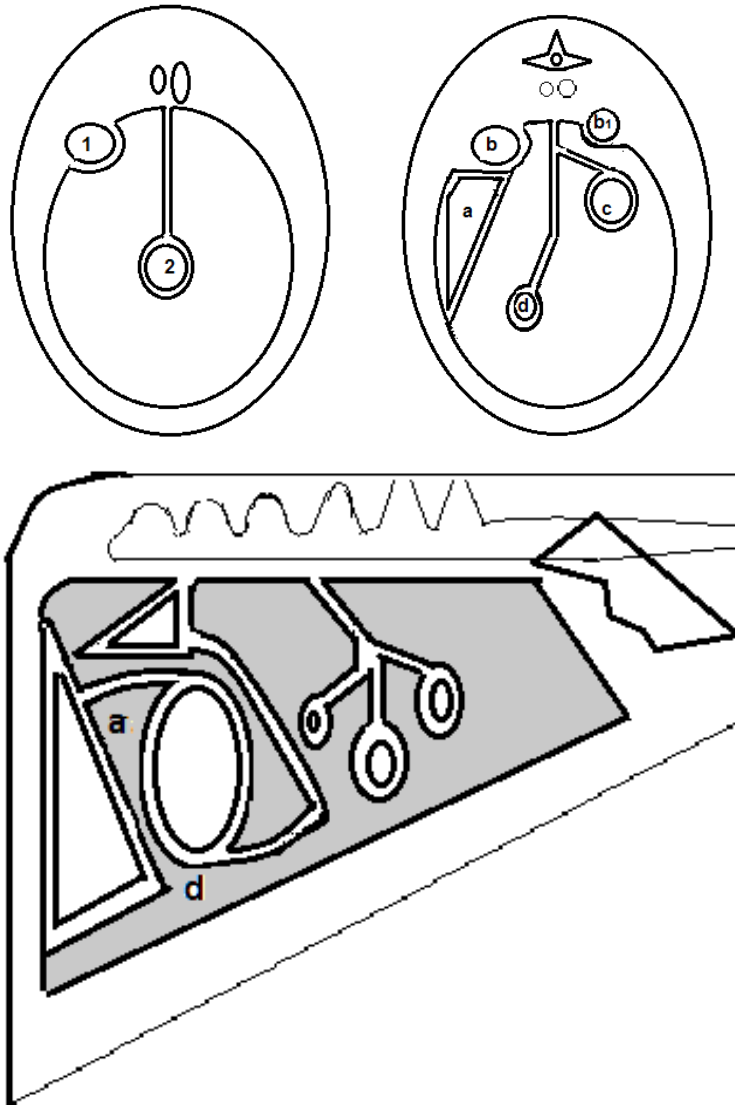


Figura Nº I-1 **Arriba:** Esquema del sección transversal del abdomen Derecha: se muestran órganos (1) retroperitoneal y (2) peritoneal Izquierda: sección transversal del abdomen a nivel lumbar (a) bazo (b,b_1) riñones (c) duodeno descendente (d) yeyuno. **Abajo**. Disposición del peritoneo vista lateral (a) omento menor (b) omento mayor. Fuente propia.

Cuando dos superficies peritoneales normalmente en contacto, no se mueven por un tiempo apreciable, el mesotelio de las superficies yuxtapuestas se absorbe y el estroma deja de diferenciarse. Las hojas

desaparecen y las vísceras se adhieren a las estructuras vecinas. Esta disposición relativamente simple en el embrión, se convierte en el adulto en un complicado laberinto de mesenterio y ligamentos

Entre las células mesoteliales del peritoneo existen pequeños espacios denominados estomas. Por debajo de la membrana mesotelial en la porción ventral de la superficie visceral del diafragma se hallan vasos linfáticos. Debido a las conexiones entre los estomas y los vasos linfáticos, es posible el drenaje de la cavidad abdominal. El diafragma actúa como un sistema de bombeo a través de su contracción y relajación permite el drenaje de estos vasos linfáticos hacia el conducto torácico. El peritoneo constituye una barrera bidireccional de difusión de agua y sustancias de bajo peso molecular.

3.1. Líquido peritoneal

El líquido peritoneal se produce y reabsorbe en forma constante y provee lubricación para el movimiento de los órganos abdominales dentro de la cavidad peritoneal[7]. Si bien este líquido posee propiedades antibacterianas mínimas, contiene fibronectina, una proteína que opsoniza las bacterias. El líquido peritoneal normal no contiene fibrinógeno y por ello no coagula[10].

3.2. Absorción de partículas

La inyección experimental intraperitoneal de finas partículas mostraron que éstas se absorven entre 10-90 minutos a través de vasos linfáticos del diafragma hacia los nódulos linfáticos medistínicos y de allí al conducto torácico. En todas las especies, las partículas y bacterias absorvidas por el peritoneo rápidamente aparecen en la circulación sistémica y en los pulmones[4].

3.3. Circulación intraperitoneal

La circulación del fluido peritoneal se realiza hacia las lagunas del diafragma por los movimientos pasivos de éste. La acción simultánea de la contracción del diafragma y el descenso de la presión intratorácica durante la exhalación provoca la circulación hacia el sistema linfático por gradiante de presión[5]. La circulación del fluido peritoneal y de las partículas está sujeta a la viscosidad del fluido, tamaño de las partículas, movimientos del diafragma, actividad de sistema digestivo y contracción de los músculos abdominales y al sitio donde se origina el derrame[5]. Medios

de contraste oleosos administrados en craneal del abdomen se dispersan por la cavidad peritoneal en 19 minutos y en 72 horas en el sector caudal[4]. Las velocidades de dispersión tuvieron diferencias significativas[4].

4. Músculos de la cavidad abdominal

Abordar el abdomen implica incidir secuencial y cronológicamente cada uno de los planos anatómicos desde la superficie hacia la profundidad. Por ello, desde la concepción quirúrgica, es interés del cirujano conocer la forma en que los planos anatómicos y/o quirúrgicos están dispuestos, las características particulares de cada uno de ellos desde la superfice corporal hacia la profundidad.

Los músculos que comprenden las paredes de la cavidad abdominal son el músculo oblicuo abdominal externo (OAE) (obliquus externus abdominis), oblicuo abdominal interno (OAI) (obliquus internus abdominis), recto abdominal (RA) (rectus abdominis) y transverso abdominal (TA) (transversus abdominis)[8].

Los músculos oblicuos abdominales y el transverso abdominal se encuentran en la pared lateral del abdomen. Estos músculos en general provienen de la superficie externa de las costillas, región lumbar o de la tuberosidad coxal y se extienden por las paredes laterales hacia el piso del abdomen o la pelvis. En la pared ventral el tendón de los dos músculos oblicuos, cruza la superficie del músculo RA, mientras que el tendón del músculo TA lo cruza en la profundidad (Figura Nº I-2). De esta forma constituyen las vainas de los músculos RA. Los músculos abdominales se encuentran cubiertos superficialmente por el músculo cutáneo del tronco (m. cutaneus trunci)[8].

El músculo RA conforma el piso del abdomen ubicándose en los laterales de la línea alba y se extiende desde la superficie externa del tórax al borde anterior del pubis. Si bien es el principal músculo que constituye el piso, a esta región concurren los tendones de los otros tres músculos de la cavidad abdominal conformando las vainas del músculo recto abdominal (Figura Nº I-2), cuya disposición varía a lo largo de los músculos RA.

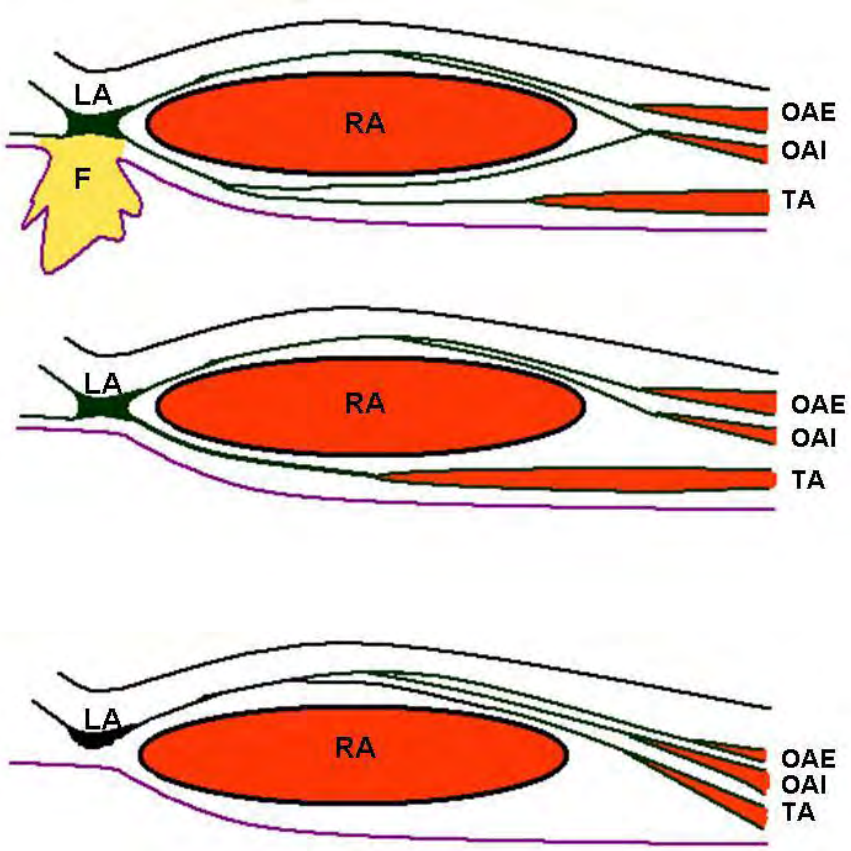


Figura Nº I-2 Esquema de los cortes transversales de uno de los laterales del piso del abdomen a nivel de los tercios craneal, medio y caudal del abdomen. En el mismo se aprecia la relación de los músculos abdominales y la manera que las aponeurosis concurren. OAE: m. oblicuo abdominal externo; OIE: m. oblicuo abdominal interno; RA: m. recto abdominal; TA: m. transverso abdominal; LA: línea alba; F: ligamento falsiforme. Fuente propia.

4.1. Músculos del piso del abdomen

Las referencias anatómicas de interés que contribuyen a establecer los límites palpables de la cavidad abdominal y a establecer las regiones del abdomen desde la superficie corporal son, la arcada costal y el borde anterior del pubis, ambos límites de la cavidad. La cicatriz del ombligo es un elemento de referencia para establecer relaciones anatómicas (Figura N° I-3). Las diferencias sexuales entre el macho y la hembra introducen diferencias de irrigación abdominal debido a la presencia y desarrollo de las glándulas mamarias en la hembra y el prepucio en el macho. Las características de la irrigación del prepucio provoca el desplazamiento del mismo cuando se realiza abordaje de la línea media.

Luego de retirar la piel y el tejido celular subcutáneo, quedan expuestos los músculos subyacentes y el músculo cutáneo. El músculo RA es el músculo del piso del abdomen (Figura N° I-4), al que concurren los músculos de las paredes para conformar las vainas del RA y conformar la línea alba.

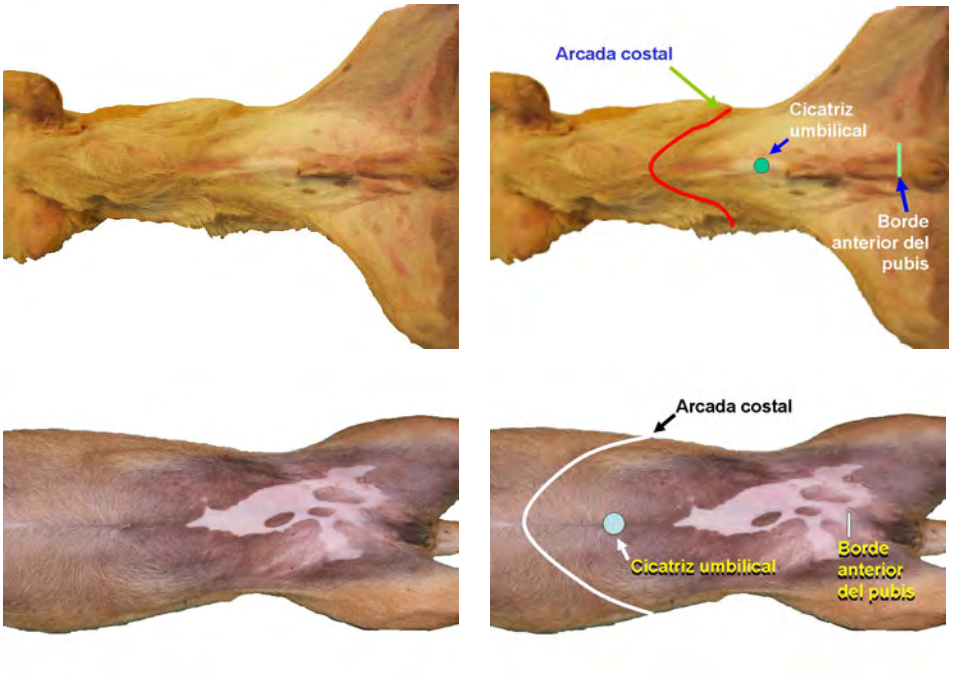


Figura N° I-3. Identificación de las referencias anatómicas desde la superficie corporal para identificar los límites externos de la cavidad abdominal del macho (arriba) y la hembra (abajo). Cadáver ubicado en posición decúbito dorsal. Fuente propia.

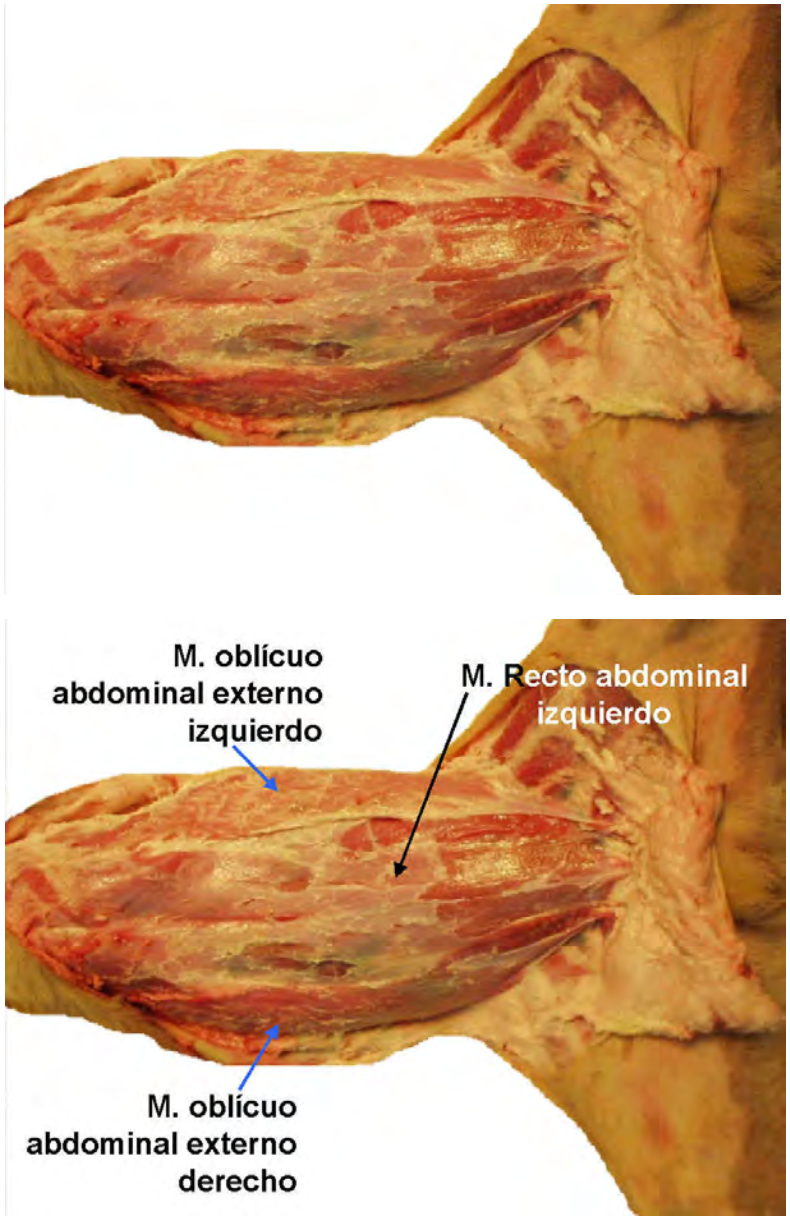


Figura N° I-4. La piel fue retirada expone al músculo recto abdominal y la relación de éste con el músculo oblícuo abdominal externo. Fuente propia. Las diferencias sexuales entre el macho y la hembra introducen diferencias de irrigación abdominal debido a la presencia y desarrollo de las glándulas mamarias en la hembra y el prepucio en el macho.

4.2. Músculos de las paredes laterales del abdomen

Para abordar este tópico se empleó un especimen en posición decúbito lateral derecho. Sobre el preparado se efectuará la descripción. La identificación de los accidentes anatómicos que contribuyen a establecer los límites son: a craneal, la arcada costal; en dorsal, el borde ventral de los músculos sublumbares en ventral a las apófisis transversas de las vértebras lumbares; y en caudal, el borde anterior de la espina ilíaca (Figura N° I-5).

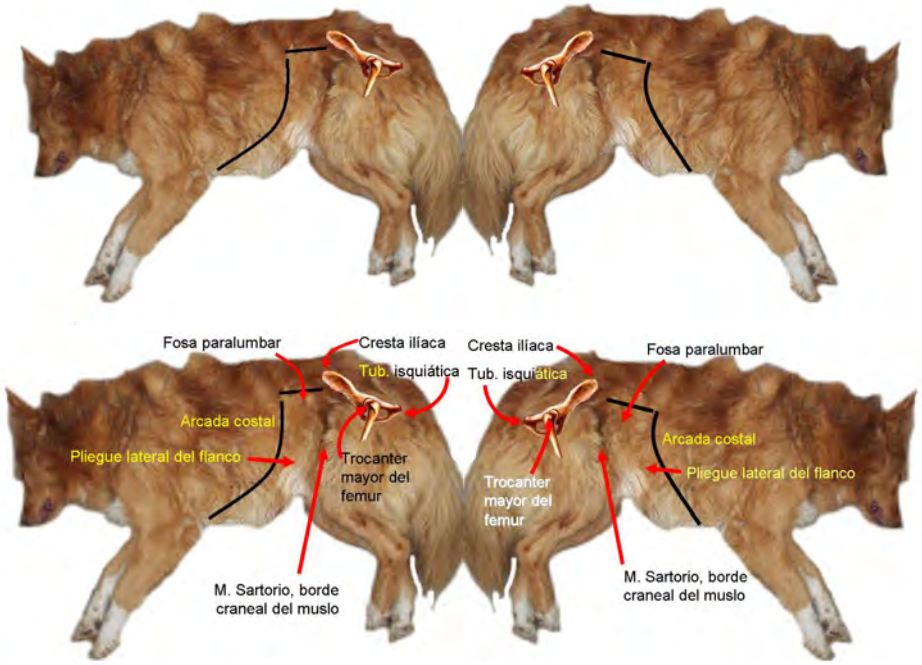


Figura N° I-5. Referencias anatómicas (arriba) para determinar el sitio por donde atraviesan los planos transversales en las paredes laterales izquierda y derecha del abdomen; identificación de las referencias anatómicas de la superficie corporal (abajo). Fuente propia.

La remoción de la piel, el tejido subcutáneo y el músculo cutáneo, expone al músculo del abdomen que se halla en primer término. El músculo OAE cubre completamente al músculo OAI y mediante su porción aponeurótica abdominal o tendón abdominal al RA (Figura Nº I-6) para unirse al músculo OAE del lado opuesto en la línea alba El músculo OAE posee dos aponeurosis, la aponeurosis abdominal y la aponeurosis pélvica. La aponeurosis abdominal proveniente de la porción costal se une con la aponeurosis del OAI formando la hoja externa de la vaina del RA, al cual se encuentra unida por sus inscripciones tendinosas. La

aponeurosis pélvica o tendón pélvico se extiende hacia ventral hacia el espacio entre el abdomen y el fémur conformando la pared lateral del canal femoral.

Desde el punto de vista quirúrgico cabe destacar la disposición y orientación de las fibras musculares pues posee relevancia para realizar las miotomías requeridas para la ejecución de las distintas maniobras de abordaje quirúrgico. Las fibras del músculo OAE poseen dirección de dorsocaudal hacia ventrocraneal (Figura Nº I-6), aunque en la porción caudal es prácticamente horizontal.

Retirado el músculo OAE se aprecia al músculo OAI (Figura N° I-7). Este músculo posee tres porciones, la craneal o costal (pars costales), porción media ó abdominal (pars abdominalis) y porción caudal o inguinal (pars inguinalis). Las tres porciones poseen orientación ventrocaudal a dorsocraneal.

La porción costal es la más fuerte, en tanto la porción abdominal se une al tendón abdominal del músculo OAE para formar la hoja externa de la vaina del músculo RA (Figura Nº I-7). También de esa porción abdominal se desprende una delgada lámina que conforma la vaina interna del músculo RA. La porción inguinal es distinta a las anteriores, se encuentra separada de la porción media por una fisura que permite el paso de vasos sanguíneos.

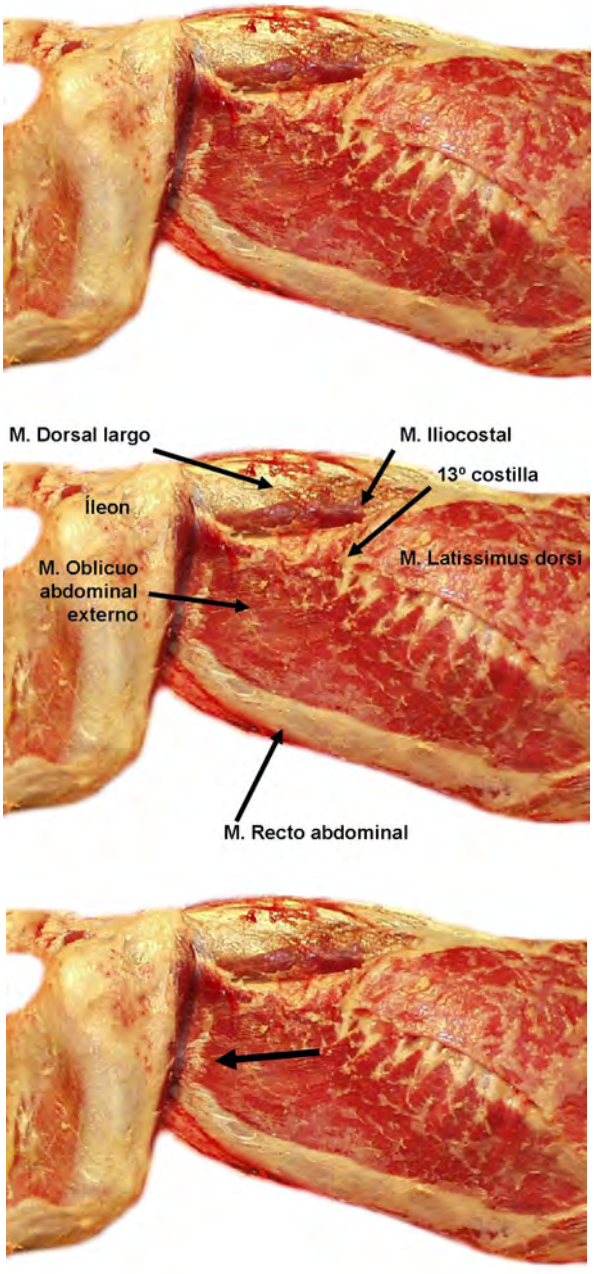


Figura N° I-6. Músculo oblicuo abdominal externo sin referencias (arriba), relación con el m. recto abdominal y referencias anatómicas regionales (centro); sentido de las fibras del músculo señalado por la flecha (abajo). Fuente propia.

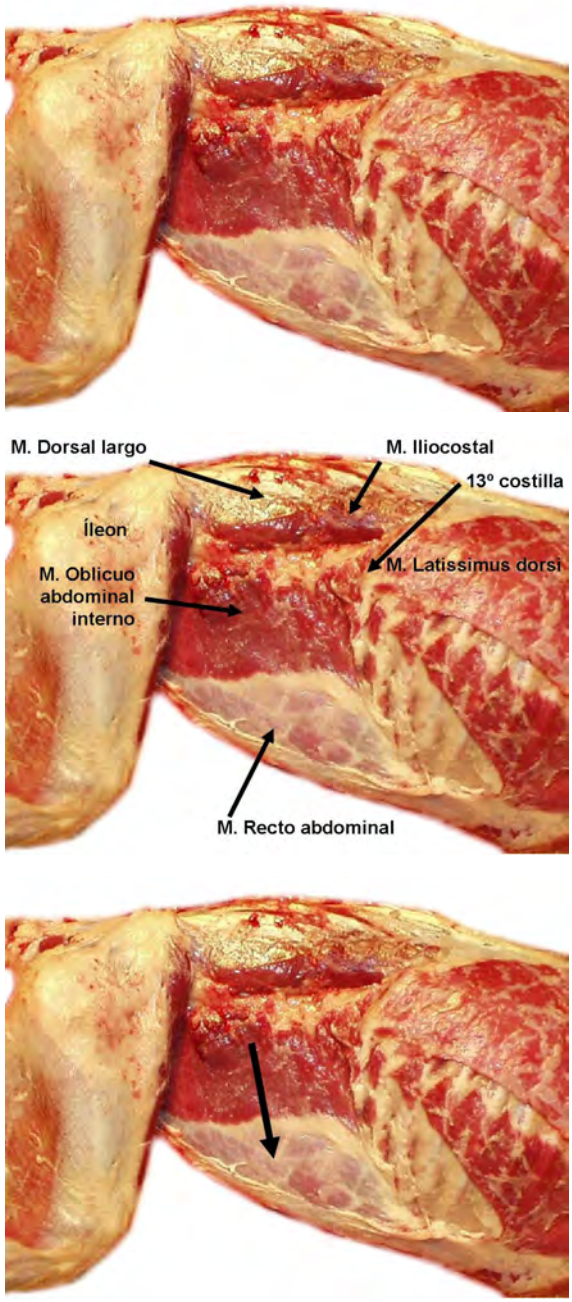


Figura N° I-7. Músculo oblicuo abdominal interno, por debajo de la aponeurosis se visualiza el m. transverso abdominal (arriba), relación con el m. recto abdominal y referencias anatómicas regionales (centro); sentido de las fibras del músculo señalado por la flecha (abajo). Fuente propia.

En la fotografía de la Figura Nº I-7 se puede apreciar la presencia de los músculos TA y RA por debajo de la aponeurosis del músculo OAI y la orientación dorsocaudal a ventrocraneal de las fibras musculares.

El tercer músculo, y el más profundo de los músculos abdominales, es el músculo TA (Figura N° I-8). Las ramas de los últimos nervios torácicos y los primeros nervios lumbares discurren sobre la superficie externa del músculo TA confiriéndole el aspecto de poseer "segmentos", que usualmente son seis. El músculo se extiende sobre la superficie interna del músculo recto abdominal y sobre la superficie dorsal antes de emitir su aponeurosis en el extremo muscular. Los tres músculos están irrigados por las arterias intercostales lumbares, circunfleja ilíaca y abdominal, en tanto la inervación está dada por los nervios intercostales y ramas ventrales de los primeros nervios lumbares.

4.3. Techo del abdomen

Los músculos, situados ventralmente a las vértebras lumbares, forman el techo de la cavidad abdominal. Estos músculos se denominan generalmente músculos sublumbares y son los músculos psoas mayor (psoas major), psoas menor (psoas minor), iliopsoas (que representa la fusión del psoas mayor –psoas major- e ilíaco –iliacus-) y cuadrado lumbar (quadratus lumborus)[8].

5. Regiones del abdomen

Relacionar las regiones superficiales del abdomen con las vísceras contenidas en la cavidad abdominal le permite al veterinario realizar exploración semiológica y al cirujano, poseer un acabado conocimiento topográfico a la hora de decidir los abordajes quirúrgicos para relacionar las estructuras anatómicas con las demás vísceras de la región.

Por conveniencias descriptivas y a los efectos de relacionar la superficie del abdomen con la ubicación de las vísceras abdominales, éste se divide en nueve regiones según pautas preestablecidas. Las regiones abdominales se crean a partir del trazado de cuatro planos, dos sagitales y dos transversales que se trazan en la superficie del animal pasando por referencias anatómicas de fácil y rápida identificación.

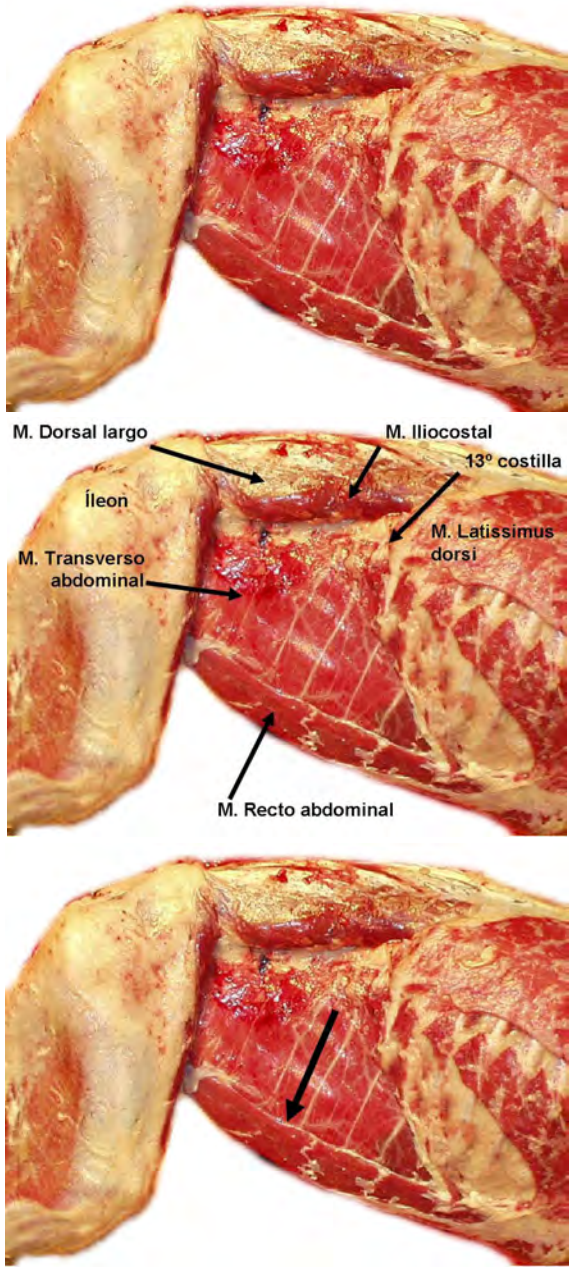


Figura N° I-8. Músculo transverso abdominal sin identificación de referencias anatómicas (arriba); relación con el m. recto abdominal y referencias anatómicas regionales (centro); sentido de las fibras del músculo señalada por la flecha (abajo). Fuente propia.

El plano transversal craneal pasa por el borde caudal de la arcada costal y en profundidad pasa por el extremo caudal del cuerpo de la segunda vértebra lumbar. El segundo plano transversal pasa por el borde craneal de las alas del ileon en concordancia con la porción caudal de la sexta vértebra lumbar[1,8,9] (Figura Nº I-9).

Los planos transversales dividen a la pared lateral del abdomen en tres segmentos que se denominan, de craneal a caudal, epigástrico, mesogástrico e hipogástrico[9] o abdomen craneal, abdomen medio y abdomen caudal[8,9] (Figura Nº I-9).

La región del abdomen craneal es la mayor y se proyecta hacia el tórax, siendo su límite craneal el diafragma, en tanto la menor es la región abdominal caudal o hipograstrio que se encuentra en la entrada a la cavidad pelviana. Como se aprecia en las Figuras N° I-10 y I-11. En el abdomen craneal derecho la víscera que se destaca es el hígado (Figura Nº I-10), mientras que en el izquierdo, lo hace el bazo (Figura Nº I-11). El sector correspondiente al abdomen central de ambos lados se halla ocupado por asas intestinales; en el lado derecho se observa la presencia del duodeno (Figuras Nº I-10 y I-11). En el abdomen caudal izquierdo también se observa la presencia de asas de intestino y el extremo craneal de la vejiga distendida. Debido a los estados nuricionales de los cadáveres, la misma puede apreciarse en la Figura Nº I-10.

Los planos transversales empleados para dividir al abdomen lateral se proyectan hacia el piso del abdomen, se intersectan con otros dos planos sagitales paramedianos, paralelos entre ellos, que discurren por los bordes laterales de los músculos RA izquierdo y derecho respectivamente. De esta forma, quedan establecidas las nueve regiones, tres de las cuales son asimétricas y seis simétricas (Figura Nº I-12).

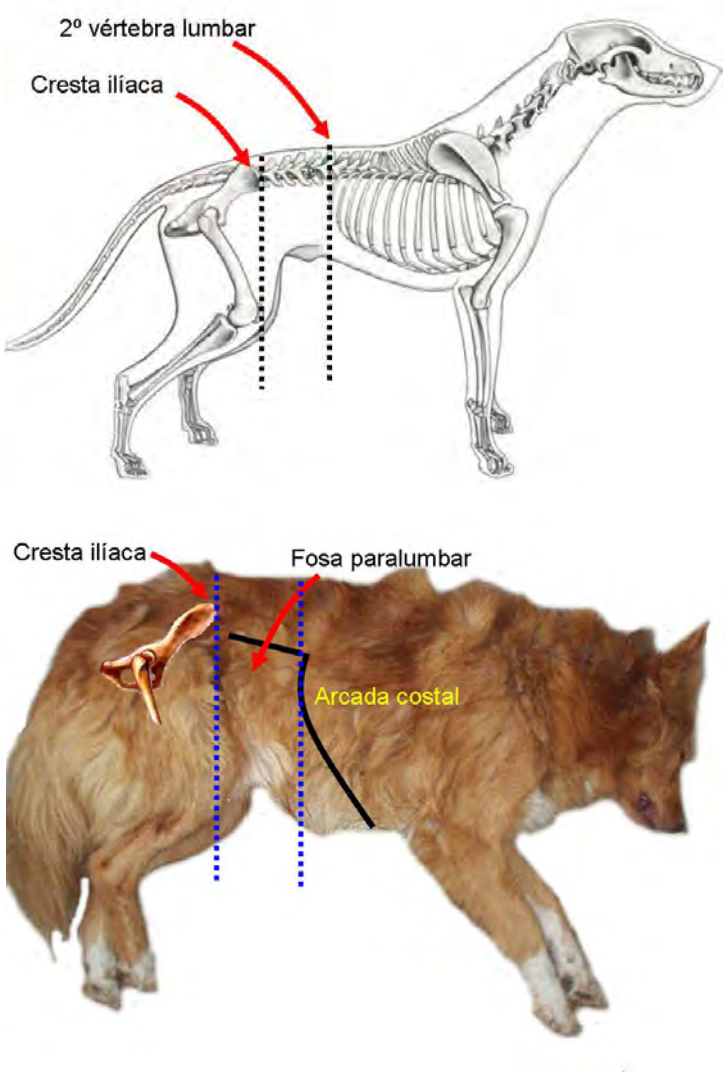


Figura N° I-9. Referencias anatómicas para determinar el sitio por donde atraviesan los planos transversales en la pared lateral derecha del abdomen señalados en el esqueleto (arriba); y en la topografía superficial de un perro. Imagen superior: Popesko, P. 1998. Atlas de Anatomía topográfica de los animales domésticos; 2º ed Imagen inferior Fuente propia.

Las regiones simétricas, izquierda y derecha, son hipocondríaca (en craneal del abdomen), lateral (de localización central) e inguinal (ubicado a caudal de cada lado). En tanto que los sectores asimétricos son la región xifoidea, en relación con el cartílago xifoides del esternón; umbilical, de ubicación central; y prepúbica en caudal a la umbilical. (Figura N° I-12).

La mayoría de los procedimientos quirúrgicos requieren de un tiempo quirúrgico que consiste en el reconocimiento de las vísceras presentes en el sector que es intervenido y luego en proceder a realizar las maniobras motivo de la intervención.

En las Figuras N° I-13 a I-17 se presenta la secuencia cronológica de disección del abdomen mediante ablación de las vísceras que se encuentran en planos superficiales hasta dejar expuestas a las más profundas (grandes vasos, y riñones). Se repite la metodología en cada figura, se muestran dos fotografías idénticas, con y sin las referencias. Las vísceras fueron movidas lo mínimo e imprescindible para realizar las disecciones y posteriores extracciones. Cualquier desplazamiento es mínimo y responde a la ausencia de vísceras vecinas.

La remoción de la piel, el tejido subcutáneo, el músculo cutáneo y los músculos rectos abdominales expone a las vísceras abdominales entre las que se destaca el bazo en el lateral izquierdo y las asas intestinales cubiertas por el omento mayor (Figura Nº I-13). El hígado y el estómago son las principales vísceras de la región craneal. El hígado se halla en el hipocondrio derecho extendiéndose por la región xifoidea y lateral izquierdo. El estómago se halla en la región xifoidea recostado sobre el hipocondrio izquierdo. El bazo presenta proyección sobre el hipocondrio izquierdo. En el abdomen medio predominan las asas intestinales del íleon y yeyuno cubiertas por el omento mayor, mientras que en la región prepúbica encontramos a la vejiga urinaria (Figura Nº I-13).

Luego de retirar el omento mayor y el intestino delgado, el estómago e hígado se mantienen en las regiones xifoidea e hipocondríacas izquierda y derecha. El duodeno en la región lateral derecha para redireccionarse a la región umbilical a escasa distancia de la región púbica. El colon descendente se aprecia cubierto por la cola del bazo (el contacto en este caso responde a la extracción del yeyuno e ileon) inales) y la vejiga urinaria en la región púbica (Figura Nº I-14).

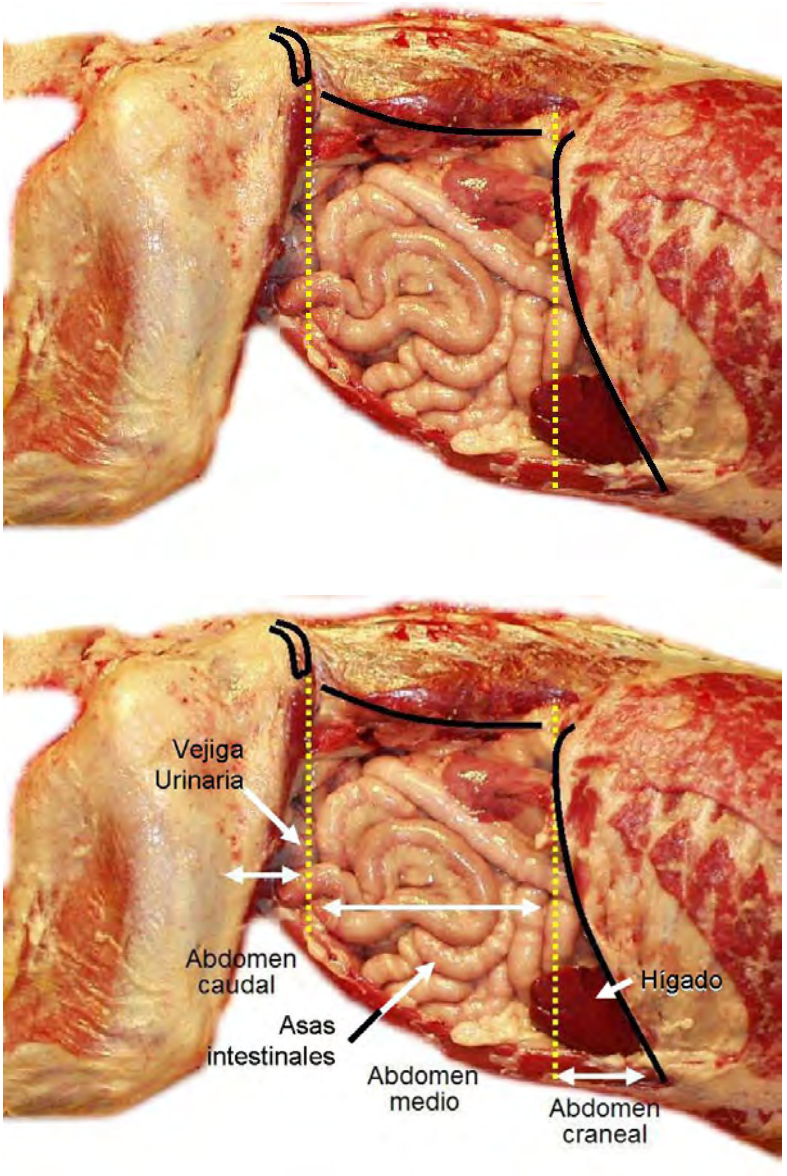


Figura N° I-10. Relación de las vísceras abdominales del lateral derecho con las regiones abdominales. Fuente propia.

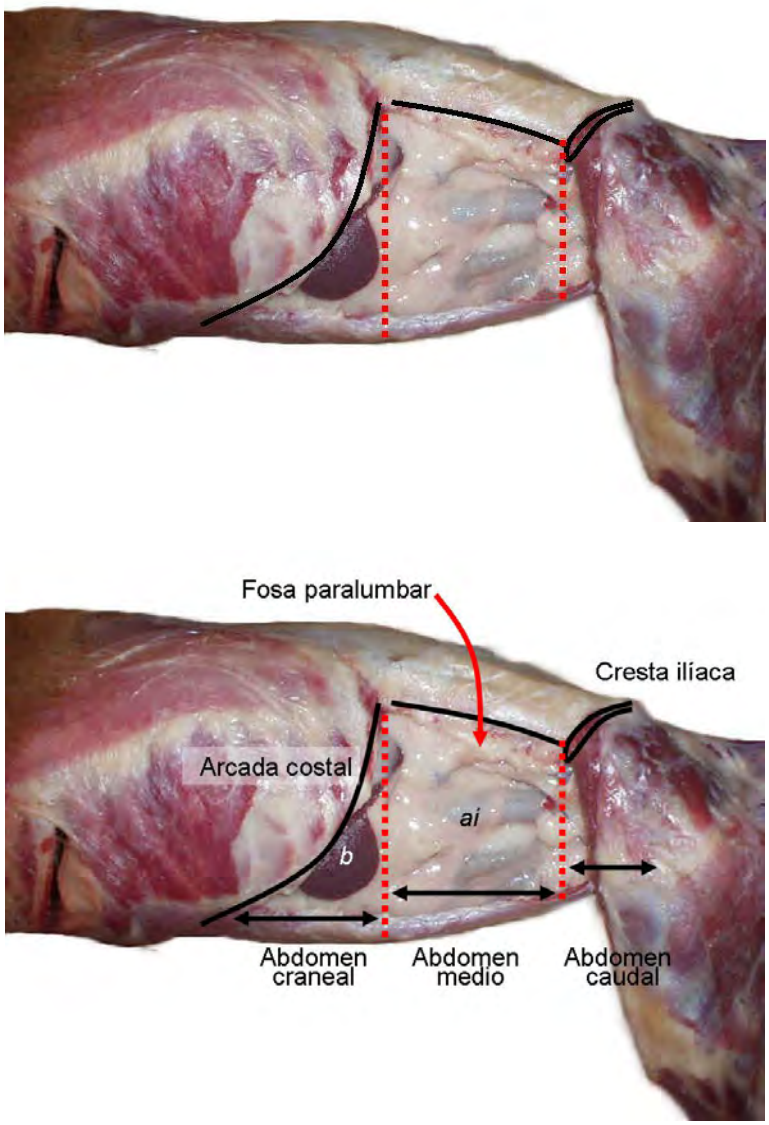


Figura N° I-11 Relación de las vísceras abdominales de las regiones abdominales laterales del lado izquierdo. En la imagen además se señalan los accidentes anatómicos de referencia, los planos sagitales empleados para dividir al abdomen y las vísceras en un cadáver al que le fuera removida la piel, músculos de la pared lateral izquierda y omento mayor. *b*) bazo; *ai*) asas intestinales. Fuente propia.

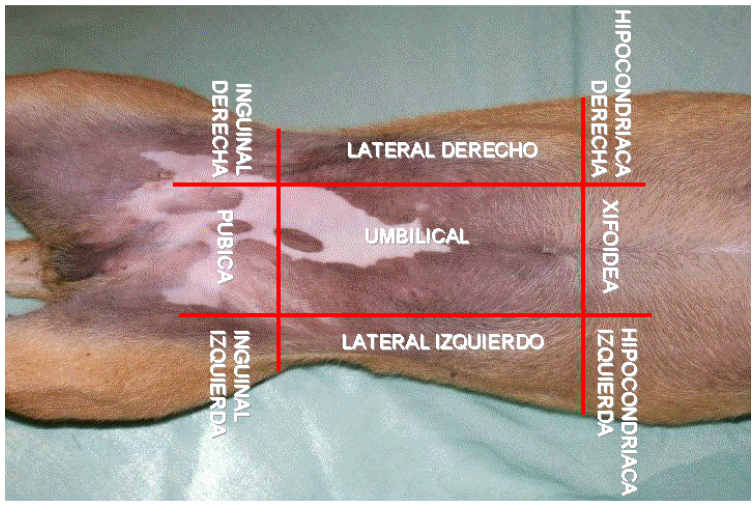


Figura N° I-12. Canino en posición decúbito dorsal mostrando las sectores en que se divide el abdomen visto por el piso. Fuente propia.

Luego de retirar el mesenterio, la totalidad del intestino delgado y el bazo, se encuentra al ciego en el centro de la región lateral derecha del abdomen. El colon se destaca, pudiéndoselo hallar en la porción ascendente como continuación del ciego. En este plano predomina la porción descendente del duodeno. Hacia la región prepúbica y caudal de la región umbilical se aprecia una porción del colon descendente (Figura Nº I-14).

Al retirar el mesenterio, las asas intestinales y posteriormente el bazo, es posible observar al riñón en la región mesogástrica izquierda, que desde la pared lateral se corresponde con el abdomen medio. El colon ascendente se encuentra en la región mesogástrica derecha y se continúa en el colon transverso, atravesando el abdomen craneal a través de la región epigástrica y xifoidea. Éste prosigue en el colon descendente que recorre el hipocondrio derecho y abdomen medio hasta la región prepúbica. Por debajo de la vegija en la región prepúbica del abdomen caudal se encuentran los cuernos uterinos (Figura Nº I-15). Al retirar la vejiga urinaria, quedan expuestos los cuernos uterinos en la región prepúbica del abdomen caudal (Figura Nº I-16). En tanto, la anatomía topográfica del macho queda expuesta en la Figura Nº I-17.

Luego de extraer el útero, los ovarios y el intestino grueso se exponen arterias y venas importantes como las circunflejas profundas, ilíacas y cava posterior (Figura Nº I-18).

En relación a las venas abdominales, éstas conforman redes en el estómago, intestinos delgado y grueso, páncreas y el bazo y llevan la sangre al hígado a través de la vena porta. Las venas tributarias del sistema hepático son las venas gástricas, la vena meséntérica superior que recibe sangre del intestino delgado, colon ascendente e intestino grueso; y la vena esplénica tributaria de venas del bazo, páncreas y parte del estómago. Otra tributaria de mayor tamaño es la vena meséntérica inferior, que trae sangre del colon y recto. Desde las venas hepáticas, la sangre circula a la vena cava inferior y regresa la sangre a la circulación. Las arterias corren en sentido opuesto y paralelo.

Los riñones se sitúan de forma retroperitoneal, siendo el derecho más craneal que el izquierdo situado en la región de las vértebras lumbares 1 a 3 y el izquierdo en la región de las vértebras lumbares 2 a 4. El riñón derecho se relaciona por su polo craneal con el hígado y ventralmente con el duodeno descendente. En las hembras el polo caudal se relaciona con el ovario, mientras que su hilio lo hace con la vena cava. El riñón izquierdo en cambio se relaciona cranelamente con el estómago y el extremo caudal del bazo, en ventral con el colon descendente y caudalmente con el ovario, a nivel del hilio con la aorta (Figura Nº I-18).

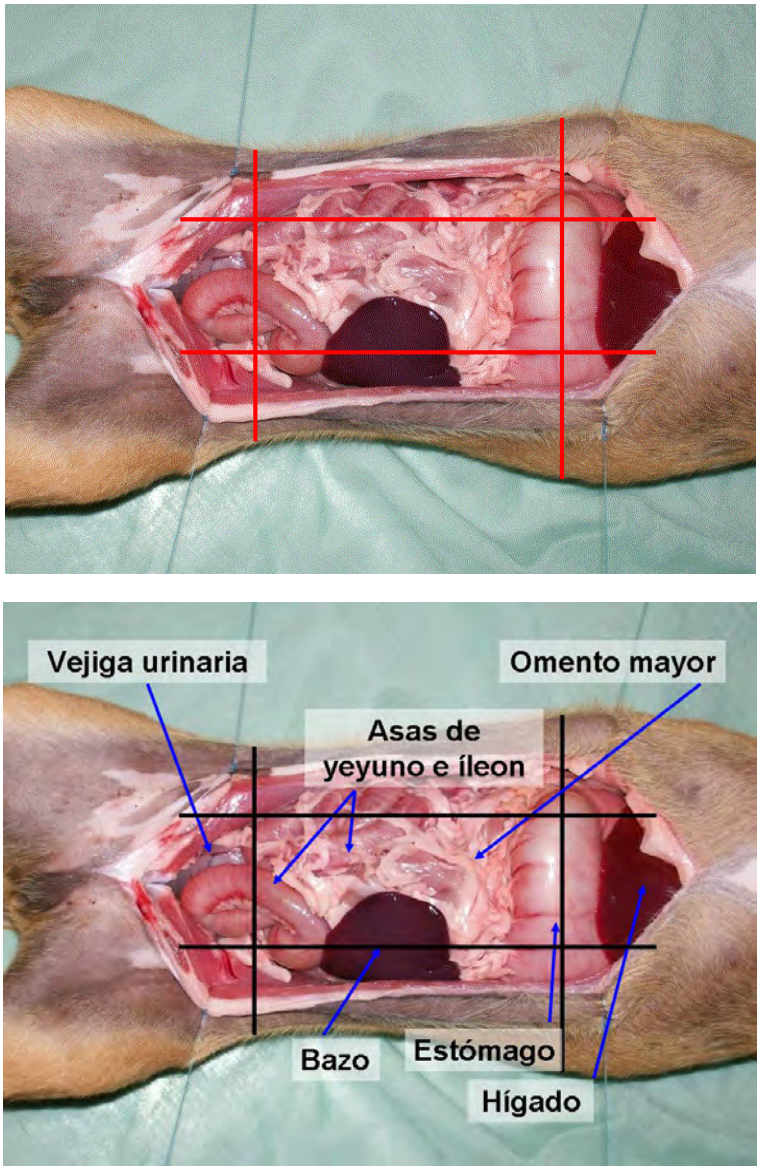


Figura N° I-13. Relación de las vísceras abdominales que se encuentran en contacto con el piso del abdomen y las regiones abdominales. Fuente propia.

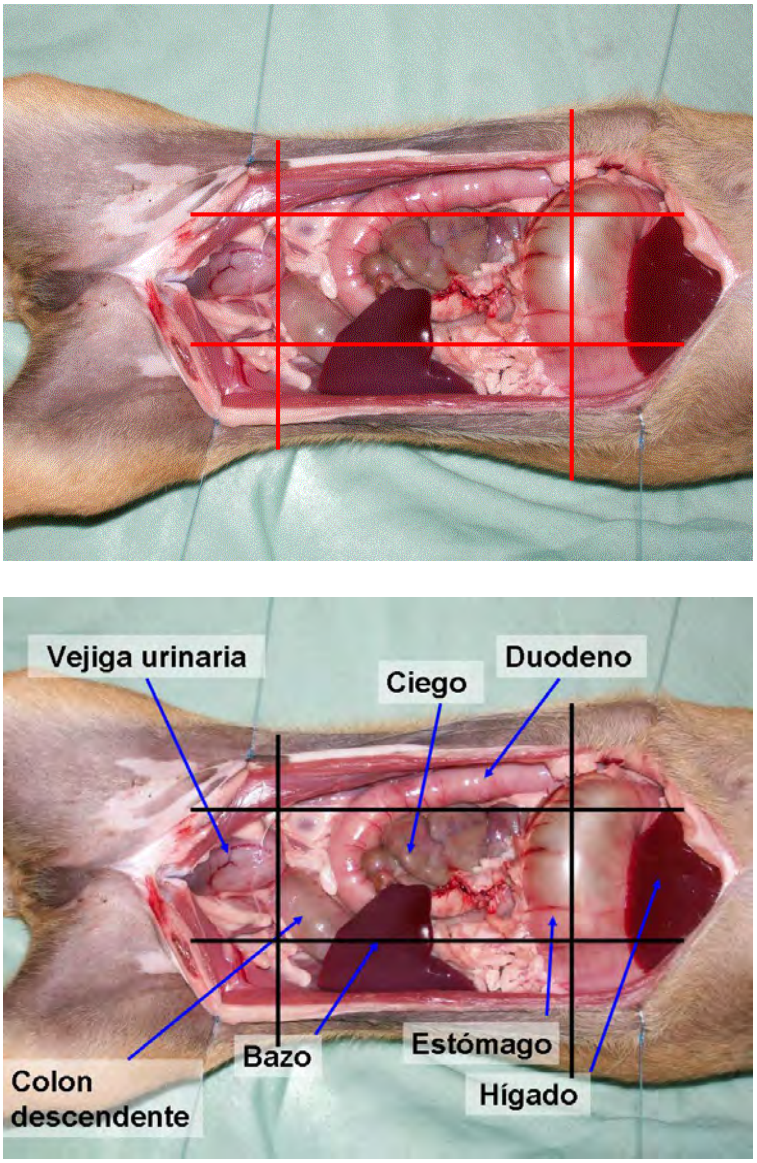


Figura N° I-14. Relación de las vísceras abdominales con los sectores delimitados por los planos sagitales y longitudinales. En esta imagen fueron retirados el omento mayor e intestino delgado. Fuente propia.

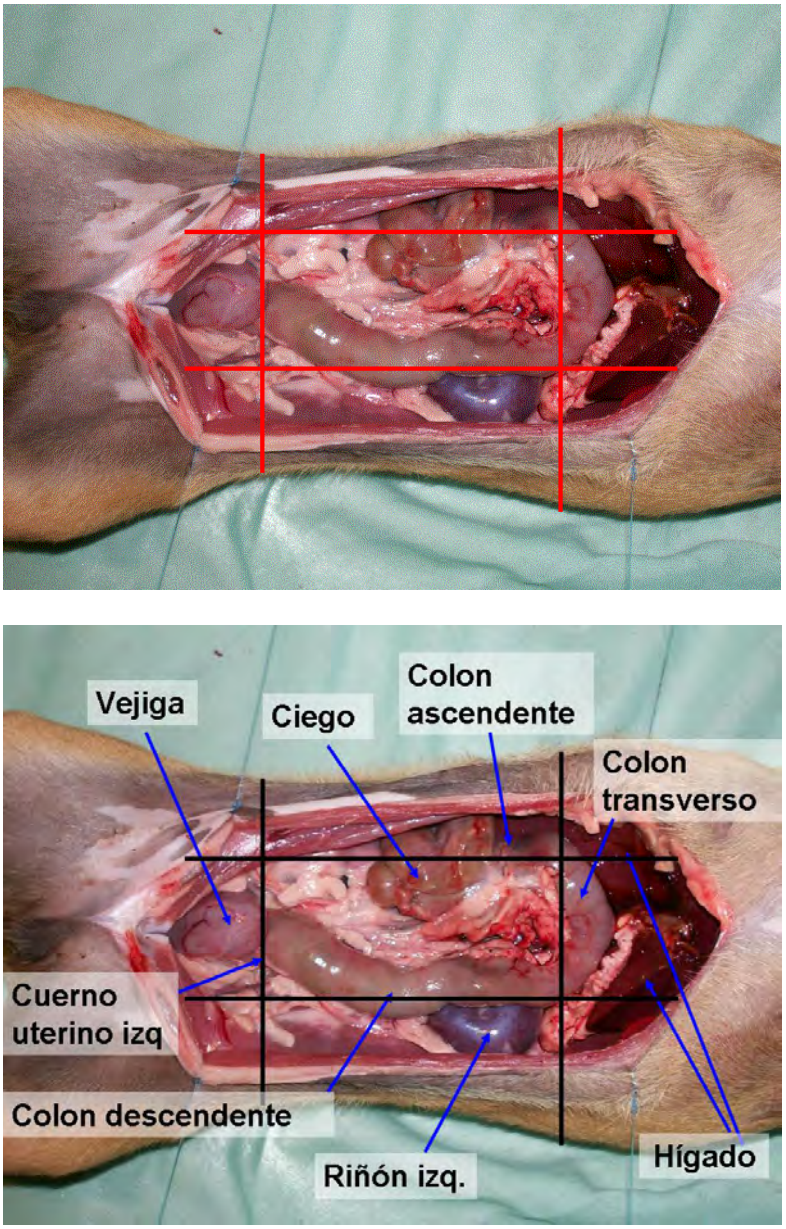


Figura N° I-15. Relación de las vísceras abdominales con los sectores delimitados por los planos sagitales y longitudinales. Respecto a la fotografía anterior, aquí fueron extraídos el estómago, duodeno y bazo. Fuente propia.

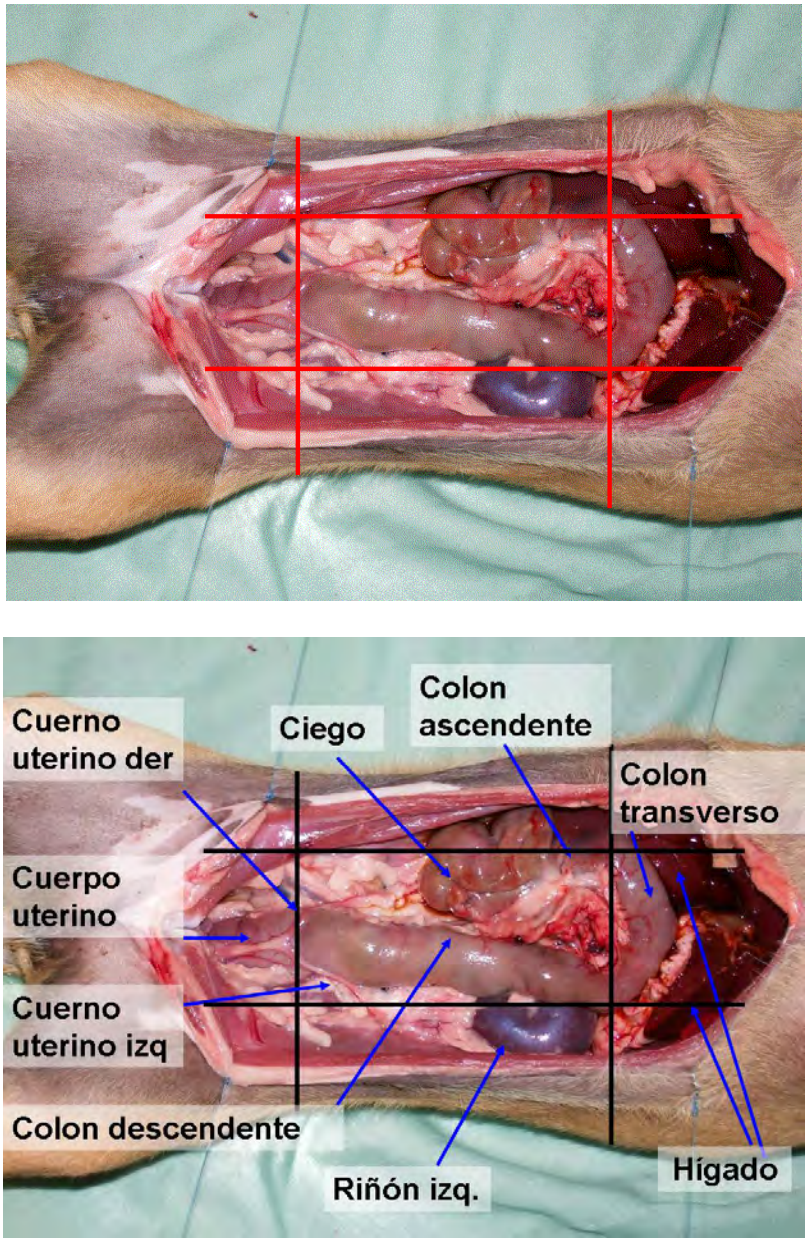


Figura N° I-16. Relación de las vísceras abdominales con los sectores delimitados por los planos sagitales y longitudinales. En esta oportunidad se extrajo la vejiga urinaria. Fuente propia.

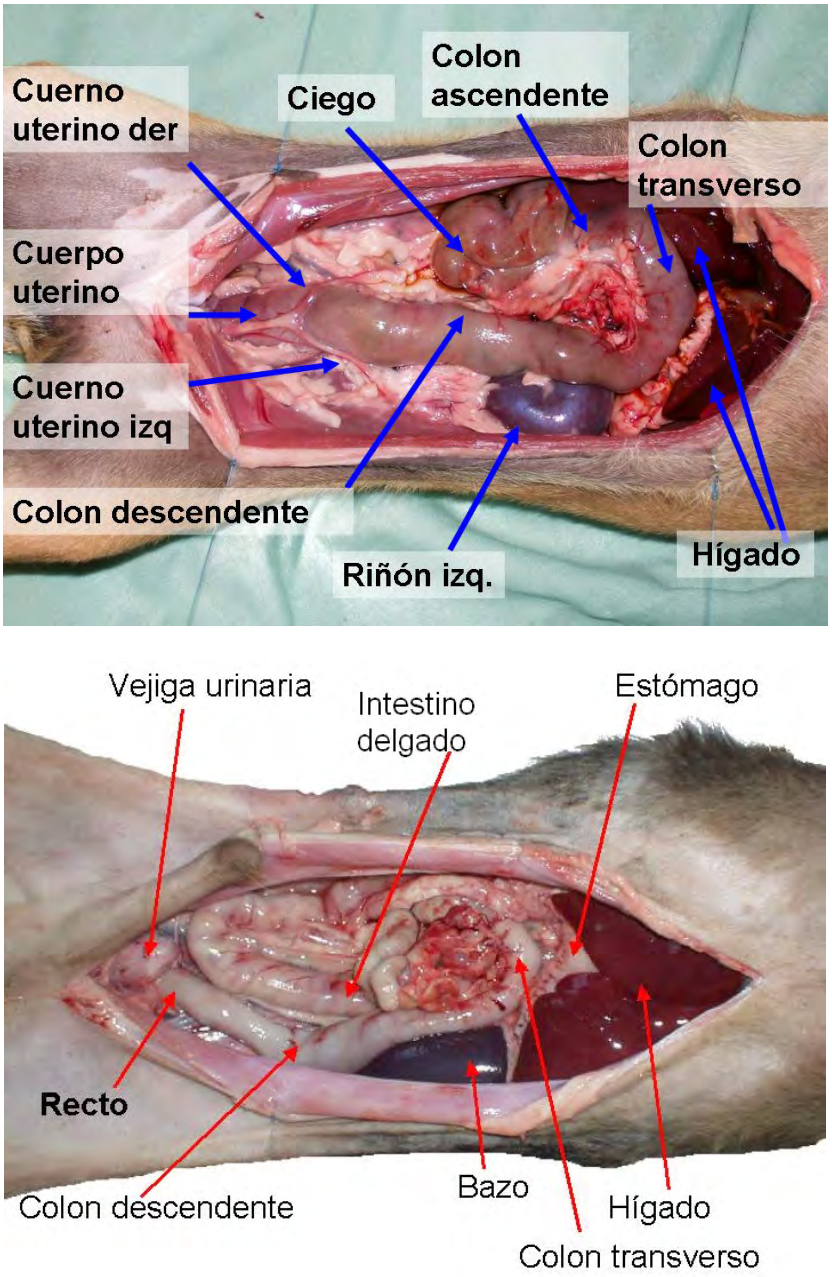


Figura N° I-17. Comparación del mismo plano anatómico comparado entre la hembra (arriba) donde se destaca la presencia del tracto reproductivo femenino y el macho (abajo). Fuente propia.

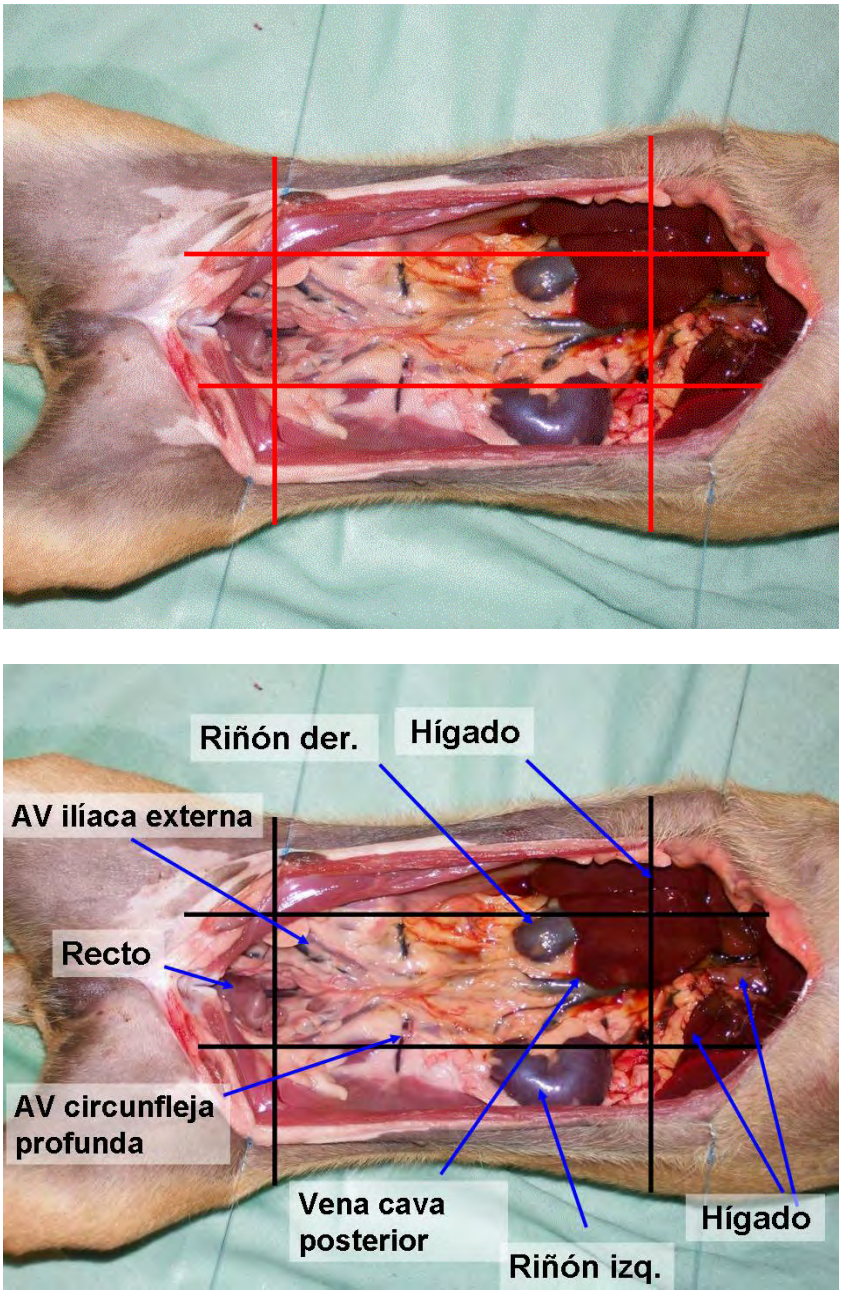


Figura N° I-18. Relación de las vísceras abdominales con los sectores delimitados por los planos sagitales y longitudinales. En el espécimen se extrajo al útero y ovarios e Intestino grueso. Fuente propia.

Otra forma de dividir al abdomen en regiones es haciéndolo en cuadrantes teniendo como única referencia a la cicatriz umbilical, por donde cruzan en forma perpendicular dos planos (Figura N° I-19).

El primero de los planos corresponde al plano medio del perro, y; el segundo es perpendicular al anterior. Los cuadrantes se denominan cuadrante superior derecho, cuadrante superior izquierdo, cuadrante inferior derecho y cuadrante inferior izquierdo[10].

Figura N° I-19. Trazado de las líneas imaginarias a través del ombligo. Fuente propia.

Inmediatamente de ser expuestas las vísceras abdominales se puede apreciar la disposición de las mismas según el cuadrante en que se encuentran. En primer término se observa que el estómago se encuentra en la intersección de los planos mencionados y que el bazo se localiza en el cuadrante inferior izquierdo (Figura N° I-20).

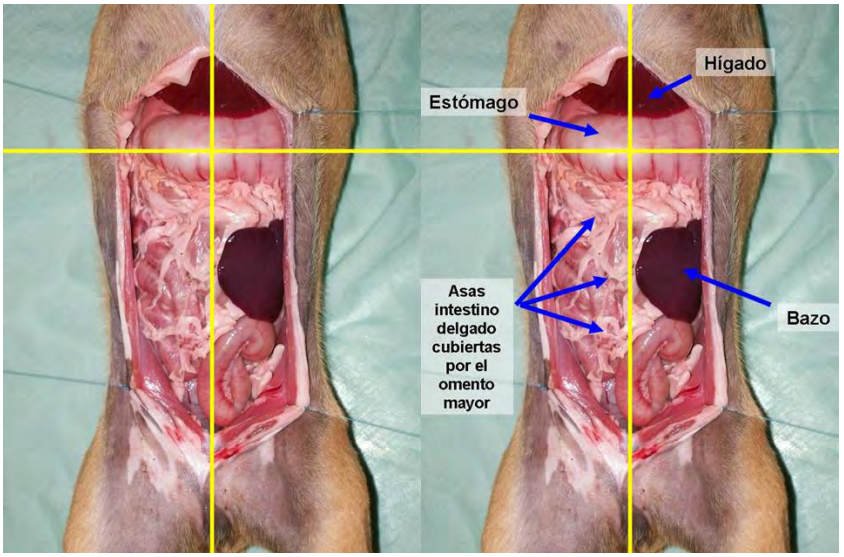


Figura N° I-20. Relación de las vísceras que se encuentran en contacto con el piso del abdomen y los cuadrantes.

La remoción del omento mayor junto a las porciones del intestino delgado yeyuno e íleon, permite la visualización de los órganos más profundos como el duodeno y ciego en el cuadrante inferior derecho, y al colon descendente en el cuadrante inferior izquierdo (Figura Nº I-21)
La extracción del duodeno, páncreas, estómago, bazo y vejiga urinaria dejaron expuestas vísceras que se encontraban por debajo de éstas permitiendo apreciar la ubicación y disposición del colon ocupando los cuatros cuadrantes. El ciego, válvula ileocecal y colon descendente se halla en el cuadrante inferior derecho, mientras que el colon transverso cruza desde el cuadrante superior derecho al cuadrante superior izquierdo; y el colon descendente se direcciona hacia caudal por el cuadrante inferior izquierdo en inmediaciones de la línea media. La vejiga urinaria se localiza en el cuadrante inferior derecho, que en este caso responde al desplazamiento de la misma por ausencia de otras vísceras. En tanto el útero está simétricamente ubicado en ambos cuadrantes inferiores (Figura Nº I-22).

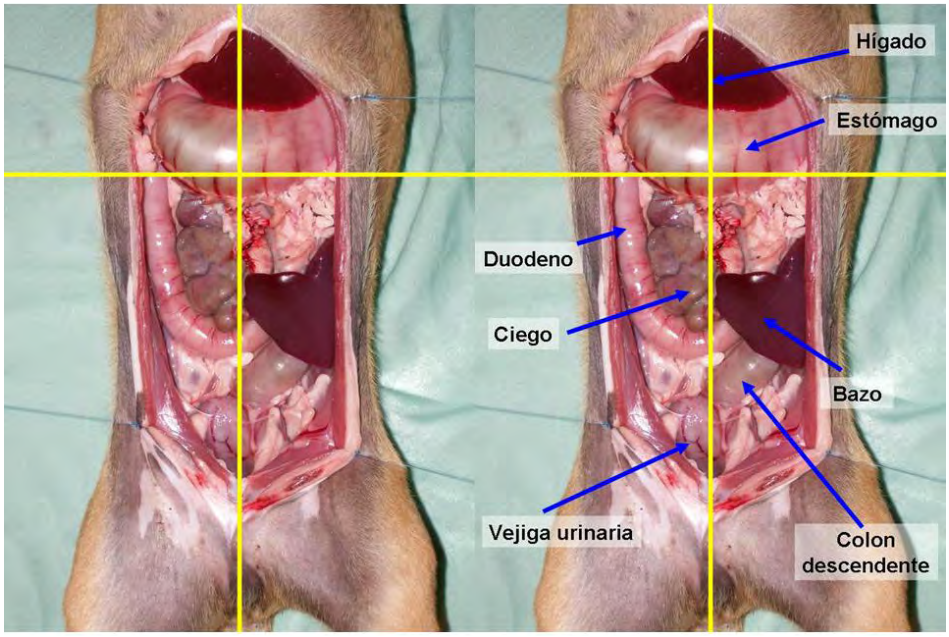


Figura N° I-21. En estas fotografías se removió el intestino delgado dejando expuestas a la vejiga urinaria, duodeno, ciego y colon descendente. Se observa al bazo debido a la ausencia de vísceras vecinas. Fuente propia.

Por último y sin las vísceras peritoneales, sólo con la presencia del hígado, quedan expuestos en relación directa con el techo del abdomen, los grandes vasos y los riñones retroperitoneales. En las fotografías puede apreciarse la relación del polo craneal del riñón derecho con el hígado, inmediantamente por debajo del borde que limita los cuadrantes superior e inferior del lado derecho. Son evidentes grandes vasos que se desprenden de la aorta y que tributan con la vena cava posterior; ellas son las arterias y venas circunflejas profundas y arterias y venas ilíacas externas en los cuadrantes inferiores izquierdos y derechos según corresponda (Figura Nº I-23).

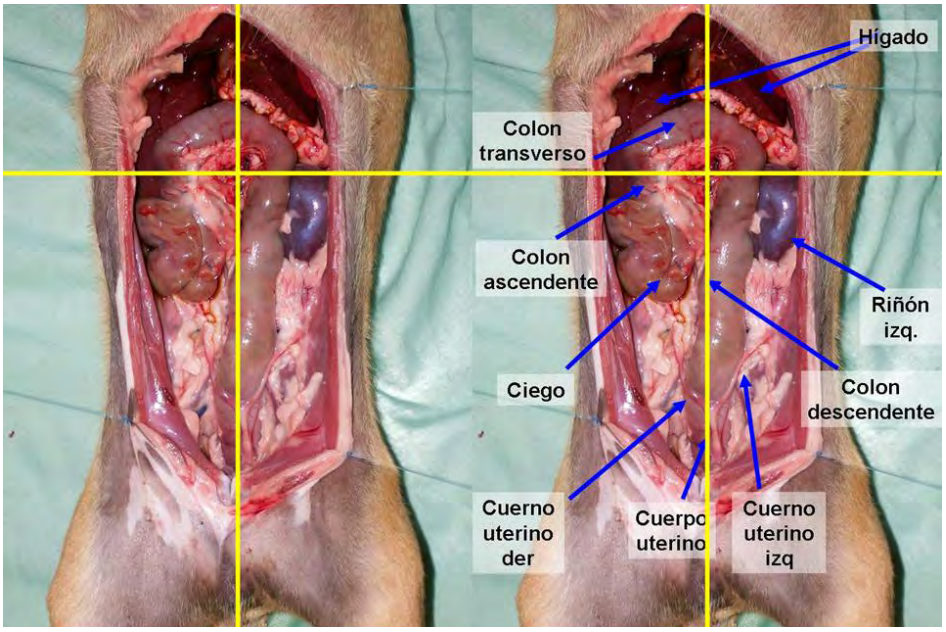


Figura N° I-22. Aquí se extrajeron el duodeno junto al páncreas, el estómago y bazo y la vejiga urinaria. Se aprecian las vísceras en profundidad de la cavidad abdominal comprendidas por el ciego, colon (ascendente, transverso y descendente) aparato reproductor de la hembra. Fuente propia.

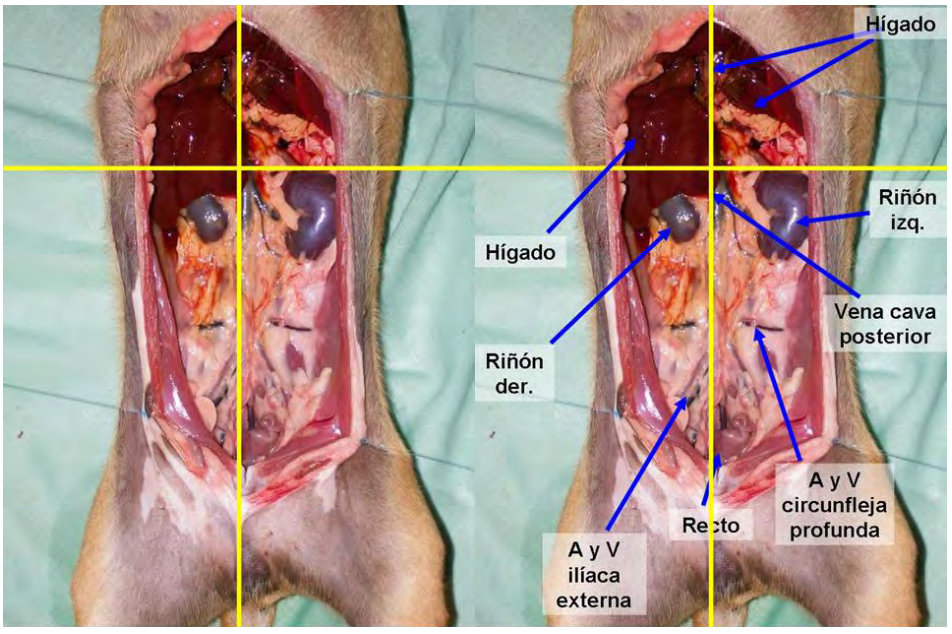


Figura N° I-23. La mayoría de las vísceras han sido extraídas. Se destacan las grandes arterias y venas de la cavidad abdominal. Fuente propia.

6. El abdomen en cortes transversales

6.1. Cortes transversales del abdomen

Para complementar la comprensión de las relaciones anatómicas descriptas, se suman los cortes transversales de la cavidad abdominal. Para ello se presenta una secuencia de cortes sagitales practicadas en un canino en distintos niveles de la cavidad abdominal. El cadáver fue previamente conservado a -25°C y seccionado cada 7 cm aproximadamente. La secuencia de corte, y por lo tanto de presentación, comenzó por el extremo craneal del abdomen y avanza hacia caudal siguiendo el eje axial del perro.

En cada figura se presenta la fotografía en forma duplicada con y sin las referencias anatómicas. Para contribuir en la integración de conceptos se suma en el margen superior derecho la imagen lateral derecha del perro con las regiones del abdomen trazadas. De esta forma el lector podrá correlacionar la localización y ubicación de los órganos por región

El primer corte se realizó a nivel de la 9º vértebra dorsal en la región del abdomen craneal protegido por las últimas costillas (Figura Nº I-24). En el corte se aprecia la presencia de ambos pulmones correspondientes a los lóbulos diafragmáticos derecho e izquierdo. Entre ambos pulmones se aprecia la presencia del esófago, aorta y vena cava anterior. En ventral a ambos pulmones se observa el hígado. Entre el pulmón izquierdo (PI) y el hígado se advierte una porción del diafragma interpuesto.

El siguiente corte, caudal al anterior, fue realizado a nivel de la vértebra T13, correspondiente también a la región del abdomen (Figura Nº I-25). Se observa a la derecha de la imagen, lado izquierdo del espécimen, el fundus del estómago (fundus ventriculi) albergando contenido estomacal. En ventral al mismo se halla en contacto con el lóbulo hepático izquierdo. Por otro lado, en el sector derecho se mantiene aún la presencia del lóbulo pulmonar derecho (pulmo dexter, lobus diaphragmatic) pero en menor proporción que en el corte anterior La presencia del pulmón es mayor en este corte.

A nivel de la vértebra T13 en relación a la región del abdomen craneal, se halla el bazo (a la derecha de la imagen) en oposición al riñón derecho en contacto con el lóbulo caudado (lobus caudatus) del hígado conformando la impresión renal (impresio renalis). En ventral de la cavidad abdominal se destaca la presencia del hígado (Figura Nº I-26).

A nivel de la vértebra L3 y en la zona del abdomen medio, el corte muestra la presencia del bazo en contacto con la pared izquierda del abdomen. Éste se extiende recostado sobre la pared abdominal sobre

el piso del abdomen, incluso excede unos centímetros del plano medio hacia el lado opuesto.

Ambos riñones se encuentran en dorsal de la cavidad. El riñón izquierdo participa en mayor proporción en la imagen ya que el derecho se encuentra ligeramente más en craneal respecto del izquierdo. La cara craneo lateral del riñón izquierdo contacta con la culminación dorsal de la superficie medial del bazo y el omento mayor (Figura Nº I-27)

El último corte corresponde a la zona del abdomen caudal. Los órganos que se observan son la vejiga urinaria y recto; mientras que en la hembra se encuentra el útero (Figura Nº I-28).

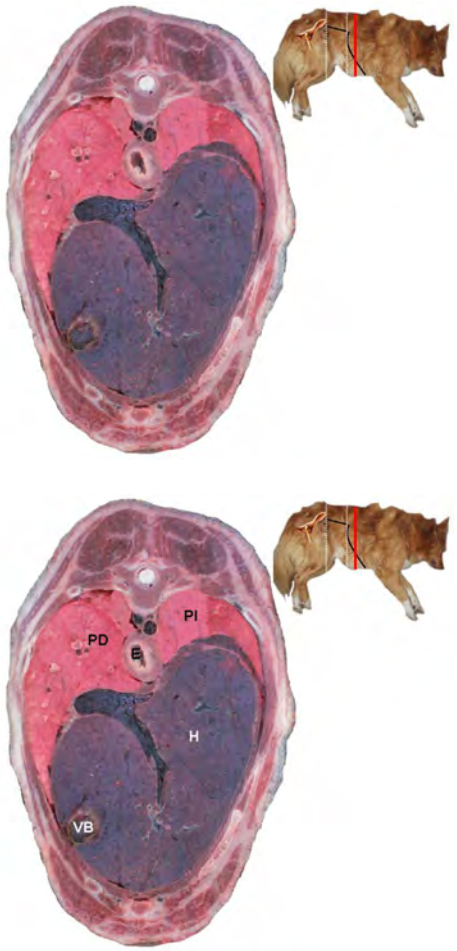


Figura N° I-24. Corte sagital del abdomen craneal. El corte corresponde al tercio craneal. En la silueta se señala en línea llena vertical el sitio de corte. PD: Pulmón derecho; PI: Pulmón izquierdo; H: Hígado; VB: Vesícula biliar. Fuente propia.

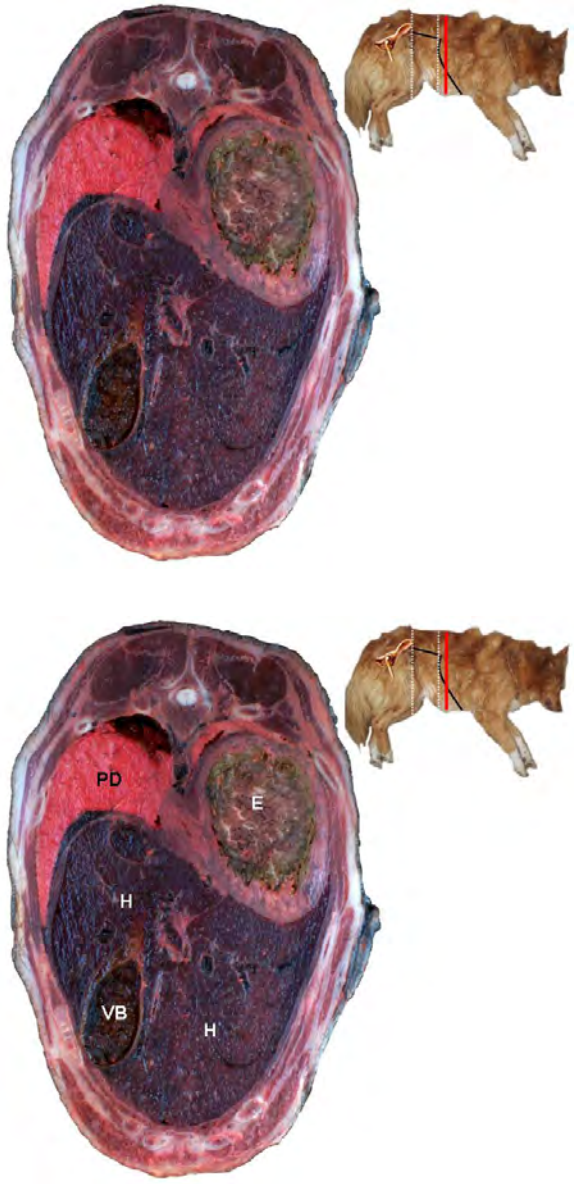


Figura N° I-25. Corte sagital del abdomen craneal. El corte corresponde al tercio medio. En la silueta se señala en línea llena vertical el sitio de corte. PD: Pulmón derecho; E: Estómago (fundus); H: Hígado; VB: Vesícula biliar. Fuente propia.

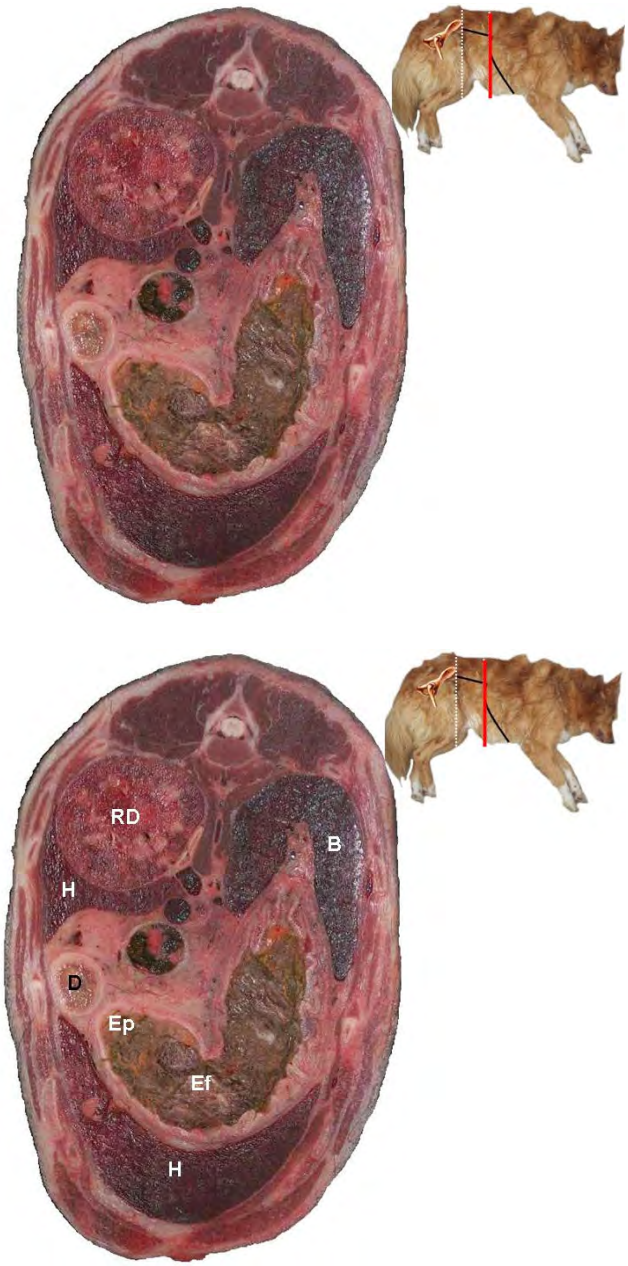


Figura N° I-26. Corte sagital del abdomen medio a nivel de la 13º vértebra torácica. RD: Riñón derecho; B: Bazo; D: Duodeno; Ep: Estómago píloro; Ef: Estómago fundus. Fuente propia.

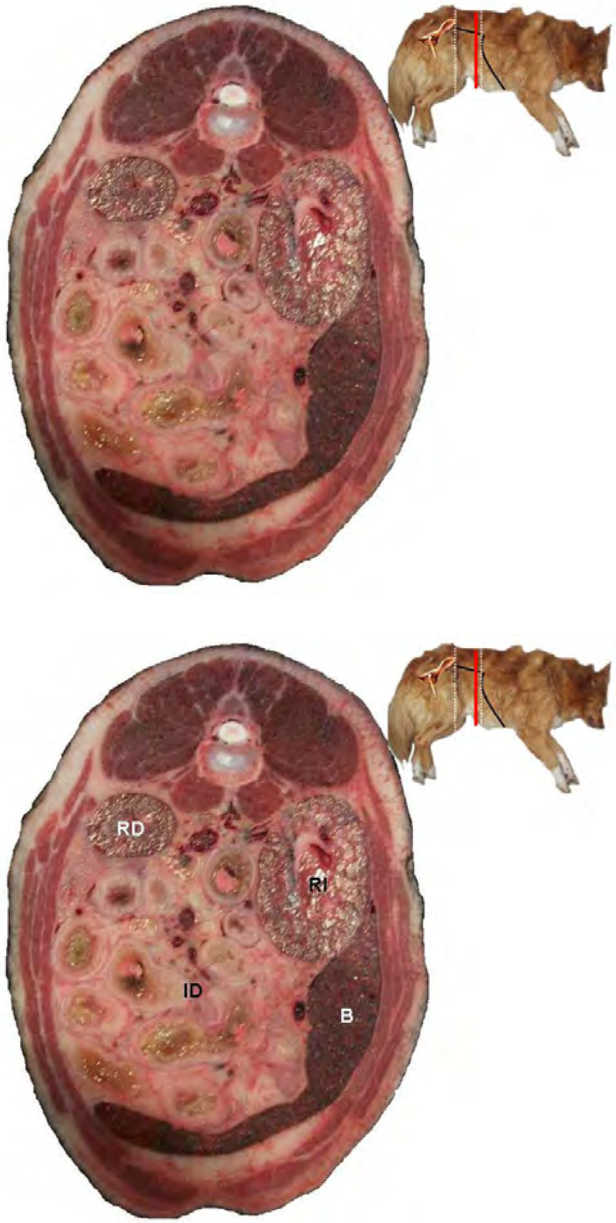


Figura N° I-27. Corte sagital del abdomen medio. El corte corresponde al tercio craneal. En la silueta se señala en línea llena vertical el sitio de corte. RD: Riñón derecho; RI: Riñón izquierdo; B: Bazo; ID Asas del intestino delgado. Fuente propia.

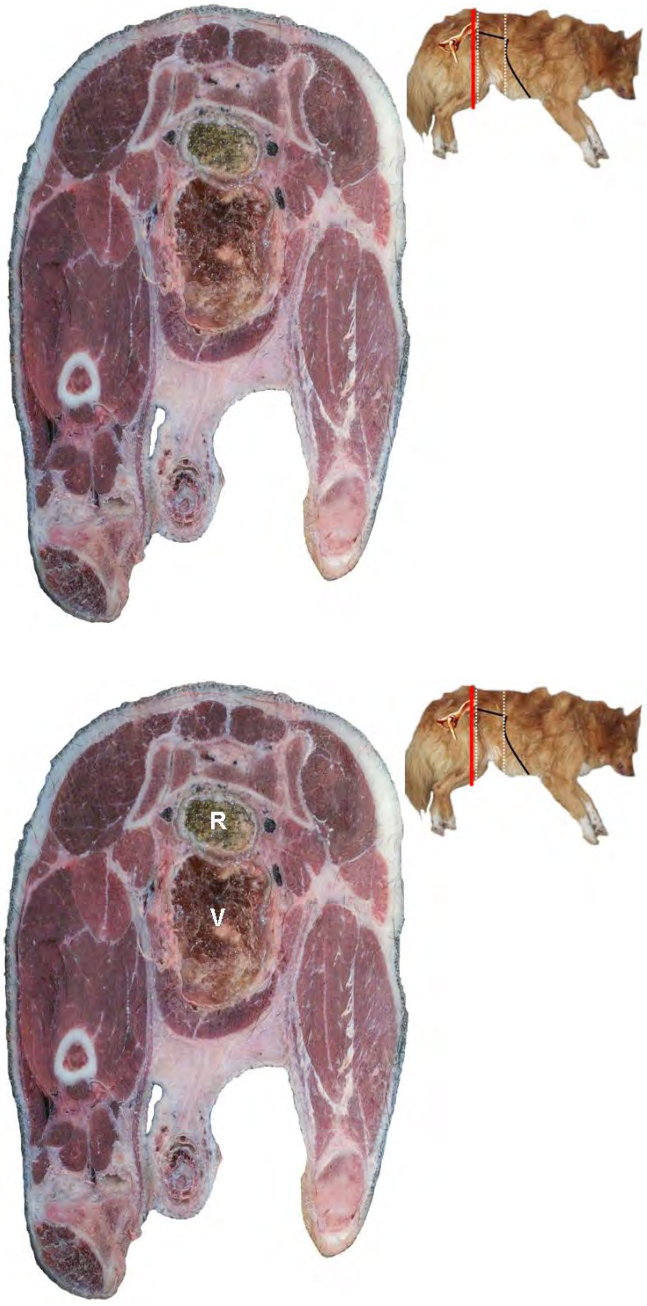


Figura Nº I-28. Corte transversal a nivel de la región del abdomen caudal, articulación sacroilíaca. R: recto; V: vejiga urinaria. Fuente propia.

6.2. Corte transversal del abdomen en estado de gravidez

El estado de gravidez provoca cambios en la disposición de algunas de las vísceras abdominales. Estos cambios los mostramos a continuación a partir de las preparaciones realizadas en un cadáver gravídico. El cadáver fue conservado a -25°C y seccionado transversalmente.

A nivel de la T11, el útero y los fetos ocupan la mitad inferior del abdomen, mientras que por dorsal de éstos se encuentran el estómago (fundus), hígado y duodeno (Figura Nº I-29).

A la altura de la L3 el bazo se ha desplazado hacia dorsal contactando con el techo del abdomen. Para ello se ha plegado sobre su eje longitudinal. En tanto el hígado se halla presente en el corte mediante el lóbulo caudado, en el cuál se aprecia una pequeña parte de la impresión renal. Entre el útero ocupante de la mitad inferior del abdomen y el bazo e hígado se interponen asas intestinales (Figura Nº I-30).

El corte realizado en el centro del abdomen medio se aprecia que el útero ocupa más del 50% de la cavidad abdominal. En el techo del abdomen se aprecian los riñones. Las asas intestinales se encuentran desplazadas hacia el cuadrante superior izquierdo, según la vista del lector (Figuras Nº I-30; I-31). Ligeramente a caudal del corte descripto se observa la presencia del útero en mayor grado, limitando a las asas intestinales a ocupar un pequeño espacio en el centro del abdomen (Figuna Nº I-32). Mientras que en la región del abdomen caudal las vísceras abdominales presentes son el recto y el cuerpo uterino (Figura Nº I-33).

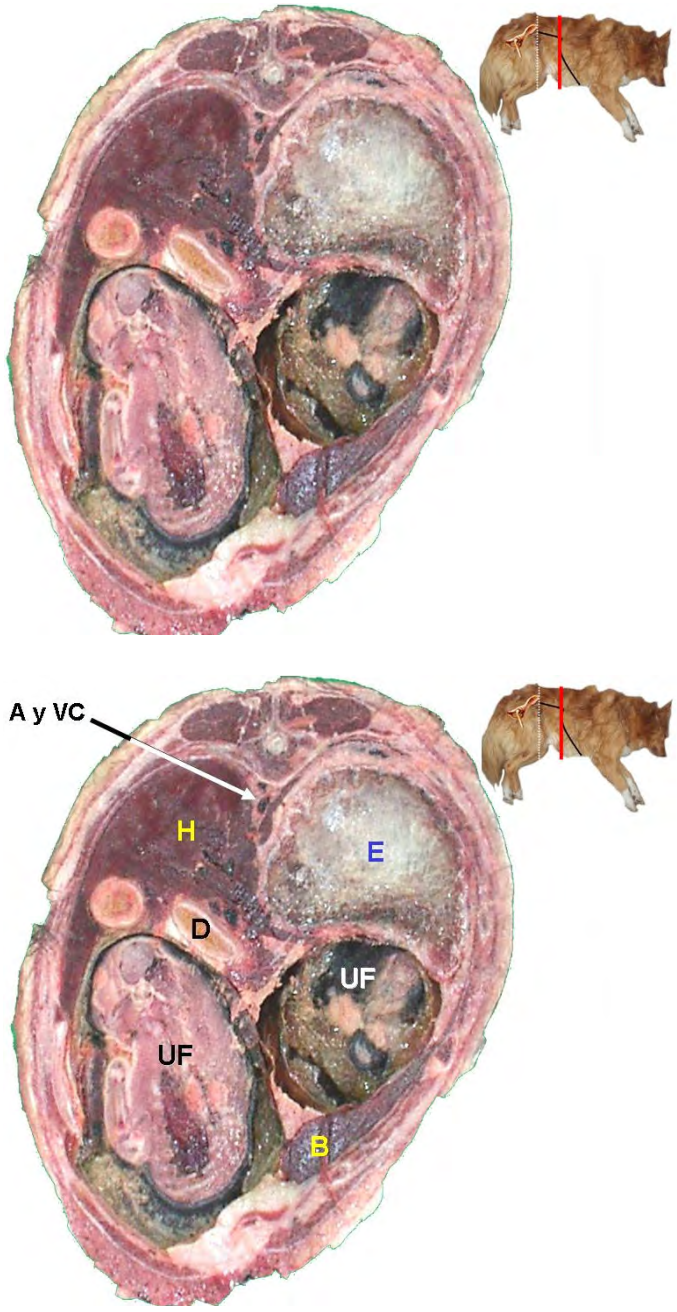


Figura N° I-29. Corte transversal del abdomen en la T11. H: hígado; E: Estómago el tercio medio del abdomen craneal. En la silueta se señala en línea llena el sitio de corte. B: Bazo; D: Duodeno; E: Estómago (fundus); H: hígado; UF: Útero conteniendo feto; A y VC: Aorta y Vena Cava Anterior. Fuente propia.

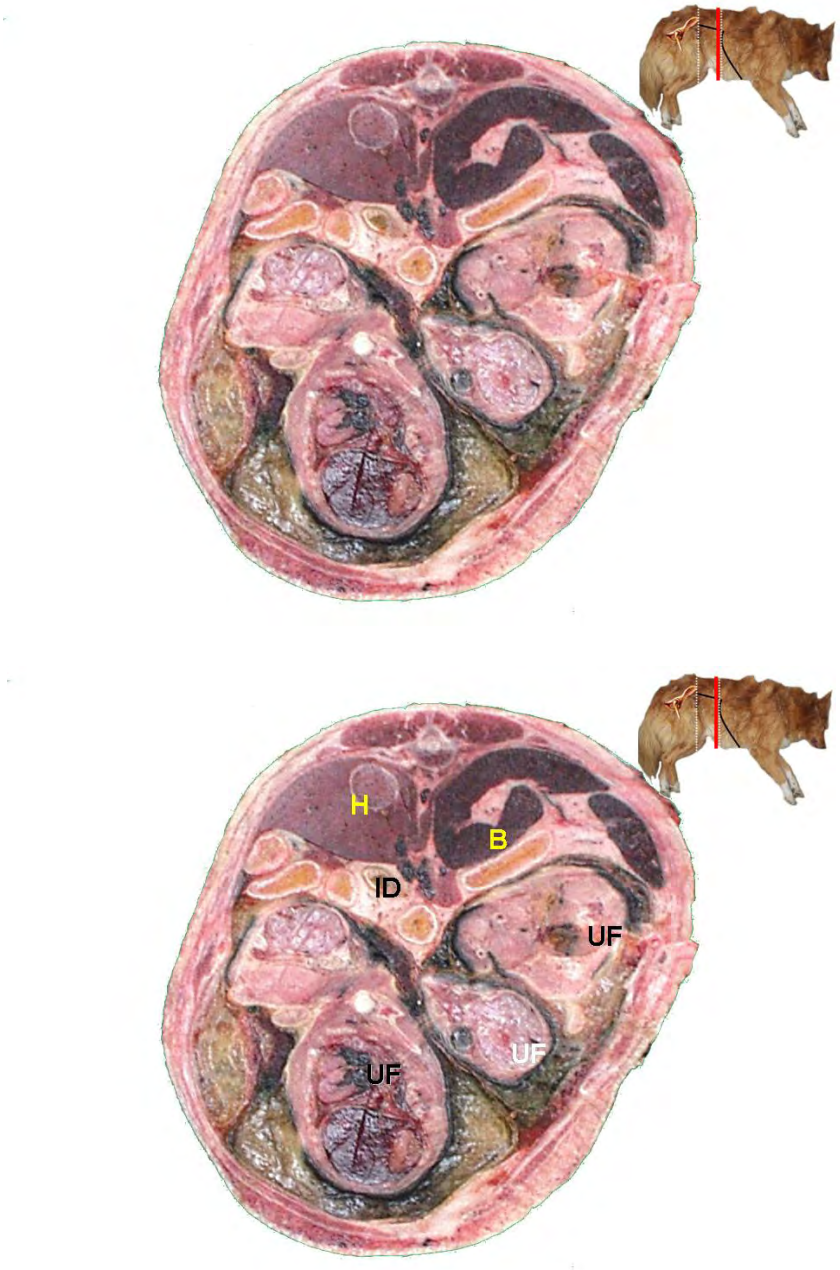


Figura N° I-30. Corte transversal del abdomen en el tercio craneal del sector del abdomen medio. En la silueta se señala en línea llena el sitio de corte. ID: Intestino Delgado; H: hígado; UF: Útero conteniendo feto; B: Bazo. Fuente propia.

Figura N° I-31. Corte transversal del abdomen en el tercio medio del sector del abdomen medio. En la silueta se señala en línea llena el sitio de corte. ID y G: asas de los intestinos delgado y grueso; RD: Riñón Derecho; RI: Riñón Izquierdo. Fuente propia.

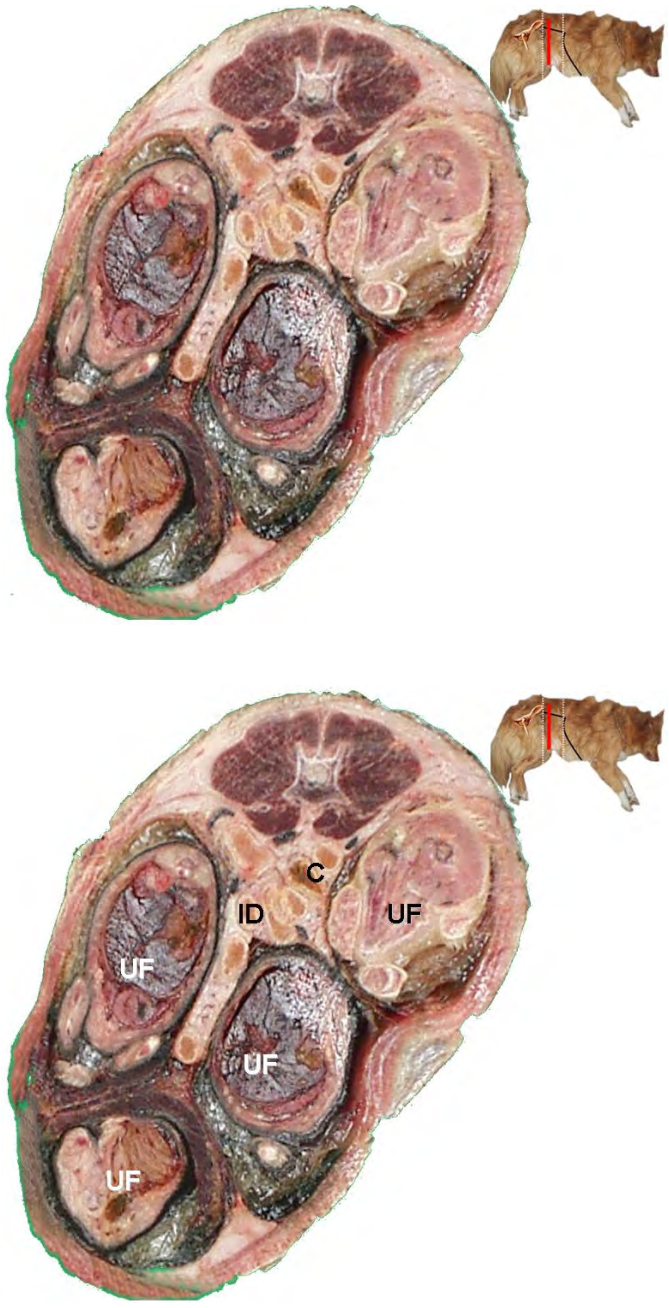


Figura N° I-32. Corte transversal del abdomen en el tercio caudal del sector del abdomen medio. En la silueta se señala en línea llena el sitio de corte. C: colon descendente; UF: Útero conteniendo feto. Fuente propia.

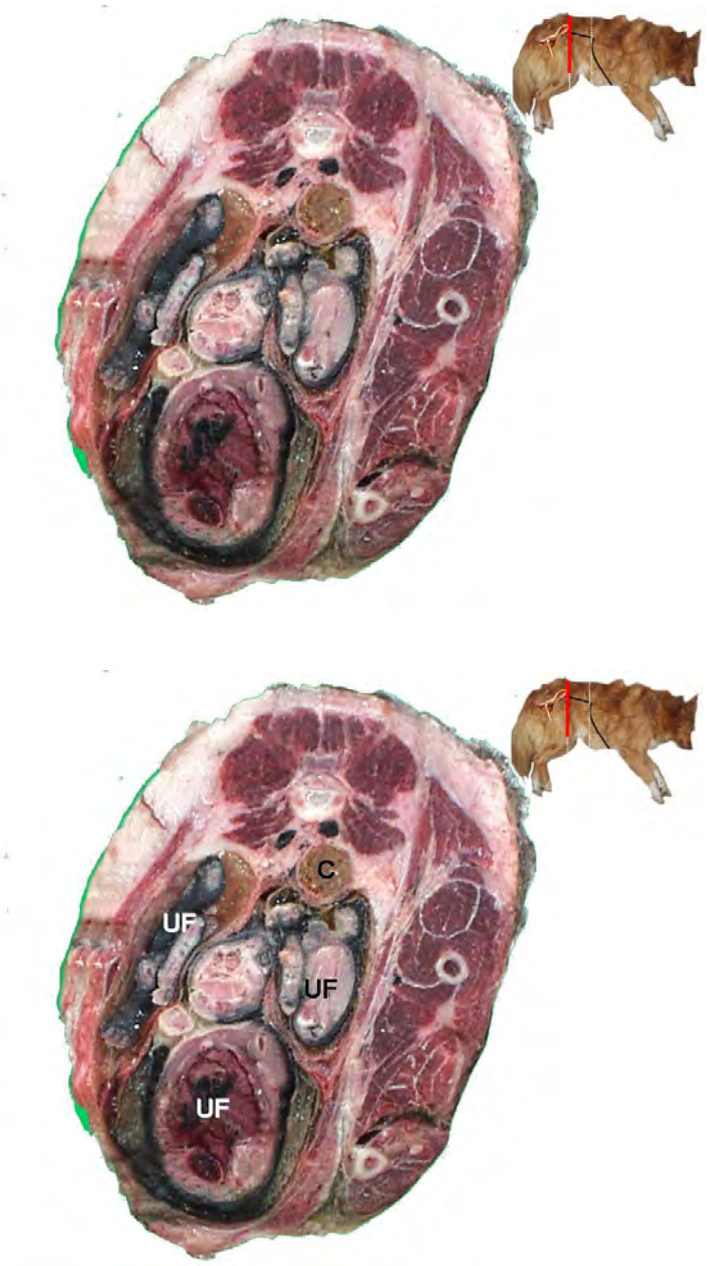
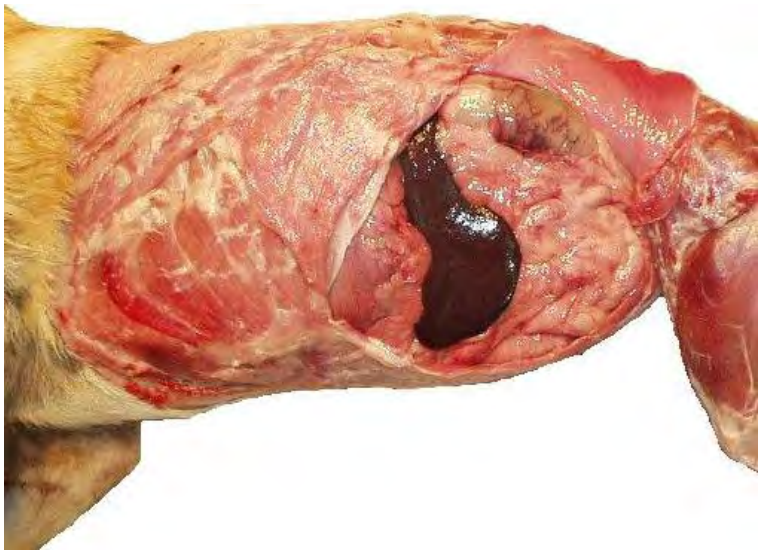


Figura N° I-33. Corte transversal del abdomen en el tercio anterior del sector del abdomen caudal. En la silueta se señala en línea llena el sitio de corte. C: colon descendente; UF: Útero conteniendo feto. Fuente propia.

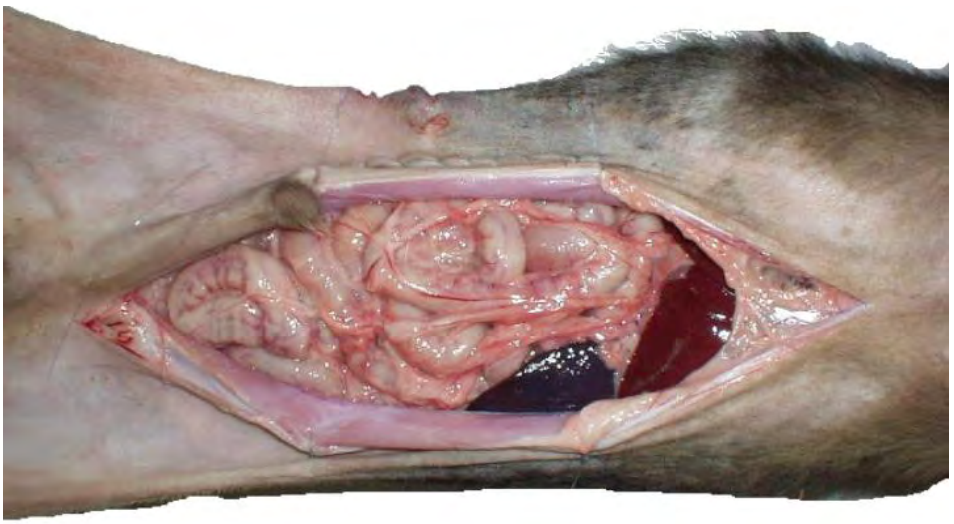
7. Autoevaluación

1. En el espécimen que a continuación de muestra, identificar los músculos de la pared abdominal.

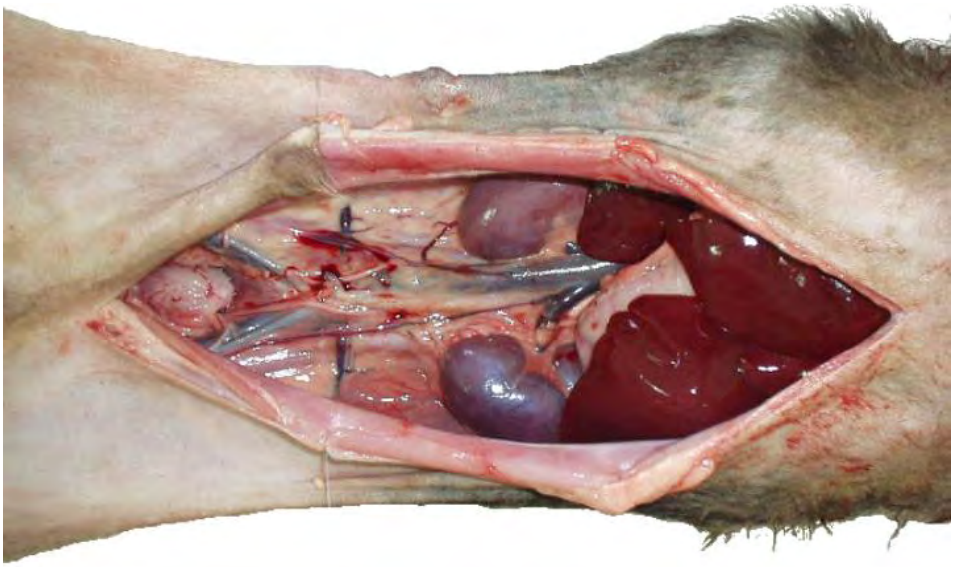
2. En el espécimen que a continuación de muestra proceder a determinar los sectores del abdomen para la pared lateral, identificar los músculos de la pared abdominal como así también las vísceras.



3. En el cadáver que se muestra proceder a determinar los sectores del abdomen y las vísceras que se observan.



4. En el cadáver que se muestra identificar las vísceras y grandes vasos que se observan en la cavidad Abdominal.



8. Bibliografía

1. Adams, D.R. 2004. Canine anatomy a systematic Study. 4th ed Iowa State Press. 1st ed 1996. Iowa, USA.

2. Barquín, C. 1995. Historia de la Medicina. Méndez Editores, México DF, México.

3. Done, S.H.; Goody, P.C.; Evans, S.E.; Stickland, N.C. 2005. Color atlas of veterinary anatomy – Vol 3 The dog and cat. 7th ed Mosby, London, UK,

4. Hosgood, G. 1989. Intraperitoneal circulation and drainage in the dog. Vet surg 18:261-266.

5. Hosgood, G.L.; Salisburry, S.K. 1989. Pathophisyology and pathogenesis of generalized peritonitis Probl Vet Med 1:159-164

6. Kirby, B.M. 2003. Peritoneum and peritoneal cavity. In Slatter, D. ed Textbook of Small Animal Surgery. Volume I; 3rd ed. Elsevier Science, Philadelphia, USA.

7. Kopcha, M.; Schultz, A.E. 1991. Peritoneal fluid. Part 1. Pathophysiology and classificaction of nonneoplastic effusion. Compend Contin Ed Pract Vet; 13:519-523.

8. Miller, M.E.; Christensen, G.C.; Evans, H.E. 1964. Anatomy of the dog. Saunders, Philadelphia, USA.

9. Sisson, S.; Grossman, J.D. 1953. Anatomy of the domestic animals. 4th ed, Saunders, Philadelphia, USA.

10. Slatter, D. 2003. Textbook of small animal surgery. 3rd ed Saunders, Philadelphia, USA.

11. Withrow, S.J.; Black, A.P. 1979. Generalized peritonitis in small animals. Vet Clin North Am 9:363-367.

Capítulo II

IMÁGENES NORMALES DEL ABDOMEN

1. Introducción

El diagnóstico por imágenes constituye un complemento de sumo valor médico para establecer diagnósticos, resolver intervenciones quirúrgicas y realizar monitoreo post-quirúrgico de los animales intervenidos. Los medios diagnósticos más frecuentemente empleados en medicina veterinaria son la radiología y ultrasonografía[3].

Con la radiografía el veterinario puede obtener información referida al tamaño, forma, densidad, posición, y arquitectura de las estructuras anatómicas involucradas. El uso de medios de contraste en la radiología responde a necesidades del veterinario de poner en evidencia estructuras anatómicas como así también su ubicación[3]. En tanto el examen ecográfico revela el tamaño, forma, posición, ecogenicidad y arquitectura interna de las estructuras de la mayoría de los órganos abdominales densos que no se puede obtener a partir de la radiografía [3.27].

Los análisis de concordancia efectuados entre lesiones ecográficas preoperatorias con los diagnósticos intraquirúrgicos obtenidos por laparotomía exploratoria tuvieron una concordancia en el 64% de los casos, con una discrepancia del 25%. De los distintos tipos de patologías hallados mencionados en el estudio, la úlcera y perforación gastrointestinal fue la lesión menos detectable[28].

En la actualidad la mayoría de los médicos veterinarios que ejercen la clínica quirúrgica de los pequeños animales tiene acceso al diagnóstico radiológico y ultrasonográfico con fines diagnósticos y se seguimiento post-operatorio. Por ello, en este texto de exponen las imágenes radiológicas y ultrasonográficas normales a los efectos de que el lector posea las bases anatómicas para cada uno los medios diagnósticos y así ellos contribuir a la adquisición del criterio clínico quirúrgico.

2. Imágenes normales del abdomen

2.1. Anatomía radiológíca del abdomen

Para realizar la evaluación radiológica del abdomen se requiere al menos de dos proyecciones radiológicas, una laterolateral y la otra ventrodorsal. Las radiografías obtenidas se deben interpretar en un ambiente oscuro o en penumbras con la radiografía colocada en un negatoscopio.

El perro al que se le practicará radiología abdominal debe recibir ayuno previo de 12 horas para evitar el contenido gastrointestinal[21], pues el estómago y el colon conteniendo ingesta y heces pueden cubrir masas abdominales o alterar la densidad de otros órganos[3] . La toma radiológica se puede hacer con el animal en estación[21] o en decúbito lateral[13]. Algunos autores prefieren el decúbito lateral derecho y realizar la toma en el momento en que el animal realiza la expiración. Esa posición garantiza que los gases del estómago se trasladen al píloro y de esta forma se contribuya con la identificación del órgano[3].

Para garantizar que la totalidad de la cavidad abdominal se incluya en la radiografía, el veterinario radiólogo debe tener en cuenta que los límites de la cavidad se encuentren sobre el chasis. Las referencias son, el diafragma en craneal, el trocánter mayor del fémur en caudal y los tejidos blandos en dorsal y ventral del abdomen. El centro de la cavidad hacia donde se deben proyectar los rayos X se encuentra a dos dedos a caudal del extremo dorsal de la última costilla coincidente con la segunda vértebra lumbar (L2)[21,24,31].

Para realizar la proyección ventrodorsal el perro se coloca sobre el chasis en posición decúbito dorsal con los miembros anteriores y posteriores en extensión. Aquí el radiólogo debe asegurarse que la cúpula diafragmática y el pubis se incluyan en la radiografía[24,31].

Las radiografías obtenidas se colocan en el negatoscopio a los efectos de la interpretación. Por razones convencionales la radiografía en de proyección lateral se coloca con la columna vertebral en la parte superior y la región craneal del abdomen hacia la izquierda. En tanto que la radiografía dorsoventral se la ubica con la región craneal del perro hacia arriba indentificando la derecha y la izquierda mediante marcadores radiográficos en el acto de la toma. La evaluación de la radiografía comienza por determinar si la técnica radiológica es anatómicamente adecuada, en las proyecciones dorsoventrales la columna lumbar no se debe encontrar rotada y en las laterales las apófisis transversales de las vértebras lumbares no deben sobresalir de los bordes de los cuerpos vertebrales, en tanto los huesos ilíacos deben encontrase superpuestos[13].

La interpretación radiológica continúa haciendo identificación, de las vísceras abdominales estableciendo forma, dimensión, estructura radiológica[13] y relaciones anatómicas de cada una. Para contribuir a establecer este último objetivo Lee y col (1982) sectorizaron las proyecciones radiológicas en nueve segmentos. En ambas proyecciones trazó dos líneas imaginarias a través de los espacios intervertebrales 1º-2º y 4º-5º. En la proyección lateral agregó otra línea imaginaria horizontal paralela al eje medio longitudinal del abdomen. De esta forma estableció los segmentos identificados con las letras a,b,c,d,e y f (Figura Nº II-1). En la proyección ventrodorsal la columna vertebral se divide junto a las líneas imaginarias en segmentos identificados del 1 al 6 (Figura Nº II-2).

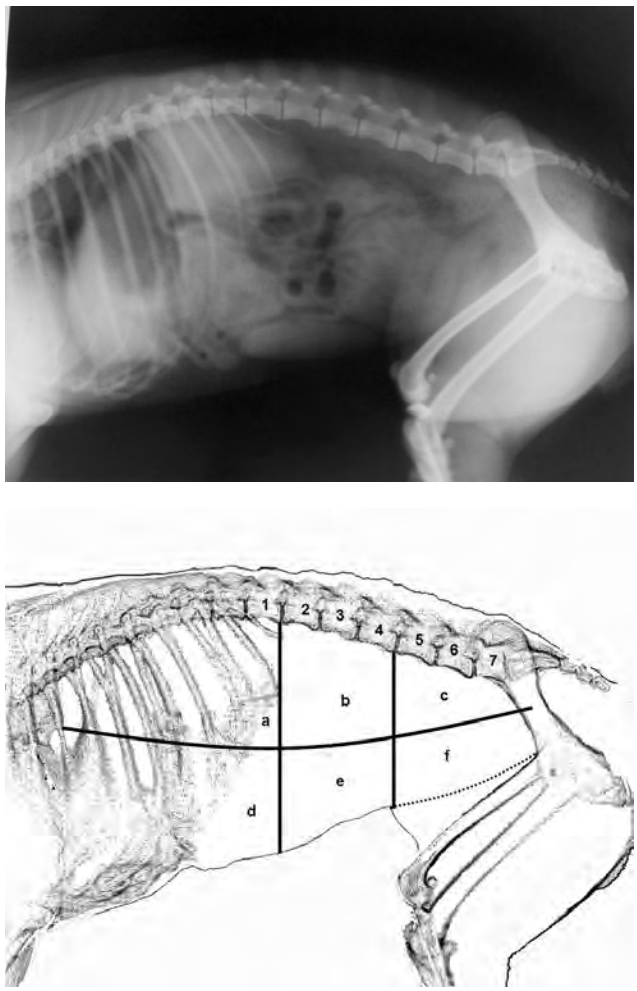


Figura Nº II-1. Radiografía lateral izquierda simple del abdomen canino (arriba); sectorización establecida de Lee et al (1982). Recreación de los autores.

Figura Nº II-2. Radiografía ventro dorsal simple del abdomen canino sectorisado conforme Lee et al (1982). Recreación de los autores. Fuente propia.

Lee, et al, (1982) también establecieron las dimensiones de los órganos empleando como unidad de medida la longitud del cuerpo de la segunda vértebra lumbar (L2) (Figura Nº II-3). De esta forma quien interpreta la radiografía puede establecer las dimensiones individuales para cada caso.

Figura Nº II-3. Unidad de medida empleada por Lee et al (1982) tomando la longitud del cuerpo de la L2. Fuente propia.

2.1.1. Interpretación radiológica del abdomen

La interpretación de la radiografía de las proyecciones laterales comienza por el extremo craneal, es decir por la mano izquierda del veterinario, y en las ventrodorsales por las imágenes más dorsales. Es decir que las observaciones comienzan con el hígado. La condición parenquimatosa del órgano motiva que el mismo resulte un órgano radiológicamente denso generando contraste con la radiolucidez del área pulmonar. El contraste permite establecer la silueta del diafragma, límite craneal de la cavidad abdominal.

2.1.1.1. Hígado

El hígado se localiza en el sector (d) (Figura Nº II-4) y ocasionalmente se extiende hasta la porción ventral del segmento (e). En las proyecciones ventrodorsales se limita a los segmentos 1 y 2[13]. Otro parámetro útil para determinar las dimensiones del hígado es hacerlo en forma indirecta a través del eje fundus-píloro del estómago. El eje se obtiene trazando una línea en la vista lateral a través del centro del fundus al centro del píloro. Este eje en estado normal es paralelo a los últimos 2 o 3 espacios intercostales (Figura Nº II-5). Por ello si el eje fundus-píloro es normal, implica que la extensión y dimensiones del hígado también son las normales.

El borde caudal del hígado se localiza a nivel de la pared craneal del estómago cuando éste no se encuentra distendido[31]. La vesícula biliar habitualmente no se ve debido a la significativa presencia de grasa entre ésta y los lóbulos hepáticos circundantes[21]. En la vista ventrodorsal el hígado es difícil de delinear por la superposición de otras estructuras anatómicas. El margen del lóbulo caudado puede identificarse craneal al riñón derecho en animales obesos[21].

2.1.1.2. Estómago

La pared craneal del estómago se encuentra en contacto con el hígado, excepto una porción del cardias que en relación con el pilar izquierdo del diafragma en la unión gastroesofágica. La posición de la pared caudal depende de la cantidad de material o gas contenido en el estómago y que normalmente no se extiende más allá de la L4. Como se destacara en la descripción radiológica del hígado, el estómago refleja el tamaño del hígado. La aparición del estómago depende del tipo y el volumen del contenido gástrico. Con motivo del contenido de líquidos y

gases, como suele suceder, en las radiografías del lado derecho los fluidos se depositarán en la porción pilórica y el aire en el fundus[8].

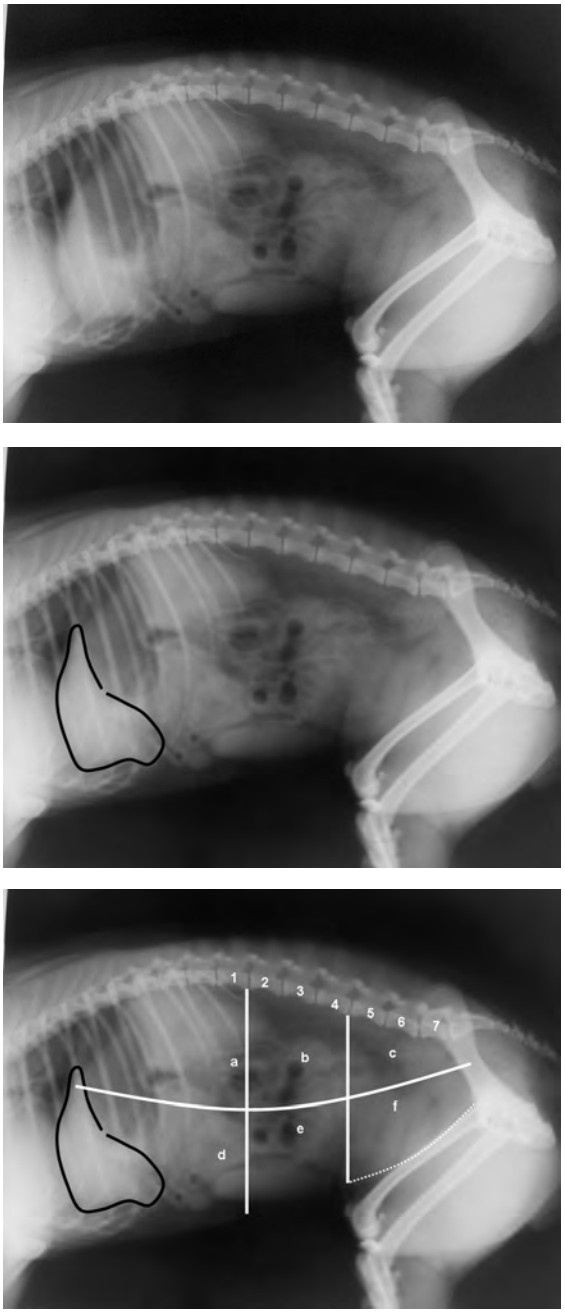


Figura Nº II-4. Radiografía lateral de la cavidad abdominal simple (sin contraste). La radiografía simple (arriba); identificación del hígado (centro) y en el segmento (d). Fuente propia.

El píloro aparecerá radiográficamente como una densidad redonda en la porción media ventral del abdomen en caudal al hígado [11] (Figura Nº I-6).

El fundus generalmente se ve como una estructura que contiene gases en dorsal al píloro y caudal al hígado En una radiografía decúbito lateral izquierdo, el píloro contendrá aire y las porciones cardíacas y fúndica del estómago contendrá fluidos[14]. En las proyecciones ventro-dorsales, el estómago se extiende desde las inmediaciones de la pared abdominal izquierda a la zona de la pared abdominal derecha. En esta proyección el cuerpo del estómago contiene gases mientras que el cardias y píloro albergarán fluidos[33].

En la vista dorsoventral, el fluido se encontrará en el cuerpo y el cardias, mientras que el píloro poseerá aire en el interior. Evaluar el espesor de las paredes gástricas en las radiografías es muy difícil debido a que el espesor aparente depende del grado de distensión, así como de la cantidad y el tipo de contenido[15,31].

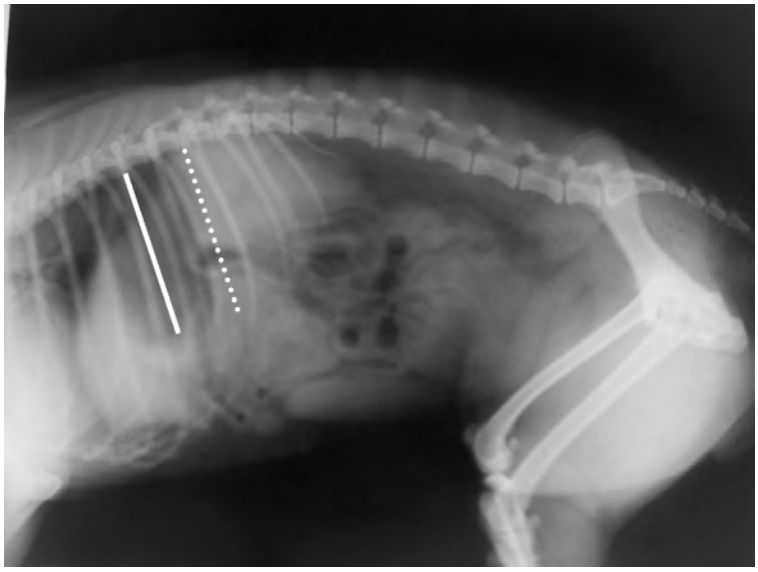


Figura Nº II-5 . Radiografía lateral izquierda simple del abdomen del perro, donde se halla establecido el eje fundus-píloro del estómago (línea llena), paralelo al espacio intercostal 11° (línea de puntos). Fuente propia.

2.1.1.3. Bazo

El bazo usualmente se encuentra localizado en el segmento (d) y (e) en la proyección lateral y en el segmento 2 en la proyección ventrodorsal (Figura Nº II-6). En la proyección lateral, el bazo posee una longitud de 3,35±1,15 y un espesor equivalente a 1,09±0,58 equivalentes a la L2.

Radiográficamente el bazo posee densidad homogénea y sus dimensiones varían entre animales de la misma talla. La ubicación es variable debido a la conexión laxa con el estómago mediante el ligamento gastroesplénico (lig. gastrolenale). Si este órgano se halla en inmediaciones del hígado o bien se encuentra en contacto con éste, su identificación radiográfica es difícil de establecer[3]. En tanto si se halla ubicado a lo largo de la pared izquierda del abdomen, éste puede no ser evidente en la radiografía lateral[3]. En algunos casos la cabeza del bazo, que aparece como una densidad triangular justo caudal al estómago, se puede observar en la parte dorsal del abdomen superpuesto con la imagen del riñón derecho[31].

En la vista ventrodorsal, el cuerpo del bazo generalmente se considera como una densidad de tejido triangular en el lado izquierdo, en caudal y ligeramente lateral al estómago, y craneal y ligeramente lateral al riñón izquierdo. Si el bazo se coloca de modo que cruza la línea media, será difícil de visualizar en toda su longitud[3].

2.1.1.4. Riñones

Los riñones son claramente visibles en las proyecciones laterales respecto a las ventro dorsales y el izquierdo se observa con mejor claridad que el derecho. Antes del año de vida son ligeramente mayores en tamaño en los machos respecto a las hembras, aunque después de esa edad no se registran diferencias. El riñón izquierdo se localiza en los segmentos (a),(b) y (c), y el derecho en (a) y (b) (Figura Nº II-7), mientras que en la proyección ventro dorsal el riñón izquierdo se ubica en los segmentos 2 y 4 y al derecho en los segmentos 1 y 2.

Cada riñón es más visible y factible de identificar cuando la proyección que se realiza corresponde al lado de ese riñón. A modo de ejemplo, el riñón izquierdo es más visible cuando se toma la radiografiía con el paciente en decúbito lateral izquierdo (Figura Nº II-7).

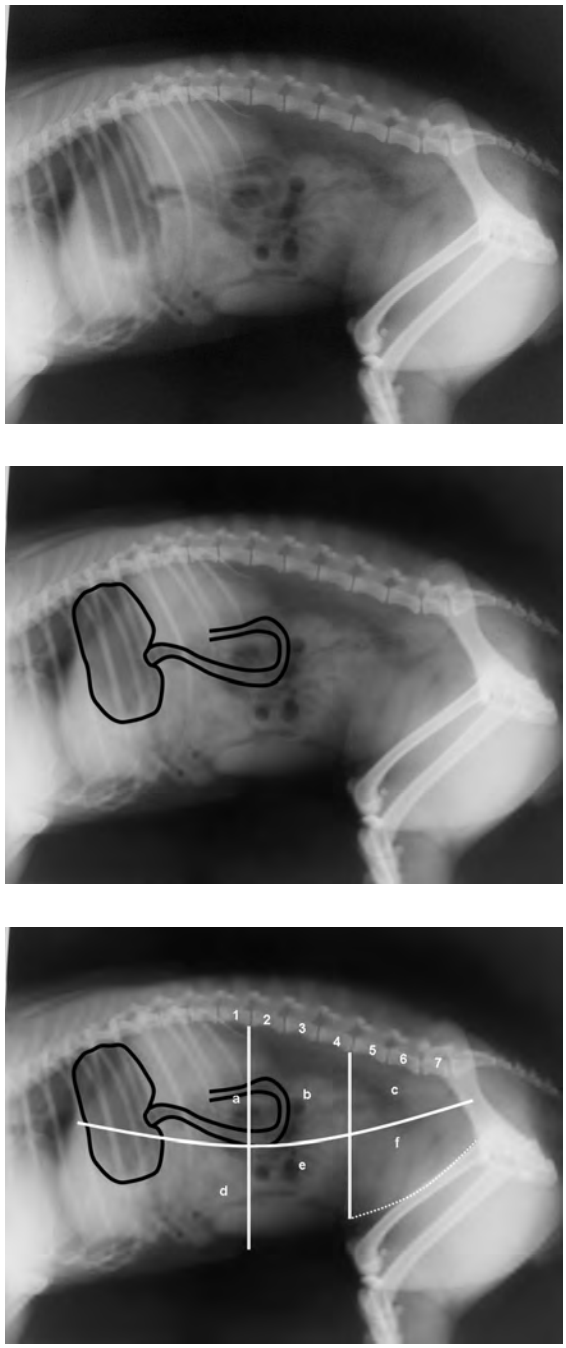


Figura Nº II-5. Radiografía lateral izquierda simple del abdomen (arriba); ubicación y características radiológicas del estómago y duodeno (centro); relación del estómago con los segmentos de Lee. Fuente propia.

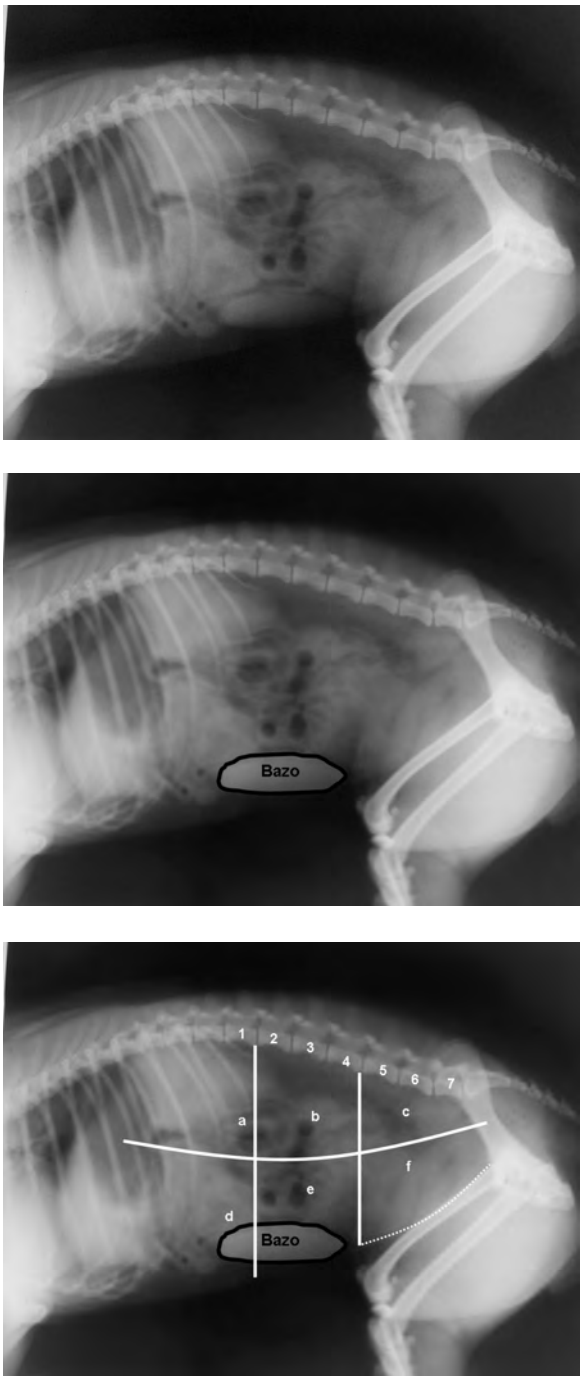


Figura Nº II-6. Radiografía lateral izquierda simple del abdomen (arriba); ubicación y características radiológicas del bazo (centro); relación del bazo con los segmentos de Lee. Fuente propia.

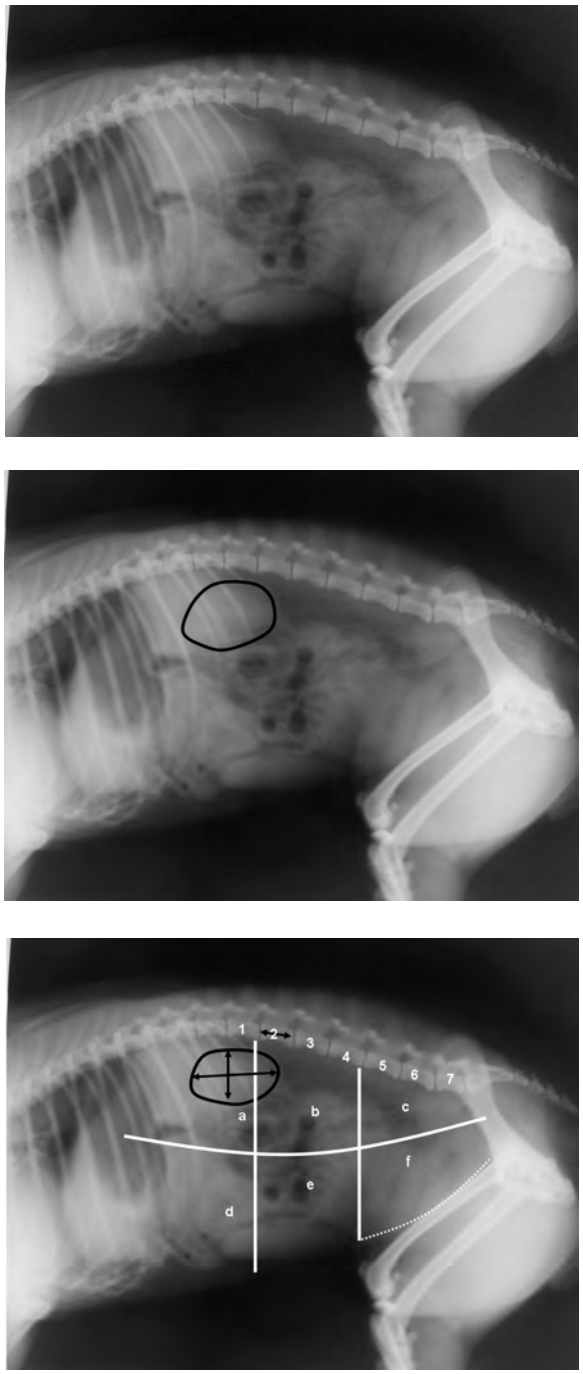


Figura Nº II-7. Radiografía lateral izquierda simple del abdomen del perro normal (arriba); ubicación y características radiológicas del riñón izquierdo (centro); relación del riñón con los segmentos de Lee (abajo). Se han trazado las líneas de referencia de L2 y en el riñón izquierdo mostrando los sitios para determinar dimensiones del órgano. Fuente propia.

El aspecto y localización de los riñones se ven afectados por la edad del animal, la postura, y la condición general del cuerpo. Los riñones por lo general son visibles pero los intestinos pueden superponerse y oscurecer parte o la totalidad de su perímetro. El riñón derecho se identifica con menor frecuencia que la izquierda, porque es menos móvil y está normalmente en contacto con el hígado (Figura Nº I-18).

Los riñones se tornan más móviles conforme el animal envejece adoptando ubicación ventral y caudal. Los riñones también se mueven a una distancia aproximada de un cuerpo vertebral con la respiración. El riñón derecho se extiende desde T12 a L1, mientras que la izquierda se encuentra en la zona de L1 a L3[31] (Figura Nº II-7).

En la vista ventrodorsal, la decimotercera costilla derecha se superpone sobre la pelvis del riñón derecho. Como en la vista lateral, a menudo es difícil ver el polo craneal del riñón derecho en la vista ventrodorsal. El riñón izquierdo se observa lateralmente a la columna a nivel de justo medial y caudal del bazo L3.

La longitud normal del riñón canino es de aproximadamente 2,5 a 3,5 veces la longitud de la segunda vértebra lumbar, medido en la proyección ventrodorsal[13].

2.1.1.5. Páncreas

Habitualmente en los animales sanos el páncreas no es identificable mediante radiografías a causa de la superposición de las asas intestinales[3].

2.1.1.6. Intestino Delgado

El intestino delgado es visible en las radiografías gracias al contraste proporcionado por la grasa, el mesenterio, epiplón y contenido luminal. Ocupa los distintos segmentos de Lee, en especial los centrales (Figura Nº II-8). El intestino puede contener líquido, aire, ingesta, trozos de huesos o una mezcla de esos elementos. La apariencia de las asas intestinales varía conforme se las aprecie por el plano longitudinal o transversal. Longitudinalmente las asas son curvilíneas, y redondas cuando se observan en los cortes transversales[11] (Figura Nº II-9).

En la vista lateral el duodeno abandona al píloro en dirección craneal e inmediatamente se curva hacia dorsal y a la derecha para volver a direccionarse inmediatamente hacia caudal hasta el abdomen medio

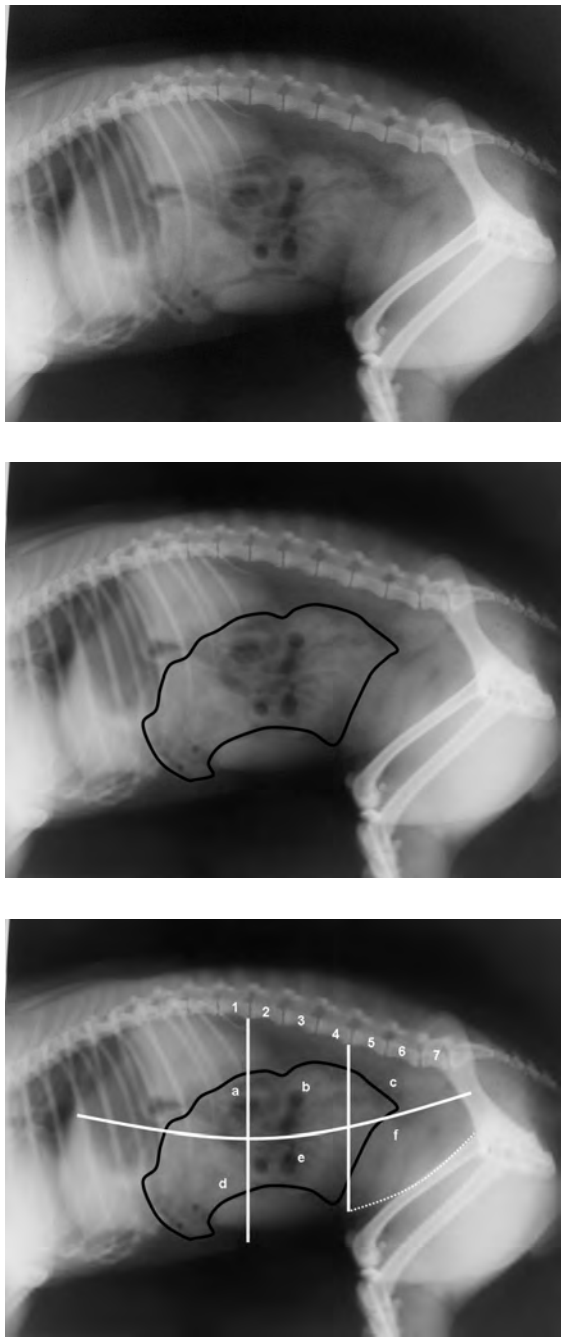


Figura Nº II-8. Radiografía lateral izquierda simple del abdomen del perro normal (arriba); ubicación y características radiológicas de las asas intestinales de yeyuno e íleon (centro); relación de las asas con los segmentos de Lee (abajo). Fuente propia.

(Figura Nº I-15). A nivel de las L4 y L5 se direcciona a la izquierda para convertirse en duodeno transverso, difícil de observar. En la proyección ventrodorsal puede vérselo extendiendo cranealmente conformando las curvas mencionadas antes de asumir el recorrido caudal ligeramente a la derecha[11].

La ubicación del yeyuno e íleon es variable debido a la movilidad que poseen estas estructuras por su conexión al mesenterio que se extiende desde la L2 siguiendo el curso de la arteria mesentérica craneal. Los nódulos linfáticos mesentéricos que se encuentran en la zona no son visibles en condición de salud[11].

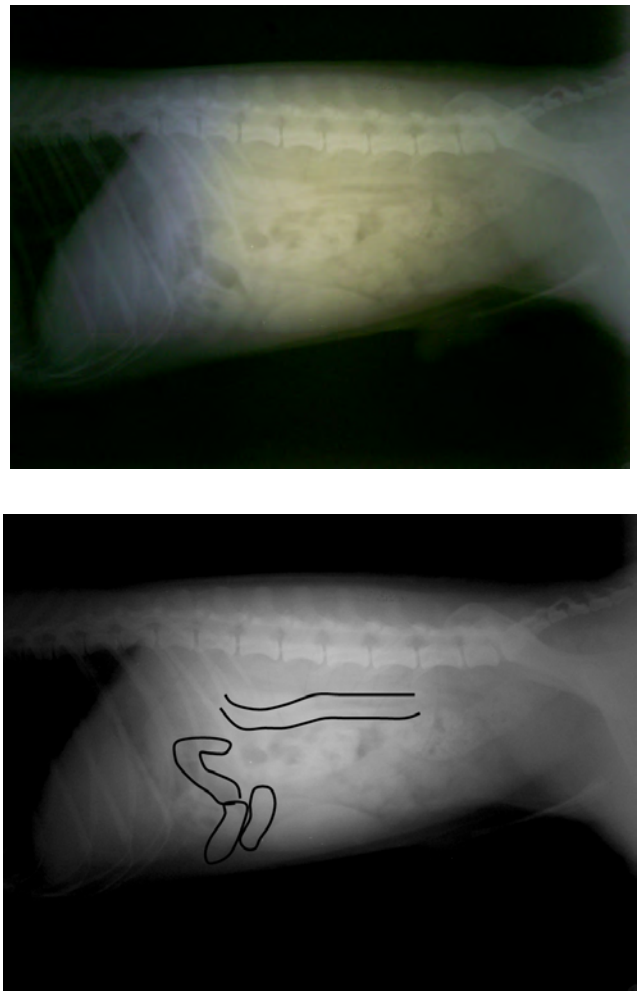


Figura Nº II-9. Radiografía lateral izquierda simple del abdomen del perro normal (arriba); ubicación y características radiológicas de asas intestinales. Fuente propia.

2.1.1.7. Intestino grueso

El ciego se encuentra en ventral de las L3 o L4 y ligeramente a la derecha de la línea media. Con frecuencia contiene gases en su interior que contribuyen a la identificación por la radiolucidez que éstos provocan en la radiografía[15]. De esta forma se lo puede reconocer por su forma en espiral o de coma. Lo ganglios linfáticos ileocólicos se encuentran en la unión ileocecocólica y no son visibles en condiciones de salud.

El colon transverso se encuentra inmediatamente a caudal del estómago (Figura Nº I-16) observándoselo como una densidad redonda si se encuentra relleno de líquido, radiolúcida si contiene gases, y de aspecto granular si contiene heces[4,15]. El colon descendente se reconoce por el aspecto que le confiere el contenido al igual que el colon transverso orientado hacia la cavidad pelviana (Figura Nº II-10). En la radiografía ventrodorsal el colon descendente suele encontrase a la izquierda, mientras que en la proyección lateral usualmente se encuentra ubicado en el tercio medio del abdomen y su posición puede variar dependiendo del contenido y cantidad de grasa retroperitoneal presente[15]. En las proyecciones ventrodorsales puede encontrarse desviado por la presencia de la vejiga urinaria distendida[4,15].

2.1.1.8. Vejiga urinaria

La vejiga urinaria se halla en craneal al borde anterior del pubis pudiendo extenderse hasta las inmediaciones de la cicatriz umbilical. Por ello en la observación radiológica la determinación depende del volumen contenido. La orina le confiere una densidad que le permite identificarla[4] (Figura Nº II-11).

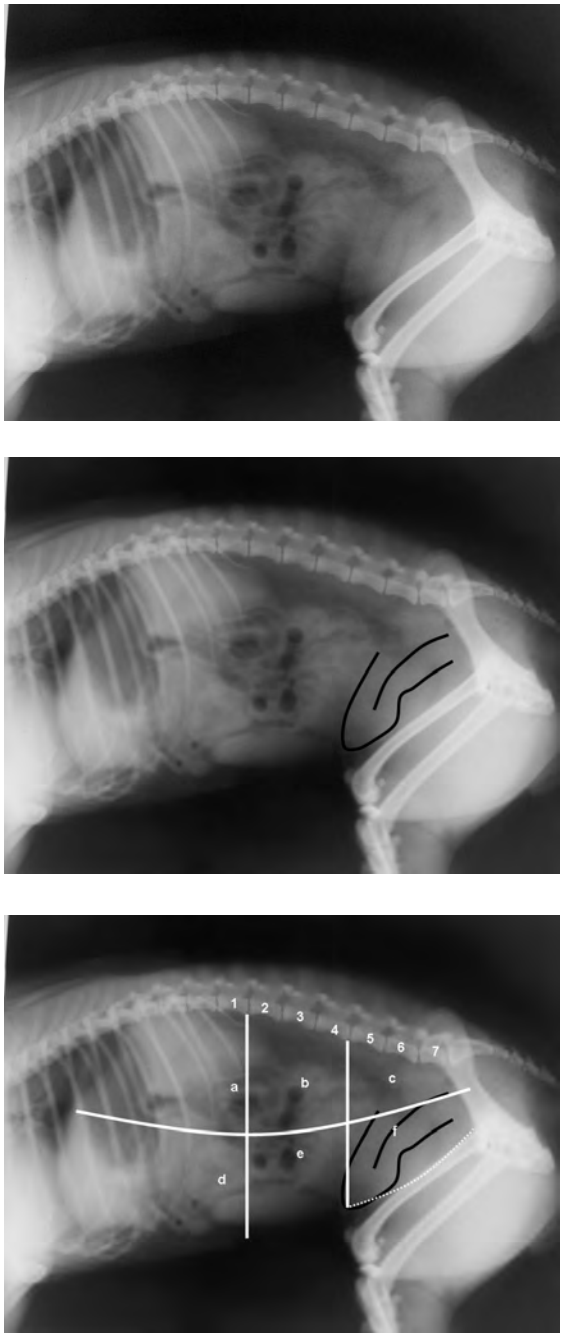


Figura Nº II-10. Radiografía lateral izquierda simple del abdomen del perro normal (arriba); ubicación y características radiológicas del colon descendente (centro); relación de colon con los segmentos de Lee (abajo). Fuente propia.

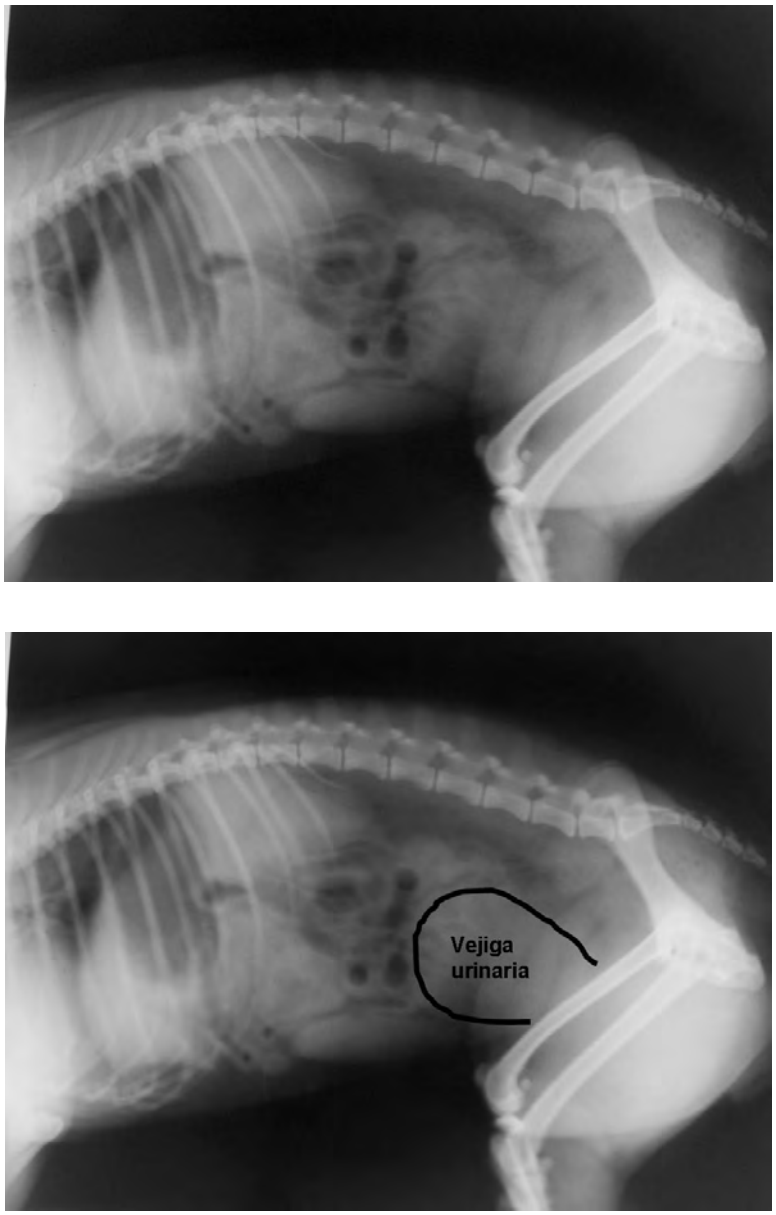


Figura Nº II-11. Radiografía lateral izquierda de la cavidad abdominal del perro sin contraste. La radiografía simple (arriba); identificación de ambos riñones (abajo). Fuente propia.

2.2. Radiografías de contraste

La radiografía de contraste es un procedimiento radiológico considerado especial[3], al que se recurre cuando las lesiones patológicas no se aprecian en la radiografía simple.

Los estudios de contraste se realizan con mayor frecuencia para efectuar diagnósticos del tracto gastrointestinal empleando sulfato de bario (SO_4Ba). Estos estudios se indican cuando el animal presenta signos clínicos de enfermedad gastrointestinal que no responden al tratamiento sintomático o existen antecedentes de ingestión de cuerpos extraños, en especial los radiolúcidos[3].

Las radiografías de contraste requieren la administración de una sustancia altamente radiodensa con la finalidad de rellenar las vísceras huecas como lo son las gastrointestinales. El bario genera una imagen radiodensa tipo metal que contribuye a identificar a las vísceras, la ubicación anatómica (Figura Nº II-12) y analizar las paredes de las vísceras (Figura Nº II-13).

Al perro motivo de estudio se le debe realizar un ayuno previo de alimentos y agua de 12 horas para evitar que el contraste no se diluya y evitar falsos contrastes debido al contenido gastrointestinal. El medio de contraste se emplea preparado en solución al 25-40% de P/V administrado por tubo orogástrico o nasogástrico a razón de 4 mL/kg. La preferencia de uso del tubo respecto a la administración oral responde a evitar la expectoración y las falsas vías. La intubación garantiza que la dosis apropiada llegue al estómago y a la vez se evita la expectoración y falsa vía en la administración oral. El bario tarda en alcanzar al colon entre 90 a 270 minutos[18,19,20]. Las radiografías se toman en series a los 15 minutos, 30 minutos, 1 hora, 2 horas y 3 horas hasta que el bario llega al colon.

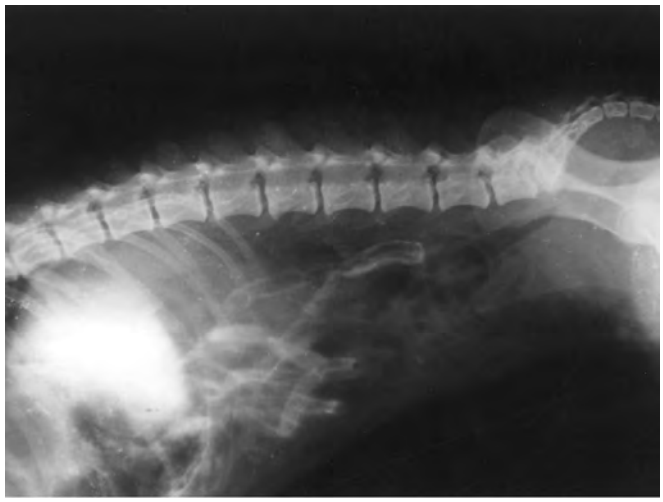


Figura Nº II-12. Radiografía de contraste donde se aprecia la presencia de bario en el estómago y asas del intestino delgado. Fuente propia.

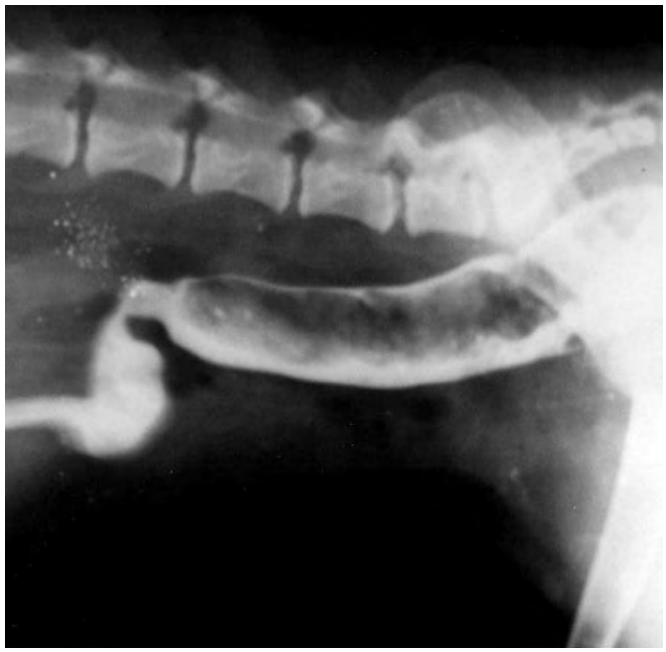


Figura Nº II-13. Radiografía de contraste donde se aprecia la presencia de bario en el estómago y asas del intestino delgado. Fuente propia.

3. Ultrasonografía del abdomen

Las imágenes ultrasonográficas del presente texto se realizaron con el canino en posición decúbito dorsal empleando un ecógrafo Kaixin 5500 Vet con un transductor microconvexo de onda regulable de 4,5 a 9,5 mHz, siguiendo los procedimientos estándares de exploración ultrasonográfica para el abdomen.

Con la ultrasonografía del sistema digestivo, además de evitar la radiación al paciente, se obtiene mayor información conque las radiografías de contraste. Se puede explorar la totalidad del intestino y estructuras relacionadas a la vez que se pueden evaluar los movimientos peristálticos y realizar punciones guiadas con fines diagnósticos[15,27].

No existe un protocolo que determine el sitio del abdomen por donde se lo comienza a explorar y por donde continuar, aunque algunos autores prefieren comenzar por el abdomen caudal tomando como punto de referencia a la vejiga. La vejiga es un órgano de fácil y rápido reconocimiento cuando se halla distendida. Se coloca el transductor en craneal al pubis sobre la línea media para explorar a la vejiga. Se desplaza el transductor hacia caudal para observar el cuello de la vejiga e inicio de la uretra. En los machos se lateraliza al pene para permitir explorar a la próstata en cortes transversales y laterales. Para facilitar la visualización de la próstata puede orientarse el transductor hacia la cavidad pelviana[27].

3.1. Hígado

El hígado no siempre es accesible a la utrasonografía porque el estómago se interpone a una porción de éste. En perros con tórax profundo el estómago está en craneal a la última costilla y es relativamente inaccesible a la ultrasonografía subcostal.

El examen ultranonográfico sistemático del hígado requiere comenzar en un punto y pasar a otro y que a la vez permita la visualización del órgano en el trayecto. Por ello se comienza por debajo del arco costal de un lado y se progresa a través del abdomen hacia el lado opuesto[23].

El hígado se reconoce durante el examen ultrasonográfico por su ubicación craneal al estómago y caudal al diafragma. El parénquima hepático es menos ecogénico que el bazo y se asemeja a la ecogenicidad de la corteza renal[3]. La ecoestructura es uniforme, interrumpida por líneas cortas, paralelas e hiperecoicas altamente ecogénicas que rodean el lumen anecoico de la vena porta y estructuras anecoicas lineales provenientes de las venas hepáticas.

Los conductos biliares intrahepáticos, conductos biliares extrahepáticos y arterias hepáticas no son evidentes en el examen ultrasonográfico. El conducto biliar común cursa en ventral y paralelo a la vena porta. La vesicula biliar varía considerablemente en tamaño (Figura Nº II-14), sin embargo es fácilmente diferenciable de las venas hepática y cava[11,25,26,32]. Usualmente las paredes de la vesicular biliar se visualiza pobremente o simplemente no se identifican[3].

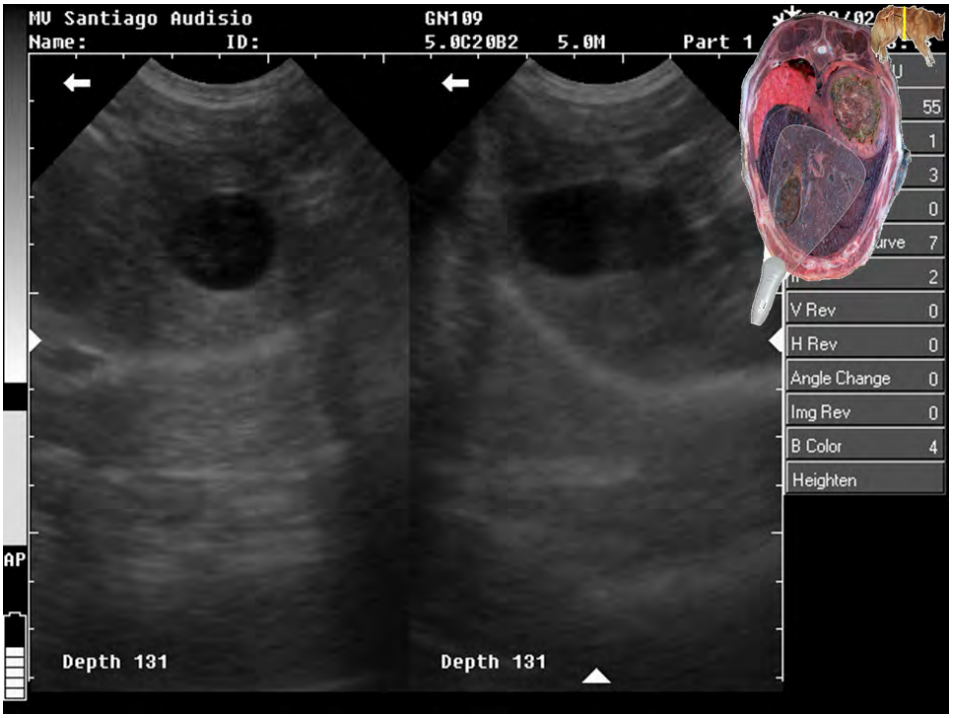


Figura Nº II-14. Ultrasonografía del hígado tomado en la región xifoidea, margen superior derecho señalamento del sitio escaneado. Vesícula biliar anecoica en corte transversal (izq); y en plano longitudinal (der). Fuente propia.

3.2. Estómago

La apariencia ultrasonográfica del estómago varía con el contenido y grado de distensión. Al mismo es posible explorarlo ultrasonográficamente en los planos transversal y longitudinal desde el cardias hasta el píloro. En la exploración también pueden apreciarse los movimientos peristálticos (5 movimientos/min)[23] . El espesor de la pared del estómago varía de 3 a 5 mm siendo de mayor espesor en razas grandes. Pueden identificarse cinco capas comenzando con la serosa más externa e hiperecogénica, una capa muscular hipoecoica, una submucosa hiperecoica, una mucosa hipoecoica, y una superficie mucosa hiperecogénica[16,29] . El gas luminal produce artefactos de reverberancia, que son útiles en la identificación del estómago. Los pliegues de la mucosa se pueden identificar si el estómago está relativamente vacío (Figura Nº II-15) el que desaparecen cuando el estómago se distiende. Puede administrarse agua por sonda gástrica a fin de mejorar el examen[11,29]

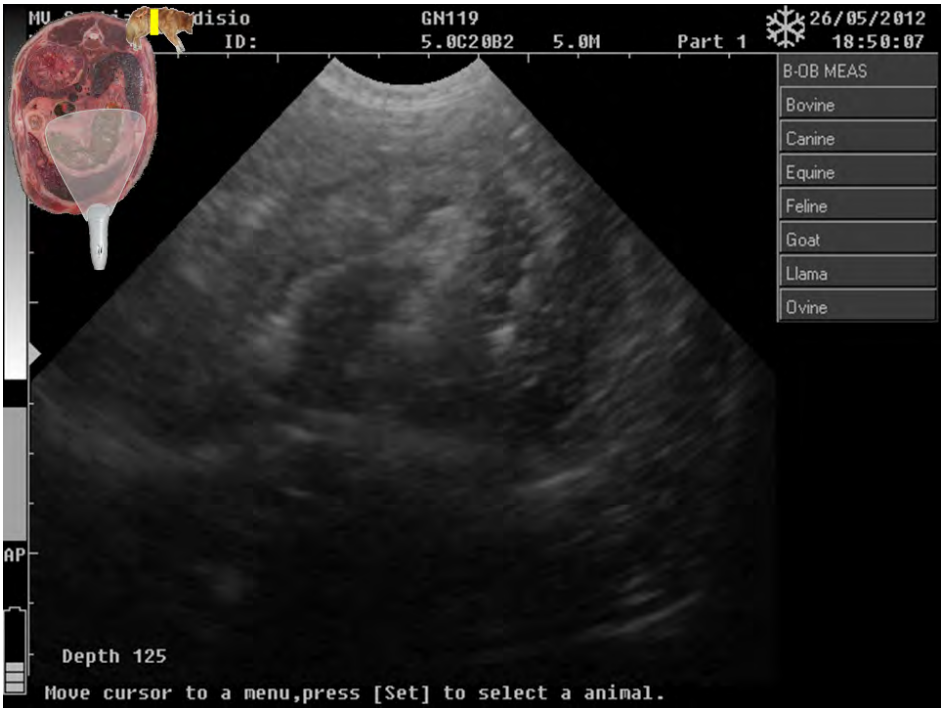


Figura Nº II-15. Ultrasonografía del estómago de un perro con 12 horas de ayuno. En la misma se aprecian los pliegues de la mucosa. Fuente propia.

3.3. Bazo

El bazo es de fácil identificación durante el examen ecográfico. Se encuentra en el lado izquierdo, caudal o lateral al estómago. Es móvil y con frecuencia se extiende en el abdomen caudal y hacia el lado derecho sobrepasando la línea media[23]. Su escoestructura comparada con la del hígado y corteza renal es hiperecoica, homogénea y uniforme (Figura Nº II-16). La cápsula esplénica puede ser evidente como una línea marginal brillante, aunque varía dependiendo del ángulo de incidencia de los ultrasonidos. Las venas esplénicas se pueden identificar como estructuras anecoicas que entran en el bazo a lo largo de su borde interno, factibles de ser seguidas dentro del parénquima esplénico[3,11].

En perros normales, puede identificarse un área hiperecoica que se corresponde con el margen esplénico adyacente a las venas del bazo, como resultado de la grasa mesentérica producto de invaginaciones capsulares[23].

La forma del bazo varía dependiendo de la orientación del bazo al haz ultrasónico. Por lo general, se considera como un triángulo delgado y plano. Sin embargo, si el haz está orientado a lo largo del eje longitudinal

del bazo puede aparecer como una estructura más amplia. El bazo debe ser examinado en ambos planos longitudinal y transversal. También es útil como una ventana acústica para evaluar el riñón izquierdo. La proximidad del bazo con el riñón izquierdo y el hígado posibilita efectuar comparación de la ecogenicidad de las estructuras[23].

Figura Nº II-16. Ultrasonografía del bazo e hígado. El bazo más hiperecoico en dorsal que el bazo en ventral. En el margen superior derecho corte transversal de referencia anatómica del abdomen de perro. Fuente propia.

3.4. Riñones

La exploración ultrasonográfica de los riñones se realiza por la pared lateral del abdomen. El riñón izquierdo se localiza en forma sublumbar por detrás de la última costilla, y el derecho en el espacio intercostal 11 y 12. En este caso la presencia de las costillas genera una sombra acústica que limita la visualización del riñón[13]. Cuando el examen se efectúa con el animal en decúbito dorsal el bazo actúa de ventana acústica para el riñón izquierdo (Figura Nº II-17), mientras que el derecho se observa en contacto con el hígado en la impresión renal (Figura Nº II-18). El perro también puede colocarse en decúbito lateral mientras que el transductor colocado paralelo a las apófisis transversales lumbares permite

visualizaciones horizontales y perpendicular a la columna para obtener cortes trasnversales de los riñones[15,23]. Localizado el riñón, éste debe ser recorrido en los planos longitudinal y transversal[7].

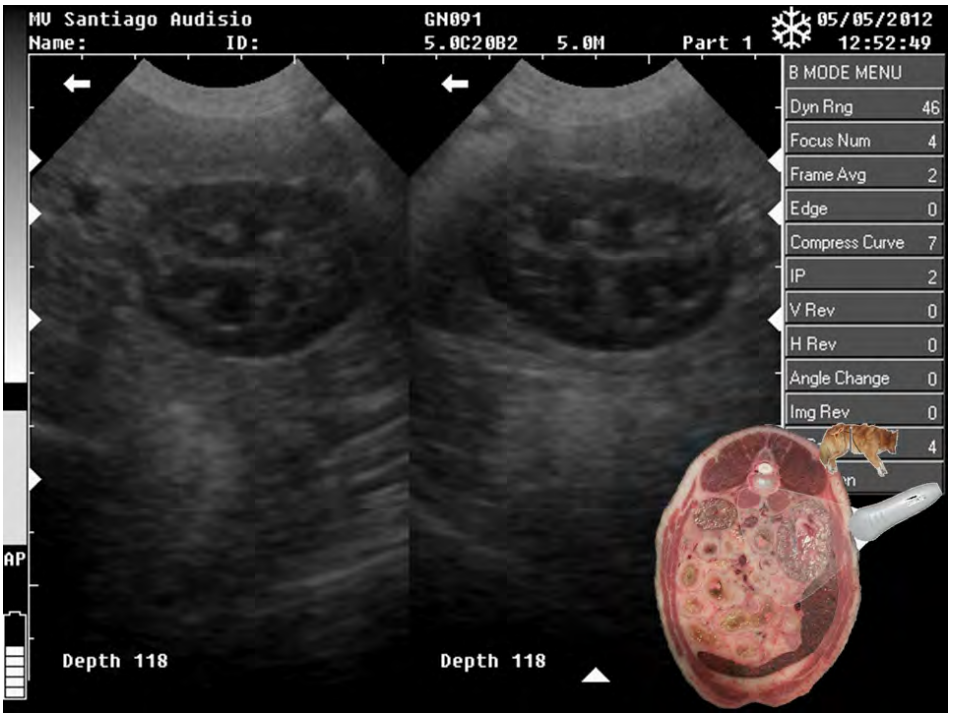


Figura Nº II-17. Ultrasonografía del riñón izquierdo en sus planos transversal (izq); y longitudinal (der). El bazo está obrando de ventana acústica. Compárese la ecogenicidad del bazo con la corteza renal. En el margen inferior derecho corte transversal de referencia anatómica del abdomen del perro. Fuente propia.

Si bien a los riñones se les pueden practicar distintas mediciones como longitud, ancho y volumen, éstos no son parámetros que posean relevancia clínica[2,6].

Las estructuras ecográficamente identificables son la pelvis renal, uréter proximal, vena renal y corteza (Figura Nº II-17 y II-18). La orientación del transductor respecto a los riñones cambia marcadamente la apariencia pudiendo generar artefactos en los planos oblicuos. La corteza renal, médula y pelvis renal se pueden identificar adecuadamente. En tanto la corteza renal es más brillante que la médula con ecogenicidad similar o ligeramente menor a la del riñón y marcadamente menor a la ecogenicidad del bazo[27].

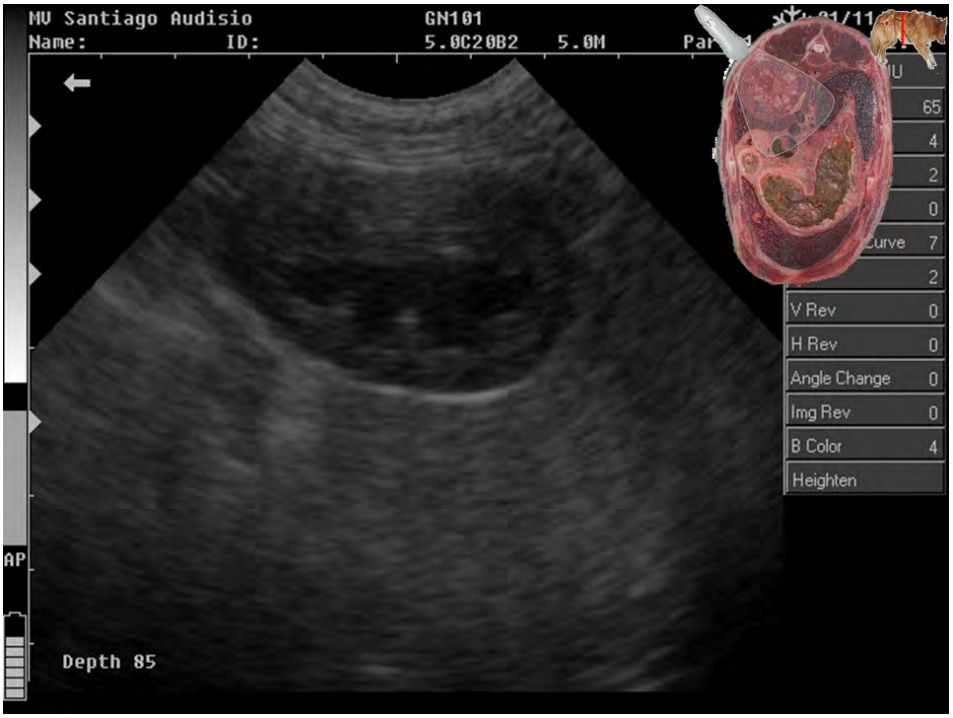


Figura Nº II-18. Ultrasonografía del riñón derecho en plano longitudinal. Se encuentra rodeado por el hígado en la impresión renal. Compárese la ecogenicidad del hígado con la corteza renal. En el margen derecho superior corte transversal de referencia anatómica del abdomen del perro. Fuente propia.

3.5. Páncreas

Habitualmente en los animales sanos el páncreas no es identificable. El páncreas suele identificárse buscando en primera instancia el lóbulo derecho, a través de la cercanía con el riñón derecho, duodeno y vena pancreaticoduodenal[23]. La identificación del lóbulo derecho y de la vena porta contribuirá a identificar al lóbulo izquierdo. El estómago, bazo, colon transverso, vena esplénica y vena porta potencialmente se emplean para identificar la extremidad izquierda del páncreas[16,17]. La ecoestructura normal es homogénea y es hiperecoica a isoecoica cuando se la compara con la ecogenidad de parénquima hepático[12,30].

3.6. Intestino delgado

La pared del intestino delgado posee características similares de ecoestructura a las descriptas para el estómago. La pared posee cinco capas sonográficamente discernibles que alternadamente son hiper e

hipoecoicas[7] (Figura Nº II-19 y II-20). Dependiendo de la resolución del equipo empleado y el contenido del intestino, las capas pueden no ser identificables. La mayor ecogenicidad de las membranas serosa y submucosa responde a la predominancia de tejido fibroso en ambas[13].

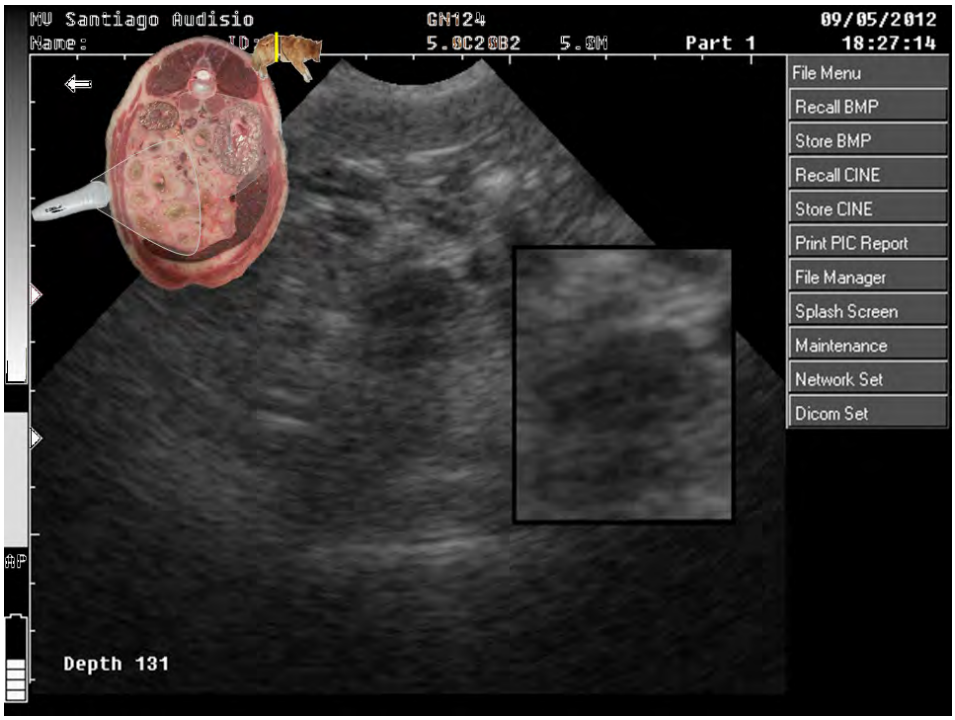


Figura Nº II-19. Ultrasonografía en plano transversal de un asa intestina en recuadro de ampliación. En el margen superior izquierdo corte transversal de referencia anatómica del abdomen del perro. Fuente propia.

La mucosa duodenal es más prominente que la del yeyuno e íleon, factor que permite su identificación. Los movimientos peristálticos se observan con una frecuencia de tres por minuto, mientras que en el colon usualmente no se observa[15].

Figura Nº II-20. Ultrasonografía transversal de un asa intestinal en donde se observan los cambios ecogénicos según sus capas. Fuente propia.

3.7. Intestino grueso

El colon es factible de ser identificado mediante ultrasonografía, aunque el contenido de gases y heces suele interferir con la visualización de sus estructuras (Figura Nº II-21). El colon se identifica por la ubicación anatómica y se lo diferencia del intestino delgado por poseer mayor diámetro y por la ausencia de peristaltismo[3,16,29].

La cantidad del contenido colónico modifica el aspecto y espesor de las paredes. Cuando el colon se encuentra vacío las paredes miden de 2-3 mm y la mucosa posee aspecto rugoso, a medida que se distiende las rugosidades desaparecen y el espesor disminuye[3,16,29]

Figura Nº II-21. Ultrasonografía del colon descendente. La ecogenicidad del contenido del colon genera un borde hiperecoico. Fuente propia.

3.8. Vejiga urinaria

La ultrasonografía es un medio diagnóstico ideal para la vejiga, por cuanto permite su exploración incluso cuando no es palpable y contiene escaso contenido. La vejiga urinaria es piriforme y se halla inmediatamente en craneal al borde anterior del pubis y próstata en el macho[27]. Varía en tamaño dependiendo de la cantidad de orina que contiene y rara vez se extiende craneal al ombligo. En la hembra el cuello es prolongado y disminuye de diámetro a medida que se avanza hacia la uretra; en el macho se torna angosto en forma más abrupta[23] .

La vejiga urinaria normal se explora en posición craneal a la pelvis. Posee forma redonda u ovoide y el cuello con forma de cono. La valoración de la pared solamente se realiza en aquellos sitios de las paredes donde el ultrasonido incide en ángulo recto[7]. Cuando las ondas sonoras inciden en forma oblicua, como sucede en las paredes laterales, éstas se observan más gruesas (artefacto de grosor de capas). La apariencia ultrasonográfica de la pared es de dos líneas hiperecoicas separadas por una línea hipoecoica[23]. El espesor de la pared de la vejiga varía de acuerdo al grado de distensión desde 1,5 mm en estado de distensión hasta

aproximadamente 3,0 mm[9] con escaso contenido. El espesor de la pared incrementa con el tamaño del perro y el grado de distensión[15]. En el estado medio de distensión la pared mide 2,3 mm ± 0,43 mm; moderadamente distendida (4 mL/kg) 1,4 ± 0,28 mm. En estado de detención, la mucosa posee aspecto plano y rugoso; y con pliegues cuando se encuentra con escaso contenido[15]. El contenido es anecoico (Figura Nº II-22), aunque ocasionalmente se pueden observar ecos corpusculares en pacientes normales[15] .

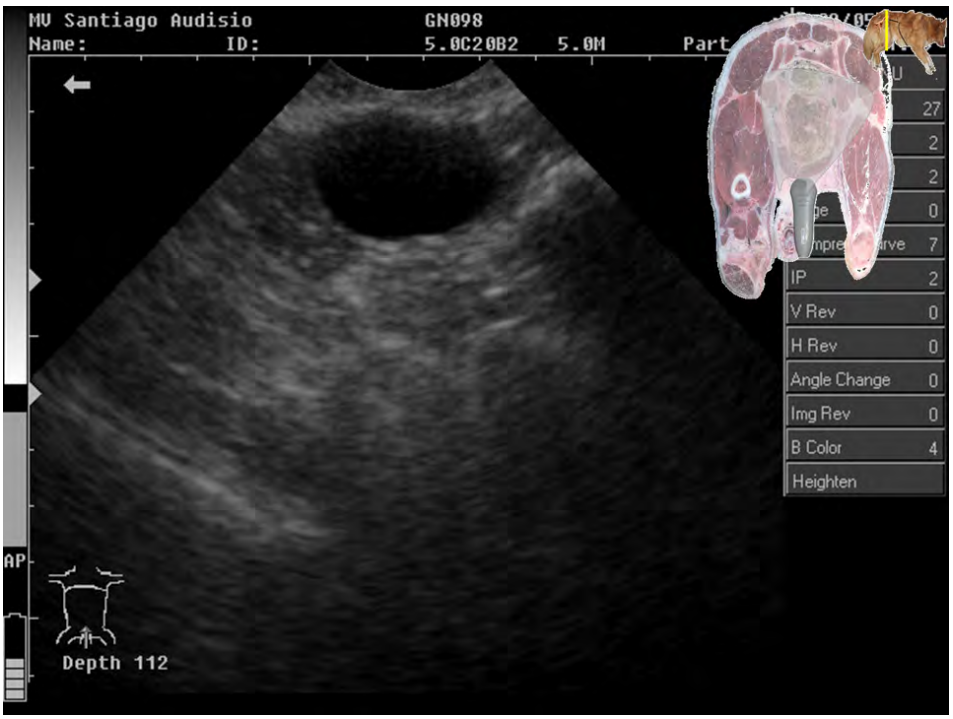


Figura Nº II-22. Ultrasonografía de la vejiga urinaria, la misma se aprecia anecoica de forma circular. En el margen inferior derecho corte transversal de referencia anatómica del abdomen del perro. Fuente propia.

3.9. Útero

Debido a que el útero no grávido es difícil de localizar se toman como referencias anatómicas a la vejiga y al colon, pues se encuentra entre ambas estructuras. En las pacientes obesas puede observarse como una estructura tubular[1]. El cuerpo del útero puede identificarse mediante la ultrasonografía en dorsal y dorsolateral de la vejiga urinaria y es usualmente más fácil de detectar cuando se realiza un examen transversal de la vejiga, al actuar ésta como ventana acústica. Posee apariencia redonda

heteroecoica con un pequeño centro hiperecoico[5,7]. Se puede examinar en el eje axial, pero al realizar la reorintación del transductor se torna difícil su observación[15,23].

3.10. Próstata

A la hora de evaluar ecográficamente a la próstata se deben considerar la ubicación, simetría, parénquima, cápsula y uretra intraprostática. En los machos jóvenes la glándula se ubica en el interior de la cavidad pelviana y se desplaza cranealmente con la edad. En machos mayores a 10 años se localiza en el abdomen[27]. En relación con la forma, en los cachorros es alargada y a partir de los 1,5-2 años la próstata es ovalada y claramente bilobulada. Con el transcurso de los años los surcos dorsal y ventral se hacen más evidentes, ofreciendo en cortes transversales la forma de mariposa[23].

3.11. Ultrasonografía intervencionista

La ultrasonografía intervencionista incluye los procedimientos invasivos guiados por ultrasonografía con fines diagnósticos y terapéuticos. Los procedimientos diagnósticos que se realizan suelen ser biopsias (Figura Nº II-23), mientras que los fines terapéuticos incluyen drenajes de colectas líquidas o sistemas de colectores obstruidos, fines nutricionales, aplicación de medicamentos, etc. Con la ultrasonografía guiada el veterinario orienta la aguja hacia el órgano o tejido blanco con precisión y a la vez evita provocar lesiones por accidentes[10] mientras observa en tiempo real en el monitor del equipo los tejidos por donde discurre la aguja.

El procedimiento requiere que el paciente se encuentre bajo anestesia general y la zona por donde se introducirá la aguja debe hallarse acondicionada según normas de asepsia. Para efectuar las punciones guiadas, se puede optar entre dos técnicas. La primera técnica emplea una guía, y la segunda se efectúa a mano alzada.

La técnica con guía requiere el uso de un suplemento que se aplica en el transductor y por donde discurre la aguja en un ángulo fijo dirigido hacia el plano del sonido. La aplicación posee la desventaja de que el ángulo de orientación de la guía es fijo, lo que motiva que si el órgano blanco se encuentra en profundidad o muy próximo al transductor la aguja no alcance el blanco[22].

Figura Nº II-23. Los autores ejecutando maniobra de biopsia guiada mediante ultrasonografía a mano alzada. Fuente propia.

La técnica a mano alzada no emplea guías. El veterinario procede a colocar el transductor sobre la superficie corporal para localizar el órgano blanco mientras que con la otra mano procede a introducir la aguja de biopsia deforma coplanar por el sitio más conveniente en dirección y profundidad requerida (Figura Nº II-24). La técnica de mano libre posee mayor cantidad de adeptos por cuanto se posee la libertad de manipular la aguja y no se requiere de guías con adaptadores, por cuanto cada fabricante de transductores elabora la propia[27].

Figura Nº II-24. Biopsia guiada por ultrasonografía a mano alzada a la izquierda de la imagen se está insertando la aguja en forma coplanar al transductor. Fuente propia

Figura N° II-25. Ultrasonograma de acto de biopsia de hígado empleando aguja guiada (arriba); ultrasonograma señalando a la aguja (abajo) Fuente propia

4. Ejercicio de autoevaluación

A continuación se ofrece un cuestionario referido a las imágenes normales expuestas. Las respuestas se encuentran luego de la bibliografía del presente capítulo.

1. ¿Las radiografías abdominales debieran tomarse cuando el animal se encuentra inspirando o espirando?

2. Las tres referencias anatómicas que se deben incluir para garantizar que el abdomen en su totalidad está siendo incluido en la proyección radiológica son:

3. ¿Cómo se determina si una radiografía se halla apropiadamente posicionada?

4. ¿Que referencia anatómica debe hallarse en el centro de una radiografía abdominal?

5. Para evaluar en forma apropiada al abdomen siempre se deben incluir dos tomas radiográficas. ¿Cuáles son esas proyecciones?

6. Cuando se procede a realizar las tomas radiográficas del abdomen, ¿Qué se debe hacer con ambos miembros posteriores?

7. ¿Que dos órganos se observan en posición craneo ventral del abdomen?

8. ¿Cómo se debe encontrar el estómago en relación con la columna vertebral y los últimos espacios intercostales? Para poder determinar si el hígado posee adecuada posición anatómica en la cavidad abdominal

9. ¿Cuál de los dos riñones se halla en la zona craneodorsal del abdomen?

10. ¿Qué parte del estómago está en la zona craneodorsal del abdomen?

11. ¿Qué estructura anatómica causa que el polo craneal del riñón derecho sea más difícil de ver?

12. ¿Donde se halla la cola del bazo?

13. ¿Qué dos estructuras son normalmente visibles en la región caudodorsal de la radiografía abdominal?

14. ¿Qué cuatro estructuras son normalmente visibles en la zona del abdomen medio?

15. ¿Qué ocho estructuras del abdomen no son usualmente visibles radiológicamente hablando, al menos que sean patológicas?

16. ¿Cuáles son las desventajas de las guías que se emplean para realizar ultrasonografía guiada para biopsia?

17. ¿Cómo suele verse generalmente el fundus en una radiografía abdominal?

18. ¿Cuál es el contenido del estómago y que tipo de densidad genera? En una radiografía decúbito lateral izquierdo

19. En una proyección lateral del abdomen, ¿En qué sectores de Lee se encuentran los riñones?

20. ¿Cuál es la longitud normal del riñón canino?

21. ¿Cuáles son las dimensiones de longitudinal y espesor del bazo?

22. Uno de los riñones es menos visible que el otro ¿Cuál de los dos riñones es y a qué se debe?

23. ¿Cómo se realiza la exploración ultrasonográfica sistemática del hígado?

24. ¿Cómo es la estructura ecogénica del parénquima hepático en relación con el bazo?

25. ¿Cómo es la ecoestructura del hígado?

26. ¿Cómo se visualiza las paredes de la vesícula biliar en el examen ultrasonogñrafico?

27. ¿Cuál es la frecuencia peristática del estómago?

28. ¿Cómo es la ecogenicidad de la mucosa gástrica?

29. ¿Qué artefacto contribuye a identificar al estómago?

30. ¿Cómo es la ecogenicidad de la corteza renal en comparación con el parénquima hepático?

31. ¿Que estructuras renales se identifican ecográficamente?

32. ¿Cómo es la ecogenicidad de la corteza renal en relación con la del bazo?

33. ¿Qué víscera obra como ventana acústica para evaluar a uno de los riñones?

34. ¿A qué responde la hipereconegicidad de la membrana serosa y submucosa del intestino?

35. ¿Cuál es la frecuencia peristáltica del intestino delgado visible ecográficamente?

36. ¿Cuántos milímetros mide el espesor de la pared de la vejiga urinaria cuando se encuentra distendida y moderadamente distendida?

37. ¿Qué ventaja comparativa posee la aplicación de la biopsia guiada por ultrasonografía a mano alzada respecto a la guiada con guía?

38. En la siguiente radiografía lateral derecha simple del abdomen de un perro:
    a. Establecer los límites de la cavidad abdominal
    b. Identificar el hígado
    c. Identificar al bazo
    d. Identificar al riñón derecho

5. Glosario de términos empleados

Anecoico, no ecogéncio o sonolúcido: son imágenes producidas por estructuras que no reflejan, sino transmiten todas las ondas de ultrasonido incidentes sobre ellas (órganos conteniendo fluidos: folículos ováricos, saco vitelino, vejiga urinaria, vesícula biliar, quistes) 14.

Ecogénico: propiedad de algunos tejidos y estructura de reflejar los ultrasonidos, lo que permite generar imágenes

Hiperecoico o hiperecogénico: se refiere a imágenes producidas por órganos que reflejan todo o casi todo el haz de ultrasonido que incide sobre ellos, producido ecos de alta intensidad y por consiguiente puntos muy brillantes 14.

Hipoecoico o hipoecogénico: son las imágenes originadas port tejidos blandos que por su ecoestructura reflejan parcialmente el haz de ultrasonido produciendo ecos de menor intensidad, los cuales originan puntos menos brillantes para mostrar una escala de grices en el monitor [14].

Isoecoico: se refiere a la imagen ecográfica normalpropia característica de un órgano[14].

6. Bibliografía

1. Ackerman, N. 1981. Radiographic evaluation of the uterus: a review. Vet Radiol.; 22:252-255

2. Barr, F.J.; Holt, P.E.; Gibbs, C. 1990. Ultrasound measurement of normal renal parameters. J Small Anim Pract, 31:180-184.

3. Burk, R.L.; Feeney, D.A. 2003. Small Animal Radiology and Ultrasonography A Diagnostic Atlas and Text. Elsevier, Philadelphia, USA.

4. Cahua, U.J.; Diego Díaz, C.D. 2009. Diagnóstico de cuerpos extraños gastrointestinales en caninos mediante ecografía y radiología. Rev Inv Vet Perú; 1: 53-57

5. England, G.C.W.; Yeager, A.W. 1993. Ultrasonographic appearance of the ovary and uterus of the bitch during oestrus, ovulation and early pregnancy. J Reprod Fertil Suppl:47:107.

6. Felkai, C.S.; Voros, K.; Vrabely, T. 1992. Ultrasonographic determination of renal volume in the dog. Vet Radiol Ultrasound.; 33:292-295

7. Fritsch, R.; Gerwing, M. 1996. Ecografía de perros y gatos. Ed. Acribia, Zaragoza, España.

8. Grandage, J. 1974. The radiological appearance of stomach gas in the dog. Aust Vet J.; 50:529-532.

9. Giesse, A.; Lowry, J.E.; Schaffer, D.J.; 1997. Sonographic evaluation of urinary bladder wall thickness in normal dogs. Vet Radiol Ultrasound; 38:132-138.

10. Holm, H.H.; Cosgrove, D.O.; Pedersen, J.F. 2000. Interventional techniques. In: Meire, H.,; Cosgrove, D.O.; Dewbury, K.; Farrant, P., ed. Clinical Ultrasound: Abdominal and general. 2ed. London, UK.

11. Kleine, L.J.; Lamb, C.R. 1989. Comparative organ imaging: the gastrointestinal tract. Vet Radiol; 30:133-138.

12. Lamb, C.R. 1999. Recent developments in diagnostic imaging of the gastrointestinal tract of the dog and cat. Vet Clin North Am Small Anim Pract.; 29: 307-342

13. Lee, R.; Leowwijuk, C. 1982. Normal parameters in abdominal radiology of the dog and cat. J. Small Anim. Pract. 23:251-169.

14. Love, N.E. 1993. The appearance of the canine pyloric region in right versus left lateral recumbent radiographs. Vet Radiol Ultrasound; 34:169-170

15. Mannion, P. 2006. Diagnostic Ultrasound in Small Animal practice. Blackwell Publishing Co, Oxford, UK.

16. Mantis, P. 2008. Ultrasonography of the Gastrointestinal Tract and Pancreas of the Dog and Cat. Iranian J Vet Surg.; supplement 2:57-62

17. Miles, K.G.; Lattimer, J.C.; Krause, G.F. 1988. The use of intraperitoneal fluid as a simple technique for enhancing the sonographic visualization of the canine pancreas. Vet Radiol.; 29:258-263

18. Miyabayashi, T.; Morgan, J.P. 1984. Gastric emptying in the normal dog: a contrast radiographic technique. Vet Radiol. ; 25:187-192

19. Miyabayashi, T.; Morgan, J.P. 1991. Upper gastrointestinal examinations: a radiographic study of clinically normal Beagle puppies. J Small Anim Pract.; 32:83-86.

20. Miyabayashi, T.; Morgan, J.P.; Atilola, M.A.O. 1986. Small intestinal emptying time in normal Beagle dogs. Vet Radiol.; 27:164-168

21. Morgan, J.P.; Doval, J.; Samii, V. 1998. Radiographic techniques the dog. Schlütersche, Hannover, Germany.

22. Nathan Bluvo, N.; Kornecki, A.; Shaikh, A.; Del Rey Fernandez, D.; Taves, D.H.; Fenster,A. 2009. Freehand versus guided breast biopsy: comparison of accuracy, needle motion, and biopsy time in a tissue model.

23. Negrini,S.; Valentini, S.; Spinella, G.; Fedrigo, M. 2003. Peritoneal Ultrasonography in Dogs and Cats. Vet Res Com.; 27 Suppl 1: 411–414.

24. Coulson, A.; Lewis, N. 2002. An Atlas of Interpretative Radiographic Anatomy of the Dog & Cat. Blackwell, Oxorfd, UK.

25. Nyland, T.G.; Park, R.D. 1983. Hepatic ultrasonography in the dog.Vet Radiol; 24:74-79.

26. Nyland, T.G.; Hager, D.A. 1985. Sonography of the liver, gallbladder and spleen. Vet Clin North Am Small Anim Pract; 15:1123-1129.

27. Nyland, .T.G.; Mattoon, J.S.; Allen, A.K. 1995. Veterinary diagnostic ultrasound. WB Saunders, Philadelphia, USA.

28. Pastore, G.E.; Lamb, Lipscomb, V. 2007. Comparison of the Results of Abdominal Ultrasonography and Exploratory Laparotomy in the Dog and Cat. J Am An Hospital Assoc. 43:264-269

29. Penninck, D.G.; Nyland, T.G.; Fischer, P.E. 1989. Ultrasonography of the normal canine gastrointestinal tract. Vet Radiol. ; 30:272-276

30. Saunders, H.M. 1991. Ultrasonography of the pancreas. In: Kaplan, P.M. ed. Problems in Veterinary Medicine, Vol 3: Ultrasound.: WB Saunders, Philadelphia, USA. p583-603.

31. Schebitz, B. Wilkens, H. 1994. Atlas de anatomía radiográfica canina y felina. Gras Iatros Ed. Barcelona, España.

32. Spaulding, K.A. 1993. Ultrasound corner. Gallbladder wall thickness. Vet Radiol Ultrasound; 34:270-277.

33. Weber, W.J. 1994. Spaulding KA: Ultrasound corner hepatic pseudomasses caused by normal anatomic structures in the dog. Vet Radiol Ultrasound; 35:307-308.

7. Resultados de la autoevaluación

1. En expiración.

2. El diafragma en craneal, el trocánter mayor del fémur en caudal y tejidos blandos en dorsal y ventral.

3. Usando a la columna vertebral y a la pelvis.

4. La marca se encuentra en dorsal de la última costilla, dos dedos por detrás. El punto coincide aproximadamente con la L2.

5. Lateral; VD (ventro dorsal).

6. Traccionarlos caudalmente.

7. Estómago (píloro) e hígado.

8. Primero se debe determinar el eje fundus-píloro. Este eje se debe encontrar perpendicular a la columna y paralelo a los últimos espacios intercostales.

9. El derecho.

10. Fundus y cuerpo.

11. El hígado.

12. En el abdomen ventral.

13. Colon descendente y recto.

14. Riñón izquierdo, colon descendente, intestino delgado y ciego.

15. Vasos sanguíneos, ovarios, útero, páncreas, glándulas adrenales, nódulos linfáticos y vesícula biliar.

16. Que las guías poseen un ángulo fijo respecto al transductor limitando el acceso al órgano blanco

17. El fundus generalmente se ve como una estructura que contiene gases en dorsal al píloro.

18. El píloro contendrá aire y las porciones cardíacas y fúndica del estómago contendrá fluidos. Los contenidos generarán imagen radiolúcida en la región fúndica y radiodensa en la región del cardias.

19. El riñón izquierdo puede localizarse en los segmentos (a) (b) (c) y el derecho en los segmentos (a) y (b).

20. Entre 2,5 a 3,5 veces la longitud del cuerpo de la segunda vértebra lumbar.

21. El bazo posee una longitud de 3,35±1,15 y un espesor equivalente a 1,09±0,58 equivalentes a la L2.

22. Es el riñón derecho y es menos visible por encontrarse en contacto con el hígado, más precisamente con la impresión renal.

23. Requiere comenzar en un punto y pasar a otro y que a la vez permita la visualización del órgano en el trayecto. Por ello se puede comenzar por debajo del arco costal de un lado y progresar a través del abdomen hacia el lado opuesto.

24. Es hipoecoico.

25. La ecoestructura es uniforme interrumpida por líneas cortas, paralelas e hiperecoicas altamente ecogénicas que rodean el lumen anecoico de las venas porta y estructuras anecoicas lineales provenientes de las venas hepáticas.

26. Usualmente las paredes de la vesicular biliar se visualiza pobremente o simplemente no se identifica.

27. 5 movimientos/min.

28. Es hipoecoica mientras que la superficie mucosa es hiperecogénica.

29. La reverberación.

30. Es isoeoica.

31. Los elementos identificables son la pelvis renal, uréter proximal, vena renal y corteza.

32. Es marcadamente menor a la ecogenicidad del bazo.

33. El bazo.

34. La mayor ecogenicidad de las membranas serosa y submucosa responde a la predominancia de tejido conectivo en ambas.

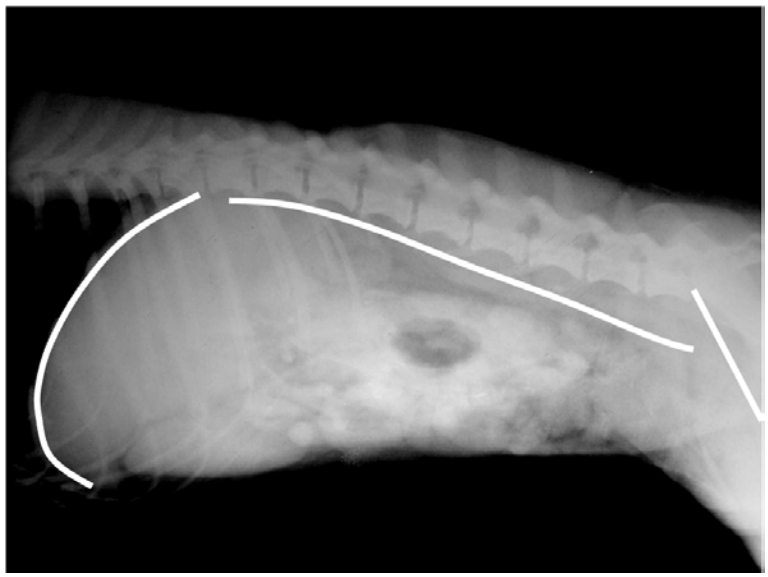
35. 3 movimientos/min.

36. En el estado medio de distensión la pared mide 2,3 mm ± 0,43 mm y moderadamente distendida (4 mL/kg) 1,4 ± 0,28 mm.

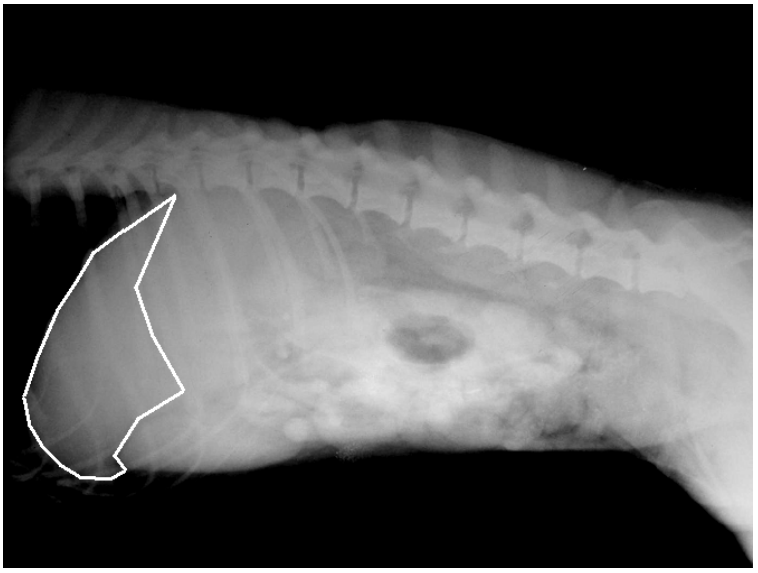
37. La técnica a mano alzada permite al operador seleccionar el sitio por donde ingresar a la cavidad abdominal, liberarse del ángulo preestablecido por la guía conectada al transductor, y; efectuar biopsias en planos profundos y superficiales.

38. Identificación de las estructuras anatómicas en la radiografía lateral del abdomen.

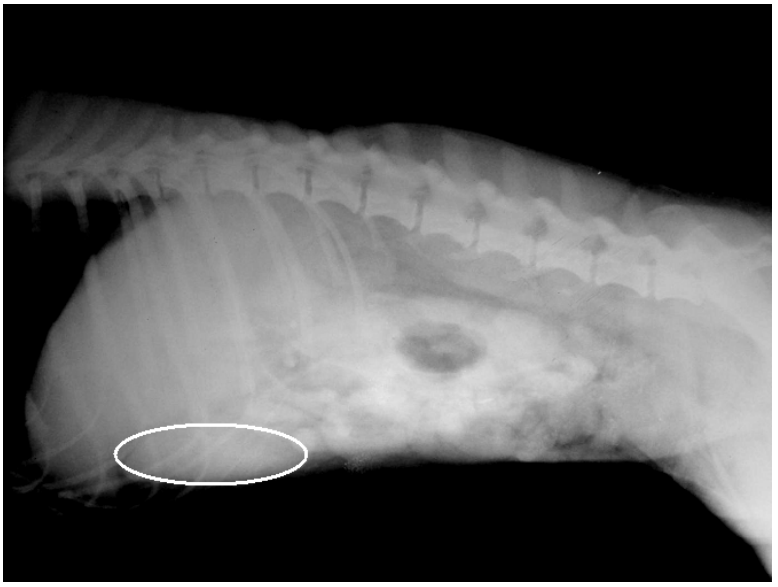
    a) Los límites de la cavidad abdominal son: el diafragma en craneal, la columna vertebral lumbar y músculos sublumbares en dorsal y el ingreso a la cavidad pelviana en caudal.



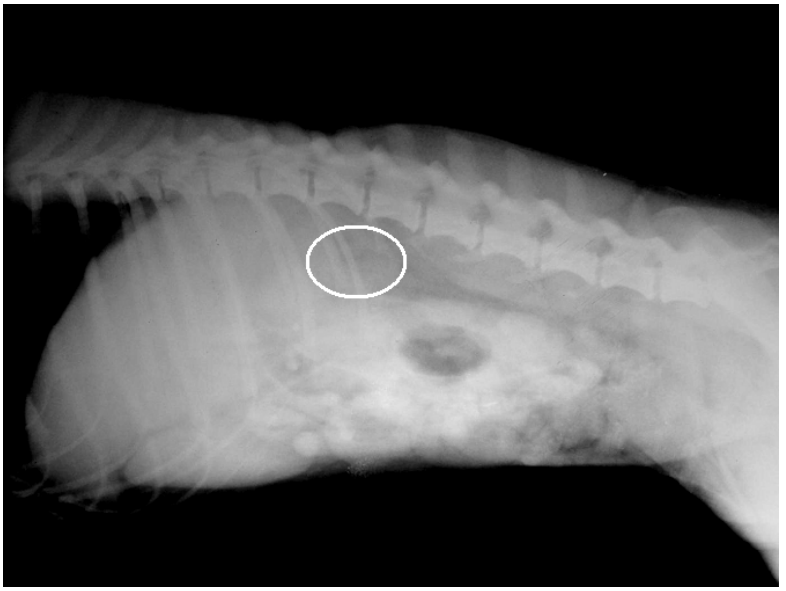
b) Identificación del hígado.



c) Identificación del bazo.



d) Identificación del riñón.



Capítulo III

ABORDAJE QUIRÚRGICO DEL ABDOMEN

1. Introducción

Como se expresara en la introducción de este texto, el abordaje de la cavidad abdominal es uno de los más frecuentes en la cirugía veterinaria por ser la puerta de entrada a todos los procedimientos quirúrgicos que requieren las vísceras de la cavidad peritoneal y para la mayoría de los procedimientos retroperitoneales [13] .

El cirujano veterinario interviene el abdomen para resolver afecciones quirúrgicas del tracto digestivo, urinario y genital (en especial en la hembra), traumatismos, para realizar diagnósticos y atender emergencias[11].

El término celiotomía (del griego koilia, vientre, y tomía, sección) es empleado para describir la incisión de la cavidad abdominal, en particular para designar el abordaje por la línea media. La palabra laparotomía (del griego laparã, costado, y –tomía-, incisión) implica incisión del abdomen a través de los músculos del flanco. Los términos celiotomía y laparotomía suelen ser empleados como sinónimos y como tal son aceptados.

El abdomen puede abordarse a través de las paredes laterales y el piso, según requerimientos de la técnica operatoria a ejecutarse. En esta sección del texto se exponen los distintos abordajes de la cavidad abdominal. En relación a la preparación del campo operatorio, éste debe ser amplio, ya que la incisión puede requerir ampliación intraoperatoria. Se obviará la explicación de la preparación del campo operatorio como tricotomía, embrocación de la piel y colocación de los paños de campo.

Los sitios de abordaje del abdomen son determinados por la topografía anatómica del órgano al que se debe acceder siguiendo la técnica indicada.

2. Abordajes del abdomen

2.1. Celiotomía o laparotomía mediana

La celiotomía mediana implica el abordaje a través de la línea media o línea blanca. La celiotomía suele ser la vía de acceso de preferencia porque permite el acceso a la mayoría de las vísceras de la cavidad abdominal[55]. La extensión de la línea blanca permite ampliaciones de la incisión a requerimiento del caso y el cirujano.

La recuperación post-quirúrgica de esta celiotomía es rápida y la fuerza intrínseca de tensión en el proceso de cicatrización está garantizada por la presencia de las vainas y aponeurosis de los músculos abdominales. En contrapartida, la cicatrización es lenta por la escasa irrigación que recibe la línea blanca. Es una vía que implica riesgo de hernia ventral por eventración como consecuencia de peso de las vísceras que recae sobre la incisión. Los líquidos intraperitoneales pueden drenar entre los puntos de sutura creando colectas en la región.

La incisión está limitada en craneal por el cartílago xifoides del esternón, y en caudal por el borde anterior del pubis. A excepción de la laparotomía exploratoria, no todas las intervenciones requieren una extensión tan amplia. Por tal motivo y dependiendo del sitio donde el cirujano realiza la celiotomía ésta recibe distintas denominaciones. En este sentido se designan de acuerdo al sitio donde se practican, siendo laparotomía preumbilical, retroumbilical, pre-retroumbilical, prepúbica, retroumbilical prepúbica y xifopúbica.

El abordaje preumbilical se extiende desde las inmediaciones del cartílago xifoides hasta el ombligo (Figura Nº III-1). Este abordaje permite el acceso al estómago y vesícula biliar. La celiotomía retroumbilical aborda a la cavidad en una incisión que se inicia en caudal al ombligo hasta aproximadamente el plano transversal que une los bordes craneales de la cresta ilíaca (Figura Nº III-1). Es un abordaje que permite insertar las cánulas laparoscópicas. En tanto la celiotomía pre-retroumbilical combina las celiotomías pre y retroumbilical (Figura Nº III-1). La celiotomía prepúbica implica la acceso por la línea media desde el borde anterior del pubis al plano transversal que une ambos bordes craneales de las crestas ilíacas (Figura Nº III-2) y se la emplea para abordar a la vejiga urinaria y última porción del colon descendente. El abordaje prepúbico retroumbilical combina a cada una de esas incisiones (Figura Nº III-2) y el cirujano las emplea para acceder al colon y al útero, para operaciones cesárea o piómetra. La xifopúbica es la celiotomía empleada para realizar exploración quirúrgica del abdomen y se extiende desde el cartílago xifoides del esternón hasta el borde anterior del pubis (Figura Nº III-2).

(a) (b) (c)

Figura Nº III-1. Representación de las celiotomías medianas (a) preumbilical; (b) retroumbilical, y (c) pre-retroumbilical en un canino en posición decúbito dorsal. Fuente propia.

(a) (b) (c)

Figura Nº III-2. Representación de las celiotomías medianas (a) prepúbica; (b) prepúbica retroumbilical; lical, y (c) pre-retroumbilical en un canico en posición decúbito dorsal. Fuente propia.

El instrumental requerido es de diéresis: mango de bisturí N° 3 ó 4, hoja de bisturí N° 24, tijeras de extremo romo-romo; y como instrumental complementario, sonda canalada y pinza de disección mano izquierda con dientecillos.

Las celiotomías prepúbica prepúbica-retroumbilical que se practican en el macho deben tener en cuenta la presencia del pene y prepucio que se situan sobre la línea media. Por ello en el macho se procede a lateralizarlo realizando la incisión de la piel en forma paralela al pene, se ligan los vasos prepuciales y seccionan los músculos del prepucio para lateralizarlos e identificar y abordar la línea blanca (Figura Nº III-3).

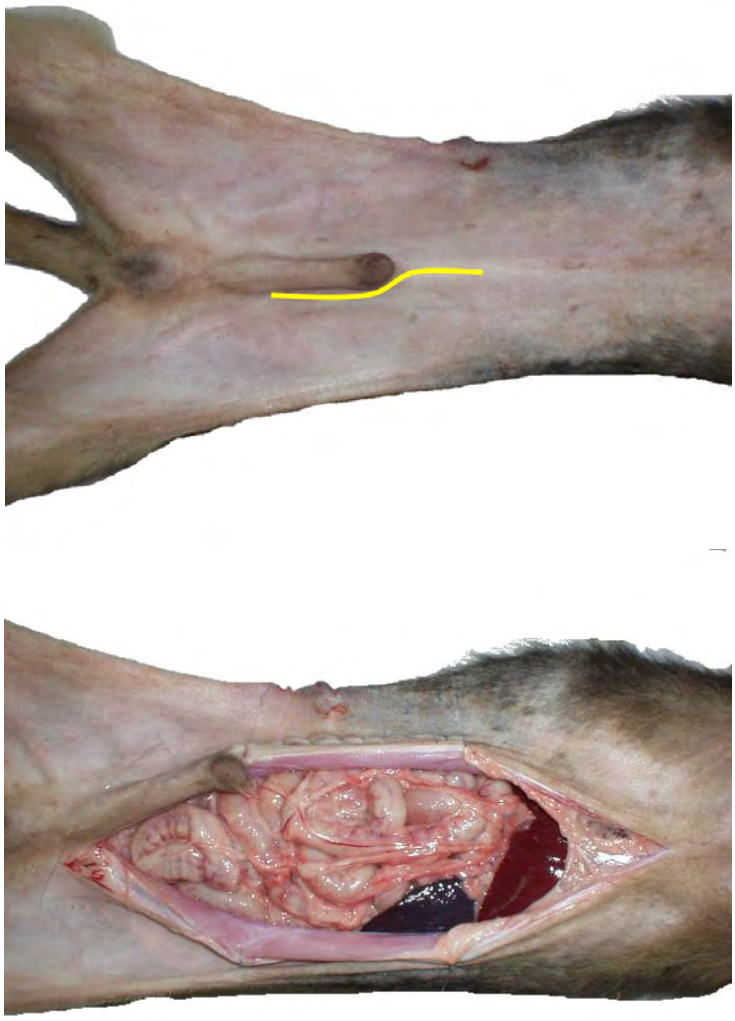


Figura Nº III-3. Incisión paralela de la piel del prepucio y pene (arriba); incisión xifopúbica en un cadáver donde se aprecia al pene lateralizado (abajo). Fuente propia

Para describir la maniobra se empleará como ejemplo el abordaje pre-retroumbilical, para el cual se requiere que el paciente se halle ubicado en posición decúbito dorsal (Figura N° III-4).

Figura N° III-4. Posición del paciente para el abordaje de la cavidad abdominal a por la línea media. Fuente propia.

Con el paciente en decúbito dorsal y el al campo operatorio preparado para ser intervenido en condiciones de asepsia, el cirujano diesto se debe colocar a la izquierda del mismo. De esta forma la región craneal del perro queda en relación a la mano izquierda del cirujano. El operador izquierdo se coloca del lado derecho del canino. La incisión de la piel sobre la línea media que se extiende desde el cartílago xifoides sobrepasando la la cicatriz umbilical (Figuran N° III-5). La incisión de la piel y tejido subcutáneo generan pequeñas hemorragias que se controlan mediante hemostasia por presión. En caso de presencia de vasos de mayor calibre podrá recurrirse a hemostasia instrumentada, empleo de ligaduras y/o electrobisturí.

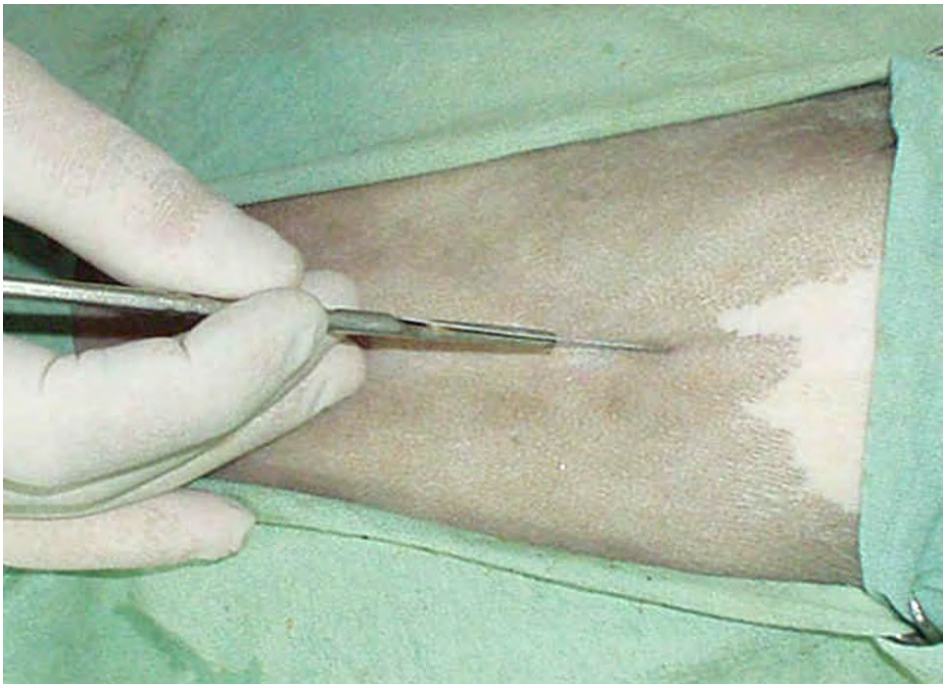


Figura N° III-5. Incisión de la piel sobre la línea media. Las extremidades anteriores del perro se encuentran a la derecha. Fuente propia.

Luego de la incidir la piel y tejido areolar subcutáneo – que poseerá un grado variable de tejido graso dependiendo del estado nutricional del paciente – se procede a la identificación de la línea blanca o línea media, que es más ancha a nivel de la cicatriz umbilical (Figura Nº III-6).

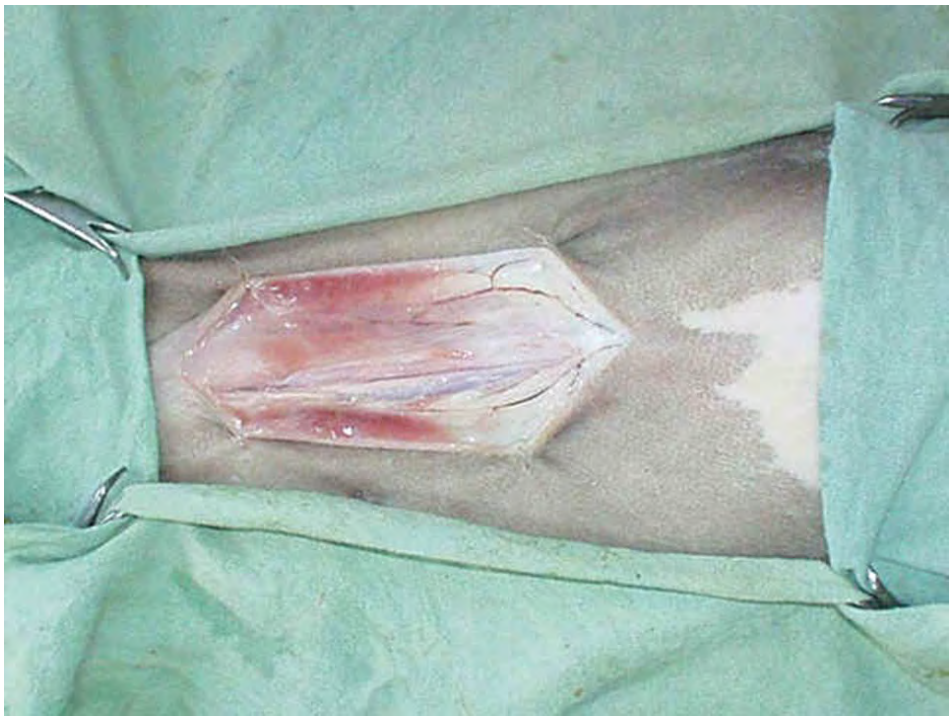


Figura N° III-6. La incisión de la piel fue separada para permitir visualizar a la línea media, ubicada entre ambos músculos rectos abdominales. Fuente propia.

El acceso a la cavidad abdominal, y en consecuencia a la peritoneal, se debe efectuar previniendo incisiones accidentales de vísceras que se encuentren en estrecho contacto con el abdomen, especialmente aquellas vísceras que por motivos fisiológicos y/o patológicos se encuentren aumentadas de tamaño y sus paredes afectadas en su integridad. Ejemplos de estas condiciones son el útero en estado gravídico o con contenido purulento en circunstancias de piómetra.

La protección preventiva de las vísceras se realiza por incisión de la línea media sobre sonda canalada (incisión con conductor). La maniobra consiste en introducir la sonda en la cavidad peritoneal con el objeto de montar a la línea blanca sobre la sonda e incidir la línea blanca sin perjudicar a los órganos relacionados. La maniobra comienza practicando una pequeña incisión en uno de los extremos de la línea blanca. Utilizando la pinza de disección con dientecillos se realiza un pellizco y de tracciona

suavemente hacia arriba para separar a esta porción de la pared abdominal de las vísceras relacionadas. Con el filo del bisturí hacia arriba se hace una pequeña incisión en la línea blanca, en la depresión que se formó por la tracción para hacer discurrir el vástago de la sonda canalada montando a la línea blanca sobre la sonda (Figura N° III-7). Tomando a la sonda por su mango se sostiene a la línea blanca elevada y se la incide con el bisturí desde el extremo más cercano a la mano del cirujano (Figura N° III-8). La incisión de la línea blanca no provoca hemorragias porque ésta no posee vasos sanguíneos. La incisión, que también involucra al peritoneo, deja expuestas las vísceras abdominales, quedando así finalizado el abordaje quirúrgico del mismo (Figura N° III-9). La separación de los bordes de la incisión deja expuesta la cavidad peritoneal (Figura Nº III-10).

Figura N° III-8. Colocación de la sonda canalada en el interior de la cavidad abdominal. En la fotografía se aprecia que la línea media blanca se halla montada sobre la sonda y ligeramente sobreelevada respecto a las vísceras abdominales. Fuente propia.

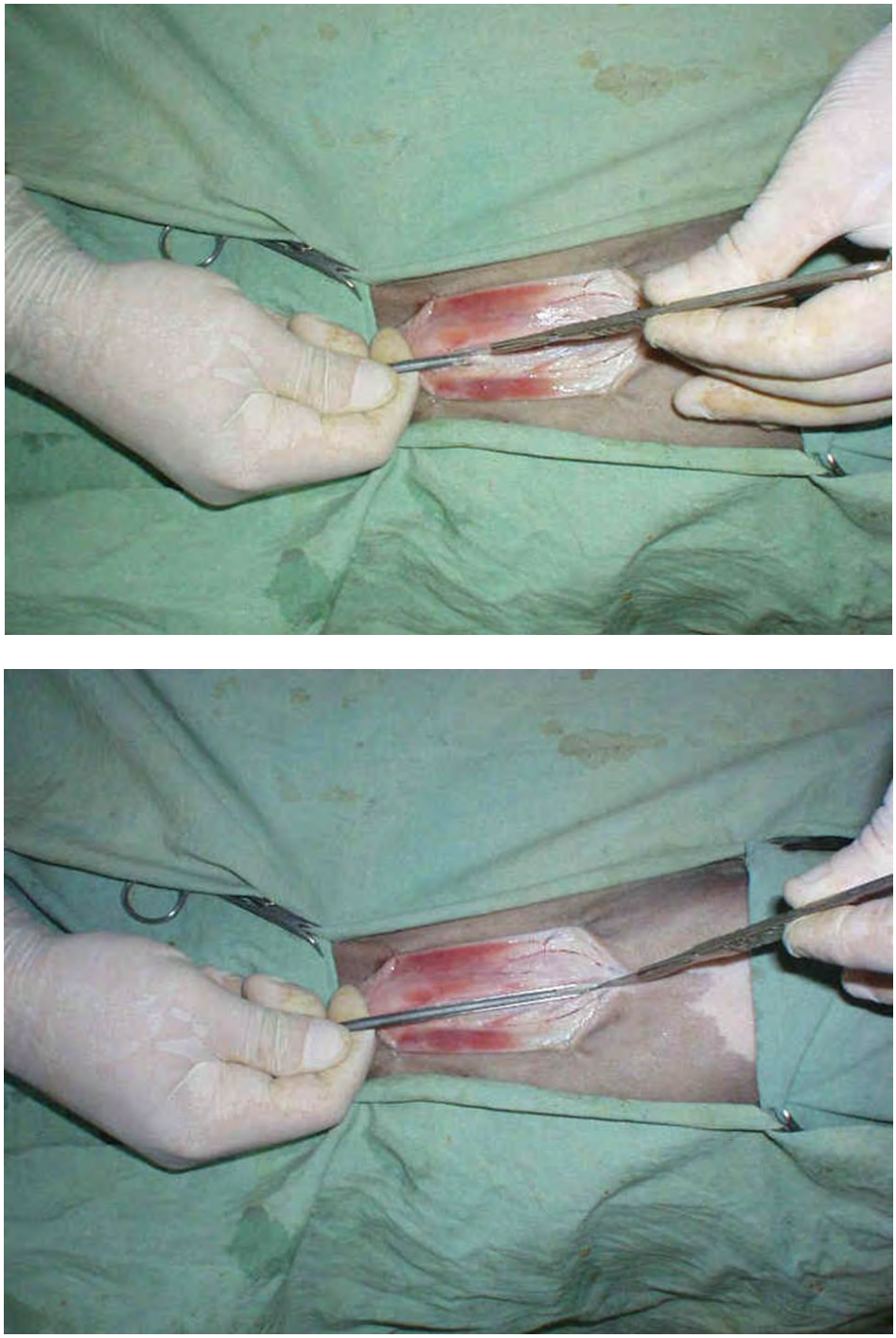


Figura N° III-9. Ejecución de la incisión sobre la sonda canalada. Comienzo de la incisión (arriba); incisión realizada (abajo). Fuente propia.

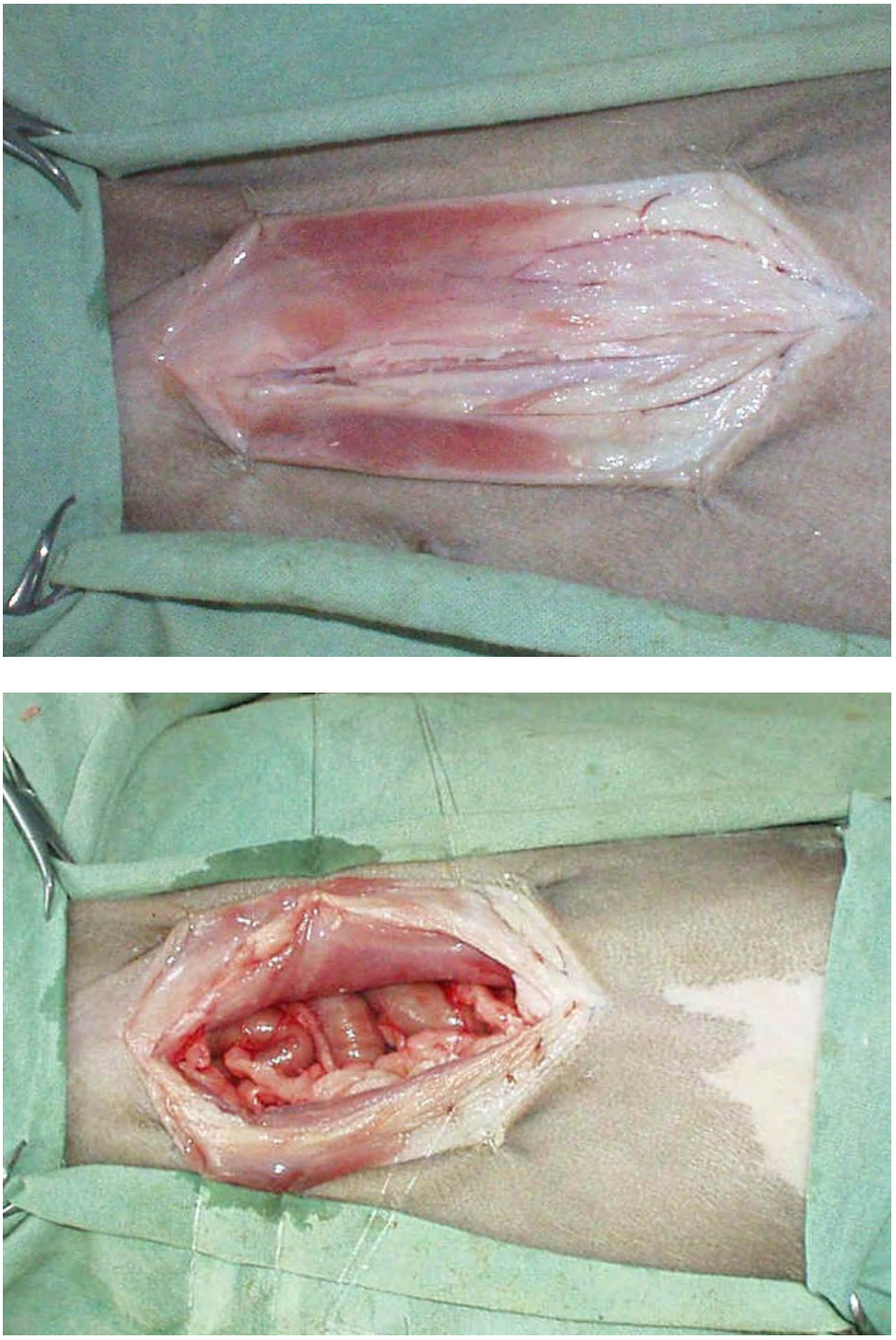


Figura N° III-10. Incisión de la línea media ya realizada (arriba); bordes de la herida separados exponiendo las vísceras relacionadas con este sitio. Fuente propia.

En las celiotomía de la zona umbilical se encuentra el ligamento falciforme. Este suele ser seccionado mediante el empleo de tijeras romas previo al empleo de ligaduras por transfixión, para prevenir hemorragias[11,52].

2.1.1. Cierre de la línea media

La frecuencia de operaciones que requieren celiotomía motiva que sea ésta la sutura que con mayor frecuencia se realiza en cirugía veterinaria y uno de los primeros actos quirúrgicos que aprende el médico veterinario en su carrera[17].

La sutura de la línea media se realiza empleando por ejemplo, material absorbible como polidioxanona (PDS) o poligalactina 2-0 y 3-0 dependiendo de la talla del animal[54], habiendo demostrado la poligalactina poseer mayores propiedades tensiles respecto del catgut.

Como elemento para destacar en relación a la sutura, es que ésta debe poseer adecuada tensión intrínseca. Para garantiza le tensión, la sutura debe incluir a las vainas del músculo RA en las puntadas a 0,5-1 cm del borde de la incisión[54]. La sutura de las incisiones abdominales que incluyen sólo a la hoja externa de la vaina del recto abdominal proporciona resistencia tensil comparable con el método tradicional de sutura de incluir ambas vainas[50]. En tanto las suturas que encierran a la vaina interna del músculo RA demostraron tener poca relevancia en el proceso de cicatrización y fuerza tensil de la herida quirúrgica[16].

Los hilos no absorvibles han mostrado desde la década de 1940 menor tasa de dehiscencia o eventraciones incisionales y hernias[25]. La poliamida monofilamento[36] y el polipropileno[21] mostraron ser más satisfactorios que el catgut simple y crómico por perder éstos el 80% de la resistencia a la tracción en 14 días

El material de sutura que mejor responde a los requerimientos de la celiotomía por mantener la tensión adecuada hasta la curación completa con reacción tisular mínima es la polidioxanona, que retiene el 70% de su resistencia a la tracción durante 28 dias[48], hasta que se reabsorbe[27] sin dar lugar a dolor persistente, formación de granulomas y fístulas[48,58].

Respecto a los patrones de suturas, el cirujano puede optar entre patrones de sutura ininterrupidos, continua simple o puntos interrumpidos en U ó X. Estudios realizados sobre 469 caninos intervenidos quirúrgicamente por diversos motivos y cuyas incisiones de la línea media fueron suturadas con sutura continua simple e hilo de polipropileno monofilamentoso mostraron un 0,18% de dehiscencia, lo cual demostró que la técnica de sutura continua es un método confiable por la resistencia

que brinda a lo que se suma las ventajas en la velocidad de ejecución y ahorro de tiempo[4,28].

El tipo de sutura utilizado también es un factor técnico importante a la hora de garantizar fuerzas tensiles y prevenir dehiscencias y eventraciones. A pesar de las evidencias favorables de sutura con puntos separados en masa[14,58], la sutura continua en masa se encuentra descripta como excelente en diversos trabajos experimentales y clínicos, incluso cuando se la compara son otras técnicas [1,14,15,23,34,39,42].

No existe evidencia clínica y experimental que demuestre la incidencia de complicaciones atribuibles a las suturas continuas o discontinuas de la pared abdominal[38,39,51,58].

Las suturas continuas han demostrado requerir menos tiempo de ejecución y ahorro de material de sutura, y también tienen menos tiempo de realización[45,51]. Otro atributo a favor de la sutura continua es que da lugar a menos trauma tisular, ya que evita el daño causado mediante la conexión de varios puntos sucesivos, como lo hacen los puntos separados. La sutura continua divide mejor las tensiones al evitar los estrangulamientos de tejido[37,58].

Con la intención de establecer el método de realizar la sutura continua para mantenerla segura, se concluye que debe ser diseñado considerando que la proporción de la longitud del hilo respecto a la incisión es de 4:1, y que puede lograrse dando las puntadas con dos centímetros en sí, y a un cm de cada borde de la herida[58]. La relación establecida sería suficiente para soportar el aumento de la tensión en la incisión en el período post-operatorio inmediato sin causar tensiones extras[24].

Como se ha señalado, hay mucha controversia y discusión acerca de las suturas para la pared abdominal en relación a los resultados y ventajas para uno u otro método. Los autores coincidimos con Mc Neil, et al, (1986) quien se preguntó con qué frecuencia se refleja en la laparorrafia las tradiciones locales, las preferencias de los profesores cuando enseñan el procedimiento, la selección de materiales y técnicas más comunes. Por ello solemos recomendar el cierre de la línea media empleando patrones de sutura epleando puntos interrumpidos en U o X con el fin de prevenir hernias incisionales por pérdidas de puntos.

2.2. Celiotomía paramediana

La celiotomía paramediana se practica en una línea paralela a la línea media. La región se encuentra más irrigada que la línea mediana, lo que genera incremento de hemorragias durante el acto quirúrgico. Sin embargo el beneficio de la irrigación reside en la mayor velocidad de

cicatrización en relación al abordaje anteriormente mencionado. La fuerza de tensión de la sutura es buena por la presencia de las aponeurosis de los músculos abdominales.

Pistani, et al, (1980) efectuó y designó a las celiotomías paramedianas en forma similar a las celiotomías medianas. De este modo, las celiotomías quedan denominadas como paramediana preumbilical, paramediana retroumbilical, paramediana prepúbica, etc

La técnica se ejecuta con el paciente en posición de decúbito dorsal. Efectuada la preparación del campo operatorio para la intervención en condiciones de asepsia, se realiza una incisión de la piel en forma paramediana a la línea media. En el ejemplo que se muestra se realiza una celiotomía paramediana retroumbilcal prepúbica. La incisión de la piel se realiza en concordancia con el borde externo del músculo RA (Figura Nº III-11).

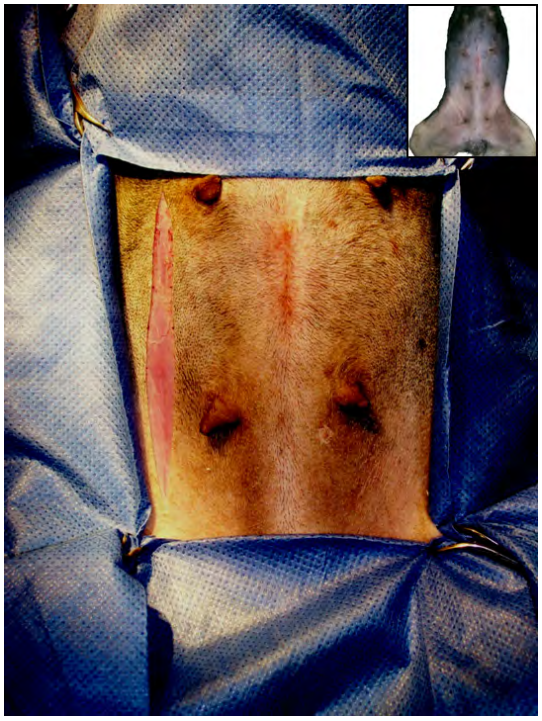
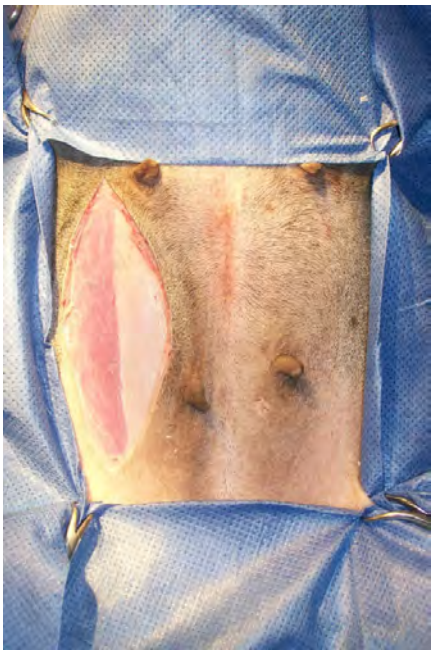


Figura Nº III-11. Perra en posición decúbito dorsal con incisión paramediana de la piel, lado derecho. Fuente propia.

En el ejemplo se empleó una perra, por ello se tiene en consideración al borde externo de la glándula mamaria evitando la incisión de la misma. La incisión de la piel expone al músculo OAE, y la fotografía de la Figura Nº III-12 permite apreciar parte de sus porciones carnosa y tendinosa. El cirujano continúa incidiendo al OAE por el sitio de unión de ambas porciones quedando expuesto el músculo OAI (Figura Nº III-13).

La diéresis del músculo OAI exhibe al músculo TA (Figura Nº III-14) y su estrecha relación con el músculo RA a través del aporte que efectúa el TA a la vaina del músculo RA. La sección de la vaina del músculo RA junto con el peritoneo expone a la cavidad peritoneal (Figura Nº III-15.)



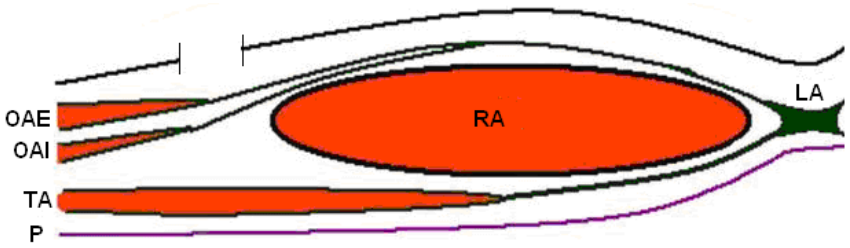
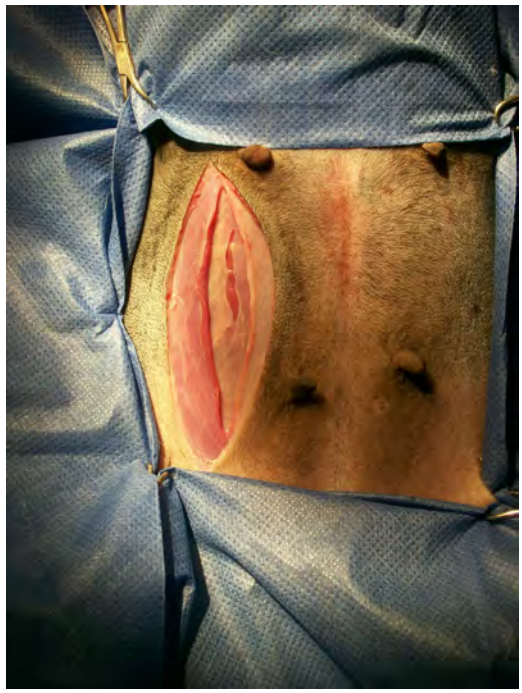


Figura Nº III-12. La incisión de la piel dejó expuesto al músculo OAE (arriba); indicación del sitio de la incisión y relaciones anatómicas en esquema transversal de la región anatómica de referencia (abajo). OAE: oblicuo abdominal externo; OAI: músculo oblicuo abdominal interno; TA: músculo transverso abdominal; P: peritoneo; RA: músculo recto abdominal; LA: línea blanca. Fuente propia.

2.2.1. Cierre de la celiotomía paramediana

A la hora de realizar el cierre de la celiotomía paramediana el cirujano debe tener especial atención en incluir a las respectivas vainas y/o porciones tendinosas en la sutura, pues, como se expusiera con anterioridad, la fuerza tensil de la sutura reside en estos tejidos.



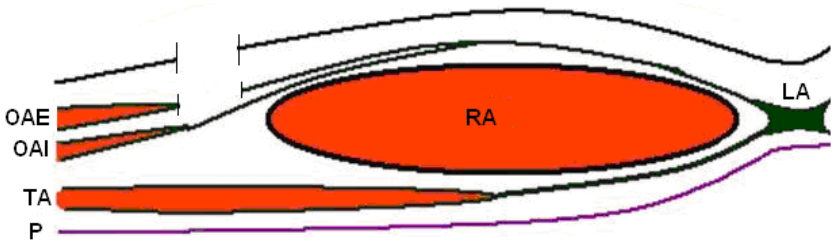
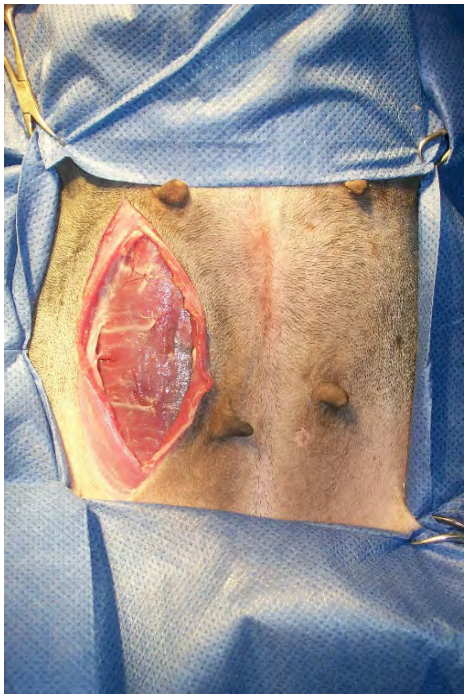


Figura Nº III-13. La incisión del músculo OAE dejó expuesto al músculo OAI (arriba); indicación del sitio de la incisión y relaciones anatómicas en esquema transversal de la región anatómica de referencia (abajo). OAE: oblicuo abdominal externo; OAI: músculo oblicuo abdominal interno; TA: músculo transverso abdominal; P: peritoneo; RA: músculo recto abdominal; LA: línea blanca. Fuente propia.



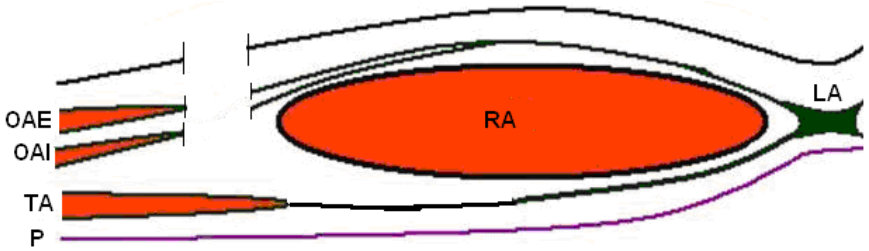


Figura Nº III-14. La incisión del músculo OAI dejó deja descubierto al músculo TA (arriba); indicación del sitio de la incisión y relaciones anatómicas en esquema transversal de la región anatómica de referencia (abajo). OAE: oblicuo abdominal externo; OAI: músculo oblicuo abdominal interno; TA: músculo transverso abdominal; P: peritoneo; RA: músculo recto abdominal; LA: línea blanca. Fuente propia.

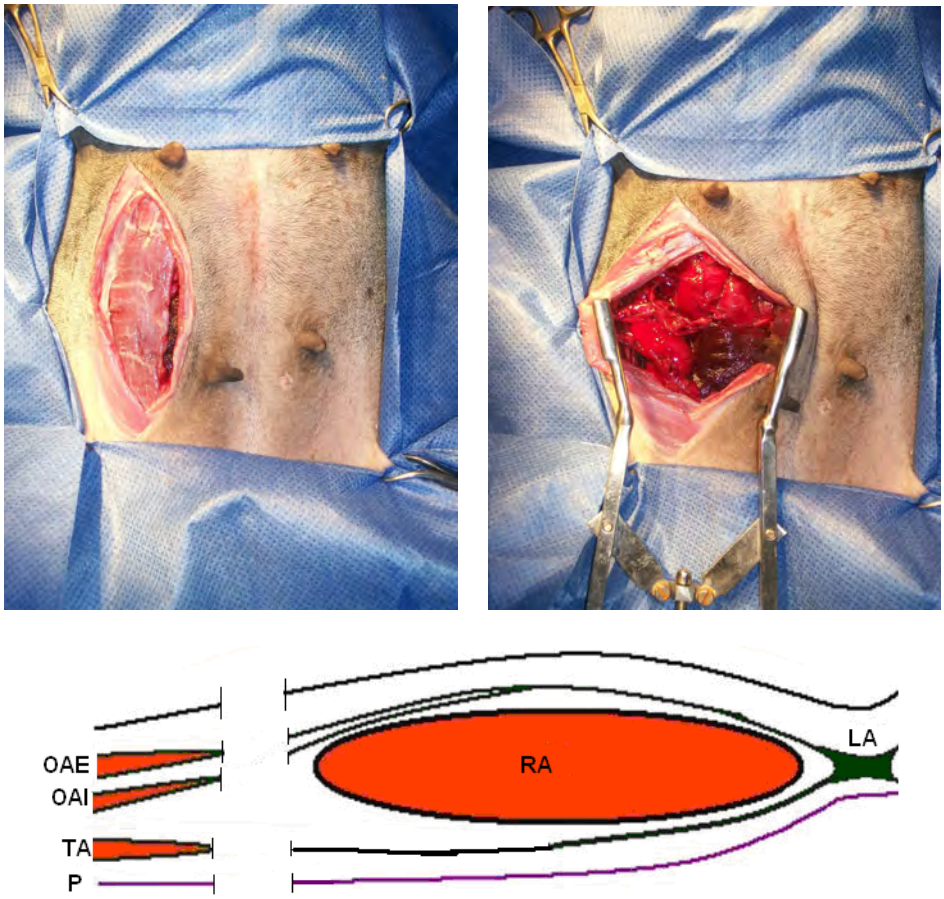


Figura Nº III-15. La incisión del músculo TA y peritoneo expone la cavidad peritoneal (arriba); indicación del sitio de la incisión y relaciones anatómicas en esquema transversal de la región anatómica de referencia (abajo). OAE: oblicuo abdominal externo; OAI: músculo oblicuo abdominal interno; TA: músculo transverso abdominal; P: peritoneo; RA: músculo recto abdominal; LA: línea blanca. Fuente propia.

2.3. Abordaje por el flanco o laparotomía

Esta laparotomía requiere incisión oblicua, paralela a uno de los músculos oblicuos, sea el OAE u OAI, y ambas posibilidades ofrecen idénticas ventajas. La divulsión de las fibras musculares es sencilla de realizar y no causa sangrado. La sutura y curación es fácil y rápida. El abordaje por el flanco brinda acceso a las vísceras abdominales dorsales incluyendo riñones, glándulas adrenales, ovarios y útero[52], aunque genera un acceso limitado y por ello se realiza dirigida a un órgano en particular, como los ovarios en la hembra para la operación de ovariectomía. Por

ello es un abordaje cotidianamente utilizado por los médicos veterinarios para efectuar ovariectomía con fines de esterilización.

El instrumental requerido consiste en mango de bisturí Nº 4 con hoja de bisturí Nº 22-24, tijeras de extremos romo-romo (ej. tijeras Mayo), pinza mano izquierda y separadores dinámicos.

Este abordaje se realiza con el perro en posición decúbito lateral, al cuál se le coloca una bolsa de arena o una toalla enroscada por debajo del cuerpo[11,47].

La incisión de la piel puede realizarse de diversas formas respondiendo a preferencias del cirujano (Figura Nº III-16). Por lo tanto, la incisión puede realizarse en sentido oblicuo con dirección dorso craneal a ventro caudal, desde caudo dorsal a ventro craneal, o bien en forma vertical. La extensión de la incisión varía según las dimensiones del paciente y los requerimientos quirúrgicos.

Inmediatamente de incidida la piel y el tejido subcutáneo queda expuesto el plano muscular, que incluye desde la superficie a la profundidad a los músculos oblicuo abdominal externo (OAE) (Figura Nº III-17), oblicuo abdominal interno (OAI) y transverso abdominal (TA). La modalidad de preferencia para realizar este abordaje es mediante incisión por divulsión de las fibras de cada uno de los músculos mencionados.

La sutura del plano muscular puede realizarse por plano, aunque en ocasiones las dimensiones de la herida y del perro permiten que la misma se efectúe con puntos separados. Preferentemente se utiliza polidioxadona (PDS) ó poligalactina.

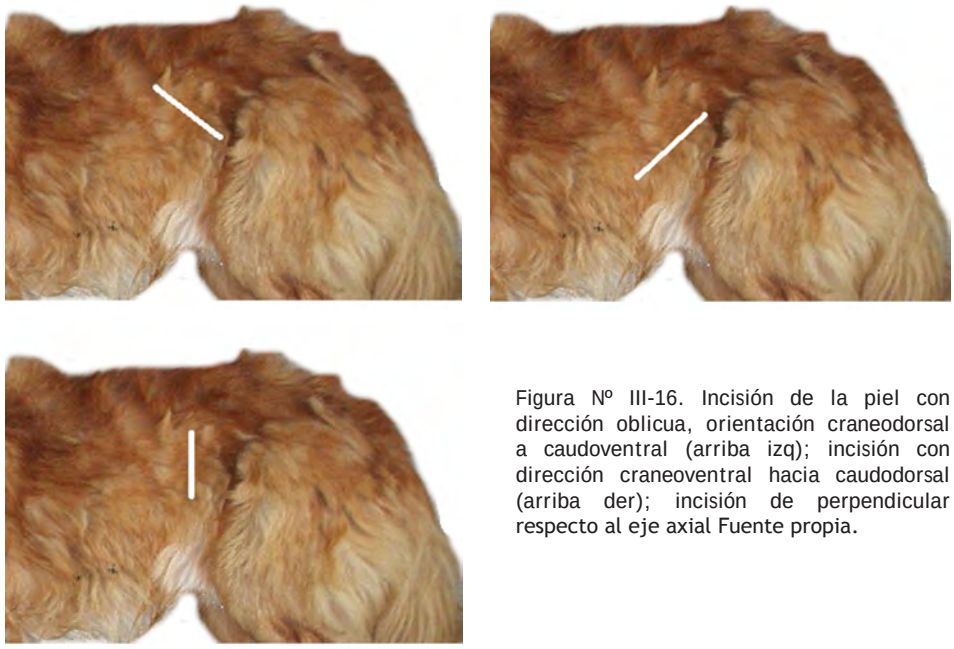


Figura Nº III-16. Incisión de la piel con dirección oblicua, orientación craneodorsal a caudoventral (arriba izq); incisión con dirección craneoventral hacia caudodorsal (arriba der); incisión de perpendicular respecto al eje axial Fuente propia.

En primer término, y siempre empleando tijeras de extremos romo-romo, se procede a la divulsión del músculo OAE, generando una herida en el sentido del músculo (Figura Nº III-18). Mediante traccíón forzada empleando separadores dinámicos de Farabeuf o sus dedos, el cirujano procede a ampliar esta herida.

La incisión y separación descripta expone al músculo OAI. La identificación permite a la vez corroborar el sentido opuesto que poseen las fibras musculares en relación al músculo OAE (Figura Nº III-19). En la dirección de las fibras, el cirujano procede a divulsionar también este músculo. La separación del músculo OAI exhibe al músculo transverso abdominal (Figura Nº III-20), que también es divulsionado y esto amplia la herida. Esta última incisión incluye al peritoneo por su estrecha relación con el músculo TA, pudiendo el cirujano observar las vísceras inmediatas (Figura Nº III-21).

La superposición de cada una de las incisiones del plano muscular genera una herida que posee forma de estrella (Figura Nº III-22), cuyo centro es el sitio real de abordaje a las cavidades abdominal y peritoneal. Por las razones expuestas la orientación de la incisión de la piel y tejido subcutáneo es indistinta pues no influye en el acceso a la cavidad abdominal[44]. Las dimensiones de la incisión limitan tanto la exploración de la cavidad como la realización de técnicas como ovariohisterectomía[47].

Este abordaje tiende a minimizar el traumatismo quirúrgico por cuanto se efectúa divulsión individual de los músculos abdominales.

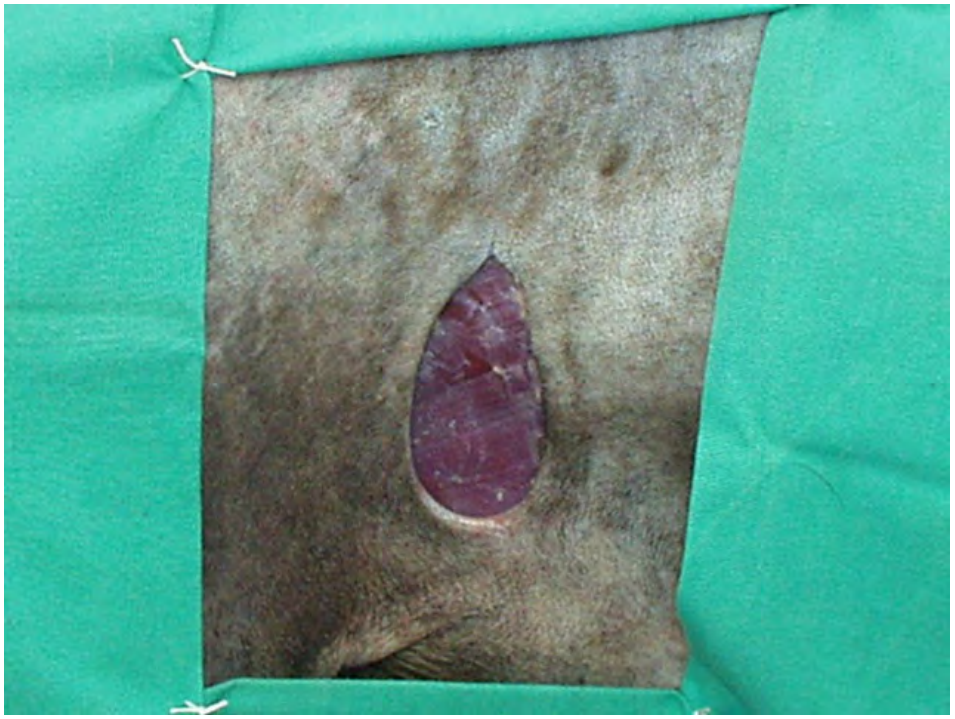


Figura N° III-17. Incisión vertical de la piel en la región del flanco del perro. La incisión permite visualizar al músculo OAE y apreciar la orientación de las fibras musculares. La cabeza del perro se encuentra hacia la derecha de la imagen. Fuente propia.

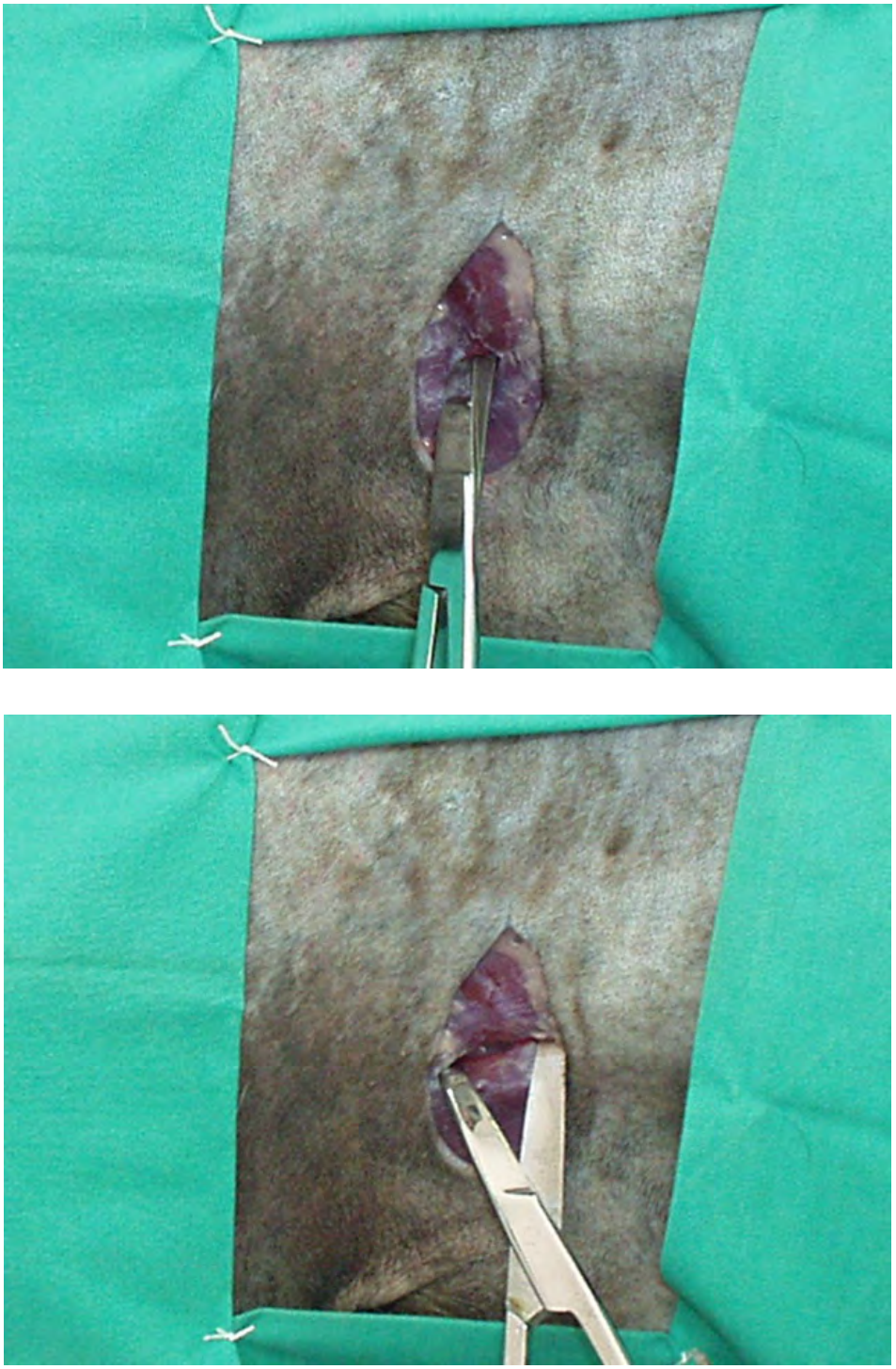


Figura N° III-18. Maniobra de incisión por divulsión del músculo OAE. Fuente propia.

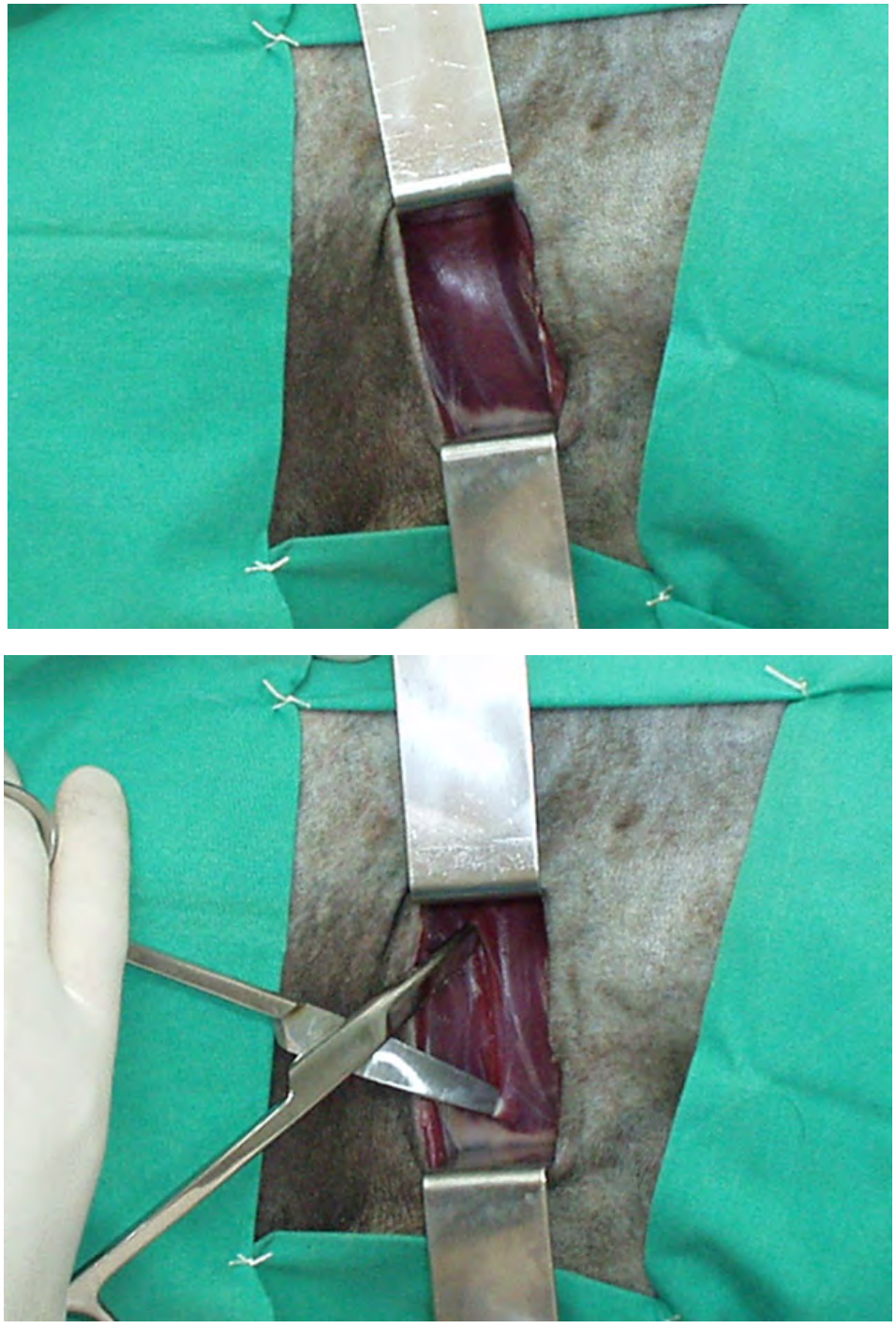


Figura N° III-19. La colocación de separadores de Farabeuf en la incisión del OAE, expone al músculo OAI y permite su divulsión de éste. Fuente propia.

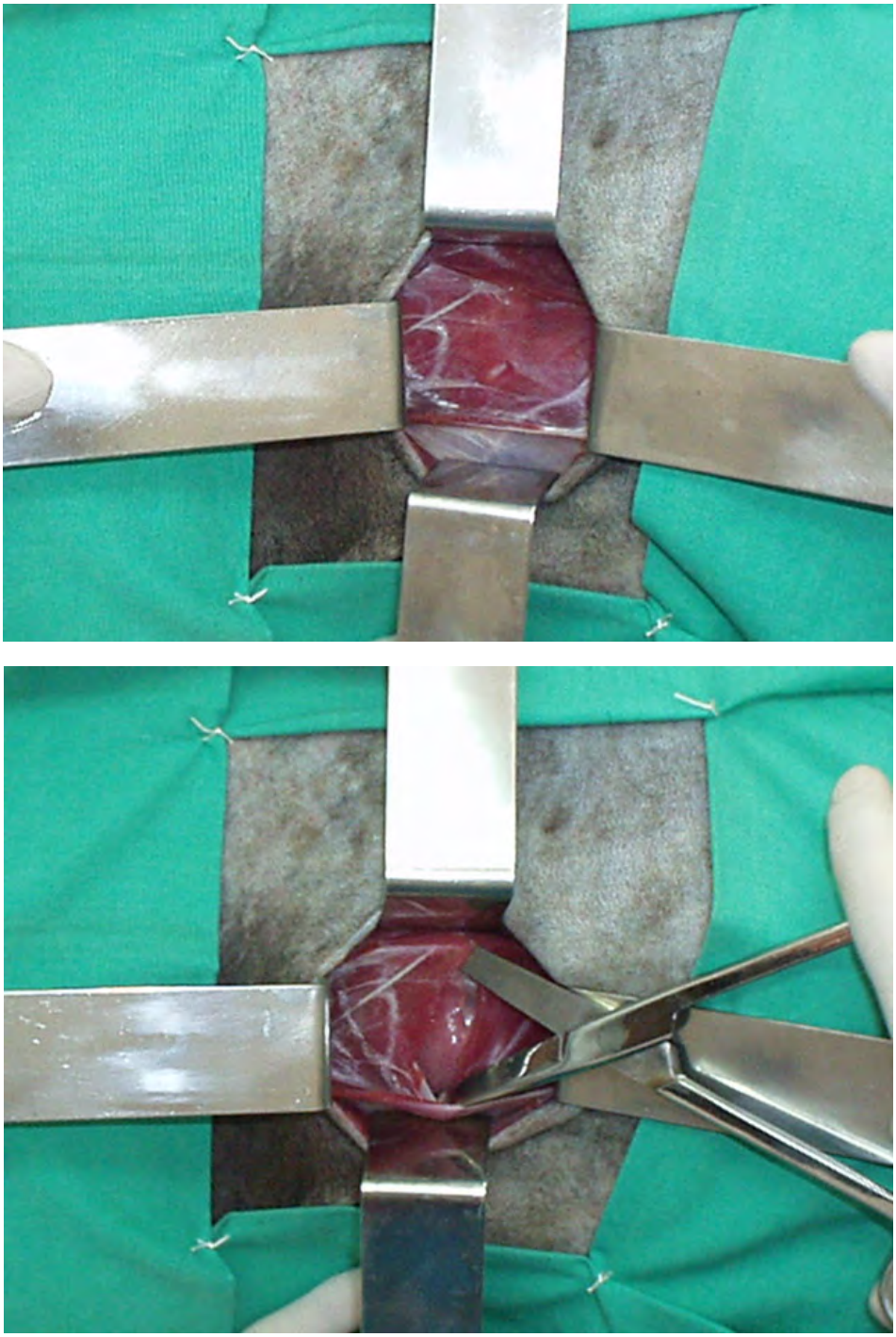


Figura N°III-20. En esta imagen se suman los separadores de Farabeuf colocados para separar la incisión del músculo OAI y proceder a la divulsión del músculo TA. Fuente propia.

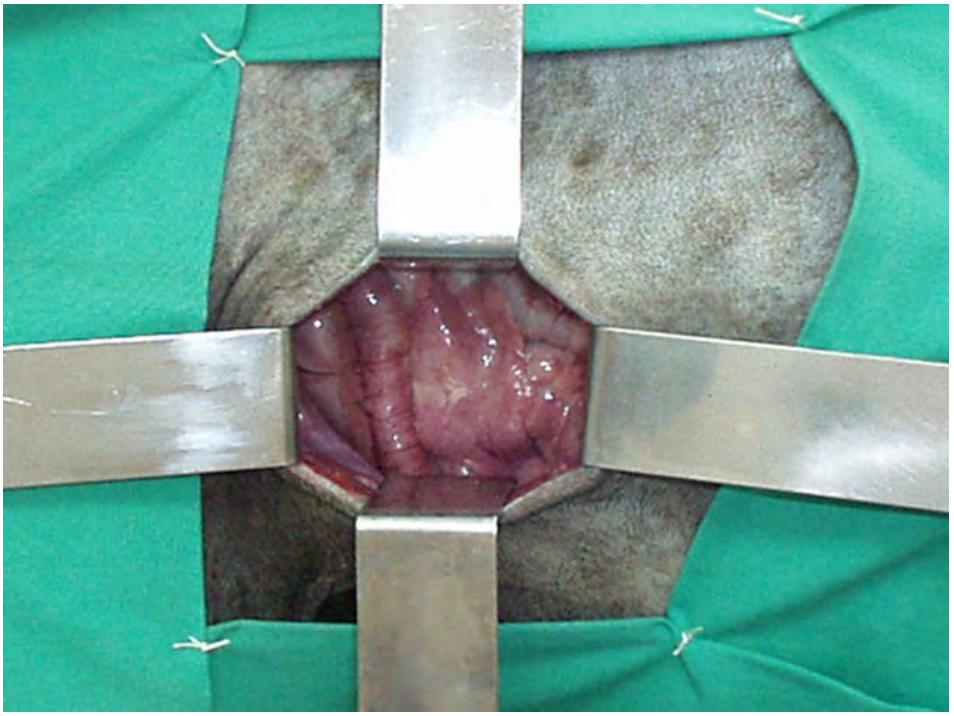


Figura N° III-21. Vísceras abdominales expuestas tras el abordaje de la cavidad. Fuente propia.

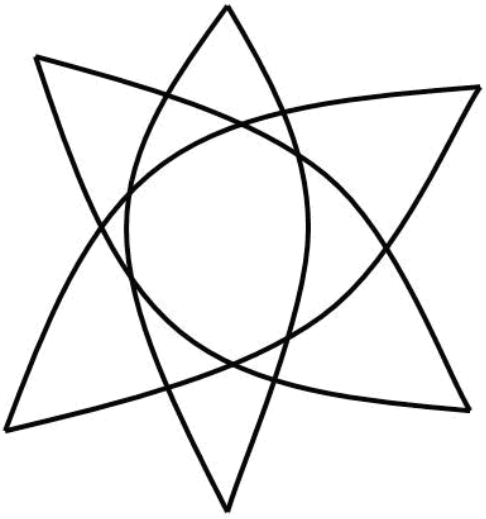


Figura N° III-22. Representación esquemática de herida con forma de estrella generada por la superposición de las incisiones de plano anatómico. Fuente propia.

2.3.1. Cierre de laparotomía por el flanco

El cierre se realiza con el mismo tipo de material que se indica para las suturas de las celiotomías mediana y paramediana. La sutura puede emplazarse por plano muscular individualmente o bien en masa. Las dimensiones de las incisiones musculares posibilitan el empleo de patrones interrumpidos como puntos en U o X. La decisión depende de la preferencia del cirujano y de las dimensiones del paciente.

2.4. Celiotomía paracostal o laparotomía paracostal

Es un abordaje que permite acceder al estómago con el objeto de descomprimirlo o colocar tubos de alimentación en él[47]. El abordaje paracostal no difiere demasiado del abordaje por el flanco o laparotomía por el flanco. Ésta se realiza de forma paralela y en caudal a la arcada costal izquierda, y el instrumental que demanda el abordaje es el mismo requerido para la laparotomía por el flanco.

El paciente se coloca en posición decúbito lateral derecho con una bolsa de arena por debajo del flanco opuesto. Como se adelantara, se realiza una incisión en la piel en forma paralela a la arcada costal, aproximadamente a 2 centímetros[11,52] (Figuras Nº III-23 y III-24). La incisión de la piel expone al tejido subcutáneo, que dependiendo del estado de nutrición del paciente, poseerá un grado variable de tejido adiposo. Por debajo de este plano quirúrgico continúa el plano muscular, compuesto en primer término por el músculo OAE, que es divulsionado (Figura Nº III-25). En caso de requerirse ampliación de la herida, la incisión se puede extender al músculo RA, que es seccionado parcialmente. La extensión interesa a la arteria epigástrica profunda, que debe ser ligada empleando material de sutura[11,52].

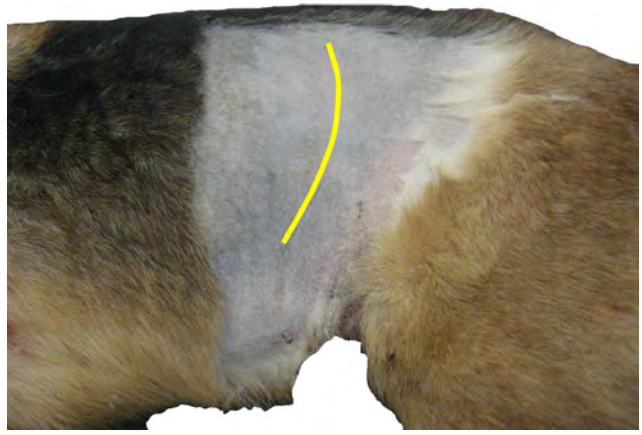


Figura Nº III-23. Indicación del sitio de la incisión para efectuar la celiotomía paracostal. Fuente propia

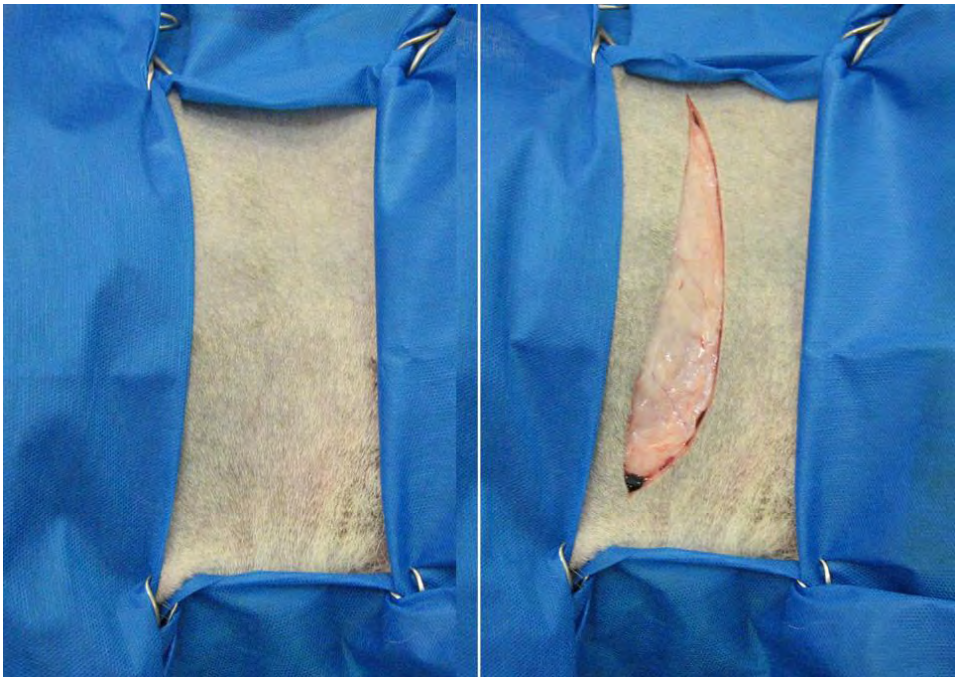


Figura Nº III-24. Campo quirúrgico preparado (izq); incisión de la piel paralela a la arcada costal (der). Fuente propia.

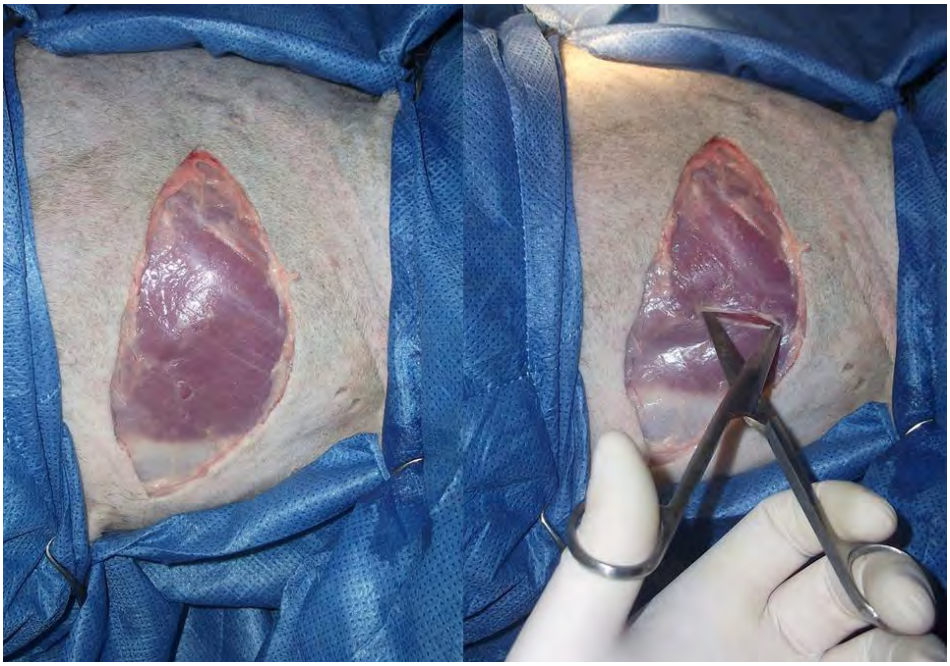


Figura N° III-25. Identificación del músculo OAE (izq); maniobra de divulsión (der). En ventral del músculo OAE se aprecia la vaina externa del músculo RA. Fuente propia.

El abordaje continúa con la divulsión del músculo OAI (Figura Nº III-26) y luego con la divulsión del músculo TA (Figura Nº III-27), que también incluye al peritoneo al encontrarse en íntima relación con el músculo. De esta forma quedan abordadas las cavidades abdominal y peritoneal (Figura Nº III-28).

2.4.1. Cierre de la celiotomía paracostal

La celiotomía paracostal se efectúa por plano quirúrgico muscular en forma continua empleando material abosorvible como PDS ó poligalactina.

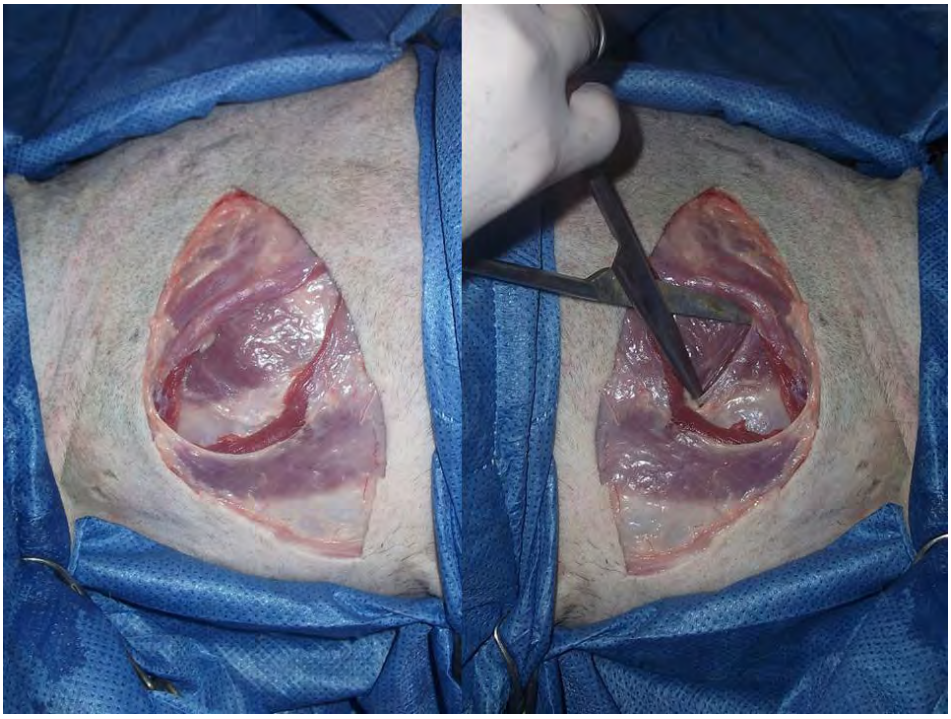


Figura Nº III-26. La incisión del músculo OAE expuso al músculo OAI (izq); maniobra de divulsión del músculo (der). Fuente propia.

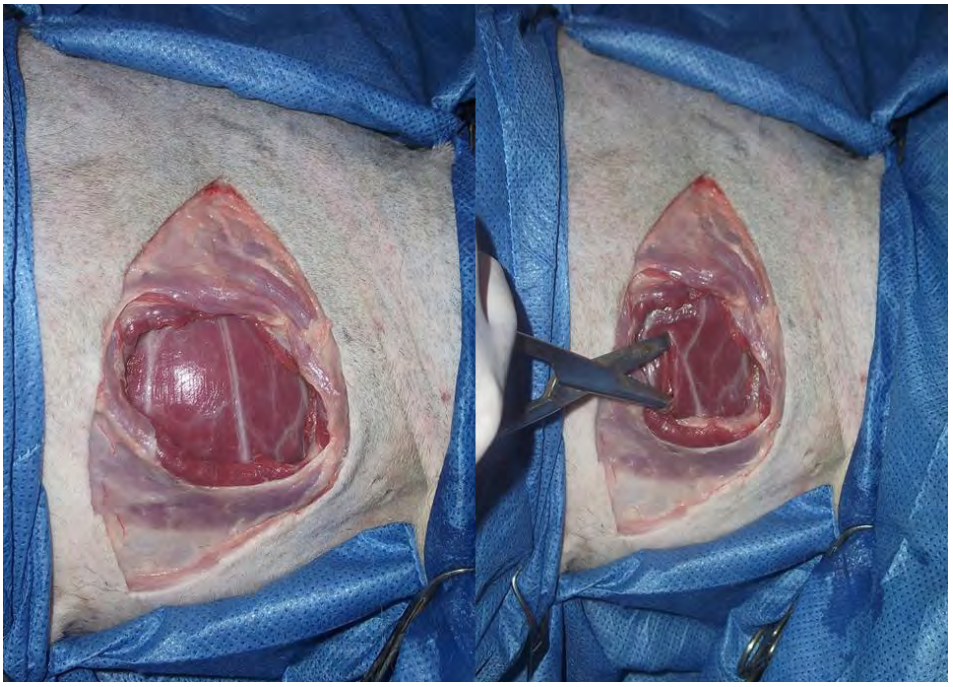


Figura N° III-27. La incisión del músculo OAI permite identificar al músculo TA (izq); que es incidido (der). Fuente propia.

Figura Nº III-28. Cavidad abdominal y peritoneal abordada.. Fuente propia

2.5. Laparatomía exploratoria

La laparotomía exploratoria es un procedimiento quirúrgico con fines diagnósticos (Figura Nº III-29), que a menudo se convierte en el medio terapéutico.

Estudios retrospectivos muestran que las razones por las que se efectuaron celiotomía exploratoria en 200 animales, indican que 61 intervenciones respondieron a traumatismos diversos, 63 por neoplasias y 76 por condiciones no inflamatorias y no neoplásicas. La celiotomía proveyó información estrictamente diagnóstica en el 72%, 79% y 24% de los animales según los grupos de enfermedades establecidos y en la misma laparotomía se realizó tratamiento en el 28%, 21%, y 58%[3].

La laparotomía exploratoria requiere de una incisión mediana xifopúbica (Figura Nº III-2) y que el cirujano proceda a explorar al abdomen en forma sistemática[11]. Durante el procedimiento de exploración, el cirujano debe procurar evitar tracción excesiva del mesenterio y la exposición de las vísceras al aire para evitar deshidrataciones y enfriamientos. La manipulación de las vísceras debe ser cuidadosa empleando gasas suaves y húmedas.

Algunos órganos son exteriorisables, como es el caso del bazo, curvatura mayor del estómago, yeyuno e íleon y vejiga. Otros órganos requieren un tiempo quirúrgico previo para la exteriorización como puede ser la sección del ligamento hepatoduodenal que permite la exteriorización del píloro. Otros órganos son imposible de exteriorizar porque sus medios de sostén son muy cortos o los pedículos vasculares impiden la exteriorización, tal es el caso del hígado y riñones[32].

En el proceso de exploración el cirujano debe seguir un procedimiento sistemático sea por órgano o cuadrantes topográficos sin olvidar ningún órgano. La mecánica de exploración por cuadrante suele ser la más sencilla de recordar las vísceras exploradas[32].

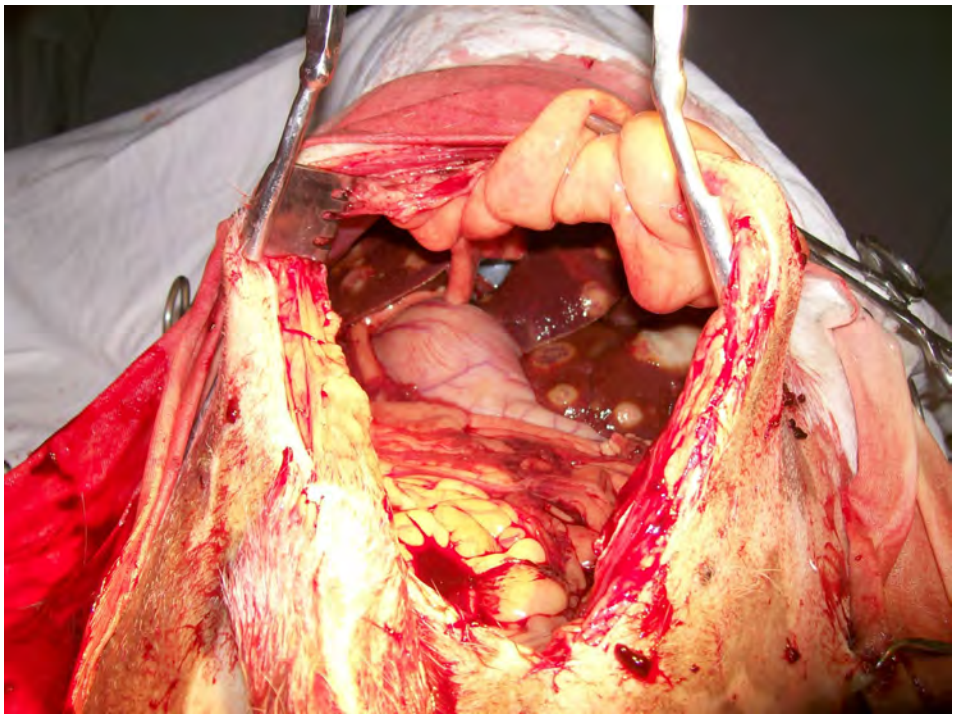


Figura Nº III-29. Laparotomía exploratoria vista desde caudal del abdomen. Al fondo de la cavidad se aprecia al hígado con lesiones neoplásicas y al estómago. Fuente propia.

3. Laparoscopía

La laparoscopía pertenece al capítulo de la cirugía de mínima invasión (CMI), que también incluye toracoscopía y procedimientos endoscópicos asistidos. Los principios básicos laparoscópicos implican acceso a la cavidad abdominal a través de pequeñas incisiones, creando un espacio de trabajo maniobrable extracorporalmente con el instrumental requerido para la misma. El instrumental mencionado se controla desde el exterior del paciente y su accionar se observa a través de un monitor[33,56].

En las últimas décadas, la CMI tuvo un importante impulso gracias a una base de propietarios de pacientes que reconocen beneficios y buscan alternativas menos invasivas, y a los médicos veterinarios motivados por incorporar nuevas técnicas de vanguardia[33,56]. La laparoscopía ha sido empleada en forma rutinaria para realizar biopsia de hígado[41], riñón[18], bazo[41], gastropexia profiláctica[46,60], emplazamiento de tubo para alimentación[20], extracción de cuerpos extraños del estómago[31], ovariectomía[2] y ovariohisterectomía[40], castración de criptórquidos[30,40], vasectomía[53], etc.

3.1. Equipamiento requerido

El equipo básico incluye un endoscopio rígido, monitor, cámara de video, fuente de luz, insuflador de CO_2, así como varias trócares, forceps e instrumental requerido de acuerdo al procedimiento. En los pequeños animales suelen emplearse endoscopios de 5 mm de diámetro con 0º de inclinación de la lente en el extremo. Este tipo de endoscopios proveen al cirujano un campo visual que se encuentra en relación con el campo visual real. Este tipo de endoscopio facilita la orientación y manipulación de los instrumentos. La fuente de luz debe ser lo suficientemente potente para iluminar el interior de la cavidad peritoneal. La cámara de video se acopla al objetivo del endoscopio factible de esterilizar o bien se la puede colocar en una bolsa estéril. El insuflador de CO_2 se usa para crear el neumoperitoneo. Algunos de estos equipos proveen anhídrido carbónico en forma permanente o intermitente para mantener la PIP entre 10 y 12 mmHg[29].

El conjunto trocar-cánula se emplea para crear un ingreso a la cavidad abdominal, mantener una vía de provisión de CO_2 por insuflación, actuar como portal de ingreso del endoscopio e instrumentos. Luego de acceder con el trócar a la cavidad, éste se remueve para que quede inserta la cánula. La cánula mantiene acceso a la cavidad y previene los traumatismos innecesarios sobre la pared del abdomen porovocados por los movimientos repetidos del instrumental. La unidad trócar–cánula se comercializan en diversas medidas correspondientes con el instrumental usado. Las cánulas poseen una válvula que impide la salida de los gases cuando se sustituye el instrumental a través de la misma[29] (Figura Nº III-30).

Entre el instrumental que se emplea con frecuencia se encuentra la sonda de palpación para palpar y mover los órganos abdominales. La mayoría tienen marcas de centímetros para que el cirujano puede estimar el tamaño relativo de los órganos y las masas. Para realizar biopsias se emplean fórceps ovales para biopsia (hígado, bazo, ganglios linfáticos, masas tumorales), pinzas de biopsia punch (para páncreas) y tipo Tru-Cut (agujas de biopsia renal)[12,41,56]. También se emplean pinzas de agarre, retractores, tijeras y aplicadores de clips para hemostasia.

3.2. Procedimiento laparoscópico

La posición del paciente en la mesa de operaciones incluye el decúbito lateral, dorsal o lateral oblicuo, aunque el decúbito dorsal es la posición que se utiliza con mayor frecuencia. En todas las posiciones, la

cabeza del perro se debe encontrar en plano ligeramente inferior; aunque ciertas laparoscopías con fines para cistotomía, ovariectomía[10] criptoquidectomía y algunas biopsias de hígado[57] no lo requieren[33,56].

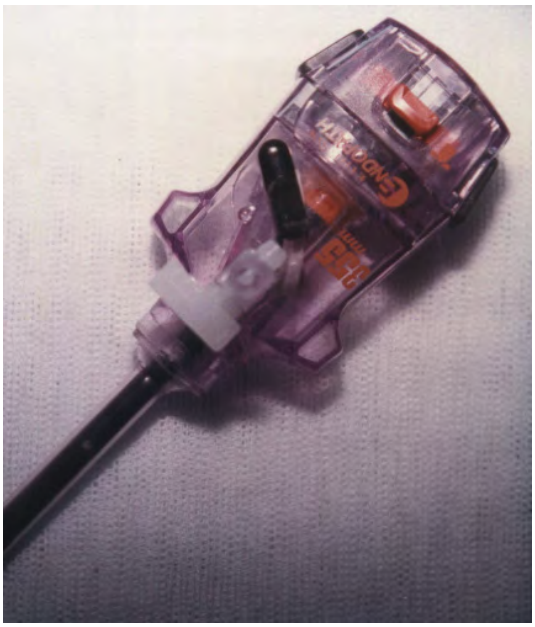


Figura Nº III-30. Cánula con válvula. Fuente propia.

El equipo de cirugía se ubica en los laterales del paciente en dirección al órgano motivo de la intervención y el monitor frente al cirujano. La colocación del endoscopio y los sitios de ingreso de los instrumentos al abdomen varía de acuerdo con cada procedimiento quirúrgico. En general, el endoscopio se coloca en línea media en la cicatriz umbilical o a un centímetro a caudal en línea directa al órgano de interés. Los portales para el instrumental se colocan a cada lado del endoscopio para crear un triángulo que apunta en dirección al órgano de interés[33,56]. El abordaje permite la visualización del hígado, vesicula biliar, páncreas, estómago, intestinos, sistema urinario y tracto reproductivo[53].

Para realizar los procedimientos laparoscópicos en primer lugar se debe crear un neumoperitoneo para permitir la visualización de los órganos y crear el espacio de trabajo. Para ello se insufla la cavidad peritoneal con anhídrido carbónico (CO_2) generando un capnoperitoneo. La utilización de CO2 sobreviene de la seguridad que ofrece respecto al oxígeno, pues disminuye las probabilidades de embolias y de incendios cuando se emplea termocauterios[35].

Provocar el capnoperitoneo implica provocar cambios cardiovasculares y respiratorios en el paciente por incremento de la presión

intraperitoneal (PIP)[9]. En concomitancia con estos cambios se producen disturbios circulatorios que consisten en disminución del gasto cardíaco, elevación de la presión de las arterias abdominales a la vez que se incrementa la resistencia vascular sistémica y respiratoria[9,26]. La disminución del gasto cardíaco es proporcional al incremento de la PIP[43]. No obstante, si la PIP se mantiene en el rango de 10 a 12 mmHG el gasto cardíaco se mantiene en límites fisiológicos aceptables[9].

La PIP normal en el perro varía entre los rangos de -5 a 7 mm de Hg, con un promedio de 2 mm Hg[22]. Cuando la PIP es> 20 mmHg, el gasto cardíaco puede llegar a estar seriamente comprometido, mientras que presiones >40 mmHg pueden crear un estado similar al shock que lleva a muerte[22]. Con un gran aumento de la PIP > 30 mm Hg, la vena cava se comprime generando un estado similar al síndrome de compartamentalización en los perros con síndrome torsión-dilatación gástrica con retorno venoso disminuido[22] .

Para realizar la insuflación inicial del abdomen se emplea una aguja Varess, especialmente diseñada para esta maniobra. La aguja posee un vástago interno cuyo extremo romo que previene traumatismos de las vísceras inmediatas. La inserción de la aguja suele facilitarse realizando una miniceliotomía en la línea media o en el abdomen caudal derecho. A efectos de comprobar que la aguja se encuentra correctamente ubicada algunos cirujanos acoplan una jeringa conteniendo solución salina y constatan que el émbolo se desplace sin resistencia (Figura Nº III-31). Confirmada la posición de la aguja se acopla el tubo del insuflador automático de CO_2[29].

Una vez que el abdomen ha sido insuflado, el paso que sigue es la introducción de los trócares, que serán portal de ingreso del endoscopio e instrumental. Para evitar daños internos y al igual que con la colocación de la aguja de Varess se puede optar por realizar una pequeña incisión de la piel y tomar la fascia con una pinza de prehensión o con puntos de sutura para elevarla y posibilitar la introducción del trócar mediante presión (Figura Nº III-32). Así se evita presionar demasiado el abdomen con el trócar durante la ejecución de la maniobra. Introducido el trócar, éste se retira quedando colocada la cánula. Se emplazan tres cánulas triangulando al órgano blanco (Figura Nº III-33). La primera le corresponde al portal de la cámara y fuente de luz. Con el endoscopio y la fuente de luz el cirujano explora la pared por donde insertarán los trócares subsiguientes con el fin de no afectar vasos sanguíneos[22]. Instalados los portales se procede a ejecutar las maniobras motivo de la operación (Figura Nº III-33). Cuando el procedimiento quirúrgico motivo de la laparoscopía ha culminado, se detiene al insuflador, se procede a retirar el instrumental y

se activan manualmente las válvulas de la cánula para permitir el escape del gas intraperitoneal (Figura Nº III-33).

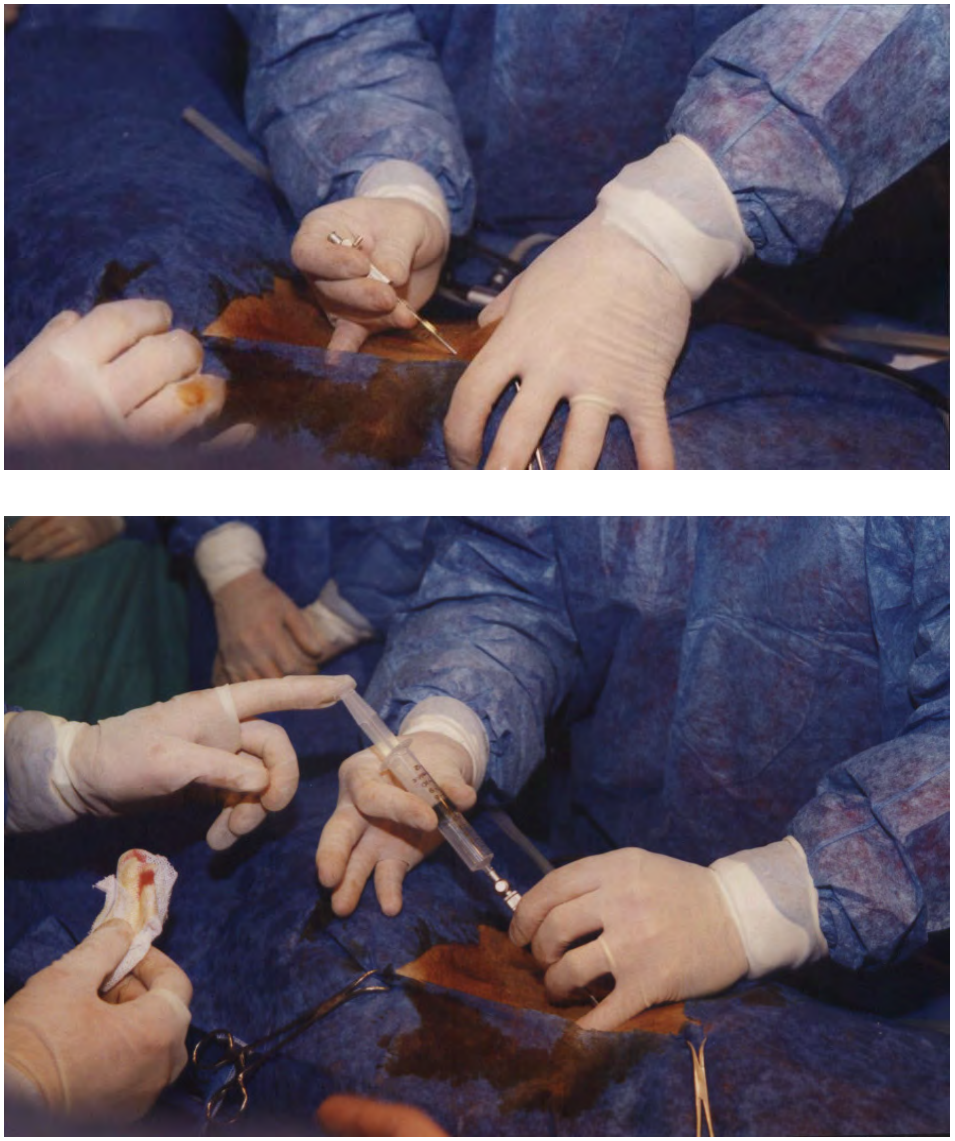


Figura Nº III-31 Inserción de la cánula de insuflación (arriba) comprobación de la correcta inserción mediante el desplazamiento del émbolo de una jeringa anexada a la cánula (abajo) Fuente propia.

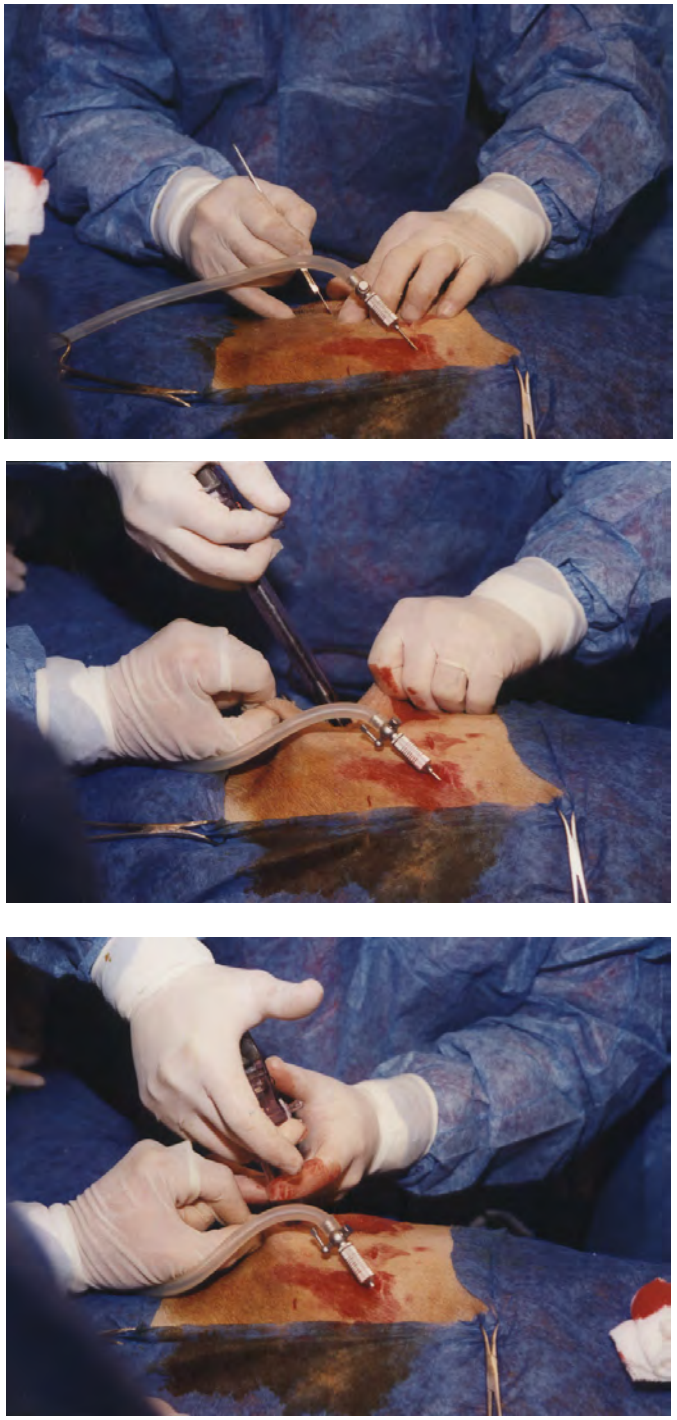


Figura Nº III- 32. Procedimiento de inserción del trócar; el mismo comienza con una pequeña incisión en la piel del tamaño del trócar (arriba); procedimiento de inserción del trócar con la cánula (centro); trócar y cánula insertados (abajo) Fuente propia.

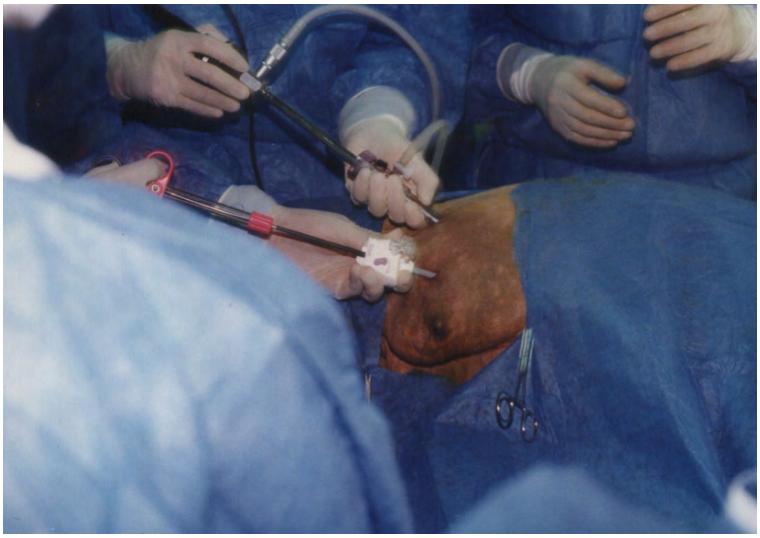


Figura Nº III-32. La paciente se encuentra en posición decúbito dorsal. En e centro el ayudante sostiene la cánula portal del endoscopio que también posee anexa la fuente de luz. El cirujano sostiene la cánula con la mano izquierda mientras que con la derecha manipula el instrumental. Fuente propia.

El gas también puede continuar emanando a través de las incisiones luego de retirar las cánulas. El ayudante del cirujano puede dar masajes al abdomen para contribuir con la eliminación del gas. Las heridas se suturan según rutina[18].

Figura Nº III-33. Maniobra de retiro del trócar, el ayudante sostiene la cánula. Fuente propia.

3.3. Ventajas del procedimiento laparoscópico

La técnica de laparoscopía posee numerosas ventajas comparada con las operaciones tradicionales. La cirugía de mínima invasión disminuye el estrés quirúrgico porque las incisiones son realmente pequeñas generando escaso daño tisular y con ello menos dolor[6,8,59]. En consecuencia del menor daño no existen riesgos de seroma, dehiscencias, infecciones de la incisión y el retorno a la función es más rápido[5]. Como resultado de las laparoscopías se observó que la actividad gastrointestinal cuantificada por actividad mioeléctrica se recupera con mayor facilidad en los animales intervenidos por laparoscopía[7,19]. La incidencia de formación de adherencias es inferior en perros operados por mínima invasión, presumiblemente porque los órganos no son expuestos a deshidratación[49].

4. Glosario de términos empleados

Capnoperitoneo: presencia de anhídrido carbónico introducido en la cavidad peritoneal con fines laparoscópicos.

Celiotomía (del griego koilia, vientre, y tomía, sección) empleado para describir la incisión de la cavidad abdominal en particular para designar el abordaje por la línea media.

Dehiscencia de la herida abdominal: separación de las capas subyacentes seguida por la descarga de líquido ascítico y la posterior formación de la hernia incisional, incluso si la piel permanece intacta o no abdominal o no, con evisceración del contenido abdominal. Ocurre en el 0-6% de las laparotomías, con tasas de mortalidad que van desde 9 hasta 44%.

Laparocentesis: punción de la cavidad abdominal

Laparorrafia: sutura de la pared abdominal.

Laparotomía (del griego laparã, costado, y –tomía-, incisión) implica incisión del abdomen a través de los músculos del flanco.

Neumoperitoneo: presencia de aire o gas en la cavidad peritoneal que puede ocurrir en forma patológica o introducido en forma intencional.

5. Autoevaluación

Las respuestas a las preguntas de autoevaluación se encuentran luego de la bibliografía del presente capítulo.

1. ¿Cuál es el instrumental requerido para realizar las celiotomías/ laparotomías?

2. Describir la celiotomía por línea media.

3. Mencionar desde la superficie a la profundidad los músculos que componen el plano quirúrgico muscular para la laparotomía por el flanco.

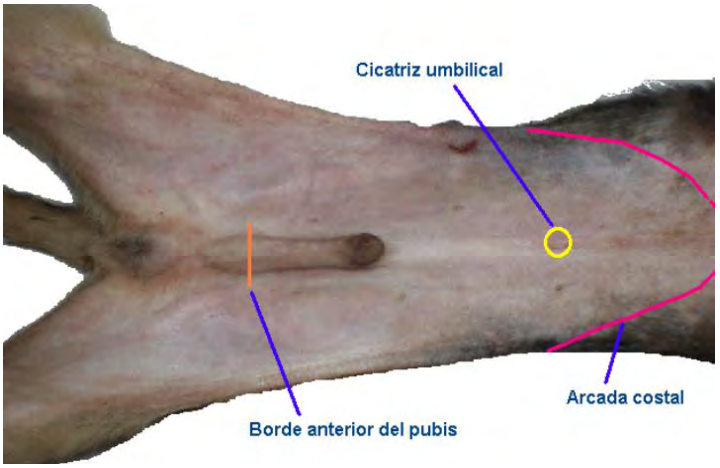
4 ¿Cuáles son los hilos que se indican para realizar la sutura del abdomen?

5. ¿Cuál es el patrón de sutura que más frecuentemente se ejecuta por el ahorro de tiempo.

6. Para garantizar la fuerza tensil de la sutura de la línea media resulta esencial que en las puntadas se incluya a _____

7. ¿Cuál es la desventaja relativa de la sutura de la celiotomía mediana respecto de la celiotomía paramediana

8. ¿Cómo se clasifican las celiotomías medianas de acuerdo al sitio donde se practica? Emplear la imagen que se presenta.



9. Enumerar los planos anatómicos que se requieren incidir para ejecutar el abordaje paramediano.

10. ¿Cuáles son las indicaciones de la laparotomía por el flanco?

11. ¿Cuáles son las indicaciones para el abordaje paracostal?

12. ¿Cuál es el objetivo de la celiotomía exploratoria?

13. ¿Desde dónde y hasta dónde se extiende la incisión de la celiotomía exploratoria?

14. ¿Qué precauciones debe tomar el cirujano en la maniobra de exploración del abdomen?

15. El gas y presión ideal para provocar neumoperitoneo con fines laparoscópicos es:
    a) NO a 4-7 mmHg
    b) CO2 a 4-7 mmHg
    c) NO a 10-12 mmHg
    d) CO2 a 10-12 mmHg

16. El incremento de la presión intraperitoneal a 20-40 mm Hg
    a) No provoca anormalías significativas.
    b) Provoca depresión miocárdica y vasoconstricción.
    c) Oclusión de la circulación sanguinea en el peritoneo y lecho vascular de los vasos esplénicos.
    d) Disminuye e incrementa la resistencia vascular.
    e) Disminuye el ritmo cardíaco y la presión sanguínea e incrementa la resistencia vascular sistémica.

17. Las contraindicaciones absolutas para la laparoscopía son:
    a) Condiciones pobres del paciente, pacientes de pequeñas dimensiones, tiempo de coagulación anormal.
    b) Adherencias, obesidad y sepsis.
    c) Adherencias intrabdominales moderadas a severas, grandes masas y peritonitis séptica.
    d) Enfermedad hepática y ascites.

18. Las ventajas de las cirugías de mínima invasión respecto de los procedimientos tradicionales incluyen:
    a) Incisiones pequeñas.

b) Menor dolor post-operatorio.
c) Pronto retorno a la actividad.
d) Todas son correctas.

19. ¿Dónde se coloca el monitor en relación al cirujano?
a) A la izquierda del cirujano.
b) A la derecha del cirujano.
c) De frente al cirujano.
d) Por detrás del cirujano.

20. El equipo básico requerido para efectuar cirugía de mínima invasión incluye:
a) Monitor color de alta definición.
b) Fuente de luz halógena o de xenón.
c) Fuente de Co2.
d) Todos los elementos mencionados.

21. El equipo de cirugía para cirugía de mínima invasión debe estar integrado al menos por
a) Operador de cámara.
b) Operador de instrumental.
c) Anestesista.
d) Todos los miembros mencionados son correctos.

6. Bibliografía

1. Ayala, L.A.; Souchon, E.; Belloso, R.M.; Alfonso, R.; Mennechey, O. 1989. Cierre de la aponeurosis con sutura continua de polypropylene: resultado en 500 laparotomias. Rev. Colomb. Cir., 4:29-32.

2. Austin, B.; Lanz, O.I.; Hamilton, S.M. 2003. Laparoscopic ovariohysterectomy in nine dogs. J Am Anim Hosp Assoc.; 39:391-396.

3. Boothe, H.W.; Slater, M.R.; Hobson, H.P.; Fossum, T.W.; Jung, C.A. 1992. Exploratory Celiotomy in 200 Nontraumatized Dogs and Cats. Vet Surg.; 21:452-457.

4. Crowe, D.T Jr. 1978. Closure of abdominal incisions using a continuous polypropylene suture: clinical experience in 550 dogs and cats. Vet Surg; 7:74-77

5. Culp, W.T.; Mayhew, P.D.; Brown, D.C. 2009. The effect of laparoscopic versus open ovariectomy on postsurgical activity in small dogs. Vet Surg.; 38:811-817.

6. Davidson, E.B.; Moll, H.D.; Payton, M.E. 2004. Comparison of laparoscopic ovariohysterectomy and ovariohysterectomy in dogs. Vet Surg.; 33:62-69.

7. Davies, W.; Kollmorgen, C.F.; Tu, Q.M. 1997. Laparoscopic colectomy shortens postoperative ileus in a canine model. Surgery ; 121:550-555.

8. Devitt, C.M.; Cox, R.E.; Hailey, J.J. 2005. Duration, complications, stress, and pain of open ovariohysterectomy versus a simple method of laparoscopic-assisted ovariohysterectomy in dogs. J Am Vet Med Assoc.; 27:921-927.

9. Duke,T.; Steinacher, S.L.; Remedios, A.M. 1996. Cardiopulmonary effects of using carbon dioxide for laparoscopic surgery in dogs. Vet Surg 1996; 25:77-82.

10. Dupré, G.; Fiorbianco, V.; Skalicky, M. 2009. Laparoscopic ovariectomy in dogs: comparison between single portal and two-portal access. Vet Surg.; 38:818-824.

11. Fossum, T.W; 2004. Cirugía en animales pequeños. Título original de la primera ed: Small animal surgery: textbook. 2d en español Ed. Inter-médica, Buenos Aires, Argentina

12. Freeman, L.J. 2009. Gastrointestinal laparoscopy in small animals. Vet Clin North Am Small Anim Pract.; 39:903-924.

13. Fry, D.E.; Osler, T. 1991. Considerações sobre a parede abdominal e complicações na cirurgia reoperatória. Clin. Cir. Am. Norte.; 71:1-11.

14. Gallup, G.D.; Talledo, O.E.; King, L.A. 1989.Primary mass closure of midline incisions with a continuous running monofilament suture in gynecologic patients. Obstet. Gynecol., 73:675-677.

15. Gallup, G.D.; Nolan, T.E.; Smith, R.P. 1990. Primary mass closure of midline incisions with a continuous polyglyconate monofilament absorbable suture. Obstet. Gynecol., 76:872-875.

16. Germer, S.D.; Dorfman, D.; Cardozo, J.; Rivas, L.; Mora La Cruz, E.; Marcano, C.; Lombardi, M. 2000. Description of spontaneous repair of the internal rectus abdominis muscle sheat and peritoneum in dogs. Surgical implications. Revista Científica FCV-LUZ; 10:42-46.

17. Goligher, J.C.; Johnston, I.D.; Dombal, F.T.; Hill, G.L.; Horrocks, J.C. 1975. Acontrolled clinical trial of three methods of closure of laparotomy wounds. Br. J. Surg.; 62:823-829.

18. Grauer, G.F.; Twedt, D.C.; Mero, K.N. 198. Evaluation of laparoscopy for obtaining renal biopsy specimens from dogs and cats. J Am Vet Med Assoc.; 183:677-679.

19. Hotokezaka, M.; Combs, M.J.; Schirmer, B.D. 1996. Recovery of gastrointestinal motility following open versus laparoscopic colon resection in dogs. Dig Dis Sci.; 41:705-710.

20. Hewitt, S.A.; Brisson, B.A.; Sinclair, M.D. 2004. Evaluation of laparoscopic-assisted placement of jejunostomy feeding tubes in dogs. J Am Vet Med Assoc.; 225:65-71

21. Higgins Jr.,G.A.; Antkowlak, J.G.; Esterkyn, S.H. 1969. A clinical and laboratory study of abdominal wound closure and dehiscence. Arch. Surg., 98:421-427.

22. Iberti, T.J.; Kelly, K.M.; Gentili, D.R. 1987. A simple technique to accurately determine intra-abdominal pressure. Crit Care Med.; 15:1140-1142.

23. Iribaren, C.1986. Investigacion comparativa de la sutura continua y de puntos separados en el cierre de laparotomias medianas. Rev. Argent. Cir., 51:165-17.-

24. Jenkins, T.P.N. 1976. The burst abdominal wound: a mechanical approach. Br. J. Surg.; 63:873-876.

25. Jones, T.E.; Newell, E.T.; Brubaker, R.E. 1941. The use of alloy steel wire in the closure of abdominal wounds. Surg. Gynecol. Obstet., 72:1056-1059.

26. Joris, J. 1994. Anesthetic management of laparoscopy. In: Miller, R. ed. Anesthesia. New York, USA.

27. Kon, N.D.; Meredith, W.; Poole Jr., G.V.; Martin, M.B.; Kawaoto, E.; Myers, R.T. 1984. Abdominal wound closure: a comparison of polidioxanone, polypropylene, and Teflon-coated braided Dacron sutures. Am. Surg., 50:549-551.

28. Kreszinger, M.; Delimar, D.; Kos, J.; Jovanov, N.; Vnuk, D.; Matičić, D.; Pirkić, B.; Stejskal, M.; Capak, D. 2007. Wound strength after midline laparotomy: a comparison of four closure techniques in rats Veterinarski Arhiv 77: 397-408.

29. Lansdowne, J.L.; Mehler, S.J.; Boure, L.P. 2012. Minimally invasive abdominal and thoracic surgery: principles and instrumentation. Compendiun, 35:150-157.

30. Lew, M.; Jalynski, M.; Kasprowicz, A. 2005. Laparoscopic cryptorchidectomy in dogs—report of 15 cases. Pol J Vet Sci.; 8:251-254.

31. Lew, M.; Jalynski, M.; Brzeski, W. 2005. Laparoscopic removal of gastric foreign bodies in dogs—comparison of manual suturing and stapling viscerosynthesis. Pol J Vet Sci.; 8:147-153.

32. Moissonnier, P.; Degueurce, C.; Bougault, S. 2008. Laparotomie exploratrice chez le chien. Kalianxis, France.

33. McCarthy, T.C. 2005. Veterinary Endoscopy for the Small Animal Practitioner. Elsevier Saunders, St. Louis, MO, USA.

34. McNeill, P.M.; Sugermann, H.J. 1986. Continuous absorbable vs interrupted nonabsorbable fascial closure. Arch Surg.; 121:821-823.

35. Magne, M.L.; Tams, T.R. 1999. Laparoscopy: instrumentation and technique. In: Tams TR, ed. Small Animal Endoscopy. 2nd ed. Mosby, St. Louis, MO; USA.

36. Madsen, E.T. 1953. An experimental and clinical evaluation of surgical suture materials. Surg. Gynecol. Obstet.; 97:439-444.

37. Martyak, S.N.; Curtis, L.E. 1976. Abdominal incision and closure: a systems approach. Am. J. Surg., 131:476-480

38. Meeks, G.R.; Nelson, K.C.; Byars, R.W. 1995. Wound strength in abdominal incisions: a comparison of two continuous mass closure techniques in rats. Am. J. Obstet. Gynecol.; 173:1676-1683.

39. Mestriner, F.; Gomes, R.A.S.; Fatureto, M.C. 1991. Estudo comparativo entre as suturas continuas e interrompidas da camada músculo-fascial de ratos. Med. Ribeirão Preto., 24:159-164.

40. Miller, N.A.; Van Lue, S.J.; Rawlings, C.A. 2004. Use of laparoscopic-assisted cryptorchidectomy in dogs and cats. J Am Vet Med Assoc.; 224:875-878.

41. Monnet, E.; Twedt, D.C. 2003. Laparoscopy. Vet Clin North Am Small Anim Pract.; 33:1147-1151.

42. Niggebrugge, A.H.; Hansen, B.E.; Trimbos, J.B.; Van Velde, C.J.H.; Zwaveling, G.A. 1995.Mechanical factors influencing the incidence of burst abdomen. Eur. J. Surg., 161:665-617.

43. Paw, P.; Sackier, J.M. 1994. Complications of laparoscopy and thoracoscopy. J Intensive Care Med.; 9:290-304.

44. Pistani, J.R. y col. 1980. Orientación para trabajos prácticos de técnicas quirúrgicas en los animales domésticos. 1º ed. Editorial Hemisferio Sur, Bs. As., Argentina. Pág 1-32

45. Poole Jr., G.V.; Meredith, J.W.; Kon N.D.; Martin, M.B.; Kawamoto, E.H.; Myers, R.T. 1984. Suture technique and wound-bursting strength. Am. Surg.; 50:569-572.

46. Rawlings, C.A.; Foutz, T.L.; Mahaffey, M.B. 2001. A rapid and strong laparoscopic-assisted gastropexy in dogs. Am J Vet Res.; 62:871-875.

47. Rawlings, C.A.; Mahaffey, M.B.; Barsanti, J.A.; 2003. Use of laparoscopic-assisted cystoscopy for removal of urinary calculi in dogs. J Am Vet Med Assoc.; 222:759-761

48. Ray, J.A.; Doddi, N.; Regula, D.; Williams, J.A; Melverger, A. 1981. Polydioxanone (PDS), a novel monofilament synthetic absorbable suture. Surg. Gynecol. Obstet., 153:497-507.

49. Remedios, A.M.; Ferguson, J. 1996. Minimally invasive surgery: laparoscopy and thoracoscopy in small animals. Compend Contin Educ Pract Vet.; 18:1191-1199.

50. Rosin, E. 1987. Effect of fascial closure technique on strength of healing abdominal incisions in the dog a biomechanical study. Vet Surg; 16:269–272.

51. Seid, M.H.; McDaniel-Ownes, M.; Poole Jr., G.V.; Meeks, G.R. 1995. A randomized trial of abdominal incision suture technique and wound stength in rats. Arch. Surg.; 130:394-397.

52. Slatter D.H, 1993. Textbook of Small Animal Surgery, Vol. 1 and 2, 1993, W.B. Saunders Company, Philadelphia, USA.

53. Silva, L.D.; Onclin, K.; Donnay, I. 1993. Laparoscopic vasectomy in the male dog. J Reprod Fertil Suppl.; 47:399-401.

54. Tobias, K.M. 2010. Manual of small animal soft tissue surgery. Blackwell Publishing, Ames, Iowa, USA.

55. Yool, D. 2012. Small animal soft tissue surgery. CABI, Oxfordshire, UK.

56. Van Lue, S.J.; Van Lue, A.P. 2009. Equipment and instrumentation in veterinary endoscopy. Vet Clin North Am Small Anim Pract.; 39:817-837.

57. Vasanjee, S.C.; Bubenik, L.J.; Hosgood, G. 2006. Evaluation of hemorrhage, sample size, and collateral damage for five hepatic biopsy methods in dogs. Vet Surg.; 35:86-93.

58. Wadström, J.; Gerdim, B. 1990 .Closure of the abdominal wall; how and why? Acta. Chir. Scand., 156:75-82.

59. Walsh, P.J.; Remedios, A.M.; Ferguson, J.F. 1999. Thoracoscopic versus open partial pericardectomy in dogs: comparison of postoperative pain and morbidity. Vet Surg.; 28:472-479.

60. Wilson, E.R.; Henderson, R.A.; Montgomery, R.D. 1996. A comparison of laparoscopic and belt-loop gastropexy in dogs. Vet Surg.; 25:221-227.

7. Respuesta a la autoevaluación

Las respuestas de las preguntas 2 y 8 no se incluyen por tratarse de respuestas para desarrollar.

1. El instrumental requerido consiste en instrumental de diéresis: mango de bisturí N° 3 ó 4, hoja de bisturí N° 24, tijeras de extremo romo-romo; y como instrumental complementario, sonda canalada y pinza de disección mano izquierda con dientecillos.

3. Músculos OAE, OAI, TA.

4 . Polidiaxonona (PDS) y poligalactina.

5. Sutura continua.

6. Las vainas del músculo recto abdominal.

9. OAE (porción tendinosa) OAI (porción tendinosa), TA (porción tendinosa).

10. Ovarioectomía.

11. Abordar al estómago.

12. Fines diagnósticos, diagnóstico y terapéutico.

13. Xifopúbica.

14. Manipular las vísceras con gentileza, evitar desecaciones, deshidrataciones y enfriamientos de las vísceras, emplear gasas húmedas para tomar y manipular a las vísceras.

15. CO2 a 10-12 mmHg.

16. Disminuye el ritmo cardíaco e incrementa la presión sanguínea.

17. Adherencias intrabdominales moderadas a severas, grandes masas y peritonitis séptica.

18. Todas son correctas.

19. De frente al cirujano.

20. Todos los elementos mencionados.

21. Todos los miembros mencionados son correctos.

Capítulo IV

COMPLICACIONES DE LA CELIOTOMÍA

IV

1. Introducción

Al igual que en todo procedimiento quirúrgico, la celiotomía o laparotomía está sujeta a complicaciones postquirúrgicas factibles de provocar peritonitis séptica, dehiscencia de suturas de los planos anatómicos, incumplimiento de pautas de asepsia intraquirúrgicas, etc.

Entre las complicaciones más graves cuenta la peritonitis séptica como producto de la deshicencia de suturas gastrointestinales, fugas de fluidos por suturas mal ejecutadas y falta de asepsia quirúrgica.

El cirujano veterinario también debe encontrarse adecuadamente capacitado para diagnosticar peritonitis sépticas como complicación quirúrgica y debe estar familiarizado con los medios terapéuticos para compensar al paciente y efectuar la resolución quirúrgica.

2. Dehiscencia de sutura

La dehiscencia puede responder a las siguientes causas que se pueden presentar de forma aislada o bien combinadas, y que consisten en fallas en la técnica de sutura o bien que el paciente posea condiciones locales y/o sistémicas que incrementen la tasa de dehiscencia.

2.1. Fallas de la técnica de sutura

La falla de a técnica puede ocurrir por selección inadecuada del material de sutura, aflojamientos y deslizamiento de nudos o por no haber incluido las vainas del músculo recto abdominal si correspondiere a celiotomías medianas.

Los hilos como el catgut por su naturaleza físico-química pierden resistencia con el transcurso de los días, Más aún si consideramos que

además la sutura debe soportar tensiones producto del peso visceral y actividades físicas que pueda desarrollar el paciente en el post-operatorio. En la correcta elección del hilo también influyen las dimensiones del mismo. Hilos cuyos calibres son demasiado pequeños y no se corresponde con las dimensiones del paciente generarán suturas son escasa resistencia tensil favoreciendo la dehiscencia de la sutura.

En la adecuada ejecución de la técnica de sutura, el cirujano debe garantizar que los puntos estén correctamente anclados y los nudos convenientemente seleccionados y ajustados.

Como se mencionara en la sección de abordajes quirúrgicos, la sutura del plano muscular debe incluir las vainas del músculo RA para que la sutura soporte adecuadamente las tensiones.

2.2 Condiciones inherentes al paciente

Un conjunto de condiciones inherentes al paciente, de carácter sistémico y local, intervienen incrementando la tasa de deshiscencia de la sutura. Todos ellos son también condiciones de retrasos de la cicatización. Los factores locales corresponden a heridas contaminadas e infectadas. En tanto los sistémicos pertenecen a estados de hipoproteinemia, anemia, enfermedades metabólicas, animales que reciben tratamientos con corticoesteroides, etc.

3. Hernias incisionales

Las hernias incisionales son producto de fallas de la técnica de sutura que provoca la protrusión de las vísceras a través de la incisión del plano muscular. Debiendo ser abordadas clínicamente como una hernia.

4. Peritonitis

La peritonitis es un estado patológico complejo desde el punto de vista de la fisiopatogenia se caracteriza por provocar diversas alteraciones en múltiples órganos. Es una entidad patológica grave para el paciente que le puede provocar la muerte. La lesión peritoneal desencadena numerosas y diversas respuestas fisiológicas destinadas a controlar al elemento irritante del peritoneo. Esas respuestas tienen como objetivo localizar al agente irritante con fibrina y a la vez evitar que se generalice[3,23,27,31].

Aunque esta respuesta pueda parecer beneficiosa al comienzo, a medida que las mismas progresan pueden provocar efectos adversos[23].

En esta sección se abordará la peritonitis séptica por tratarse de una complicación frecuente de las operaciones del abdomen, y como se discutirá mas adelante, la cirugía es uno de los pilares sobre los que se sustenta el tratamiento.

La peritonitis séptica es una condición inflamatoria del peritoneo que se origina de la combinación de agentes bacterianos y sustancias químicas contaminantes[23] y constituye la presentación más frecuente en el perro[23]. Posee un amplio curso clínico y los resultados dependen de los signos del paciente, el origen y grado de contaminación, y la respuesta del paciente a la contaminación. Clínicamente posee elevado grado de morbilidad y mortalidad establecido en el orden del 20 al 68%[3.27,31]. Para obtener éxito en el tratamiento, se requieren conocimientos básicos del la fisiopatología, conocimiento de las técnicas diagnósticas, realización de un diagnóstico temprano, empleo de una terapia apropiada y cuidadosa planificación quirúrgica[40].

La peritonitis séptica se puede clasificar de diversas formas. Una de ellas consiste en clasificarla como peritonitis localizada o difusa; a su vez cada una de éstas son de carácter primaria, secundaria y terciaria[23].

La peritonitis séptica localizada ocurre cuando pequeñas cantidades de contaminantes se encuentran contenidas. La contaminación proviene de órganos intraabdominales debido a cirugías o patologías previamente instaladas en ese órgano. Ejemplos de estas condiciones son perforaciones gastrointestinales, perforaciones por presencia de cuerpos extraños[23]. La peritonitis difusa se presenta en respuesta a una mayor cantidad de contaminación o la falta de control localizado.

La peritonitis séptica primaria se define como una infección espontánea de la cavidad peritoneal sin fuente identificable de infección intraperitoneal[37]. Ésta suele ser monomicrobiana, mientras que la peritonitis séptica secundaria frecuentemente es polimicrobiana[31], Ordoñez y col estiman que la peritonitis séptica primaria puede resultar de la diseminación bacteriana hematógena o linfática, por migración transmural de bacterias en el tracto gastrointestinal, o la propagación de bacterias desde el oviducto[37].

La peritonitis séptica secundaria es consecuencia de una enfermedad primaria subyacente, y es la causa más común de peritonitis séptica en el perro y gato[6,31]. La Tabla Nº 1 resume las causas de la peritonitis séptica, que como se puede apreciar son numerosas. Aunque entre las más frecuentes son la pérdida de la integridad del tracto gastrointestinal (53-75% de los casos), penetración de cuerpos extraños, úlceras

perforantes, y dehiscencia de suturas (3-12% de los casos)[3,27,31,37]. Esta tasa puede ser elevarse al 14% para las anastomosis intestinales luego de 3-9 días post-quirúrgico[41,46]. La peritonitis séptica también ha sido informada luego de derrames de contenidos gastrointestinales durante la cirugía, perforación del abdomen (por cuerpos extraños, dispositivos de drenaje, perforación traumática, heridas por mordidas, etc.), ruptura de vejiga urinaria y tracto urinario, ruptura de órgano parenquimático infectado (hígado, páncreas, riñón, próstata)[16,23]. Las bacterias que en mayor grado se aíslan de la peritonitis séptica secundaria son de origen entérico como Escherichia coli, Bacteroides spp, Clostridium spp, Klebsiella spp, y Enterocos spp [6, 27, 31.]

La peritonitis terciaria es la peritonitis persistente o recurrente a la peritonitis primaria o secundaria y que fueran adecuadamente tratadas[11].

Tabla Nº 1. Causas de Peritonitis Sépticas Secundarias en Perros y Gatos

Fugas de contenido intestinal	
	Perforación de cuerpo extraño
	Úlceras perforantes
	Iatrogénica (dehiscencia de la herida quirúrgica intestinal)
	Ruptura gástrica síndrome torsión/dilatación
	Lesión isquémica intestinal
Traumatismo abdominal cerrado, heridas penetrantes abdominales, heridas por mordedura	
Urogenitales	
	Ruptura de piómetra
	Ruptura de absceso prostático
	Ruptura del tracto urinario con infección del tracto urinario
Pancreatitis y absceso pancreático	
El absceso hepático o hepatitis, ruptura de la vesícula biliar infectada	
Absceso esplénico o torsión esplénica	
Absceso de ganglios linfáticos mesentéricos	
Absceso umbilical	
Iatrogénicas	
	Por contaminación peritoneal quirúrgica
	Por diálisis peritoneal reiterada
Costello (2004); Mueller (2001); Shales (2005)	

4.1. Patofisiología

El curso clínico de la peritonitis depende de la causa y severidad de la misma. Cuando ésta es localizada o es detectada en sus inicios, las manifestaciones clínicas son localizadas y afectan al peritoneo, sistema inmune y digestivo. En tanto cuando la peritontis es más severa se

asocia con manifestaciones sistémicas que incluyen disfunciones cardiovasculares, urinarias, respiratorias y endócrinas.

La peritonitis séptica se asocia con la liberación de sustancias vasoactivas como histamina, serotonina, proteasas celulares, y endotoxinas microbianas que actúan incrementando la vasodilatación y permeabilidad vascular. La presencia de microorganismos y sus endotoxinas causan el mayor daño al peritoneo.

La inflamación resultante genera depósitos de fibrina alrededor del sitio de la injuria[1] acompañada de pérdida de fluidos isotónicos que se vuelcan al interior de la cavidad abdominal con subsecuente hemoconcentración[11]. El fluido abdominal producido inicialmente es un trasudado claro pero que con el paso de las horas se torna túrbido por presencia de proteínas, células macrófagas y neutrófilos[3,6,11,23,27,31,37]. El aumento del volumen de líquido peritoneal tiene un efecto negativo en la peritonitis experimental, pues disminuye la eliminación de bacterias y a la vez favorece su proliferación[23]. El omento tiene la capacidad de migrar hacia el sitio de la injuria para aislar la fuente de contaminación, incrementar el número de células inflamatorias, la absorción de bacterias, y el contenido de oxígeno tisular[3,6,23,27,31,37]. El íleo intestinal puede ser secundario a la inflamación de la cavidad peritoneal que conduce a una pobre perfusión sanguínea del tracto gastrointestinal dando lugar a isquemias y subsecuente translocación bacteriana desde el lumen gastrointestinal a la cavidad peritoneal. Sin embargo, el íleo también es un mecanismo de protección ya que previene la propagación de bacterias hacia el resto del abdomen[23].

Como consecuencia de la peritonitis se produce dilatación arterial, incremento de la permeabilidad capilar, disminución de la función cardíaca, falla orgánica múltiple (síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SRIS)) y shock séptico[45]. Cabe mencionar que el SRIS no es específico para proceder a realizar el diagnóstico de peritonitis séptica. Si el problema subyacente continúa puede ocurrir el síndrome de disfunción orgánica múltiple (SDOM)[23].

El daño hepático está directamente relacionado con la cantidad de endotoxinas a la que el hígado se expone, y esto puede jugar un papel determinante en la supervivencia de los pacientes con peritonitis. Como los niveles de nitrito se correlacionan estrechamente con los niveles de endotoxina, el aumento de éstos puede indicar un pronóstico desfavorable[7].

El hígado sufre cambios metabólicos en forma concomitante con infecciones. Esos cambios son por lo general la respuesta fisiológica al estrés y se conocen como fase hepática de respuesta aguda[24,25]. Si la enfermedad de base no se controla adecuadamente, puede desarrollarse

disfunción hepática severa como respuesta fisiopatológica, y la insuficiencia hepática puede ocurrir como parte de la insuficiencia de múltiples órganos[1,5,21] .

Las células de Kupffer expuestas a las endotoxinas sufren supresión profunda de la síntesis de proteínas totales en cultivos in vitro de hepatocitos[4,22,50]. Por otra parte se observó que múltiples citoquinas de las células de Kupffer actúan sinérgicamente inhibiendo la síntesis de proteínas totales a través de la inducción de la producción de óxido nítrico a partir de L-arginina en los hepatocitos[12].

Las rutas de transporte de las endotoxinas en la cavidad abdominal implica al sistema porta y los vasos linfáticos; sin embargo, estudios cinéticos recientes indican que el desarrollo de la endotoxemia sistémica en la peritonitis se relaciona principalmente con el transporte linfático[35,36].

4.2. Manifestaciones clínicas

La manifestación clínica de la peritonitis séptica depende diversos factores entre los que cuentan la etiología (traumatismos, dehiscencia de suturas, derrames de fluidos, perforaciones de vísceras, etc), duración y severidad de la enfermedad. Estos pacientes pueden manifestar dolor abdominal contrayéndolo en la marcha o adoptar la posición de "oración". Algunos animales presentan el signo de Cullen, un anillo característico que se observa en el tejido subcutáneo alrededor del ombligo[23]. Algunos animales con peritonitis séptica post-operatoria pueden presentar goteo de líquido sero-sanguinolento o purulento proveniente de la incisión.

En las primeras etapas de shock debido a la peritonitis séptica a menudo ésta se caracteriza por una disfunción vasomotora inducida por citoquinas (factor necrosante tumoral (TNF-α) e interleukina 1 (IL-1), taquicardia, hiperemia de las mucosas con tiempo de llenado capilar rápido (<1 segundo) e hipertermia. A medida que el shock progresa, los hallazgos físicos anormales se incrementan a la vez que disminuye la contractibilidad y gasto cardíaco[3,23, 27,29,37].

Los signos clínicos específicos incluyen mucosas pálidas con tiempo de retorno prolongado (>2 segundos), pulso débil o ausente, hipotermia, taquipnea, deshidratación, depresión y niveles de lactato sérico superiores a 2,5 mmol/L; mientras que en el líquido peritoneal supera esas concentraciones generando una relación suero/peritoneo a favor a la concentración peritoneal. La precisión diagnóstica de estas pruebas son del 95% para la concentración en sangre versus y del 90% para la cavidad peritoneal[28].

Los pacientes con shock séptico no recuperan el tono vasomotor normal y por lo tanto mantienen el color de las mucosas de color rosa o rojo, secundario a la vasodilatación en curso. El aumento del ritmo cardíaco es uno de los primeros indicadores que un perro puede hallarse en estado de hipoperfusión, y su importancia en la detección y el tratamiento de choque no debiera ser pasado por alto. Los perros con sepsis son más propensos a tener temperatura y frecuencia cardíaca más elevada[18].

La efusión no es evidente en los primeros estadios de la peritonitis. Conforme la misma progresa, incrementa el volumen provocando distensión del abdomen (Figura N°IV-1). Con al menos 40 mL/kg de fluido peritoneal es posible detectar la onda de sucusión[9].

Figura N°IV-1. Perro raza cocker spaniel en posición de decúbito lateral izquierdo. Se puede apreciar el abdomen distendido por motivo de peritonitis séptica. Fuente propia.

4.3. Diagnóstico de la peritonitis séptica

El diagnóstico de la peritonitis séptica se efectúa por exploración física del animal hallando y valorando los cambios mencionados con anterioridad. El veterinario recurrirá a los de diagnósticos complementarios, como análisis de laboratorio clínico y por imágenes.

4.3.1. Diagnóstico por imagen

Los métodos de diagnóstico complementario por imágenes que se pueden realizar para el diagnóstico de peritonitis, es radiológico y ultrasonográfico.

Los fluidos libres que se genera la peritonitis provocan en la radiografía un efecto de sumación. Ésta iguala las densidades de las vísceras abdominales impidiendo la identificación de las mismas. La imagen característica suele denominarse de "esmeril" porque evoca a la visión a través de un vidrio esmerilado (Figura Nº IV-2).

Como ya se hiciera referencia en estas páginas, la ultrasonografía es una técnica de intervención útil para contribuir a obtener el diagnóstico definitivo o tratar ciertas condiciones patológicas como la peritonitis séptica[10]. Con la ecografía se pueden detectar 4-6 mL/kg de líquido peritoneal, mientras que se requieren 8mL/kg para la misma detección radiológica. No obstante, la ultrasonografía no es capaz de identificar los fluidos peritoneales, ya que sólo los puede categorizar en anecoico, hipoecoico, homogéneo y heterogéneo. El examen de ultrasonido puede indicar la celularidad del líquido y por lo tanto dar lugar a la diferenciación de trasudado, trasudado modificado, exudados u otros líquidos[34]. La capacidad de evaluar otras estructuras abdominales mediante ecografía, en combinación con los resultados de evaluación citológica proveniente del líquido peritoneal contribuye a establecer una peritonitis séptica[34].

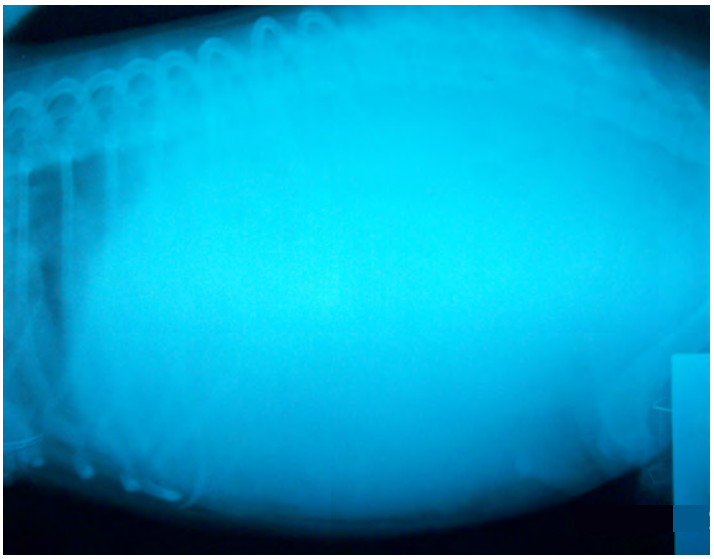


Figura NºIV-2. Radiografía lateral simple de abdomen con signos radiológicos de peritonitis. La presencia de fluidos peritoneales generan el efecto de sumación de imágenes imposibilitando la identificación de las vísceras abdominales. Fuente propia.

El signo ecográfico que se destaca en la peritonitis es aumento del volumen del líquido peritoneal sin eco[2] (Figura Nº IV-3). La ecografía en ocasiones puede revelar tabiques y bridas hiperecogénicas en la porción ventral del abdomen. En las peritonitis crónicas es factible observar la presencia de bandas de adherencias entre dos órganos y entre dos o más superficies serosas. La peritonitis bacteriana generalmente se limita a un área anatómica específica debido a la presencia de adherencias múltiples y sellado abdominal de fugas de fluidos provenientes de vísceras huecas. Además, la peritonitis puede mostrar ecogenicidad focal por presencia de células, fibrina y otros deshechos. Los abscesos intraabdominales pueden surgir como complicación de peritonitis y se observan ecogénicamente heterogéneos y comúnmente de forma elíptica[34].

Estudios comparativos de los hallazgos intraoperatorios y ecográficos preoperatorios efectuados en 100 perros con peritonitis séptica, mostraron que en el 64% de los casos hubo concordancia. El mismo estudio informó una importante discrepancia entre el informe de la ecografía y los hallazgos quirúrgicos, que ascendió al 25% de los casos [38].

Figura Nº IV-3 . Ultrasonografía del abdomen de un perro donde se observa la presencia de fluido peritoneal como consecuencia de una peritonitis séptica. Fuente propia.

4.3.2. Análisis clínico

En consideración a lo expuesto, la solicitud de análisis al laboratorio incluirá proteinemia total, hemograma con recuento de glóbulos rojos y blancos, glucemia, análisis de gases sanguíneos, perfil de electrolitos sanguíneos y determinación de ácido láctico sérico. También se realizará urianálisis y evaluación de la coagulación mediante tiempo de protrombina y tiempo parcial de tromboplastina. Los cambios y rangos de los parámetros mencionados en la peritonitis séptica se especifican en la Tabla Nº 2.

Tabla Nº 2. Hallazgos en los Análisis Clínicos en Perros con Peritonitis

Proteinemia	La proteinemia total suele disminuir, aunque pueden mostrarse en niveles normales con el paciente deshidratado o hipovolémico
Glucemia	Hipoglucemia – debido a sepsis
Ácido láctico	>2,5 mmol/L
Recuento de glóbulos blancos	Neutrofilia o neutropenia con desviación a la izquierda. Recuentos normales no es útil para descartar sepsis.
Perfil electrolitos	Electrolitos desbalanceados
Coagulación	Tiempo de protrombina y tiempo parcial de tromboplastina prolongados
Urianalisis	Determinación de la función renal

4.3.3. Análisis de líquido peritoneal

El líquido peritoneal se obtiene por remosión percutánea de líquido peritonal directamente de la cavidad peritoneal mediante técnicas de paracentesis abdominal ó laparocentesis ó abdominocentesis[49] que puede ser guiada por ultrasonografía (Capítulo II)

Con el paciente sedado (en los casos que sean necesarios), suele realizarse sondaje de la vejiga unrinaria con el fin de vaciarla y así prevenir perforaciones accidentales de la misma. Al animal se lo coloca en posición decúbito dorsal o lateral. El sitio por donde se realizará la centesis se encuentra a unos dos centímetros en caudal al ombligo, por ello este sitio se prepara para realizar la maniobra en condiciones de asepsia. La zona de elección es la línea blanca, eludiendo cicatrices de intervenciones previas de la cavidad abdominal. Se evita la inserción paramediana por posibles hemorragias provenientes de la pared abdominal que generen diagnósticos falsos positivos.

Preparado e indentificado el sitio por donde se introduce un catéter, calibre 18-20G de aproximadamente 2,5-4 cm de longitud, que el veterinario manipula con precaución insertándolo lentamente previniendo

una excesiva penetración con la consiguiente lesión de órganos adyacentes. Atraviesa la piel, tejido subcutáneo, línea blanca y peritoneo. Para facilitar la inserción se puede realizar una pequeña incisión de uno o dos centímetros en la piel para exponer el plano muscular. Una vez atravesado el plano muscular y peritoneo, se retira el trócar del catéter quedando inserto en la cavidad peritoneal.

El catéter no debe hallarse anexado a una jeringa para permitir que el líquido abdominal fluya libremente. Para la toma de muestra se permite que el goteo caiga en el interior de un tubo estéril. En caso que no salga líquido por el catéter, utilizar una jeringa para realizar succión lenta (Figura Nº IV-4).

Figura Nº IV-4. Maniobra de paracentesis diagnóstica em un perro Cocker Spaniel. El catéter se encuentra introducido y se puede apreciar el goteo de líquido peritoneal hemorrágico. Fuente propia.

4.4. Tratamiento de la peritonitis séptica

El objetivo del tratamiento de la peritonitis séptica en los perros consiste en eliminar la causa de la contaminación, resolver la infección, y restituir fluidos a la vez que se obtiene adecuado balance de electrolitos. Por ello, el tratamiento de la peritonitis requiere manejo médico y quirúrgico.

4.4.1. Manejo médico

Como se ha descripto el paciente puede hallarse en shock, y como tal debe iniciarse con restitución inmediata de fluidos y administración de antibióticos, con o sin esteroides.

- Instaurar oxigenoterapia por mascarilla
- Colocar una vía permeable para administrar fluidoterapia
- La reposición de fluidos intravenosos debe iniciarse tan pronto como se pueda, especialmente si el animal se encuentra deshidratado o se encuentra en shock (60 a 90 mL/kg/hora)
- Evaluar presión venosa central con el objeto de conducir la fluidoterapia, realizar seguimiento de proteinemia, electrolitos, ácido láctico, y glucemia en forma inmediata.
- Los coloides sintéticos, hetastarch y dextran 70, pueden resultar beneficiosos, particularmente si existe vasculitis. En caso de administrar coloides sintéticos realizarlo en base a la respuesta clínica y de la presión sanguínea. Si se sospecha de shock, la dosis es de 90 mL/kg/hr. Administrar un tercio, esperar 15 minutos y reevaluar. Los perros con peritonitis séptica requieren grandes volúmenes de cristaloides para obtener adecuada resucitación.
- La colocación de un catéter venoso central está indicado para pacientes críticos que no poseen coagulopatías para facilitar la toma de muestras sanguíneas requeridas, administrar fluidos y monitorear la PVC. La referencia de la PVC en el perro es 3-8 cm de agua para determinar la necesidad de fluidos.
- Un catéter arterial puede ser requerido en pacientes críticos para monitorear la presión arterial y gases arteriales. Proveer analgesia con opiáceos: buprenorfina 0,005–0,02 mg/kg IV
- En animales hipotensos que no se hallan deshidratados se puede administrar solución salina hipertónica (7,5% ClNa) en bolo (4–5 mL/kg cada 5 min) seguidos de cristaloides.
- Si la hipotensión persiste luego de la administración apropiada de soluciones iniciar tratamiento con dobutamina (2–20 μg/kg/min), y si la hipotension persiste, administrar norepinefrina (0,05–3,3 μg/kg/min IV) combinada o no con dobutamina.
- La hipoglucemia es común en animales con shock séptico (síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SRIS)). En estos casos se puede administrar dextrosa al 2,5 ó 5%.
- Si el animal presenta náuseas y/o vómitos pueden administrarse antiácidos y antieméticos. Si además se sospecha de la presencia de

úlceras, se podrán administrar bloqueantes H2: ranitidina (2 mg/kg EV lento). Inhibidores de la bomba de protones: omeprazol (0,7-1 mg/kg VO). Antagonistas de la dopamina: metoclopramida (0,1–0,4mg/kg SC seguido de 1–2mg/kg/día IV)

• La terapia con antibióticos de amplio espectro se debe inciar tan pronto como se ha realizado el diagnóstico. Las bacterias más frecuentes ailadas son Escherichia coli, Clostridium spp., Enterococcus spp. La ampicilina (22 mg/kg EV) y enrofloxacina (10–20 mg/kg EV lento diluido 1:1 en agua) es una combinación antimicrobiana efectiva. Aunque la amikacina (15 mg/kg IV) sumada a la clindamicina (3 mg/kg/6 horas IM, EV) poseen espectro de acción razonable contra bacterias gram negativas y anaeróbicas.

• La heparina mostró ser útil en presencia de sepsis por dos razones, la primera es que posee actividad antibacteriana in vitro de mecanismo desconocido[43] y la segunda, la heparina disminuye la formación de fibrina con menor menor formación de abscesos y adherencias y a la vez previene el secuestro y aumento de eliminación de microorganismos en perros y ratas[17,48]. La dosis a emplearse es de 50-100 U/kg, via SC.

• Si el tiempo de coagulación se encuentra prolongado o existen evidencias de coagulación intravascular diseminada, se puede suministrar plasma fresco (conservado bajo congelamiento) a razón de 10 mL/kg IV en 3–4 horas. Cabe mencionar que el plasma es menos efectivo que la solución hetastarch o coloidal.

• La albúmina humana al 25% ha sido indicada, aunque debido a los efectos colaterales potenciales su uso está reservado a pacientes con hipoalbuminemia severa y presencia de edemas que no responden a tratamientos con coloides. No existe una dosis veterinaria para perros, aunque se emplea a dosis consideradas seguras de 2-5 mL/kg (0,5–1,25 g/kg) administrada en bolo lento o por infusión constante de 0,1 a 1,7 mL/kg/hr (0,025–0,425 g/kg) entre 4 a 72 horas[44].

• En caso que el hematocrito se encuentre por debajo del 25% y el paciente muestre inestabilidad hemodinámica, se puede optar por la administración de glóbulos rojos (10 mL/kg IV durante 1 a 4 horas) en el post-operatorio inmediato[26].

.

4.4.2. Tratamiento quirúrgico de la peritonitis séptica

4.4.2.1. Preparación quirúrgica del paciente

Ante las condiciones de alteración del medio interno del paciente, el equipo de cirugía procede a acondicionarlo siguiendo las siguientes pautas:

4.4.2.2. Anestesia

Como quedara establecido, el paciente se encuentra en grado variable en estado de insuficiencia hepática debido a la endotoxemia. Por lo tanto, los animales que serán anestesiados pueden no hallarse en condiciones de metabolizar drogas prolongando la duración del efecto anestésico, o bien alterar la función esperada de las mismas.

Probablemente no exista consenso acerca de cual de las drogas que se dispone en el mercado es la que posee mayor seguridad en la inducción. El propofol posee corta duración de acción, convirtiéndolo en la droga de elección en pacientes comprometidos, pero puede contribuir con el proceso de la sepsis si se encuentra contaminado

Varios anestésicos endovenosos demostraron poseer efectos antiinflamatorios. El tiopental y la ketamina inhiben la respuesta a la endotoxina inducida por el factor de necrosis tumoral alfa (TNF-α), interleuquina-1 y 8 (IL-1 e IL-8). La ketamina in vivo previene las respuestas a la endotoxemia de las citoquinas pro-inflamatorias (TNF-alfa, IL-1, e IL-6). Por otra parte, el tiopental y la ketamina, suprimen la activación del factor nuclear-kappa B inducido por la endotoxina. Ha quedado demostrado que el propofol posee efecto antiinflamatorio en endotoxemia tanto in vitro como in vivo, aunque varios estudios han demostrado que el propofol no tiene efectos antiinflamatorios y deteriora la respuesta inflamatoria a la endotoxemia[47].

La acepromacina no se halla indicada en animales con peritonitis y en los que se sospecha disfunción hepática severa. La combinación del diazepam con un opioide resulta de utilidad para los pacientes con insuficiencia hepática.

La inclusión del etomidato en los protocolos anestésicos responde a las propiedades que éste posee sobre las alteraciones en el ritmo cardíaco y en pacientes hipovolémicos. La dosis del mismo es 0,5-2,2 mg/kg con una media de $1,1 \pm 0,4$ según la premedicación[32]. La ketamina (10 mg/kg) empleada con diazepam (0,5 mg/kg)[15,51] o midazolam (0,5 mg/kg) generalmente beneficia el ritmo cardíaco[20].

El mantenimiento de la anestesia se realiza con isoflurano o sevoflurano. Si el paciente está profundamente hipotenso el mantenimiento del plano anestésico con anestesia inhalatoria se efectúa juntamente con infusión constante de opioides, opioides e imidazolam, lidocaína ó ketamina[30].

4.4.2.3. Manejo quirúrgico

El objetivo del tratamiento consiste en remover el foco infeccioso una vez que el paciente se encuentra estabilizado. El manejo quirúrgico de la peritonitis séptica requiere de un equipo multidisciplinario para establecer el momento y cantidad de intervenciones necesarias para erradicar el foco irritante y evaluar las condiciones óptimas para la curación con las menores complicaciones posibles[37].

Con el paciente en posición decúbito dorsal, se prepara el campo operatorio para realizar laparotomía xifopúbica por la línea media en condiciones de asepsia. Abordada la cavidad peritoneal, toda contaminación obvia es eliminada y se procede a explorar el abdomen para identificar la víscera involucrada. Una vez que es identificada se procede al aislamiento mediante el empleo de paños de tercer campo.

Las fugas y filtraciones gatrointetinales son los motivos más frecuentes de peritonitis séptica. Cuando el motivo de la úlcera han sido úlceras estomacales, éstas pueden tratarse mediante gastrectomías parciales que incluyan a la úlcera. Cuando se trata de dehiscencias de suturas por enteroanastomosis previas, debe extraerse la totalidad de la porción de intestino involucrada para proceder a realizar otra anastomosis a la que se le podrá aplicar omentopexia u omentalización[19]. A modo de alternativa el cirujano puede optar por aplicar parches de serosa sobre pequeños defectos en el colon o vejiga empleando asas de yeyuno suturadas al borde de los defectos[8]. Los abscesos de órganos abdominales requieren la ablación del órgano o de una parte de éste. De tal modo se procede a efectuar nefrectomías, esplenectomías, ovariohisterectomía en piómetras, y resecciones de lóbulos hepáticos. Los uroperitoneos requieren objetivos de tratamientos específicos y distintos, pues la hiperkalemia pone en riesgo al paciente. En estos casos se debe propender a la establecer la función renal mediante catéter a la vejiga y diálisis peritoneal. Los pacientes con uropertoneo requieren restablecer la calcemia y kalemia antes de ser anestesiados.

Los lavajes peritoneales resultan apropiados para las peritonitis sépticas. Quienes recomiendan esta modalidad consideran a la cavidad peritoneal como una gran herida contaminada. Por ello lavarla con grandes volúmenes de soluciones balanceadas contribuyen a remover bacterias, toxinas, citoquinas proinflamatorias, contenidos gastrointestinales, hemoglobina, mucus y bilis. No obstante, los lavajes peritoneales poseen sus contraindicaciones pues las bacterias adheridas a las superficies serosas no se remueven a las bajas presiones con que se aplica usualmente los lavajes. Los lavajes contribuyen a diseminar las bacterias, también

se diseminan y diluyen opsinas y complementos requeridos por los macrófagos para combatir a las bacterias, y, por último los lavajes dañan el peritoneo[39].

El cierre del abdomen después de que el origen de la contaminación se ha corregido con éxito, combinado con profundo lavado peritoneal intra y post-operatorio sumado a un adecuado tratamiento médico, puede ser un método alternativo aceptable para la gestión de peritonitis séptica[27].

Las investigaciones realizadas en base a peritonitis sépticas de índole experimental señalan las siguientes consideraciones para realizar lavajes[39,42] :

- Se requieren varios litros de solución.
- Toda la solución empleada para el lavaje deber ser drenada de la cavidad peritoneal.
- Agregar antibióticos a la solución balanceada utilizada en el lavaje no mostró beneficios. Resulta preferible la administración parenteral.
- La adición de clorhexidina al 0,05% reduce el número residual de bacterias, pero es un tóxico celular potencial.
- Nunca adicionar iodopovidona a la solución ya que las investigaciones lo asocian a muertes y peritonitis encapsulante.

4.4.2.4. Drenajes de la cavidad peritoneal

Una vez que el proceso ha sido tratado, la cavidad peritoneal lavada, los fluidos aspirados, el cirujano debe resolver si se debe aplicar un drenaje o si debe permanecer abierta. Para tomar esta decisión no existen delineamientos, no obstante se puede adoptar una conducta como si se tratase de una herida contaminada. El cirujano puede optar entre los drenajes peritoneales abiertos o por los cerrados.

El drenaje peritoneal abierto permite eliminación efectiva de los líquidos peritoneales formados en exceso, re-explorar la cavidad peritoneal y crear un medio desfavorable para los microorganismos anaerobios. En tanto predispone a la evisceración y formación de fístulas intestinales, adherencias de las vísceras al vendaje, infecciones hospitalarias, pérdida de líquidos, hipoproteinemia y formación de edemas.

Los drenajes cerrados con succión se emplean en pacientes con incrementos en la frecuencia de formación de peritonitis. Brindan resultados satisfactorios sin mayores complicaciones. Las complicaciones potenciales se deben a la obstrucción del drenaje por el omento mayor e infecciones hospitalarias.

Los estudios comparativos para determinar cual de las modalidades mencionadas resulta más efectiva en perros con peritonitis, no pudieron determinarlo. Ello respondió a la población de peros estudiados, la heterogeneidad de la población estudiada, preferencias de los cirujanos y los distintos cuidados post-operatorios brindados a los animales estudiados.

4.4.2.5. Cuidados post-operatorios

En la mayoría de los casos la fluidoterapia debe mantenerse finalizada la intervención, y es obligatoria mantenerla en aquellos perros a los que se les ha dejado con el abdomen abierto. Durante el post-operatorio se debe monitorear el estado ácido-base y proteinemia, y proceder a corregirlos si es necesario.

Se debe garantizar que los pacientes reciban una dieta adecuada en caloría, pues cuando un animal se encuentra enfermo los requisitos energéticos en reposo (RER) se encuentran incrementados respecto al estado de salud. Para conocer el RER de un paciente.

$$RER = 70 \text{ x peso corporal (kg)}]^{0,75} \text{ Kg/día}$$

Donde 70 y 0,75 son constantes

La fórmula indica los requerimientos energéticos del paciente en reposo junto a la energía necesaria para asimilar los nutrientes según estado fisiológico[14] y requerimientos nutricionales diarios[33]. Los perros después de operados poseen un incremento en la tasa metabólica en 25-35% con relación a los niveles de reposo. Con un trauma leve los requisitos energéticos se incrementan en 35-50%, y en estado de sepsis se eleva de 50 a 70%.

El manejo nutricional de los animales con peritonitis es de suma importancia y utilidad. Si se encuentra debilitado, posee vómitos o se niega a alimentar por varios días después de la operación, debe considerarse la posibilidad de recurrir a la alimentación parenteral o hiperalimentación.

5. Glosario de términos empleados

Dextran: Polímero de elevado pesomolecular de D-glucosa, producido por enzimas en la superficie celular de ciertas bacterias ácido láctico. El dextran se elabora a partir de sucrosa por bacterias adheridas a la superficie de los dientes que producen placa dentariade la boca células.

Los dextran se emplean como expansores plasmáticos denominado de acuerdo al peso molecular, dexran 40, dextran 70. (Dorland's Medical Dictionary for Health Consumers. 2007. Saunders Co. Elsevier, USA)

Efusión peritoneal: acumulación anormal de líquido en la cavidad peritoneal.

Factor nuclear-kappa B (NF-κB) Es un complejo de protéinas que controla la transcripción del ADN. NF-κB es un homo- o heterodímero formado por dos de las cinco proteínas siguientes: RelA (p65), NF-κB1 (p50), NF-κB2 (p52), c-Rel y RelB. El heterodímero que con mayor frecuencia se detecta en la mayoría de tipos celulares es el formado por p50 y p65. Estas proteínas inducen a transcripción del ADN de una serie de genes activando una respuesta a una amplia variedad de estímulos, como citoquinas pro-inflamatorias (TNF-α, IL-1) y productos de origen microbiano como lipopolisacáridos, ácido lipoteicoico, ADN bacteriano y peptidoglicanos (Ling-Fen, C.; Green, W.C. 2004. Configurating NF-κB nuclear action. Nature 5:392-401)

Hetastarch: Coloide artificial producido por adición de grupos hidroxietil eter a una amilopectina (Saunders Comprehensive Veterinary Dictionary, 3 ed. 2007 Elsevier Co, Philadelphia, USA.). Indicaciones: tratamiento de hipovolemia en estados de shock. Contraindicaciones: hemorraias severas, disfunciones severas de corazón y riñones con oliguria o anuria, hipersensibilidad a esta droga. (Miller-Keane. 2003. Encyclopedia and Dictionary of Medicine, Nursing, and Allied Health, 7th ed, Saunders Co, Philadelphia, USA.)

Parche seroso: creación de una adherencia entre superficies serosas para cubrir un defecto o perforación del intestino. Frecuentemente se logra con la sutura de otra porción de intestino.

Respuesta de fase aguda: es un complejo precoz sistema de defensa activa por traumatismos, infecciones, estrés, neoplasias e inflamaciones. Aunque no específica, sirve como núcleo de la respuesta inmune innata que involucra barreras físicas, moleculares y respuestas que sirven para prevenir la infección, combatir patógenos potenciales, iniciar los procesos inflamatorios, y contribuir con la resolución y el proceso de curación. Las posibles aplicaciones de diagnóstico, pronóstico, evaluación de la salud animal y bienestar de los animales de laboratorio son muy

evidentes. (Cray, C.; Zaias, J.; Altman, N.H. 2009. Acute Phase Response in Animals: A Review. Am Assoc Lab Anim Science 59:517–526)

Shock séptico o choque séptico estado anormal grave del organismo en el cual existe hipotensión prolongada causada por disminución de la perfusión tisular y del suministro de oxígeno como consecuencia de una infección y la sepsis que de ella resulta.

Signo de Cullen: decoloración causada por sangre alrededor del ombligo descripto en medicina humana por Cullen en 1918, como consecuencia de embarazo ectópico o pancreatitis aguda.

Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SRIS): es el conjunto de fenómenos clínicos y fisiológicos que resultan de la activación general del sistema inmune con independencia de la causa que lo origine. Clínicamente se lo identifica por dos o más síntomas que incluyen fiebre o hipotermia, taquicardia, taquipnea y cambios en la fórmula leucocitaria.

Sucusión: sacudimiento de una parte del cuerpo para descubrir la presencia de líquido.

6. Autoevaluación

A continuación se ofrecen ejercicios de autoevaluación del texto. Las espuestas a las preguntas se encuentran luego de la bibliografía

1. La causa más común de peritonitis séptica secundaria en pequeños animales es:
   a. Pérdida de la integridad del tracto gastrointestinal
   b. Uroabdomen
   c. Ruptura mucocele de la vesícula biliar

2. Una de las bacterias más comunes involucradas en la peritonitis séptica es:
   a. Estafilococus aureus
   b. Estreptococcus intermedius
   c. Pseudomona aeruginosa
   d. Escherichia coli.

3. Las manifestaciones locales de peritonitis séptica usualmente no involucra
   a. Al sistema inmune
   b. Al sistema urinario
   c. Al peritoneo
   d. Al sistema digestivo

4. Resolución de un caso de peritonitis

   Se presentó a la consulta una perra raza Dachshund de 3 años cuyo peso corporal es 23 kilogramos, llamada Luna. La perra se presentó con historia de vómitos, inapetencia y cólicos desde hace aproximadamente 6 días.

   Entre los métodos de diagnóstico complementarios se realizó radiografía sin contraste de la cavidad abdominal en proyección lateral. La misma indicó la presencia de fragmentos de huesos en la región pilórica. Por ese motivo se le practicó una celiotomía para extraer los fragmentos óseos. En el procedimiento quirúrgico se determinó que el estómago se encontraba normal pero una porción de 25 cms del yeyuno presentaba edema y las paredes mostraban parches hemorrágicos. Las condiciones del yeyuno motivaron la resección y anastomosis del intestino. A los 5 días post-quirúrgico Luna se presentó con síntomas de letargia, inapetencia y distensión abdominal.

   El estado actual motivo se procediera al examen clínico que arrojó los siguientes resultados: letargia, taquicardia, normotermia, mucosas color rosa ligeramente pegajosas con un tiempo de llenado capilar de 2 segundos, pulso periférico fuerte y sincrónico. Presentaba 5% de deshidratación, distensión abdominal con onda de sucusión. Como consecuencia del examen se indicó radiografía, ultrasonografía y laparocentesis; estos fueron los resultados.

   Informe radiológico

   El informe radiológico proveniente de una radiografía lateral y ventro dorsal señalan que las vísceras abdominales son difíciles de identificar por efecto de sumación de imágenes.

   Informe ecográfico

   El informe ecográfico indica presencia de líquido peritoneal ecogénico, el intestino y estómago presentan frecuencia de motilidad disminuida.

   Abdominocentesis

El líquido obtenido es turbio de color marrón. El lactato del líquido abdominal: lactato en la sangre es 5,6:2,6. Presencia de cocobacilos y muchos macrófagos.

Diagnóstico

La información recabada del examen clínico y diagnñostico complementario motivan que e diagnóstico sea peritonitis séptica cuya causa es la deshiscencia de la sutura de la anastomosis intestinal.

Responder:

a. Para que se pueda detectar la onda de sucusión se requiere un volumen de liquido peritoneal de al menos:
   a. 10 mL/kg
   b. 40 mL/kg
   c. 100 mL/kg
   d. 200 mL/kg

b. ¿Cuál es el volumen mínimo de líquido peritoneal para ser detectado radiológicamente?
   a. 5.2 mL/kg
   b. 8 mL/kg
   c. 18.5 mL/kg
   d. 55 mL/kg

c. ¿Cuál es el volumen mínimo de líquido peritoneal para ser detectado mediante ultrasonografía?
   a. 1-3 mL/kg
   b. 10 mL/kg
   c. 8 mL/kg
   d. 4-6 mL/kg

d. ¿Cuales son los valores de lactato por encima del cuál se considera diagnóstico de peritonitis?

e. ¿Qué dosis de soluciones parenterales se administrará a la paciente?

f. ¿Cuál es el mecanismo de acción de la heparina en los pacientes con peritonitis?

g. ¿Qué terapia antibiótica indicaría? mencionar el/los antibióticos y las dosis a emplear

h. El perro se encuentra en hipoproteinemia como respuesta a la peritonitis. ¿Cómo trataría a la pérdida de proteínas?

i. ¿Qué alteraciones a nivel del sistema respiratorio acarreará la hipoproteinemia?

j. Estabilizado el paciente ¿efectuaría un lavado peritoneal?. Fundamentar

k. Ante la sospecha que la peritonitis se generó a partir de una dehiscencia de sutura en la anastomosis, ¿como se procede quirúrgicamente?

l. ¿Qué precauciones inherentes al estado del paciente debe considerar el anestesista?

m. Proponer un protocolo anestésico para un paciente con peritonitis.

n. Para el cuidado pos-operatorio, ¿es vital garantizar adecuado aporte energético a través de la dieta? Establecer para esta perra los requisitos energéticos en reposo (RER).

7. Bibliografía

1. Bankey, P.; Cerra, F. 1993. Hepatic dysfunction in shock and organ failure. In: Schlag, G.; Redl, H. (eds) Pathophysiology of shock, sepsis and organ failure. Springer, Berlin Heidelberg New York, p 948–960

2. Beal, M.W. 2005. Approach to the acute abdomen. Vet Clin North Am Small Anim Pract; 35:375-96.

3. Bentley, A.M.; Otto, C.M.; Shofer, F.S. 2007. Comparison of dogs with septic peritonitis: 1988–1993 versus 1999–2003 J Vet Emerg Crit Care, 17:391–398.

4. Billiar, T.R.; Curran, R.D.; Stuehr, D.J.; Ferrari, F.K.; Simmons, R.L. 1989. Evidence that activation of Kupffer cells results in production of l-arginine metabolites that release cell-associated iron and inhibit hepatocyte protein synthesis. Surgery 106:364–372

5. Cerra, F.B. 1987. Hypermetabolism, organ failure, and metabolic support. Surgery 101:1–14

6. Costello, M.F.; Drobatz, K.J.; Aronson, L.R. 2004. Underlying cause, pathophysiologic abnormalities, and response to treatment in cats with septic peritonitis: 51 cases (1990–2001). JAVMA; 225:897-902.

7. Cray, C.; Zaias, J.; Altman, N.H. 2009. Acute Phase Response in Animals: A Review. Am Assoc Lab Anim Science 59:517–526)

8. Crowe, D.T. 1984. The Serosal Patch Clinical Use in 12 Animals. Vet Surgert; 13:29–38.

9. Crowe, D.T.; Devey, J.J. 1994. Assessment and management of the hemorrhaging patient. Vet Clin North Am Small Anim Pract 24:1095-1122.

10. Cruz-Arámbulo, R.; Robert Wrigley, R. 2003. Ultrasonography of the acute abdomen. Clinical Tech Small An Prac.18:20-31

11. Culp, W.T.; Zeldis, T.E.; Reese, M.S.; Drobatz, K.J. 2009. Primary bacterial peritonitis in dogs and cats: 24 cases (1990-2006). J Am Vet Med Assoc. 234:906-13.

12. Curran, R.D.; Billiar, T.R.; Stuehr, D.J.; Ochoa, J.B.; Harbrecht, B.G.; Flint, S.G.; Simmons, R.L. 1990. Multiple cytokines are required to induce hepatocyte nitric oxide production and inhibit total protein synthesis. Ann Surg 212:462–471

14. Gross, K.L.; Wedekin, K.J.; Cowel, C.S.; Schoenger, W.D.; Jewell, D.E.; Nutrientes. In: Hand, M.S.; Thatcher, C.D.; Remillard, R.L.; Roudebush, P. eds. Nutrición clínica en pequeños animales. 4º ed. Bogotá, Colombia

15. Haskins, S.C.; Farver, T.B.; Patz, J.D. Cardiovascular changes in dogs given diazepam and diazepam-ketamine. 1986. Am J Vet Res; 47:795-798.

16. Hayakawa, T.; Kondo, T.; Shibata, T.; Naruse, S. 1992. Peritoneal absorption of pancreatic enzymes in dogs. J Gastroenterology 27:230-233

17. Hau, T.; Simmons, R.L. 1976. Anticoagulation in the treatment of experimental peritonitis. Surg Forum 27:458-463

18. Hauptman, J.G.; Walshaw, R.; Olivier, N.B. 1997. Evaluation of the sensitivity and specificity of diagnostic criteria for sepsis in dogs. Vet Surg 269:393-397.

19. Hosgood. G. 1990. The omentum—the forgotten organ: physiology and potential surgical applications in dogs and cats. Comp Contin Educ Pract Vet; 12:45-51.

20. Jacobson, J.D.; Hartsfield, S.M. 1993. Cardiorespiratory effects of intravenous bolus administration and infusion of ketamine midazolam in dogs. Am J Vet Res; 54:1710-1714.

21. Keller, G.A. ; West, M.A. ; Cerra, F.B. ; Simmons, R.L. 1985 Multiple systems organ failure. Modulation of hepatocyte protein synthesis by endotoxin activated Kupffer cells. Ann Surg 201:87–95

22. Keller, G.A.; West, M.A.; Cerra, F.B.; Simmons, R.L. 1985. Macrophage-mediated modulation of hepatic function in multiple-system failure. J Surg Res 39:555–563

23. Kirby, B.M. 2003. Peritoneum and peritoneal cavity. In Slatter, D. ed Textbook of Small Animal Surgery. 3rd ed. Elsevier Science, Philadelphia, USA.

24. Koj, A. 1985. Biological functions of acute phase proteins. In: Gordon, A.H.; Koj, A. (eds) The acute phase response to injury and infection. Elsevier, New York, USA, p 145–160

25. Koj, A. 1985. Cytokines regulating acute inflammation and synthesis of acute phase proteins. Blut 51:267–274

26. Kristensen, A.T.; Feldman, B.F. 1995. General principles of small animal blood component and administration. Vet Clin North Am Small Anim Pract. 25:1277-1290

27. Lanz, O.I.; Ellison, G.W.; Bellah, J.R.; Weichman, G.; VanGilder, J. 2001. Surgical treatment of septic peritonitis without abdominal drainage in 28 dogs. J Am Anim Hosp Assoc, 37:87-92

28. Levin, G.M.; Bonczynski, J.J.; Ludwig, L.L.; Barton L.J.; Loar, A.S. 2004. Lactate as a Diagnostic Test for Septic Peritoneal Effusions in Dogs and Cats. J Am An Hospital Assoc, 40:364-371

29. Martinell, S. Högström, H.; Haglund, U. 1987. Cardiac output and its distribution in peritonitis (septic) shock in the rat. Res Experimental Med, 187:87-94

30. Matthews, N. 2011. Peritonitis: anesthesia and perioperative management. Veterinary Symposium: the Surgical Summit, 1-2 Nov 2011. p. 158-161.

31. Mueller, M.G.; Ludwig, L.L.; Barton, L.J. 2001. Use of closed-suction drains to treat generalized peritonitis in dogs and cats: 40 cases (1997-1999). J Am Vet Med Assoc. 15:789-94.

32 . Muir, W.W.; Mason, D.E. 1989. Side effects of etomidate in dogs. J Am Vet Med Assoc; 194:1430-1434.

33. National research council. Nutrients requirements of dogs, 1985. Board on Agriculture

34. Negrini, S.; Valentini, S.; Spinella, G.; Fedrigo, M. 2003. Peritoneal Ultrasonography in Dogs and Cats. Vet Res Com, Suppl 27:411–414.

35. Olofsson, P.; Nylander, G.; Olsson, P. 1985. Endotoxin-transport routes and kinetics in intestinal ischemia. Acta Chir Scand 151:635–639

36. Olofsson, P.; Nylander, G.; Olsson, P. 1986 Endotoxin: routes of transport in experimental peritonitis. Am J Surg 151:443–446

37. Ordoñez, C.A.; Puyana, J.C. 2006. Management of peritonitis in the critically ill patient. Surg Clin North Am. 86:1323-49.

38. Pastore, G.E.; Lamb, C.R.; Lipscomb, V. 2007. Comparison of the Results of Abdominal Ultrasonography and Exploratory Laparotomy in the Dog and Cat. J Am Animal Hosp Ass; 43:264-269

39. Platell, C.; Papadimitriou, J.M.; Hall, J.C. 2000. The influence of lavage on peritonitis. J Am Coll Surg; 191:672-80.

40. Ragetly, G.R.; Bennett, R.A.; Ragetly, C.A. 2011. Septic peritonitis: etiology, pathophysiology, and diagnosis. Compend Contin Educ Vet. 33:E1-7.

41. Ralphs, S.C.; Jessen, C.R.; Lipowitz, A.J. 2003. Risk factors for leakage following intestinal anastomosis in dogs and cats: 115 cases (1991-2000). J Am Vet Med Assoc. 223:73-77.

42. Rodríguez Gómez, J.; Martínez Escantell, A.; Trobo Muñiz, J.I.; Brandau Ballnet, D.; Pérez y Pérez, F. 1987. Técnica e interpretación del lavado peritoneal diagnóstico. Revista de AVEPA.; 7:111-114

43. Rosett, W.; Hodges, G. 1980. Antimicrobial activity of heparin. J Clin Microbiol 11, 30-34.

44. Savigny,M.; Macintire,D.K. 2006. Human albúmina therapy in hypoalmuminemic dogs. Emergency Critical Care Med. 9:7-11

45. Schein, M.; Paladugu, R. 2000. What's new in pathophysiology of peritonitis? Acta Chir Austriaca, 32:162-166

46. Shales, C.J.; Warren, J.; Anderson, D.M.; Baines, S.J.; White, R.A. 2005. Complications following full-thickness small intestinal biopsy in 66 dogs: a retrospective study. J Small Anim Pract. 46:317-21.

47. Taniguchi, T.; Yamamoto, K. 2005. Anti-inflammatory effects of intravenous anesthetics on endotoxemia. Mini Rev Med Chem; 5:241-245.

48. Vela, A.R.; Littleton, J.C.; O´Leary, J.P. 1999. The effects of minidose heparin and low molecular weight heparin on peritonitis in the rat. Am Surg 65:473-477.

49. Walters, J.M. 20033. Abdominal paracentesis and diagnostic peritoneal lavage. Clinical Tech Small An Pract; 18:32–38

50. West, M.A.; Keller, G.A.; Hyland, B.J.; Cerra, F.B.; Simmons, R.L. 1985. Hepatocyte function in sepsis: Kupffer cells mediate a biphasic

protein synthesis response in hepatocytes after exposure to endotoxin or killed Escherichia coli. Surgery 98:388–395

51. White, K.L.; Taylor, P.M. 2001. Comparison of diazepam-ketamine and thiopentone for induction of anaesthesia in healthy dogs. Vet Anesth Analg; 28:42-48.

8. Respuestas a la autoevaluación

1. a. Pérdida de la integridad del tracto gastrointestinal

2. d. Escherichia coli.

3. b. Al sistema urinario

4. a. 40 mL/kg
   b. 8 mL/kg
   c. 4-6 mL/kg
   d. 2,5 mmol/L
   e. La administración de solución fisiológica será en forma parenteral y por goteo a razón de 60 a 90 mL/kg/hora.
   f. Se desconoce, aunque tiene comprobados efectos beneficiosos
   g. Ampicilina (22 mg/kg EV) y enrofloxacina (10–20 mg/kg EV lento diluido 1:1 en agua). Amikacina (15 mg/kg IV) sumada a la clindamicina (3 mg/kg/6 horas IM, EV).
   h. La albúmina humana al 25% en dosis seguras de 2-5 mL/kg (0,5–1,25 g/kg) administrada en bolo lento o por infusión constante de 0,1 a 1,7 mL/kg/hr (0,025–0,425 g/kg) entre 4 a 72 horas.
   i. Edema de pulmón
   j. El lavado peritoneal tiene efectos beneficiosos por cuanto elimina citoquinas y bacterias.
   k. Evaluar el sitio de la dehiscencia de la sutura y proceder a nueva anastomosis
   l. El paciente se encuentra en grado variable de insuficiencia hepática debido a la endotoxemia. La paciente pueden no hallarse en condiciones de metabolizar drogas prolongando la duración del efecto.
   m. diazepam (0,5 mg/kg) con ketamina (10 mg/kg) y sevoflurano para mantener el plano anestésico.
   n. Se obtiene de aplicar la fórmula RER= 70 x $23kg^{0,75}$ Kg/día

Se terminaron de imprimir 300 ejemplares en la Imprenta
de la Universidad Nacional de La Pampa,
dependiente de la Secretaría de Cultura y Extensión Universitaria.

Santa Rosa, La Pampa, Diciembre de 2012.