



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS

MONOGRAFÍA:
“ENFERMEDADES DEL INTESTINO GRUESO DE RESOLUCIÓN
QUIRÚRGICA Y SUS TÉCNICAS OPERATORIAS PARA EL
CANINO DOMÉSTICO (*CANIS LUPUS FAMILIARIS*)”

FABIÁN DARÍO CARVAJAL IBACETA

Memoria para optar al Título
Profesional de Médico Veterinario
Departamento de Ciencias Clínicas

PROFESOR GUÍA: DR. GINO CATTANEO UNIVASO

SANTIAGO, CHILE

2018



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS

MONOGRAFÍA:
“ENFERMEDADES DEL INTESTINO GRUESO DE RESOLUCIÓN
QUIRÚRGICA Y SUS TÉCNICAS OPERATORIAS PARA EL
CANINO DOMÉSTICO (*CANIS LUPUS FAMILIARIS*)”

FABIÁN DARÍO CARVAJAL IBACETA

Memoria para optar al Título
Profesional de Médico Veterinario
Departamento de Ciencias Clínicas

NOTA FINAL.....

FIRMA

Prof. guía: Dr. Gino Cattaneo Univaso

.....

Profesor corrector: Dra. Estefanía Flores Pavez

.....

Profesor corrector: Dr. Ricardo Olivares Pérez-Montt

.....

SANTIAGO, CHILE

2018

Agradecimientos y dedicatoria

A mi familia; mi padre Luis, mi hermano Felipe, mi cuñada Alejandra, por su apoyo incondicional, por cada palabra de ánimo. En especial a mi madre, quien a su forma, me brindó su apoyo, en cada paso importante que tuve que dar durante todos estos años de universidad, por cada reto que me dio, los cuales no entendí en su momento, ya que ella solo quería lo mejor para mí. Esta memoria va en especial dedicación para mi madre, quien lo único que deseaba era verme terminar este proceso, siempre andaba buscando el atuendo adecuado para el momento en que yo tuviese que presentar este trabajo, si bien lamentablemente no se encuentra hoy, se que donde esté, se encontrará más que orgullosa de todo esto. Siento haberte fallado y no dar termino a este proceso cuando estabas junto a mí, pero todo esto va por ti mamá, Alicia Ibaceta Leiva.

A mi polola Nicole, quien ha estado siempre, en cada momento a mi lado, apoyándome, entregándome tranquilidad y siempre otorgando una palabra de apoyo, en los momentos difíciles. Demostrándome que las cosas siempre se pueden lograr, y que son más fáciles de sobrellevar cuando uno está acompañado. Muchas gracias amor, te amo demasiado.

A mis amigos de universidad, Camilo e Iván, quienes hicieron de todos estos años, un camino más grato y agradable, soportando mis bromas y por su ayuda incondicional.

A mi amigo y hermano Máximo, y a toda su familia, quienes me han demostrado que una familia no solo se determina por la sangre, son mi segunda familia y siempre me han tratado y apoyado como uno más de ustedes, muchas gracias por todo.

A mis profesores, Dra. Flores, Dr. Cattaneo y Dr. Olivares, por sus enseñanzas, su paciencia y por cada consejo, que sin duda, son y serán de gran utilidad el día de mañana, tanto en el campo laboral como personal.

Al Dr. Luis Vergara, al equipo del Centro Veterinario Alcántara y al Dr. Erwin Acuña, por su paciencia, por soporta mis mañas, mis exigencias y mi humor, pero por sobretodo, por la gran confianza que dejan caer sobre mí, ya que de esta manera me han ayudado a crecer tanto en lo profesional como en lo personal.

Índice de contenidos

RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
I.- INTRODUCCIÓN	1
a) Antecedentes históricos.	2
b) Antecedentes morfológicos y fisiológicos.	3
Embriología	4
Anatomía del intestino grueso	6
Histología del intestino grueso	9
Fisiología del intestino grueso.....	11
II.- ENFERMEDADES DE RESOLUCIÓN QUIRÚRGICA	14
III.- TÉCNICAS QUIRÚRGICAS	20
1. <i>Tiflectomía o resección del ciego</i>	21
2. <i>Colotomía</i>	24
3. <i>Colectomía</i>	25
4. <i>Colopexia</i>	31
5. <i>Resección rectal</i>	33
Materiales de sutura.....	38
Cirugía Laparoscópica.....	43
IV.- ANÁLISIS CRÍTICO	46
a. Resultados de búsqueda bibliográfica	46
b. Complejidad	54
c. Complicaciones y su manejo	58
d. Aplicabilidad de tecnologías quirúrgicas en el contexto nacional	61

e. Desafío para futuras investigaciones	62
V.- CONCLUSIÓN	64
BIBLIOGRAFÍA	65

Índice de tablas

Tabla 1. Patrón y material de sutura recomendado por los autores.....	49
Tabla 2. Manejo pre y post operatorios.	51
Tabla 3. Complicaciones sutura manual vs. sutura mecánica.	56
Tabla 4. Sutura manual vs. Adhesivos tisulares.....	57
Tabla 5. Cuadro comparativo de complicaciones según patrón de suturas.....	60

Índice de figuras

Figura 1: Anatomía del sistema digestivo del perro.....	4
Figura 2: Embriología del sistema digestivo..	5
Figura 3: Formación del tabique uorrectal	6
Figura 4: Vista ventral del intestino grueso de un perro.....	7
Figura 5: Irrigación del intestino grueso.....	8
Figura 6: Anatomía microscópica del colon.....	10
Figura 7: Radiografía de un perro, vista ventro-dorsal.....	15
Figura 8: Presencia de sangre y moco en fecas	17
Figura 9: Colonoscopia.....	17
Figura 10: Radiografía latero-lateral de un canino con presencia de megacolon.....	18
Figura 11: Prolapso rectal en un pug.....	20
Figura 12: Tiflectomía.....	23
Figura 13: Colotomía.....	25
Figura 14: Colectomía.....	28
Figura 15: Colopexia	32
Figura 16: Resección rectal "Pullout"	34
Figura 17: Resección rectal "Pullthrough".....	35
Figura 18: Resección rectal abordaje dorsal.....	37
Figura 19: Resección rectal abordaje ventral	37
Figura 20: Grapadora tóraco-abdominal.....	39
Figura 21: Grapadora gastrointestinal (GIA).....	40
Figura 22: Grapadora circular (EEA)	41
Figura 23: Grapadora cutánea.....	41
Figura 24: Adhesivos tisulares	42
Figura 25: Torre de cirugía laparoscópica	44
Figura 26: Cirugía laparoscópica.....	45
Figura 27: Número de publicaciones y libros encontrados a partir de los conceptos claves	47
Figura 28: Número de artículos y libros encontrados por cada año, según los conceptos buscados en la bibliografía.	47

Figura 29: Porcentaje de bibliografía encontrada bajo los subtemas que componen la categoría de "Técnicas quirúrgicas".48

RESUMEN

Existen numerosas patologías que pueden afectar al intestino grueso de los animales de compañía, que si bien no son frecuentes en la clínica diaria, son relevantes, ya que su solución nos obliga a hacer frente a una gran complejidad como lo es el contenido séptico que se encuentra en dicha zona. Estas alteraciones son; obstrucción por cuerpo extraño, neoplasias, impactación cecal, inversión cecal, megacolon y prolapso rectal, siendo la solución a estas, procedimientos como la tiflectomía, colotomía, colectomía, colopexia y resección rectal. En relación a la síntesis de la pared del colon, existen variaciones en los rangos, puntos y material de sutura utilizados, demostrando cada técnica ciertas ventajas y desventajas, las cuales fueron evaluadas de manera experimental por los autores citados, en estudios donde los pacientes se encontraban sanos o bien eran casos aislados, con bajo número en la población de experimentación. Por lo que la elección tomada por el cirujano, no estará dada por la bibliografía que existe, sino más bien, por la experiencia que éste posea.

En la implementación de nuevas tecnologías, se encuentra la utilización de grapadoras como material de sutura y la cirugía de mínima invasión. Ambas orientadas a disminuir el tiempo empleado y las complicaciones que se presenten en estos tipos de procedimientos. A pesar de esto, no existe evidencia que justifique la utilización de esta tecnología, que es de un costo mayor, en sustitución de la cirugía tradicional y sutura manual.

ABSTRACT

There are a variety of pathologies that can affect companion animals' large intestine, although they are not frequent in the daily clinic, they are important because solving them forces us to deal with a very complex issue, the septic content stored in this area. Some of these abnormalities are: intestinal obstruction by foreign objects, neoplasms, cecal impaction, cecal inversion, megacolon, and rectal prolapse; being tiflectomy, colostomy, colectomy, coloplexy, and rectal resection some solutions. Regarding the colon wall synthesis, there are variations in the ranges, stitches, and suture materials used. Each technique shows advantages and disadvantages, which were tested experimentally by the authors in studies with small groups of healthy patients and isolated cases. The choice made by the surgeon would not be determined by bibliography but by the experience the surgeon has.

In the implementation of new technologies, we find the use of staplers as suture materials and minimal incision surgery. Both of them orientated to lessen the time and the complications that may appear. Nevertheless, there is no evidence that justifies the usage of these technologies, which are more expensive, instead of traditional surgery and handsewn.

I.- INTRODUCCIÓN

En la clínica de pequeños animales es común la presencia de pacientes con alteraciones gastrointestinales que pueden poner en riesgo la vida del animal. Varias de estas afecciones requieren de una resolución quirúrgica, en un tracto digestivo que abarca desde la cavidad oral hasta el ano, encontrándose anatómo y/o funcionalmente relacionado con varios órganos y glándulas anexas (Hernández, 2010).

Según un estudio de casos registrados en un periodo de 10 años, en el Servicio de Cirugía de la Facultad de Ciencias Veterinaria y Pecuarias de la Universidad de Chile, de las cirugías en caninos, la digestiva (ya sea curativa, paliativa y/o diagnóstica), ocupaba un tercer lugar en cuanto a su prevalencia (un 7,16% del total de intervenciones quirúrgicas), siendo levemente superada por el sistema esquelético y el urogenital (Ramírez, 2002). En el caso del intestino grueso, las enfermedades de resolución quirúrgica que afectan a esta zona son; obstrucción por cuerpo extraño, neoplasias, impactación cecal, inversión cecal, megacolon y prolapso rectal, siendo solucionadas por técnicas quirúrgicas como la tiflectomía, colotomía, colectomía, colopexia y resección rectal (Fossum *et al.*, 2009; Niles y Williams, 2012).

La cirugía del intestino grueso, constituye un importante desafío, debido a que tiene como inconveniente la gran población bacteriana que tiende a aumentar en el tracto gastrointestinal distal (German y Zentek, 2008). Este alto número de bacterias, asociado a la presión ejercida por el material fecal, más el largo periodo de cicatrización que esta porción intestinal requiere, hacen que el riesgo de dehiscencia sea una seria problemática en estos procedimientos (Niles y Williams, 2012), lo que genera una complicación en el estado general del paciente o el fracaso terapéutico de la técnica quirúrgica. La complejidad de los procedimientos obliga a intentar diferentes técnicas, según cada caso en particular, las que hasta el día de hoy se encuentran en discusión para establecer cual entrega mejores resultados.

El desarrollo de nuevas tecnologías ha implicado que los procedimientos quirúrgicos estén en una evolución constante, generando nuevas opciones tanto en instrumental y materiales a utilizar como el tipo de abordaje a emplear en la cirugía, tendiendo a una menor invasividad en comparación a la técnica tradicional.

En esta monografía, se expone información actualizada relacionada a las enfermedades de resolución quirúrgica que afectan al intestino grueso del perro, las técnicas empleadas para solucionar estos problemas, los resultados obtenidos por cada una de ellas, y las opiniones generadas por los autores, para luego ser comparadas.

a) Antecedentes históricos.

La primera mención de una cirugía de colon en humanos se adjudica al año 1833, donde Reibard, cirujano lionés, llevo a cabo la resección de un tumor de colon, obteniendo éxito inmediato posterior al procedimiento, sin embargo, el paciente falleció después de un año de ser intervenido debido a una recidiva de la neoplasia. Este procedimiento fue considerado extraordinario por la Real Academia de Cirugía, la cual exigió replicar la intervención en siete perros, obteniendo como resultado el fallecimiento de todos los individuos (Martín y Cifuentes, 1947; Casado, 2015).

En 1878, Gussenbauer, resecó una zona de sigmoides en un hombre con obstrucción intestinal, empleando por primera vez una ligadura de los cabos colónicos con fines coprostaticos y realizó una anastomosis, lo que permitió la evacuación inmediata del gas y el material fecal presente. A pesar de esto, el paciente falleció antes de las 24 hs. El mismo año, Baum, trató a un humano afectado por un cáncer de colon ascendente obstruido, realizando primero una ileostomía, cinco semanas después volvió a intervenir, generando coprostasia con pinzas y resección del segmento afectado. Para finalizar, llevó a cabo una anastomosis término terminal, con cierre parcial de la boca más grande. El paciente fistulizó a los 3 días post operatorios y falleció el día 9 (Minetti y Manoni, 2013).

En 1880, Martini operó un paciente humano con cáncer de sigmoides y resecó una longitud de 25 cm de intestino y 5 cm de mesocolon, al no poder aproximar los cabos, invaginó y cerró el distal y abocó a la piel el proximal. El paciente a los 2 meses posterior al procedimiento, volvió a realizar sus ocupaciones con normalidad. Utilizando este mismo procedimiento, Marshall en 1882, empleó por primera vez el término “Colectomía”. (Minetti y Manoni, 2013).

Luego de una serie de fracasos de distintos cirujanos, en 1889, Billrothj, realiza la publicación de 17 intervenciones en intestino grueso de humano, obteniendo un 60% de

mortalidad, resultado el cual fue considerado como inaceptable por la comunidad científica de ese entonces. Recién en torno al 1900, Johann von Mikulicz-Radecki, publicó una reducción de la mortalidad vinculada a la cirugía de intestino grueso en humanos a un 12,5%, utilizando un método donde se exteriorizaba el asa, se intubaban los 2 segmentos para luego researla. (Martín y Cifuentes, 1947; Minetti y Manoni, 2013; Casado, 2015).

En 1903, Schoffer, con base a lo realizado por Baum (1879) y Riedel (1883), publica un artículo dando a conocer las operaciones por etapas: primero colostomía y varios días después resección y anastomosis, recalcando que el éxito quirúrgico era mayor cuando se realizaba en un intestino sin heces (Minetti y Manoni, 2013).

Más tarde con la llegada de nuevos antibióticos y los avances proporcionados por la experiencia obtenida en la segunda guerra mundial, se inicia la era de la resección y anastomosis primaria (Minetti y Manoni, 2013).

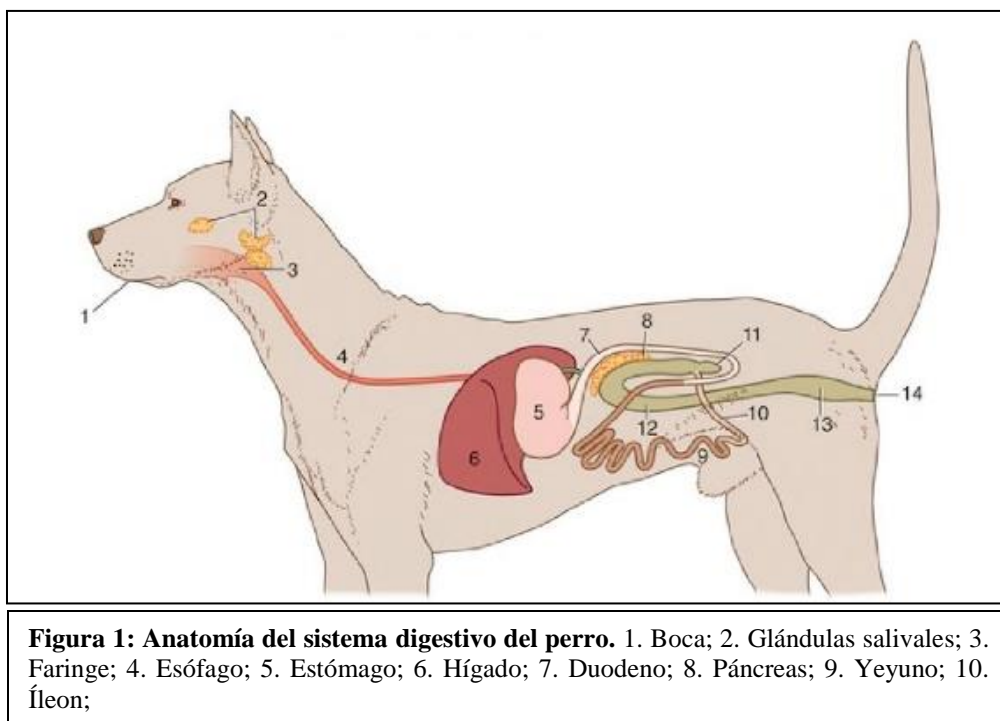
En cuanto a las anastomosis, el material utilizado comienza a evolucionar a partir de 1892, donde Murphy, lleva a cabo una anastomosis con la técnica del botón, el cual estaba formado por dos anillos que se afrontaban a presión generando una anastomosis invaginante. En el siglo XX, aparecen las suturas mecánicas tal y cual se conocen hoy en día, siendo en el año 1977, la presentación del primer modelo de grapadora circulares (EEA) (Artusi *et al.*, 2009).

El instrumental quirúrgico, que en un comienzo fue bastante modesto en su conjunto, ha ido evolucionando hasta contar con distintos recursos como los laparoscopios y las engrapadoras (Martínez, 2009). Hoy en día los avances en cirugía veterinaria, y la preocupación de los propietarios por los cuidados y tratamientos médicos y quirúrgicos, que son necesarios para garantizar una buena calidad de vida de sus animales de compañía, ha ido en aumento, siendo por esto requerida la cirugía especializada, cada vez que constituye el tratamiento indicado para la resolución de un caso determinado.

b) Antecedentes morfológicos y fisiológicos.

El sistema digestivo incluye a los órganos encargados de la obtención, reducción mecánica, digestión y absorción de nutrientes que son entregados, tanto por los alimentos

como por el agua ingerida por los animales, además de su importante rol en la excreción de los residuos no absorbidos por el organismo. El sistema digestivo realiza un largo recorrido que va desde la cavidad oral hasta el ano, incluyendo las glándulas anexas: salivales, hígado y páncreas. A grandes rasgos, el tubo digestivo está constituido por la cavidad oral, faringe, esófago, estómago, intestino delgado, intestino grueso y ano (Fig. 1)(Dyce *et al.*, 2010).



Embriología

El desarrollo del tubo digestivo surge a partir del plegamiento del embrión durante el periodo somítico, donde la parte dorsal del saco vitelino queda al interior de éste formando el intestino primitivo, un tubo endodérmico que consta de tres partes; intestino anterior, el cual da origen a la faringe, esófago, estómago y primera parte del duodeno, intestino medio, encargado de dar forma al intestino delgado, ciego y la mayor parte del colon, e intestino posterior, creando la parte distal del colon y recto (Fig. 2 A). Una vez que se ha cerrado el tubo digestivo primitivo y poco después de la formación del asa intestinal, el pedículo de unión al saco vitelino desaparece, dando mayor movilidad al asa. Posterior a esto aparece una evaginación en la rama caudal del asa, la cual dará origen al primer esbozo del ciego generando así la primera división entre el intestino delgado y grueso (Roa y Meruane, 2012).

En el origen y desarrollo del intestino grueso, en los carnívoros el colon ascendente es corto y recto, posicionado en la región dorsal y derecha del abdomen, luego de experimentar el proceso de rotación del asa intestinal. En su posición inicial es encontrado el ciego, de tamaño pequeño y forma espiroidal. La porción caudal del intestino posterior es donde se crea la cloaca, que sirve como reservorio común tanto del aparato digestivo como del urinario, la cual está cerrada por la membrana cloacal siendo el resultado de la unión del endodermo del intestino posterior y el ectodermo superficial (Fig. 2 B). De esta porción del intestino se desarrolla el alantoides,

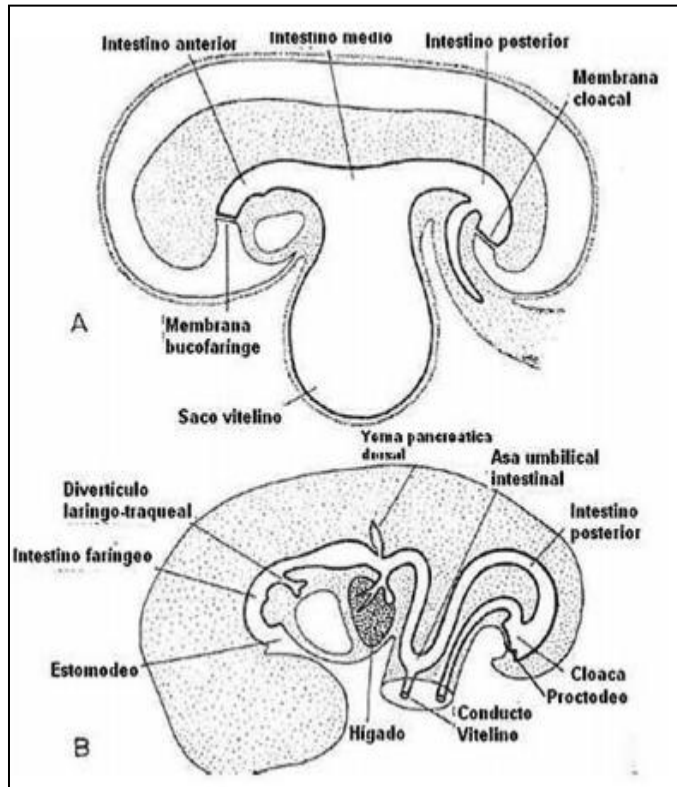


Figura 2: Embriología del sistema digestivo. A. Formación del intestino primitivo; Intestino anterior, intestino medio e intestino posterior. B. Intestino posterior desembocando en la cloaca, la cual finaliza en la membrana cloacal (Roa y Meruane, 2012).

quien junto con el intestino posterior se rodean por mesoderma esplácnico, siendo este el tejido de fijación del alantoides a la pared ventral del abdomen, contrario a esto el mesenterio dorsal sostiene al intestino posterior desde la pared dorsal del abdomen (Roa y Meruane, 2012).

Para finalizar el desarrollo, en el ángulo de unión entre el alantoides y el intestino posterior, el endodermo y el mesénquima que lo recubre crecen en sentido caudal, formando así el tabique uorrectal que divide la cloaca en dos cámaras, la ventral que continua con el alantoides, formando el seno urogenital, y la cámara dorsal que originan el recto y parte del canal anal (Fig. 3). Una vez terminada la unión del tabique uorrectal y la membrana cloacal, esta queda dividida en dos partes, una membrana ventral o membrana urogenital, y la membrana dorsal o membrana anal, la cual queda en una depresión, la fosa anal, que cuando se degenera se entabla la comunicación con el exterior por el canal anal

que se encuentra revestido en su primera porción por endodermo y en tramo final por ectodermo (Dycec *et al.*, 2010; Roa y Meruane, 2012).

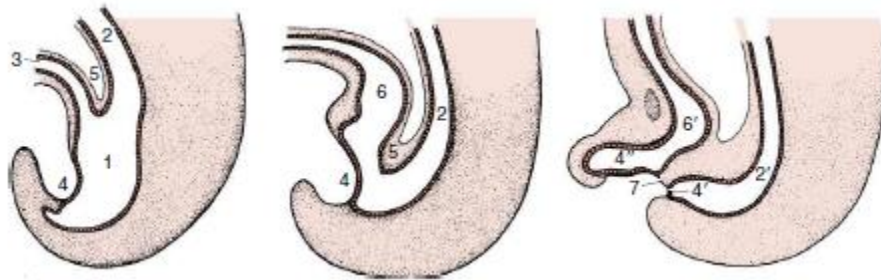


Figura 3: Formación del tabique uorrectal. 1. Cloaca; 2. Intestino posterior; 2'. Canal anorectal; 3. Alantoides; 4. Membrana cloacal; 4'. Membrana anal; 4''. Membrana urogenital; 5. Tabique uorrectal; 6. Seno urogenital primitivo; 6'. Seno urogenital; 7. Tejido ventral al ano. (Dyce *et al.*, 2010)

Anatomía del intestino grueso

El intestino grueso es el trayecto terminal del tracto digestivo, constituyendo, tanto en perros como en gatos, entre un 20% a 25% de la longitud intestinal total (Washabau, 2013). Esta porción se divide en cuatro partes identificables; ciego, colon, recto y canal anal (Sherding, 2005; Niles y Williams, 2012).

El ciego es la parte inicial del intestino grueso, es un saco cerrado que se abre libremente en el colon cerca de la válvula Ileo-cecal. Esta sección consta de un cuerpo y un vértice libre, el cual, en el perro, se posiciona hacia craneal. El ciego en los carnívoros se encuentra al lado derecho de la cavidad abdominal, ventral al proceso transversal de la vértebra lumbar 2 hasta la vértebra lumbar 4, muy dorsal en el flanco derecho (Rojo y González, 2013).

En caninos y felinos, el ciego es considerado un componente vestigial (Sherding, 2005), presentándose como un divertículo del colon proximal (Washabau, 2013).

El colon es la porción siguiente; se divide en colon ascendente, transverso y descendente (Niles y Williams, 2012). Este posee una disposición simple en carnívoros y al igual que en el humano el colon ascendente se encuentra posicionado dorsalmente en el flanco derecho, el colon transverso cruza desde la derecha a la izquierda por delante de la arteria mesentérica craneal y el colon descendente está ubicado dorsalmente en el flanco izquierdo (Rojo y González, 2013). El colon ascendente se comunica directamente con el íleon a través de la válvula ileocólica y con el ciego por el esfínter cecocólico (Sherding, 2005). El colon ascendente es separado del colon transverso por la flexura cólica derecha o flexura hepática y el colon transverso se divide del colon descendente por la flexura cólica izquierda o flexura esplénica (Fig. 4) (Washabau, 2013).

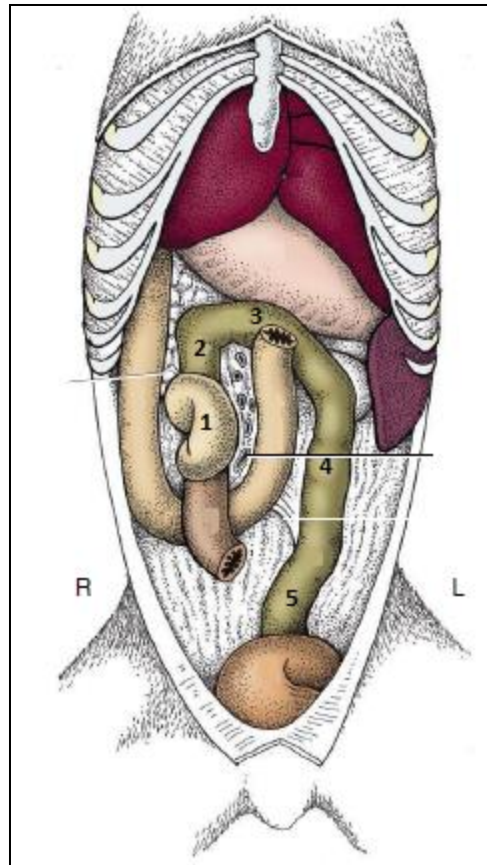


Figura 4: Vista ventral del intestino grueso de un perro. 1. Ciego; 2. Colon ascendente; 3. Colon transverso; 4. Colon descendente; 5. Recto (Dyce *et al.*, 2010)

Estas porciones son irrigadas principalmente por la arteria mesentérica craneal y la arteria mesentérica caudal, ambas originadas desde la arteria aorta abdominal. Por otra parte el retorno venoso es generado a través de las venas mesentéricas craneal y caudal, las cuales convergen en la vena porta (Washabau, 2013).

Las porciones iniciales del intestino grueso, correspondiente al ciego, colon ascendente y transverso, está irrigado por las arterias cólicas derecha y media, ambas ramas de la arteria ileocólica, la que proviene de la arteria mesentérica craneal, mientras que el colon descendente se nutre a través de la arteria cólica izquierda, que es una rama de la arteria mesentérica caudal (Fig. 5) (Niles y Williams, 2012).

El recto se inicia en la entrada de la pelvis y termina ventral a la segunda o tercera vertebra caudal. La mayor parte de la sección craneal del recto, se encuentra dentro de la cavidad peritoneal, y está suspendida desde el sacro por el mesorrecto, sin embargo hay un segmento corto que se ubica retroperitonealmente antes de unirse al canal anal, esta corta porción del recto, al igual que el canal anal, se encuentra soportada por los músculos del diafragma pélvico. El límite caudal del recto se encuentra delimitado por el esfínter anal externo, en donde se da inicio a la porción anal (Aronson, 2012).

La irrigación del recto es proporcionada, en su mayoría por la arteria rectal craneal. Las arterias rectales media y caudal proporcionan una cantidad de sangre variable e insignificante (Aronson, 2012).

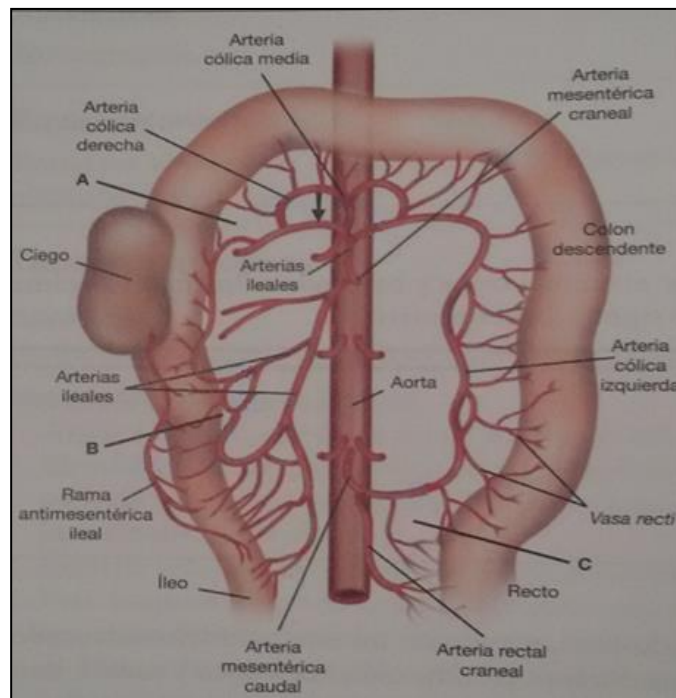


Figura 5: Irrigación del intestino grueso. (Niles y Williams, 2012)

El canal anal consta de aproximadamente un centímetro de largo y se divide en columnar, intermedio y zonas cutáneas. Dentro de las primeras dos zonas se encuentran las glándulas sudoríparas tubulares, conocidas como glándulas anales, las cuales consisten en una porción secretora y un sistema de conducto excretor, que tiene dilataciones saculares. La irrigación del canal anal esta suministrada por ramas de la arteria pudenda interna, por

otro lado, el esfínter anal externo recibe el aporte sanguíneo a partir de las arterias perineales (Aronson, 2012).

Histología del intestino grueso

En su estructura histológica, el intestino grueso está compuesto por cuatro capas distintas (Fig. 6), que desde el lumen intestinal hasta su exterior son:

- a) La capa mucosa, es una superficie plana de absorción con ausencia de vellosidades (Washabau, 2013), que está conformada por células epiteliales columnares y cuboides, además de presentar una gran cantidad de células redondas o células caliciformes que poseen como función la secreción de mucus (Niles y Williams, 2012). Existen numerosas glándulas tubulares rectas, que se encuentran presentes en cilindros paralelos y que se propagan desde la muscular de la mucosa a la superficie de ésta. Las glándulas se encuentran cubiertas por una capa continua de células epiteliales columnares, las cuales están separadas del tejido mesenquimatoso de la lámina propia por una membrana basal bien definida (Washabau, 2013).

La proliferación celular del epitelio se encuentra posicionada en la parte inferior de las criptas del colon, tanto en perros como en gatos, donde se encuentran células columnares indiferenciadas, células caliciformes, y al menos tres tipos de células epiteliales endocrinas. Por otra parte la superficie superior del epitelio de las criptas lo constituyen, células columnares, caliciformes y algunas endocrinas, siendo aquí donde se produce la diferenciación celular (Washabau, 2013).

- b) La capa submucosa se encuentra separada de la mucosa por una delgada capa de células musculares lisas denominada muscular de la mucosa (Washabau, 2013). La submucosa posee un rico aporte neurovascular y de vasos linfáticos, además de una gran cantidad de colágeno y elastina, haciendo de esta capa, la de mayor importancia al momento de suturar el intestino durante la cirugía (Niles y Williams, 2012).
- c) La capa muscular, integrada por una capa circular interna de musculo liso, la cual forma un espiral apretado alrededor y a lo largo del colon, y otra muscular

longitudinal externa incompleta. Entre estas capas podemos encontrar otro tipo de células que llevarán los estímulos neuromusculares a esta zona, estas son las células ganglionares del plexo mientérico o de Auerbach, ubicado entre ambas capas musculares, las fibras postganglionares amielínicas, que se ubican en la misma zona y se comunican con la submucosa, y por último las células intersticiales o de Cajal, que se ubican en la submucosa del músculo liso circular, desempeñando dos funciones fundamentales; la de marcapasos del colon y como mediadores de la transmisión neuromuscular de éste (Washabau, 2013).

- d) La capa serosa, la cual es muy fina, compuesta por tejido conectivo y una capa de células mesenquimatosas escamosas que lo recubre (Niles y Williams, 2012). Esta capa se extiende sólo por las porciones del intestino grueso que están presentes dentro de la cavidad peritoneal (Washabau, 2013). Debido a esto, esta capa se encuentra ausente en la porción caudal del recto y el canal anal, lo que puede traer implicaciones en la curación quirúrgica de esta sección (Aronson, 2012).

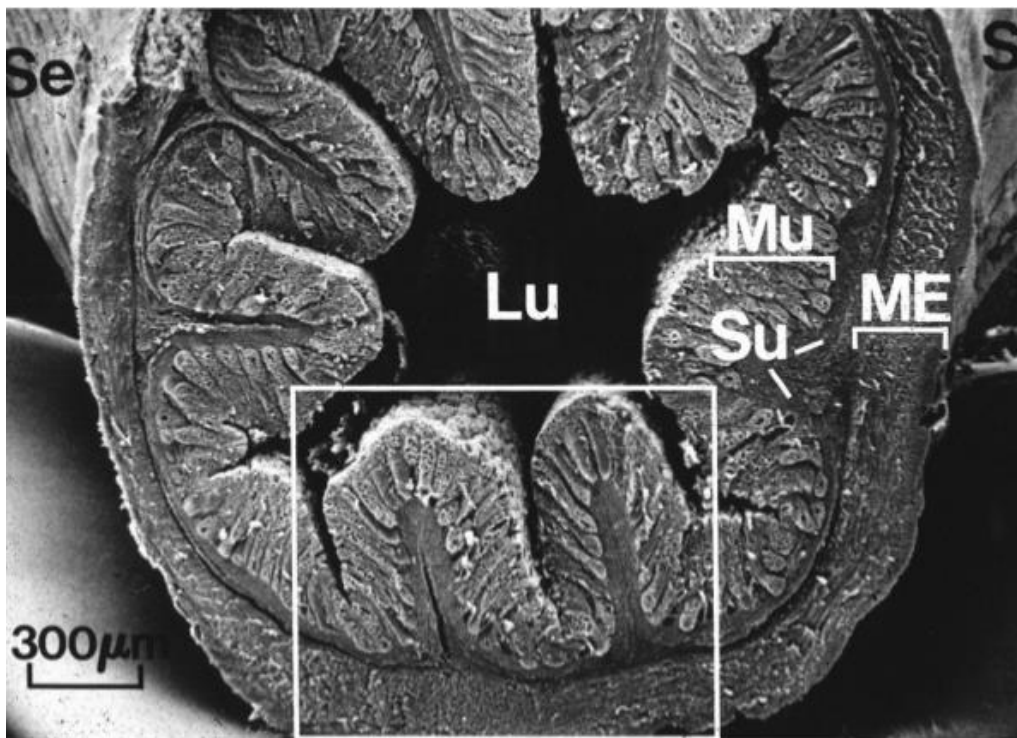


Figura 6: Anatomía microscópica del colon. Lu: Lumen; Mu: Mucosa; Su: Submucosa; ME: Muscular; Se: Serosa.

Fisiología del intestino grueso

Las distintas partes del intestino grueso cumplen distintas funciones tales como:

1. **Secreción de mucus:** Este segmento genera una capa lubricante de mucus la cual forma una crucial barrera fisiológica entre la mucosa colónica y el lumen. El mucus es una mezcla constantemente cambiante de secreciones y células epiteliales exfoliadas, del cual los principales componentes son glicoproteínas de alto peso molecular o mucinas, siendo estas secretadas por las células caliciformes a medida que ascienden desde su origen en las criptas hasta el epitelio colónico (Washabau, 2013). La secreción del mucus es producida mediante la estimulación de las células por parte de una serie de factores bioactivos como la acetilcolina y la prostaglandina E, las cuales son liberadas por estímulos mecánicos y químicos, como por ejemplo la presencia de un pH bajo. Es así como las células caliciformes son incitadas a generar una excitación colectiva, en donde se liberan todos los gránulos almacenados en estas células de una forma simultánea hacia el lumen (Vásquez y Vega, 2012).
2. **Absorción de agua:** Esta porción del intestino posee una eficacia de absorción de líquidos de un 90% del total que logra llegar al colon. Esta capacidad está determinada principalmente por el transporte de electrolitos basales (principalmente sodio) y el efecto generado por algunos agonistas, como la aldosterona y glucocorticoides, en la absorción de sodio electrogénico y electroneutro (Washabau, 2013).
3. **Transporte de electrolitos:** El intestino grueso es el encargado de regular la composición electrolítica y el agua de las heces. En general el colon del canino y felino absorbe principalmente agua, sodio y cloruro, mientras que secreta potasio y bicarbonato.

A diferencia de la absorción de sodio acoplado a glucosa que se produce en el intestino delgado, en el colon este proceso depende del transporte electrogénico, así como también de la respuesta a los mineralocorticoides, siendo la aldosterona la encargada de aumentar de manera notable el transporte de sodio en el colon. Por otra parte la concentración luminal de sodio también juega un rol importante en el

transporte de este electrolito, ya que la absorción cesa en el colon sólo cuando la concentración luminal de sodio se reduce por debajo de 30 a 50 mEq / L, mientras que la absorción de sodio neta en el yeyuno se produce sólo en las concentraciones de sodio lumbales por encima de 130 mEq / L (Washabau, 2013).

La absorción de Cloruro a nivel de colon tiene tanto propiedades activas como pasivas, siendo esta última generada principalmente por un proceso dependiente al potencial eléctrico generado por la absorción de sodio electrogénico (Washabau, 2013).

Por otra parte, la secreción de bicarbonato es una característica importante y cumple un rol fundamental en el colon ayudando a neutralizar los ácidos producidos por la fermentación bacteriana, siendo el intercambio de cloro por bicarbonato el principal mecanismo de secreción que este posee (Herdt, 2009).

El colon descendente permite tanto la absorción de potasio y los procesos de secreción de éste, los cuales están regulados por mecanismos lumbales y hormonales. El colon, por lo tanto, tiene el potencial para servir como un sistema regulador importante para el mantenimiento del equilibrio global de potasio, especialmente cuando la función renal está alterada (Washabau, 2013).

4. Motilidad: Esta característica es muy relevante, debido a que es la encargada de proporcionar las condiciones necesarias para que las otras funciones se lleven a cabo. La motilidad provoca la mezcla, retropropulsión y propulsión de la ingesta. El mezclado se produce a partir de contracciones segmentarias junto con otros tipos de motilidad, siendo importantes tanto para la función de absorción como para la de fermentación bacteriana. La retropropulsión o antiperistaltismo, es un tipo de contracción peristáltica que se desplaza en sentido contrario al movimiento normal, la cual es consecuencia de la actividad provocada por las ondas lentas, originadas en las células intersticiales o de Cajal (CCI) (Herdt, 2009), que se encuentran a través de todo el tracto gastrointestinal y en las diferentes capas de los tejidos.

A través de un registro intracelular sobre la capa muscular longitudinal, circular interna y externa en el perro, se demostró que las CCI asociadas al plexo mientérico son la principal fuente generadora de marcapasos a nivel de intestino delgado, a diferencia del colon donde la región marcapasos se encuentra en la superficie

submucosal de la capa de musculatura circular (Cantarero, 2011). En condiciones de reposo en el colon, se generan las ondas lentas a partir de estos marcapasos, los cuales no poseen un lugar definido ni una estructura determinada, ya que estos son generados de acuerdo a los diferentes patrones de motilidad gracias, al sistema nervioso entérico (SNE), considerado el componente más complejo del sistema nervioso periférico, dando origen al plexo submucoso y mientérico, siendo este último el encargado de coordinar la actividad de las capas musculares (Herdt, 2009; Romero *et al.*, 2012).

Debido al continuo paso de material fecal desde íleon al colon, existe contenido que escapa de la retropropulsión continuando su camino hasta zonas de actividad propulsora siguiendo su avance por el colon. Además, existen periodos de actividad propulsora intensa, conocidos como movimiento en masa, los cuales abarcan la totalidad del colon, resultando en el desplazamiento distal de todo el contenido colónico (Herdt, 2009).

5. Fermentación bacteriana: El colon es la porción que posee la mayor concentración bacteriana en el tracto gastrointestinal, llegando a tener 10^{11} organismos por gramo de heces. La microflora del colon, que en su mayoría está compuesta por bacterias anaeróbicas (90%), está encargada de producir los ácidos grasos de cadena corta (AGCC), siendo estos muy importantes para la nutrición del animal (Washabau, 2013).

La celulosa, hemicelulosa y pectina son los principales sustratos de fibra ocupados en la fermentación, siendo material que no es digerido normalmente por la amilasa pancreática o intestinal. El resultado de este proceso, son los AGCC de los cuales el 85% está compuesto por acetato, propionato y butirato. Este producto es absorbido por la mucosa del colon y fácilmente metabolizado por sus células epiteliales, teniendo diversos efectos fisiológicos tales como: promover la diferenciación y proliferación de colonocitos, estimular la absorción de agua y electrolitos y proporcionar 7% a 10% de las necesidades globales de energía de un animal. (Washabau, 2013).

II.- ENFERMEDADES DE RESOLUCIÓN QUIRÚRGICA

Si bien en los pequeños animales, son poco frecuente las alteraciones a nivel de intestino grueso, existen enfermedades que requieren de un rápido actuar y de protocolos quirúrgicos establecidos, para llevar a cabo su resolución.

La presencia de *cuerpos extraños* en colon es poco frecuente, ya que los elementos que logran llegar a esta zona normalmente son eliminados por las heces, a menos que exista una obstrucción del colon distal (colon descendente) o el recto que evite la evacuación del contenido, o de lo contrario que el cuerpo extraño presente bordes puntiagudos que puedan anclarse a la mucosa del intestino (Fossum *et al.*, 2009; Niles y Williams 2012).

En cuanto a la prevalencia de cuerpos extraños gastrointestinales en general, un estudio publicado por Holt (2015), señala que la población que más predomina en la presentación de estos casos son los cachorros (< 1 año), a diferencia de los gatos, los cuales presentan una mayor prevalencia en un rango de edad entre 1 a 3 años.

En un estudio retrospectivo de 208 casos, llevado a cabo por Hayes (2009), señala que tan solo un 4% de los casos en perros llegaron a ubicarse a nivel de colon, y ningún caso fue reportado en gatos en este trayecto. Por otra parte, en otro estudio, se han evidenciado fecalomas, que constan de una gran masa de material fecal, el cual no puede ser removido con ayuda de lubricantes intestinales, causando obstrucción en la región donde el colon se une con el recto y rara vez en la zona colon cecal (Salinas y Ruiz, 2013).

Estos cuerpos extraños generan obstrucción del tránsito, la cual puede ser completa o parcial, teniendo como diferencia la gravedad de los signos clínicos y la velocidad de deterioro (Hayes, 2009). Por otra parte las obstrucciones se pueden clasificar como simples estranguladas y no estranguladas, presentando en esta última, una obstrucción sin alteración vascular, ni desvitalización tisular (Hernández, 2010).

Los signos clínicos asociados a estos cuadros, va a depender del tiempo que lleva cursando el cuadro, grado del daño provocado y de su ubicación, siendo lo más frecuente inicio agudo de vómitos, anorexia y depresión, además se pueden presenciar pérdida de

peso, diarrea, distensión abdominal y diarrea hemorrágica (Hayes, 2009; Hernández, 2010; Luzio *et al.*, 2014).

El diagnóstico se basa en la presencia de signos clínicos y una historia clínica que nos haga sospechar que el paciente ingirió algún cuerpo extraño. Además al examen clínico, el cuerpo extraño puede ser identificado a la palpación abdominal. Los exámenes de diagnóstico complementario utilizados más frecuentemente para confirmar la presencia de un cuerpo extraño son la radiografía y la ecografía (Luzio *et al.*, 2014).

La técnica más utilizada para evaluar la sospecha de cuerpo extraño es la radiografía. Los cuerpos extraños radiopacos, pueden ser identificados con la utilización de radiografía simple, aunque los signos radiológicos esperados pueden variar de acuerdo al grado, duración y localización de la obstrucción. Cuando los cuerpos extraños son radiolúcidos, como telas y plásticos, no se observan a simple vista, pero se asocian a hallazgos radiográficos (Fig. 7) (Cahua y Díaz, 2009; Luzio *et al.*, 2014).

A diferencia de la radiografía, la ecografía tiene algunas ventajas, ya que no requiere de una preparación especial, es un examen poco invasivo, permite evaluar toda la pared gastrointestinal, evaluar la motilidad sin radiación ionizante, y poder guiar el muestreo de tejido alterado. A pesar de estas ventajas, existen algunos falsos negativos en lesiones intramurales o intraluminales, que son generados por la interferencia producida por el gas que puede estar presente en el tracto gastrointestinal (Anderson, 2011).



Figura 7: Radiografía de un perro, vista ventro-dorsal. Se aprecia una pequeña silueta radiopaca en colon descendente. Caso de obstrucción intestinal por trozo de género.

En un estudio comparativo, realizado por Cahua y Díaz (2009), se determinó cual técnica de imagen diagnóstica era la mejor para apoyar la confirmación de la presencia de un cuerpo extraño, teniendo como resultados que al examen radiológico, se lograron identificar el 23% de los cuerpos extraños, a diferencia del examen ecográfico, el cual logro detectar el 100% de los casos.

Las *Neoplasias intestinales* afectan más frecuentemente al intestino delgado que al intestino grueso, siendo en este último, más prevalente en perros que en gatos (Niles y Williams, 2012). Las neoplasias epiteliales (Adenoma y Carcinoma), son las más comunes en el tracto digestivo del canino doméstico (46%), seguido de las neoplasias secundarias (26%), teniendo como referente el linfoma (Rodríguez-Franco *et al.*, 2008).

En un estudio retrospectivo de casos entre los años 1999 y 2007, se revisaron 24 fichas clínicas de perros a los que se les diagnosticó alguna neoplasia epitelial en intestino grueso, obteniendo como resultado que un 54,2% de los casos presentaron neoplasias malignas (Carcinoma) y un 45,8% de los casos desarrollaron neoplasias benignas (Adenoma). De estos casos, un 75% fue hallado en la zona rectal, mientras que el 25% restante, se situó en la porción descendente del colon. El 100% (11 casos) de los adenomas fueron situados a nivel rectal y los carcinomas fueron divididos entre la zona rectal (7 casos) y colon descendente (6 casos) (Rodríguez-Franco *et al.*, 2008).

Un adenoma, es una hiperplasia originada en las células intestinales o de Lieberkühn, nace donde se produce la regeneración celular, en el epitelio de las criptas glandulares. Su aspecto es sésil o pedunculado, y protruyen a la superficie de la mucosa del intestino (Valle y Arauzo, 2006). A pesar de la benignidad de los adenomas, existe evidencia de que pueden predisponer a la aparición de carcinomas, aproximadamente en un 25% de los casos, por lo que se debe confirmar la benignidad de la lesión por anatomía patológica, posterior a la cirugía (Valle y Arauzo, 2006; Niles y Williams, 2012).

Los signos clínicos más frecuentes presentados en las neoplasias de colon son; tenesmos, hematoquecia (Fig. 8), disquecia, constipación y prolapso rectal (Niles y Williams, 2012). Además, podemos encontrar pérdida progresiva de peso, y otros síntomas

como resultado de la metástasis y obstrucción de la luz intestinal debido al tamaño y ubicación del tumor (Valle y Arauzo, 2006).

El diagnóstico de las neoplasias del intestino grueso, es guiado en un principio por una buena anamnesis y examen clínico, el cual debe incluir la palpación abdominal y rectal, ya que la mayoría de estas lesiones son fácilmente



Figura 8: Presencia de sangre y moco en fecas (Valle y Arauzo, 2006).

detectables gracias a estos procedimientos. Como exámenes complementarios, la radiografía con medio de contraste, proporciona valiosa información sobre irregularidades de la mucosa, estrechamiento de la luz e infiltración, engrosamiento o nódulos intramurales. La ecografía, por su parte, es una técnica de gran utilidad en la evaluación de lesiones murales, motilidad intestinal y detección de cambios abdominales asociados como son las linfadenopatías. La colonoscopia, es el método de mayor utilidad en el diagnóstico de neoplasias ubicadas en la zona del colon y el recto, ya que permite, no solo tomar biopsias para su posterior análisis, sino que también ayuda en la determinación de la ubicación, el tamaño, la multiplicidad y la presencia de enfermedades intestinales concomitantes (Fig. 9) (Rodríguez-Franco *et al.*, 2008).

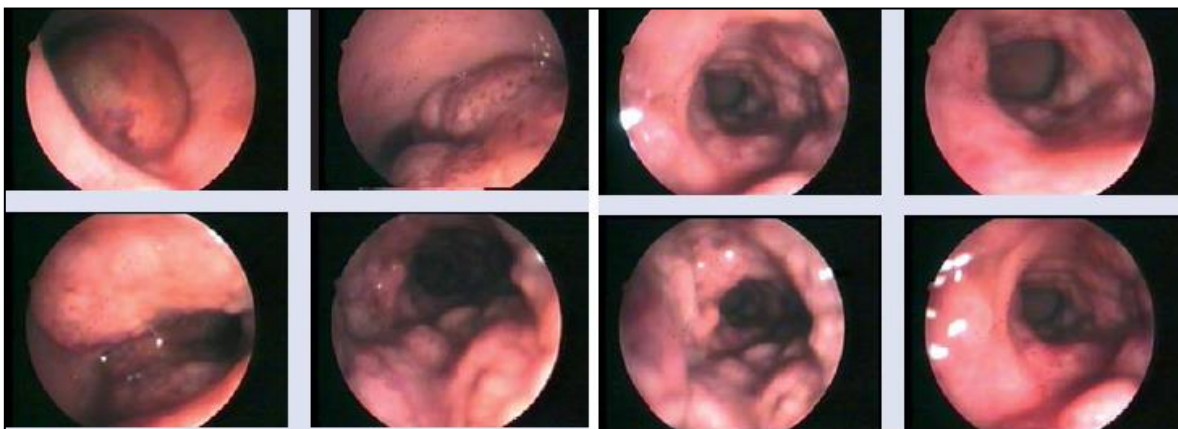


Figura 9: Colonoscopia. Se aprecia irregularidad de la pared colónica, sugerente de proceso neoplásico, Caso de adenomatosis intestinal (Valle y Arauzo, 2006).

El **Megacolon**, es descrito como un aumento severo, generalizado e irreversible del colon, con hipomotilidad colónica y constipación crónica. Esta condición se presenta con mayor frecuencia en gatos y rara vez encontrada en perros (Barboza *et al.*, 2009; Ortiz *et al.*, 2011; Niles y Williams, 2012).

La constipación es común en perros viejos, esta alteración puede ser causada por una gran variedad de posibilidades, como lo son las disfunciones neuromusculares, metabólicas o endocrinas (deshidratación, hipokalemia, hipocalcemia, hipotiroidismo), obstrucción mecánica intraluminal o extramural (enfermedad prostática), entre otras. (Washabau, 2013).

El megacolon puede ser congénito o adquirido, generándose secundariamente a obstrucciones mecánicas y funcionales que impiden la defecación por periodos prolongados. La causa más común es la idiopática (62%), seguida por la estenosis del canal pélvico (23%) y lesiones nerviosas (6%) (López, *et al.*, 2006; Fossum, *et al.*, 2009).

Los signos clínicos asociados a este síndrome son la constipación, anorexia, tenesmos, vómitos, pérdida de peso, deshidratación, arqueamiento de columna, forma de andar rígida, reticencia a andar, disquecia, ausencia de defecación, heces firmes y secas, y en casos más graves depresión y letargia (Barboza *et al.*, 2009; Niles y Williams, 2012).

Para el diagnóstico del megacolon se debe tener en consideración los signos predisponentes y la anamnesis

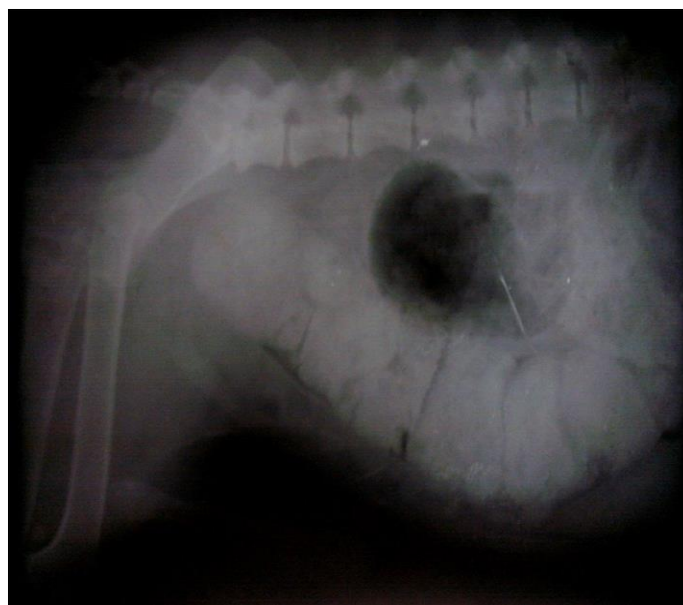


Figura 10: Radiografía latero-lateral de un canino con presencia de megacolon (Barboza *et al.*, 2009).

entregada por los propietarios, realizar un buen examen clínico, verificando el estado de hidratación y el aumento de tamaño del colon, mediante palpación abdominal. Los exámenes complementarios que ayudan en su diagnóstico son la radiografía,

ultrasonografía, hemograma y perfil bioquímicos alterados (Barboza *et al.*, 2009). A la radiografía, que es el método más utilizado en estos casos, se puede observar una dilatación e impactación del colon, con presencia de material fecal (Fig. 10). Para considerar que un animal presenta megacolon, este debe tener un diámetro colónico mayor a 1,5 veces la longitud del cuerpo de la séptima vértebra lumbar. Este método, además, ayuda a descartar la existencia de alguna obstrucción que sea la responsable de provocar el megacolon (Fossum *et al.*, 2009).

La ***impactación cecal***, es una alteración de rara presentación, causado a partir del estreñimiento atónico, donde la falta de estímulo del intestino grueso no permite la correcta evacuación de las heces, endureciéndolas y formando los fecalomas. Se presenta con mayor frecuencia en pacientes letárgicos o geriátricos (Salinas y Ruiz, 2013). Los signos clínicos que se presentan son inespecíficos, incluyendo, vómitos, dolor abdominal agudo, diarrea, anorexia y hematoquecia (Niles y Williams, 2012). En su diagnóstico, lo mejor es la radiografía y la palpación abdominal, donde se evidencia una masa compacta en zona cecal y de colon proximal (Salinas y Ruiz, 2013).

La ***inversión o invaginación cecal*** es una patología poco frecuente, en donde el ciego se introduce en el lumen del colon proximal, su causa es desconocida pero se cree que está asociada a una debilidad del ligamento ileocólico. Los signos incluyen diarrea, hematoquecia, tenesmos, pérdida de peso y vómitos. El diagnóstico puede ser realizado mediante ecografía y radiografía, donde se visualiza una masa intraluminal de aspecto fluido-denso en la porción del colon proximal. Esta alteración es confirmada a través de la colonoscopia, en donde se observa el ciego invertido dentro del lumen del colon (Ortiz *et al.*, 2011; Niles y Williams, 2012).

El ***prolapso rectal***, posee dos presentaciones, en el prolapso parcial o anal, protruye solo la mucosa anal a través del ano, mientras que en el prolapso total o rectal, todas las capas del recto son protruidas como una masa cilíndrica y ovalada por el orificio anal (Fig. 11). Esta alteración puede ser causa por distintas condiciones, las cuales generen tenesmos en el animal, tales como parasitismo, hernias perineales, enfermedades prostáticas, inflamación del recto y ano, tumores, cuerpos extraños, distocias, obstrucciones uretrales y colitis (Hernández, 2010; Aronson, 2012).



Figura 11: Prolapso rectal en un pug. Se evidencia edema e isquemia del tejido (Hernández, 2010).

III.- TÉCNICAS QUIRÚRGICAS

La cirugía de intestino grueso tiene como desafío principal lograr el cierre de las heridas en esta zona de la forma menos traumática posible, para conseguir la aposición del tejido sano, maximizando así el potencial de regeneración y curación que éste puede tener, y logrando una mínima interferencia con la función que el colon deba desarrollar (Williams, 2012). Los animales con enfermedades del intestino grueso, se encuentran generalmente deshidratados, anémicos, con septicemia, o bien con algún desequilibrio electrolítico o alteraciones ácido-base (Williams, 2012). Para tener éxito en las cirugías de intestino grueso es recomendable:

- Realizar un diagnóstico temprano y una buena técnica quirúrgica para evitar complicaciones.
- Reducir el número de bacterias presentes en el colon mediante el cese de la ingesta oral, la preparación del colon y la administración de antibióticos.
- Realizar el procedimiento tan pronto como lo permita su condición, en pacientes con perforación, estrangulación y obstrucción completa.
- Para una cicatrización óptima es imprescindible un buen aporte sanguíneo, buen enfrentamiento de los bordes de la mucosa y mínimo traumatismo quirúrgico
- Evitar factores sistémicos que pueden retardar la cicatrización e incrementar el riesgo de dehiscencia (hipovolemia, shock, hiponatremia, infección).
- Utilizar puntos de aproximación; sueltos y simples.

- Incluir siempre la submucosa en todo el proceso de sutura.
- Escoger una sutura monofilamento sintética reabsorbible.
- Cubrir las incisiones quirúrgicas con epiplón o parches de serosas.
- Cambiar el instrumental contaminado y los guantes antes de cerrar abdomen (Fossum et al., 2009).

La dehiscencia es la complicación posible en cualquier procedimiento quirúrgico realizado en el intestino grueso, causada por la gran cantidad de bacterias presente en esta zona, la gran presión intramural generada por el paso del material fecal, una mala aposición del tejido, o bien por la edad del paciente. Está clínicamente comprobado que pacientes humanos de edad avanzada, el retraso en el periodo de cicatrización alcanza una prevalencia de dehiscencia de un 22% (Senet, 2008; Niles y Williams, 2012; Garcés y Saurí, 2014; Tarascó, 2015)

Debido a la abundante población bacteriana presente en esta zona (10^{11} células bacterianas por gramo de contenido intestinal), conformada por una diversidad de familias, la mayoría de carácter anaeróbico, que siendo consideradas metabólicamente relevantes en esta porción del tracto digestivo, constituyen uno de los inconvenientes frecuentes en los procedimientos quirúrgicos que se realizan en esta zona. Para esto, existe una amplia gama de antibióticos que pueden ser utilizados antes, durante y después de la cirugía gastrointestinal, donde podemos encontrar; la Cefoxitina, indicada para cirugías gastrointestinales y hepatobiliares, Neomicina, Eritromicina y Metronidazol, los tres indicados de manera preoperatoria en procedimientos orientados a las zonas colorectales, y además del Cefmetazol, Cefotetán, Amikacina y Ampicilina (Fossum *et al.*, 2009; Swanson y Mann, 2011).

Entre los procedimientos quirúrgicos que se indican para intestino grueso, están:

1. Tiflectomía o resección del ciego

Corresponde a la extracción quirúrgica del ciego por diversas causas; impactación, inversión, perforación, neo formaciones y casos de severa inflamación (Fossum *et al.*, 2009). Según lo descrito por Niles y Williams (2012), el ciego puede ser eliminado junto a

parte del íleon y el colon proximal, sin embargo, siempre que sea posible, se debe conservar la anatomía y función ileocólica.

Si bien la inversión cecal es una patología poco frecuente que tiende a afectar a perros menores de 4 años, también ha sido descrita en animales más viejos (Niles y Williams, 2012). Es difícil diferenciar el ciego si es que se encuentra invertido, pero se puede identificar por una pequeña hendidura que se palpa dentro de la luz del colon. En esta última situación, se debe reducir manualmente el ciego, para luego comenzar con su resección (Fossum *et al.*, 2009).

Cuando el ciego no se encuentra invertido, se inicia la tiflectomía con una doble ligadura de las ramas ciegas de la arteria ileocecal en la unión mesentérica del ciego (Fossum *et al.*, 2009).

El plan preoperatorio a seguir antes de realizar una tiflectomía, independiente de la etiología, consiste en corregir cualquier anomalía electrolítica y ácido-base, para asegurar un estado hídrico apropiado. Además, se deben administrar antibióticos profilácticos intravenosos durante la inducción anestésica y cada dos horas durante el procedimiento (Niles y Williams, 2012).

En la mesa operatoria, colocar al paciente de cúbito dorsal o supino, permite al cirujano un abordaje quirúrgico cómodo. La incisión en el abdomen es por la línea media, desde el punto medio entre el proceso xifoide y el ombligo, hasta el borde anterior del pubis caudalmente (Niles y Williams, 2012).

Una vez identificado el íleon, el ciego y el colon proximal, se seccionan los pliegues del ciego, con el fin de liberarlo tanto del íleo distal como del colon proximal (Fossum *et al.*, 2009; Niles y Williams, 2012). Luego se realiza una doble ligadura de las ramas de la arteria ileocecal que irrigan al ciego. Una vez que se ha liberado el ciego de sus uniones y vasos sanguíneos, se colocan dos fórceps atraumáticos de *Doyen*, paralelos a lo largo de su base, para luego realizar un corte entre ellos (Fig. 12A) (Niles y Williams, 2012). Estos *clamps* intestinales presentan mandíbulas largas y flexibles con superficies estriadas atraumáticas. Están diseñados de tal forma que los extremos se comienzan a encontrar

cuando la primera cremallera está cerrada, es así como la presión aumenta gradualmente permitiendo el cierre de la luz intestinal sin dañar el aporte vascular de la zona donde se colocan (Neath, 2012).

La síntesis de la base seccionada del ciego, se realiza con sutura sintética absorbible empleando un patrón *Parker-Kerr* (Fig. 12 B-C) (Niles y Williams, 2012). Este consiste en una sutura *Cushing* realizada sobre el fórceps colocado en la base seccionada del ciego, la cual se va tensando a medida que la pinza es retirada, posteriormente se utiliza un patrón de segundo rango *Lembert* continuo. Se puede emplear como alternativa para realizar la síntesis una grapadora recta, que además, será la encargada de la amputación del ciego (Williams, 2012).

Para realizar la síntesis de la pared abdominal, es importante el cambio de nuevos guantes e instrumental estéril, ya que lo utilizado anteriormente, se encuentra contaminado con material fecal (Niles y Williams, 2012).

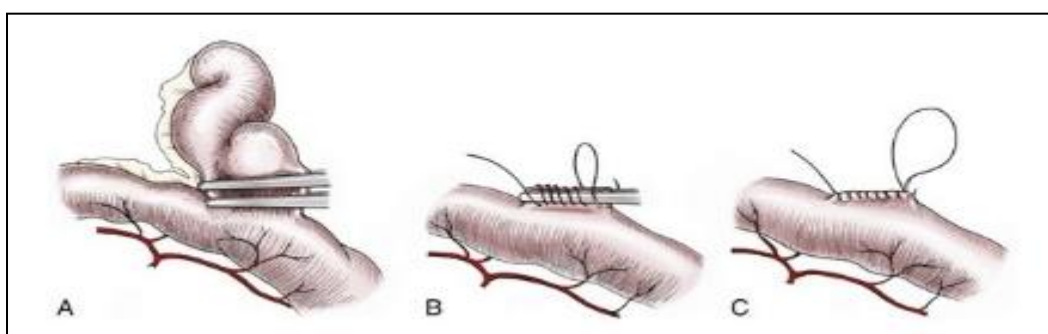


Figura 12: Tiflectomía. A, Es disecado el pliegue ileocecal para liberar el ciego del íleon y se colocan ambos *clamps* vasculares en la base del ciego. B-C, Una vez extraído el ciego, se comienza el cierre de herida, utilizando un patrón *Parker-Kerr*. Pueden ser utilizadas grapadoras como alternativa (Williams, 2012).

Los manejos postoperatorios necesarios en estos casos, hacen referencia a la mantención del paciente con fluidos intravenosos durante 48-72 horas y ayuno durante 12-24 horas después del procedimiento quirúrgico, además se debe monitorizar los signos de peritonitis que se puedan presentar en el organismo del paciente durante 3 a 5 días (Fossum *et al.*, 2009; Niles y Williams, 2012).

2. Colotomía

Consiste en realizar una incisión sobre el borde antimesentérico del colon, con el fin de extraer un trozo de intestino para biopsia, incluyendo sus cuatro capas histológicas, o intervenir perforaciones intestinales u obstrucciones por cuerpos extraños (Niles y Williams, 2012; Williams, 2012).

El preoperatorio consiste en corregir cualquier desequilibrio electrolítico y anomalías ácido-base, asegurar un adecuado estado hídrico, administrar antibióticos durante la inducción anestésica y cada dos horas durante la cirugía y evitar los enemas preoperatorios, con el fin de que no existan fugas de fluidos desde colon (Niles y Williams, 2012).

Con el paciente en decúbito dorsal o supino, el abordaje quirúrgico es mediante incisión abdominal mediana, se ubica la zona a intervenir y se aísla y protege con gasas abdominales grandes (Niles y Williams, 2012). Que aíslan el contenido intestinal de la incisión. En el segmento del asa comprometido, se detiene el tránsito de contenido mediante la presión ejercida por los dedos del ayudante, o usando *clamps* intestinales de *Doyen* (Williams, 2012).

Al retirar un cuerpo extraño de colon se deben tomar las mismas consideraciones que se toman en una cirugía de intestino delgado (Enterotomía). La incisión se debe realizar en el borde antimesentérico del colon inmediatamente distal (aboral) al cuerpo extraño. Las incisiones hechas directamente sobre el cuerpo extraño están contraindicadas, ya que la perfusión de ese tejido está alterada y existe un mayor riesgo de dehiscencia. La zona anterior al cuerpo extraño, tampoco es una buena elección para realizar el procedimiento, ya que es una zona que se encuentra dilatada debido al acumulo de contenido, lo que aumenta las probabilidades de que se produzcan derrames y se genere crecimiento bacteriano secundario excesivo (Cornell y Koenig, 2016).

Para la biopsia, se coloca una sutura de tracción a uno de los lados de la incisión y se realiza una segunda incisión con tijeras *Metzenbaum*, formando una elipse alrededor de la sutura de tracción (Fig. 13 A). Luego de cumplir el objetivo, se limpian los márgenes de

la incisión y se cierra con puntos simples o un patrón de sutura continuo, con material monofilamento absorbible (Fig. 13 B). Antes de retirar las gasas abdominales, se lava con abundante suero salino atemperado el área adyacente a la zona intervenida, evitando derrame del fluido hacia el interior de la cavidad abdominal. Finalmente, cubrir la línea de la incisión de la colotomía con parches de serosa o con parte del omento y realizar el cierre abdominal de forma rutinaria (Niles y Williams, 2012).

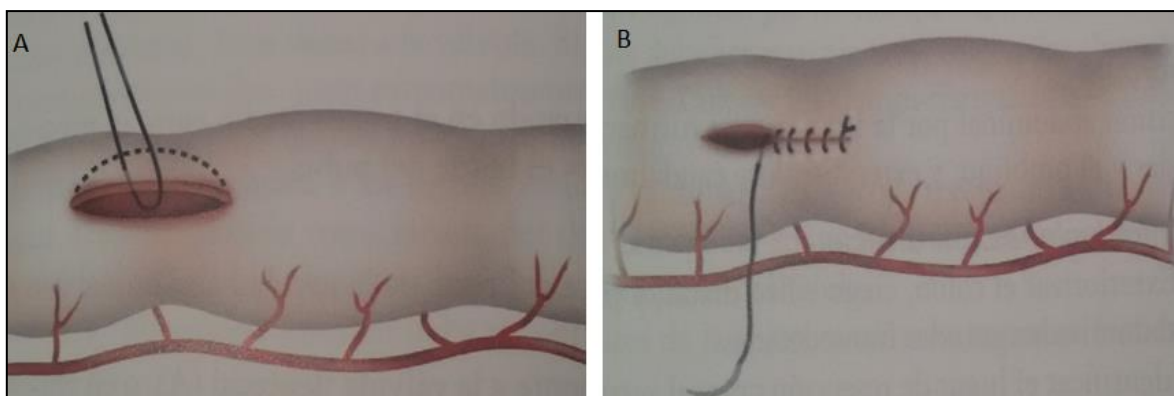


Figura 13: Colotomía. **A,** Sutura de tracción al lado de la incisión. En línea punteada se visualiza la segunda incisión para realizar la biopsia. **B,** Cierre de la herida con patrón simple continuo (Niles y Williams, 2012).

Las complicaciones más comunes, luego de la cirugía de intestino grueso, son las hemorragias y contaminación fecal del abdomen. Se puede producir *shock*, dehiscencias, peritonitis, estenosis, incontinencia, formación de abscesos y muerte (White, 2010).

Los manejos postoperatorios básicos son administrar fluidos intravenosos hasta que el animal coma y beba con normalidad y monitorización exhaustiva del paciente por signos de peritonitis (Niles y Williams, 2012).

3. *Colectomía*

Consiste en extirpar parte del intestino grueso para el tratamiento de megacolon o escisión de masas que puedan crecer en el colon. También puede ser indicado en traumas, perforaciones, neoplasias o intususcepciones no reducibles. En los animales es posible extirpar más del 70% del colon sin efectos adversos. La colectomía subtotal es extirpación de un 90% a un 95% del colon, este procedimiento es bien tolerado por los felinos, pero se

aconseja evitarlo en perros, ya que muchas veces no logran una buena adaptación ileal (Fossum *et al.*, 2009; Niles y Williams, 2012).

En preoperatorio se debe corregir toda anormalidad electrolítica y ácido base y asegurar el estado hídrico del paciente, además de administrar antibióticos profilácticos endovenosos durante la inducción anestésica y cada dos horas en la cirugía (Niles y Williams, 2012).

Para esta técnica, se requiere de equipamiento extra; retractores *Balfour*, gasas abdominales grandes, maquinaria de succión, dos *clamps* intestinales no traumáticos de *Doyen* y dos *clamps* intestinales traumáticos, si bien estos instrumentos no son obligatorios, la utilización de estos facilita la ejecución de la técnica quirúrgica.

Se posiciona al paciente de cúbito dorsal o supino, para realiza el abordaje mediano abdominal, se realiza una incisión desde el punto entre el proceso xifoides y el ombligo, cursando hasta el borde del pubis (Niles y Williams, 2012). Se explora la cavidad abdominal, exteriorizando el colon, aislando con gasas grandes, estériles y humedecidas, la porción en cuestión del resto de los tejidos contenidos en esta cavidad. Luego, se evalúa la viabilidad del tejido intestinal y se identifica el lugar de resección (Fossum *et al.*, 2009). Se aíslan, ligan y seccionan los vasos sanguíneos encargados del aporte vascular de la zona afectada a uno o dos centímetros del borde mesentérico del colon. Para mantener el máximo aporte vascular en el colon distal, se ligan los vasos rectos del colon, en vez de ligar las arterias cólicas izquierda y caudal, que son los vasos principales de la zona. Si la válvula ileocecal tiene que ser extraída, se debe ligar las ramas de las arterias ileales correspondiente, además de la rama antimesentérica ileal (Niles y Williams, 2012).

Para minimizar la contaminación fecal, el contenido intestinal se moviliza de forma manual. Para evitar que este contenido caiga a cavidad abdominal, mientras se realiza el procedimiento, se deben colocar dos *clamps* no traumáticos de *Doyen*, uno en cada extremo, que pueden ser reemplazados por los dedos de un ayudante (Fig. 14 A). Al lado interno de cada *clamp* no traumático se colocan *clamps* intestinales traumáticos, de esta forma los *clamps* traumáticos evitan las fugas que puedan producirse en la porción seccionada del colon y los *clamps* de *Doyen* evitan las fugas que puedan existir en el

remanente intestinal, no alterando la irrigación sanguínea del tejido (Fossum *et al.*, 2009; Niles y Williams, 2012). Los *clamps* intestinales traumáticos son instrumentos de largas mandíbulas con surcos, utilizados en vísceras huecas que serán extraídas. El tejido es presionado entre las mandíbulas del *clamp* ocluyendo el lumen antes que sea seccionado (Neath, 2012).

El colon es seccionado junto a los fórceps traumáticos y se elimina el tejido no viable. Antes de realizar la anastomosis se debe corregir cualquier disparidad en el diámetro luminal de los dos extremos que serán unidos (Niles y Williams, 2012). Si los diámetros de las luces intestinales son iguales, se realiza un corte transversal al eje longitudinal del intestino. En los casos en que los bordes posean diferentes diámetros, se realiza un corte oblicuo (45° o 60° de inclinación) a lo largo del segmento más pequeño (Fig. 14 B). El corte se debe realizar de tal manera que el borde antimesentérico debe ser más corto que el borde mesentérico, ya que de esta forma nos aseguramos de mantener la irrigación de cada tejido. Luego se elimina cualquier resto que pueda haber quedado en los bordes intestinales con la utilización de una gasa húmeda y si es necesario se puede eliminar la mucosa evertida con una tijera *Metzenbaum* antes de realizar la anastomosis (Fossum *et al.*, 2009).

Se realiza una anastomosis termino-terminal, colocando inicialmente dos puntos interrumpidos simples, con sutura absorbible monofilamento 3-0 o 4-0 (poligliconato o polidioxanona), estas suturas son situadas en cada extremo del tubo, una en el borde mesentérico y la otra en el borde antimesentérico, asegurándose de integrar la submucosa en el proceso. Estas suturas se sostendrán durante todo el procedimiento de síntesis, lo que facilita la aproximación del tejido y la anastomosis. El resto del intestino es suturado con un patrón interrumpido o continuo aposicional de un lado de los puntos iniciales (Fig.14 C), una vez finalizado esta parte, el intestino es rotado para culminar la anastomosis, suturando el lado opuesto. Por otra parte, el mesocolon es suturado por puntos simples, de material sintético absorbible 4-0 (Williams, 2012).

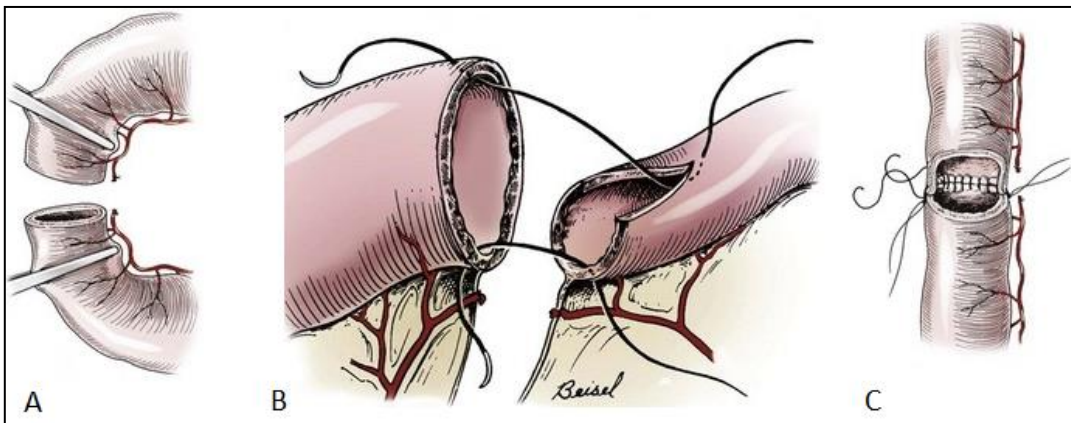


Figura 14: Colectomía. A, Oclusión del material fecal con *Clamps* vasculares. **B,** Corte oblicuo realizado en sección intestinal para igualar el diámetro de ambos segmentos que serán unidos. **C,** Anastomosis termino-terminal (Williams, 2012).

Después de completar la anastomosis, se comprueba la existencia de fugas desde el interior del intestino ejerciendo una presión suave, si existen pérdidas entre las suturas, se deben adicionar puntos interrumpidos en el sitio que sea necesario. Se lava el intestino aislado evitando que el líquido caiga a la cavidad abdominal. Luego se sacan las gasas ocupadas para aislar el intestino, se cambian los instrumentales usados y los cirujanos deben cambiar sus guantes (Fossum *et al.*, 2009).

Para finalizar se realiza un lavado de la cavidad abdominal con suero templado estéril, el cual posteriormente se aspira con el fin de extraerlo del abdomen. A continuación, se pueden realizar dos técnicas, la omentalización, donde se cubre la zona de anastomosis con el epiplón, o crear un parche de serosa (Fossum *et al.*, 2009). El uso de la omentalización es suficiente en la mayoría de los casos de cirugía intestinales, sin embargo, cuando el epiplón se encuentra desvitalizado o cuando se requiera un mayor soporte mecánico, se recurre a la utilización de los parches de serosa (Ellison, 2011).

Del mismo modo, los parches de serosa se encuentran indicados en los casos en que la viabilidad de la reparación sea cuestionable o bien si es que el paciente se encuentra con una peritonitis al momento de la cirugía (Bright, 2009). Esta técnica, utiliza la superficie antimesentérica del intestino delgado para reforzar una zona adyacente de tejido con viabilidad cuestionable, o un área que no se pueda suturar de forma fiable. Este parche proporciona una estabilidad mecánica y ayuda a inducir y localizar un sello de fibrina en el lugar donde se realizó la anastomosis, o cualquier herida quirúrgica a nivel intestinal. El

parche no se sutura directamente sobre los bordes de la incisión, si no a tres o cuatro milímetros de sus márgenes, se utilizan puntos interrumpidos simples de nylon o polipropileno 4-0 separados por tres o cuatro milímetros de distancia. Las suturas comprenden la submucosa de la pared de los parches y del intestino, sin penetrar en el lumen. Se debe tener como consideración, no estirar ni torcer la raíz mesentérica del parche para evitar la isquemia del tejido intestinal, además de enrollar suavemente el intestino para que no se produzcan obstrucciones lumbales (Ellison, 2011). Una vez terminado el procedimiento se realiza el cierre abdominal de forma rutinaria.

El manejo postoperatorio consiste en mantener al paciente con fluidos intravenosos durante 48 a 72 horas y en ayuno durante 12 a 24 horas luego de la cirugía y monitorizar signos de peritonitis durante 3 a 5 días (Niles y Williams, 2012).

Las posibles complicaciones tras la colectomía incluyen, fugas, peritonitis, necrosis isquémica, dehiscencia, estenosis, formación de abscesos y las diarreas persistentes, estas últimas pueden ser el resultado de la proliferación bacteriana o la hipersecreción en el intestino delgado cuando se escinde la unión ileocecolica. Por otra parte, también se puede presentar la constipación tras la cirugía, la cual puede ser manejada con modificaciones de la dieta y/o la administración de ablandadores de heces como el jarabe de lactulosa (White, 2010; Niles y Williams, 2012). El tenesmo y las heces blandas ocurren con normalidad tras la realización del procedimiento. La consistencia de las heces cambiará gradualmente de diarrea a heces formadas durante las seis u ocho semanas post cirugía y la frecuencia generalmente se ve aumentada en un 30 %- 50% (Niles y Williams, 2012).

Se han realizado algunos estudios respecto a la colectomía, los cuales difieren entre ellos principalmente en el método de sutura utilizado. Fernández *et al.* (2017), presenta un caso de duplicación colónica, donde se realiza una colectomía con una anastomosis a patrón continuo simple, obteniendo una total recuperación del perro sin presentar complicaciones postoperatorias. Por otro lado, un estudio de colectomía por megacolon realizado en ocho perros, donde se utilizó un patrón en dos rangos; simple interrumpido y *Lembert*, no se presentó complicaciones posteriores en la mayoría de los pacientes, a excepción de un perro que falleció cinco días después de la cirugía a causa de una peritonitis séptica, pero sin presentar interrupción de la anastomosis (Nemeth *et al.*, 2008).

Un caso documentado por Klein *et al.* (2006), expone una colectomía para la escisión de un adenocarcinoma colorrectal utilizando una grapadora circular (EEA) transanal en conjunto de una laparotomía. Dos días posterior al procedimiento, el perro se encuentra de buen ánimo y atento, pero se evidencia una fístula rectovaginal sugiriendo una dehiscencia temprana de la herida. El paciente fue reintervenido, la anastomosis grapada fue resecada y se suturó nuevamente utilizando simples secciones interrumpidas intraluminales y una segunda capa de inversión (*Cushing*). No se observaron complicaciones posteriores a este procedimiento. Si bien los autores señalan a este reporte, como la primera publicación de fístula rectovaginal provocada por una grapadora, no significa que esta complicación se presente cada vez que se utilice este material, pero si se recalca el especial cuidado que se debe tener al momento de usar estos dispositivos, sobre todo en localizaciones de accesos y visualización deficiente.

Por otra parte, en dos casos de pacientes de edad avanzada (8 y 10 años) con adenocarcinoma, utilizando un patrón simple de aposición interrumpida con omentalización, ambos pacientes fueron eutanasiados, el primero 8 meses después de la cirugía debido a disquecia permanente, pérdida de peso y anorexia, y el segundo 10 meses después de la cirugía a causa de paresia de miembros posteriores y dolor lumbar. Sin embargo, no se obtuvieron complicaciones en el postoperatorio inmediato, se solucionó de manera temporal los signos clínicos presentados en los pacientes y se proporcionó un aumento en el tiempo de supervivencia en comparación a lo publicado por la literatura que fue consultada en este reporte (Sarithchandra *et al.*, 2009).

En el año 2014, Li *et al.* realizaron un estudio con el fin de demostrar la eficacia de la sutura manual de una sola capa en sitios dificultosos del tracto digestivo, para esto fueron incluidos en el estudio 15 perros Beagles, de los cuales 6 fueron sometidos a una anastomosis colorrectal, de estos casos, la mitad fue sometida a una cirugía utilizando una técnica manual de sutura continua de una sola capa, con material Prolene 4/0. Para los tres casos restantes, fue ocupada una técnica de sutura mecánica, con grapadora circular. De los resultados obtenidos, tan solo un caso presentó complicaciones, donde se utilizó la técnica manual demostrando una infección en el postoperatorio. Si bien las tasas de complicaciones

presentadas entre la sutura manual y la mecánica no fueron estadísticamente significativas, sí se demostró que el gasto operativo fue menor en el grupo manual.

4. Colopexia

Es una técnica realizada con el fin de proporcionar una unión definitiva entre la capa serosa del colon y la pared abdominal. Está indicada principalmente para prevenir las recidivas de prolapso rectal. También puede ser utilizada en alteraciones como vólvulos o torsiones colónicas, e incluso algunos autores la señalan como una forma de reducir las saculaciones rectales antes o después de la herniorrafia (Fossum *et al.*, 2009; Williams, 2012; Niles y Williams, 2012).

En casos de prolapso rectal simples no isquémicos, pueden ser reducidos manualmente con el paciente bajo anestesia, sin embargo, si el prolapso no puede ser reducido a través de este método, o se presentan recidivas, se lleva a cabo una laparotomía, ejerciendo una suave retracción del colon logrando así la reducción. Posterior a esto, se hace la colopexia, siempre y cuando el tejido prolapsado se encuentre viable (Hernández, 2010).

Por otra parte, en el caso de las hernias perianales, la colopexia es utilizada junto a otras técnicas quirúrgicas como la cistopexia y la deferentopexia, si bien no son usadas para resolver el problema, se emplean como técnicas complementarias a la herniorrafia, con el fin de mejorar sus resultados (Gibert *et al.*, 2015; Ramírez *et al.*, 2015). Es así como se logra prevenir que las vísceras vuelvan a ocupar la hernia, mejoran la visualización de estructuras anatómicas al hacer la reparación, lo que se vuelve más fácil, rápido y preciso. Además, no se corre el riesgo de dañar las vísceras al reparar la hernia (Barreau, 2008). Las tasas de recidivas son mayores cuando se realiza sólo la reparación del defecto del diafragma pélvico, bordeando el 22% de los casos, siendo una cifra alta, comparándola con el 13,32% de las recidivas producidas cuando se realiza la herniorrafia en conjunto a la colopexia y la deferentopexia (Ramírez *et al.*, 2015).

Antes de comenzar el procedimiento, se realiza un plan preoperatorio. En el caso de prolapso rectal recurrente, se deben identificar y corregir las causas subyacentes de

tenesmos que predisponen a la presentación de esta patología. Además, se deben administrar antibióticos profilácticos intravenosos durante la inducción anestésica y cada dos horas en la cirugía (Niles y Williams, 2012).

Después de la preparación rutinaria del paciente, se realiza el abordaje del colon a través de una laparotomía, haciendo una incisión mediante la línea media abdominal. Se ingresa a la cavidad y se identifica el colon descendente. El prolapso rectal o saculación rectal se reduce mediante la tracción suave de la parte craneal del colon descendente. Una vez finalizada la reducción, esta puede ser verificada con la ayuda de un asistente no estéril, quien debe realizar un examen rectal digital durante la retracción del colon (Williams, 2012).

Posteriormente, se lleva a cabo una incisión longitudinal en la capa seromuscular del borde antimesentérico del colon empleando el bisturí. Esta incisión debe medir aproximadamente entre tres a cuatro centímetros de largo y no debe penetrar la luz del colon. Luego se realiza una incisión de una longitud similar en la capa serosa del peritoneo y muscular subyacente de la pared abdominal izquierda, esta debe estar situada lo suficientemente craneal como para que cuando las dos incisiones sean suturadas, la tracción del colon sea

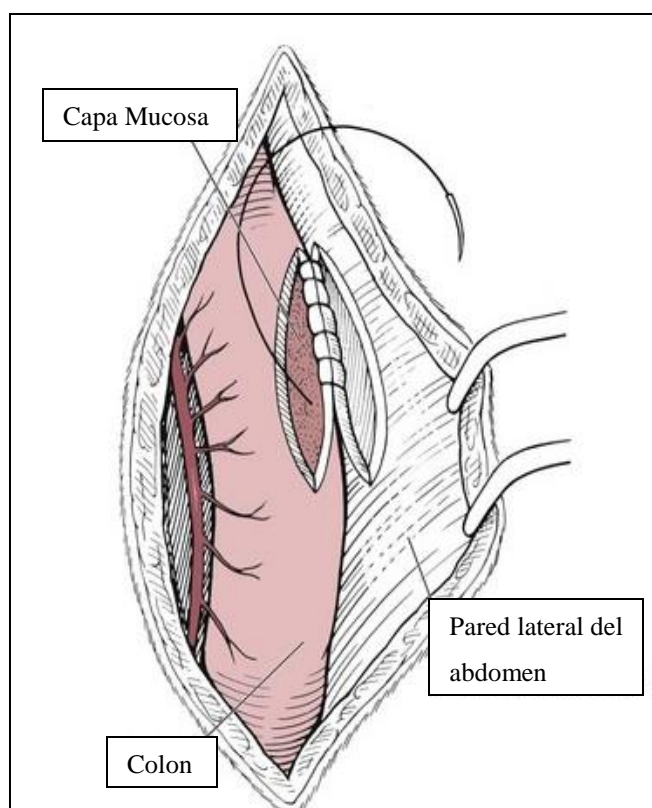


Figura 15: Colopexia (Williams, 2012).

la necesaria (Niles y Williams, 2012). Se unen ambos extremos de las incisiones del colon y la pared abdominal (Fig. 15), mediante un patrón de sutura simple continuo o simple separado utilizando material de sutura monofilamento absorbible de diámetro 2-0 o 3-0. En cada punto realizado, se debe incorporar la capa submucosa para darle mayor fuerza a la

unión, se comienza suturando el lado más profundo del corte y a continuación el labio más superficial de la incisión.

Terminar el procedimiento lavando el sitio de la herida quirúrgica, rodearla con epiplón y ejecutar el cierre abdominal de forma rutinaria (Fossum *et al.*, 2009).

Se debe considerar el uso de laxantes en el periodo posoperatorio, para evitar la excesiva tensión de la sutura y no generar dehiscencia (Niles y Williams, 2012). La ruptura o falla de la pexia es la complicación más común en este procedimiento, y se identifica al recidivar el prolapso rectal (White, 2010).

5. Resección rectal

Está indicada principalmente para la escisión de una neoplasia, extirpación de tejido necrótico, traumatismo o la estenosis de algún segmento del recto. Esta zona puede ser expuesta usando distintos abordajes dependiendo del sitio donde se encuentra el problema. Las técnicas de abordaje son ventral, dorsal, rectal “Pullthrough”, o abordaje anal, también conocido como “Pull-out”. Estos dos últimos, son los abordajes comúnmente usados para tratar una lesión en la mucosa del recto caudal (White, 2010).

- a) Técnica “Pullout”: Este procedimiento conservador de resección rectal es recomendado solo en casos de lesiones rectales distales o medias, como pequeños pólipos no invasivos o masas rectales de base ancha que puedan ser exteriorizadas a través del ano; ya que, con el fin de exteriorizar lesiones más proximales, al ejercer una tracción excesiva, podría generar una ruptura de la pared rectal, la cual sólo se solucionará con el ingreso a la cavidad pélvica (Buracco, 2013).

Con el paciente en decúbito ventral o prono, el ano es dilatado con tres o cuatro puntos de sujeción posicionadas a través de la unión muco-cutáneas (Fig. 16 A-B). La pared del recto es evertida, realizando suturas de sujeción en la mucosa rectal, craneal y/o caudalmente a la lesión (Fig. 16 C). Se pueden realizar suturas adicionales, para ejercer una mayor retracción de la masa o lesión, facilitando su visualización. Posterior a esto, se realiza la escisión de la masa para eliminarla, respetando la necesidad de márgenes amplios y abarcando todo el grosor de la

pared, dependiendo del grado de malignidad de la lesión. Los bordes son unidos con un patrón de punto simple separado, logrando la aposición de los tejidos (Fig. 16D). Para finalizar, las suturas de sujeción son retiradas, permitiendo que la herida quirúrgica vuelva al interior del canal pélvico (Fossum *et al.*, 2009).

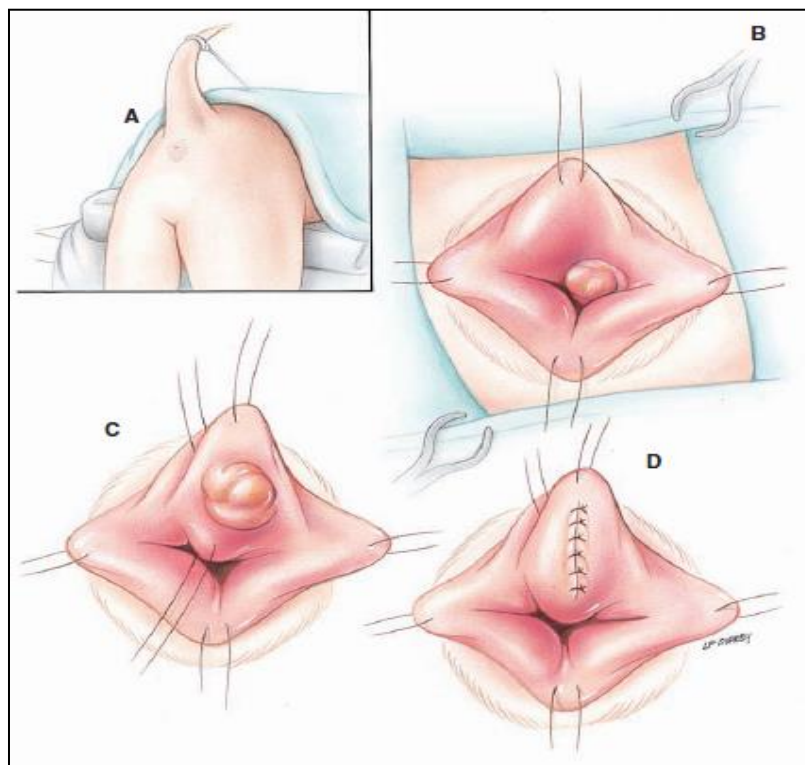


Figura 16: Resección rectal "Pullout". A, posición del paciente en decúbito ventral. B, Suturas de sujeción para dilatar el ano. C, Suturas de sujeción en mucosa rectal para exteriorizar lesión. D, Extracción de la masa y sutura de la herida (Fossum *et al.*, 2009).

En el periodo postoperatorio, es común encontrar ligeros tenesmos y hemorragias en el paciente durante las primeras 24 a 48 horas, sin embargo, si estos signos se prolongan, se estima la formación de estenosis. La presencia de un malestar excesivo o cualquier tumefacción perineal, nos evidencia la dehiscencia de la sutura, con formación de abscesos perineales y/o formación de fístulas rectales. Si se presentan algunas de estas complicaciones, ciertos autores recomiendan realizar el procedimiento correctivo con la técnica de “pull-through” (Niles y Williams, 2012).

- b) Técnica “Pullthrough”: Es utilizada para la remoción de tejido anormal ubicado en el recto medio o caudal. El paciente es ubicado decúbito esternal o prono con un

soporte perineal acolchado. Si el tumor se encuentra ubicado en el canal anal, la incisión inicial es realizada en la piel adyacente a la apertura anal. Al realizar esta incisión se incluirán las aberturas de los sacos anales, por lo que se recomienda realizar la saculectomía de estos. Si el esfínter anal no se ve comprometido, la incisión es realizada inmediatamente proximal a la unión anocutánea, dejando un brazaletes del recto y logrando evitar los conductos de los sacos anales (Aronson, 2012).

El procedimiento se inicia con una incisión circunferencial en la unión mucocutánea del recto, manteniéndose medial al esfínter anal externo y evitando dañar la entrada de los sacos anales. Luego disecar el recto libre del esfínter anal externo, utilizando disección roma y cortante, procurando dejar un margen de hasta 2 cm craneal a la lesión y teniendo precaución con las arteria y vena rectales caudales y las ramas de la arteria y vena glútea caudal, que se encuentran situadas dorsal al recto (Niles y Williams, 2012). Posterior a esto, cortar de un tercio a un cuarto de la circunferencia, y unir el extremo craneal del recto con el manguito caudal a través de un patrón de sutura simple interrumpidos. Es recomendable suturar al mismo tiempo que se secciona el tejido, hasta extirpar la porción de recto que se encuentre alterada (Fig. 17) (Fossum *et al.*, 2009).

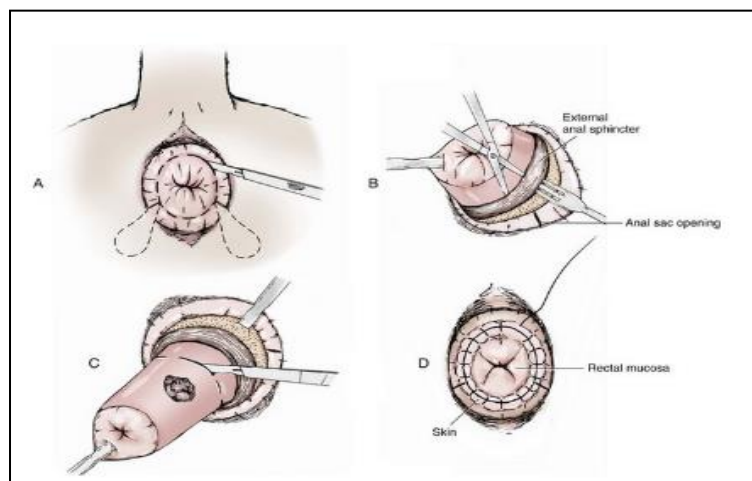


Figura 17: Resección rectal "Pullthrough". A, Incisión proximal a la unión mucocutánea. **B,** Tracción y disección del recto. **C,** Resección del sitio proximal a la lesión. **D,** Sutura del recto con el manguito caudal (Williams, 2013).

- c) Abordaje dorsal: Este enfoque está descrito con el fin de extraer tumores en la porción media del recto. El paciente es colocado sobre un soporte acolchado en decúbito prono. Posterior a esto, se mantiene la cola elevada y se procede a realizar un patrón de sutura en bolsa de tabaco alrededor del ano (Aronson, 2012).

Se inicia con una incisión en forma de U invertida entre la base de la cola y el ano, abarcando desde la tuberosidad isquiática derecho hasta el del lado izquierdo (Fig. 18 A). Los músculos pares recto-coccígeos deben ser incididos, para lograr separar el recto de sus inserciones pélvicas y pueda ser exteriorizado (Fig. 18 B).

En esta parte del procedimiento se debe tener especial cuidado con no seccionar más de 6 cm de recto y de evitar dañar los nervios del plexo pélvico, los cuales transcurren por la superficie lateral del recto en la reflexión peritoneal, ya que ambos errores pueden dar como resultado la incontinencia fecal (Aronson, 2012; Niles y Williams, 2012).

Se secciona la porción de intestino que se encuentra lesionado, se deben emplear *clamps* intestinales para evitar que se vierta contenido fecal en la zona en la que se está realizando el procedimiento. Posteriormente, se lleva a cabo una anastomosis término terminal con patrones de sutura simple separados y material monofilamento absorbible, y se vuelven a aposicionar los músculos seccionados (Fig. 18 C). Algunos autores vuelven a unir los músculos recto-coccígeos y el esfínter externo a la pared del recto (Fossum *et al.*, 2009, Niles y Williams, 2012).

Una vez finalizada la anastomosis se realizan lavados de la zona antes de hacer la síntesis de piel. Se pueden colocar drenajes en la fosa isquiorrectal, con puntos de salida ventrolateral al ano, los cuales no deben mantener contacto directo con las suturas de anastomosis, ya que esto afecta el proceso de cicatrización rectal. Finalmente el cierre se termina con la colocación de suturas subcutáneas y de piel, y quitando la sutura en bolsa de tabaco colocada en el ano al inicio de la cirugía (Aronson, 2012).

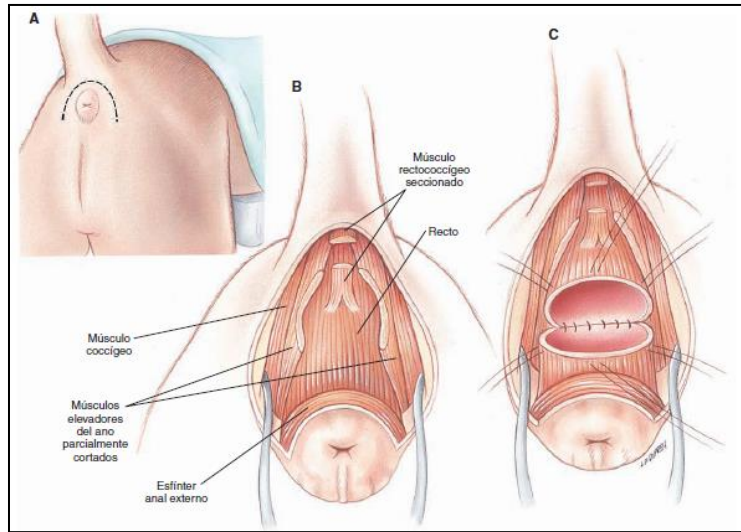


Figura 18: Resección rectal abordaje dorsal. A, Incisión curvilínea desde una tuberosidad isquiática a otra. B, Incisión de músculos rectos coxígeos. C, resección y anastomosis rectal (Fossum *et al.*, 2009).

d) Abordaje ventral: Técnica utilizada en lesiones ubicadas en la unión entre el colon y el recto, exponiendo esta zona mediante una laparotomía media posterior, la cual puede ir combinada con una sinfisiotomía o una osteotomía púbica (Fig. 19 A-B), siendo esta última la que ofrece una mejor exposición del canal pélvico.

Una vez finalizada la anastomosis término-terminal (Fig. 19C-D), de la misma forma en que se ha mencionado en los procedimientos anteriores, se repara los sitios de osteotomía o de sinfisiotomía ocupando cerclajes ortopédicos, mediante agujeros previamente hechos en el pubis (Fig. 19 E).

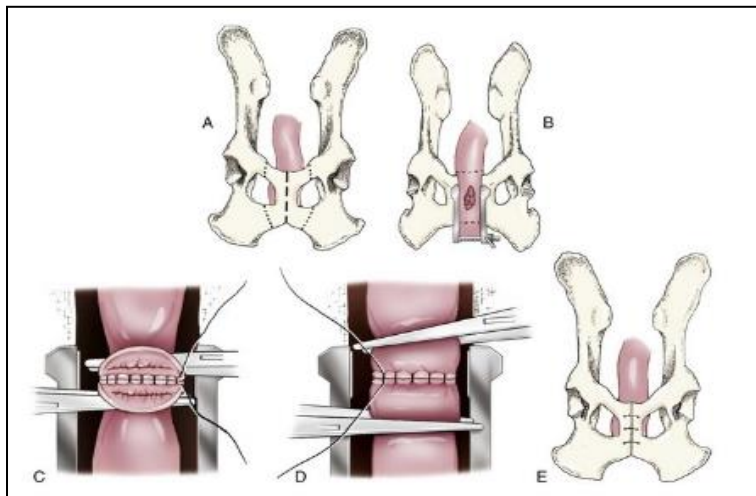


Figura 19: Resección rectal abordaje ventral. A, Sinfisiotomía o osteotomía pubica. B, Resección rectal. C-D, Anastomosis. E, Reparación del sitio de osteotomía. (Williams, 2012).

Este procedimiento requiere de una buena analgesia postoperatoria, por lo que es solo considerada en casos que los demás procedimientos no son factibles (Fossum *et al.*, 2009; Aronson, 2012; Niles y Williams, 2012).

Un estudio de resección rectal, realizado por Ghahramani *et al.* (2014), donde se comparan tres tipos de anastomosis (Colon directo al ano, transversal y con bolsa J ileal) en doce perros, utilizando prolene 3/0 como material de sutura, se obtuvieron buenos resultados, donde la curación de las líneas anastomóticas fueron aceptables en todos los casos, y todos los individuos estaban vivos al final del estudio (8 semanas post cirugía).

Materiales de sutura

Las técnicas de suturas manuales son las más utilizadas en los procedimientos de anastomosis intestinal (Crha *et al.*, 2008; Bernis-Filho *et al.*, 2013). Los hilos monofilamento absorbibles, como lo son la polidioxanona (PDS), el poligliconato y la poliglecaprona 25 (Monocryl), son considerados como el material de elección para el uso en heridas contaminadas, ya que al ser monofilamento, no alberga bacterias en su interior como si ocurre entre las fibras de las suturas multifilamentos, además ofrecen mayor maniobrabilidad, mínima reactividad tisular, excelentes características de deslizamiento y provocan un trauma mínimo, gracias a su suave y gradual biodegradación estructural (Tabushi *et al.*, 2012; Bernis-Filho *et al.*, 2013).

En cuanto a los patrones utilizados en la reparación de tejido intestinal, han sido ocupados patrones en un rango como también los en dos capas, presentando esta última técnica algunas desventajas, obteniéndose en ciertos casos un estrechamiento más marcado del lumen intestinal y una lesión de tejido más pronunciada, que conlleva un aumento del periodo de cicatrización. Sin embargo, existen estudios que no muestran diferencia alguna entre ambos patrones de sutura (Crha *et al.*, 2008; Arcoverde *et al.*, 2016).

En relación a la utilización de grapadoras, se describen ciertas ventajas al compararla con la sutura manual: mayor velocidad y consistencia, menor traumatismo en los tejidos, repetibilidad, mayor fuerza en el retraso de la cicatrización de la herida, mejor suministro sanguíneo al sitio de anastomosis y mejor hemostasis. Las desventajas que

presentan el uso de las grapadoras, son el costo del material y la limitación de tamaño del instrumental (Neath, 2012; Williams, 2012; Snowdon *et al.*, 2016.).

Existen varios tipos de grapadoras útiles para llevar a cabo las distintas técnicas de anastomosis en el tracto gastrointestinal; las grapadoras lineales, circulares y de piel. Entre las primeras, se encuentran las tóraco-abdominal (TA), que constan de una mandíbula, que está dividida en una rama donde se posicionan las cargas, y un yunque, sobre el cual se cierran estas, todo esto articulado a partir del mango del instrumental (Fig. 20) (Artusi *et al.*, 2009).

Las grapadoras TA pueden ser empleadas solas, en anastomosis triangulares término-terminales de eversión, y además pueden ser usadas en conjunto con otro tipo de grapadoras (Grapadoras gastrointestinales), para la realización de anastomosis término-terminales funcionales (Stanley, 2012).

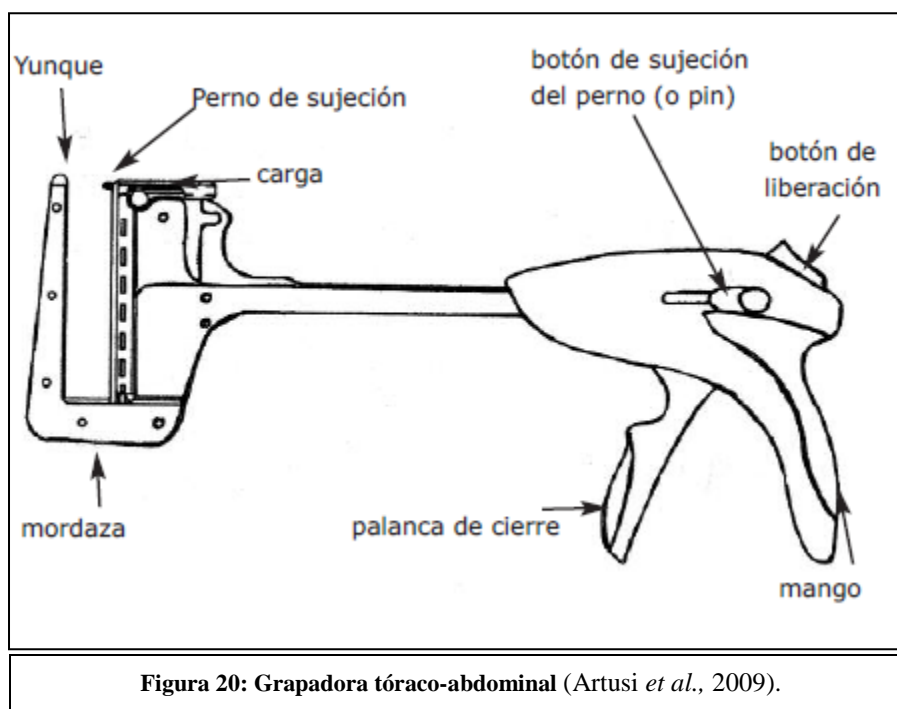


Figura 20: Grapadora tóraco-abdominal (Artusi *et al.*, 2009).

Las grapadoras gastrointestinales (GIA), poseen una mandíbula, que a diferencia de la TA, tiene dos hileras dobles de grapas de titanio, incluyendo una corredera cortante entre las dos. Esto permite realizar la sección y anastomosis del tejido al mismo tiempo (Fig. 21) (Artusi *et al.*, 2009; Stanley, 2012).

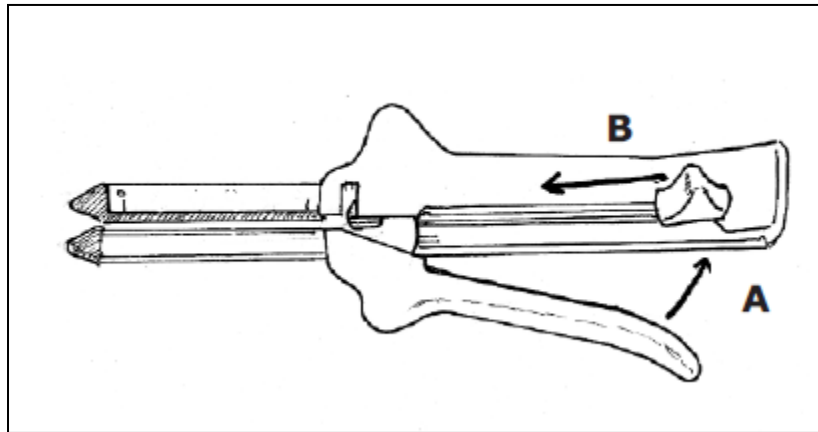


Figura 21: Grapadora gastrointestinal (GIA). A, movimiento para aproximar y ajustar las ramas. B, movimiento que genera el grapado y el corte a la vez (Artusi *et al.*, 2009)

Las grapadoras circulares (EEA), son utilizadas para realizar anastomosis termino-terminales invaginantes. Estructuralmente son parecidas a las grapadoras lineales, pero en vez de poseer una mandíbula, tienen una cápsula donde se encuentra incluido el yunque (Fig. 22). Disparan una doble fila de grapas en circular, en forma de B escalonada, y simultáneamente seccionan el extremo del tejido invertido (Artusi *et al.*, 2009; Fossum *et al.*, 2009; Stanley, 2012).

Estas grapadoras son bastante apropiadas para ser empleadas en esófago y en colon, en este último, son usadas vía transcecal o transrectal (Stanley, 2012; Williams, 2012).

Si se usan las EEA, se requiere tan sólo un dispositivo para llevar a cabo la anastomosis, pero es necesario hacer incisiones intestinales adicionales para lograr acomodar el instrumental (Benlloch, 2015). Se realiza la incisión en uno de los extremos, a una distancia de 3 a 4 cm desde la colectomía, por donde se introducirá la grapadora hasta colocar el yunque en el extremo contrario, se realizan dos jaretas una en cada uno de los extremos seccionados y se anudan alrededor del eje de la grapadora. Se aproximan los extremos y se disparan las grapas para fusionar y seccionar el tejido restante (Artusi *et al.*, 2009; Fossum *et al.*, 2009).

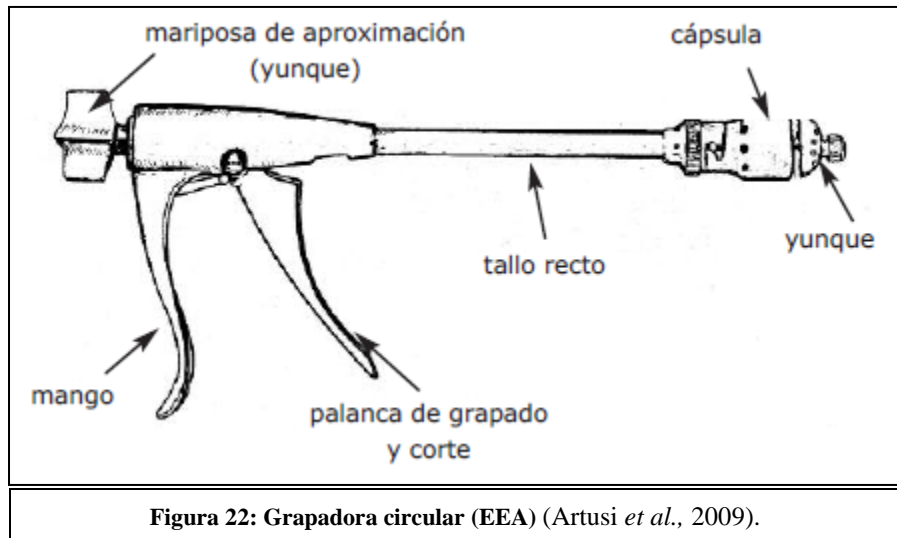


Figura 22: Grapadora circular (EEA) (Artusi *et al.*, 2009).

Las grapadoras cutáneas (Fig. 23) han sido usadas experimentalmente en enterotomías y enterectomías término-terminales. Para realizar la anastomosis con este tipo de instrumentos, se deben colocar suturas de tracción triangulares en los extremos para unir los bordes y dividir la circunferencia en tres partes iguales, se tensan dos puntos de tracción y se colocan las grapas ejerciendo una presión suave en el segmento delimitado por éstos. Esta técnica puede no ser útil con paredes muy finas o muy gruesas, además de requerir más estudios (Fossum *et al.*, 2009; Stanley, 2012).



Figura 23: Grapadora cutánea (Stanley, 2012).

En el año 2000, Coolman *et al.*, (citado por Benlloch, 2015), experimentaron una técnica de anastomosis yeyunal término-terminal con grapadoras cutáneas. El modelo demostró una reducción significativa en el tiempo quirúrgico, dió características curativas similares y no mostró diferencias en la fuerza media de ruptura. En el caso del colon, este estudio dió como resultado una mayor resistencia a la ruptura medida inmediatamente post cirugía, por parte de las grapas cutáneas en comparación con las suturas manuales (Benlloch, 2015).

Los adhesivos tisulares, son biomateriales o materiales sintéticos de uso tópico, los cuales se unen a la capa superficial del tejido, manteniendo unido los bordes hasta que se produce la cicatrización (Escalante *et al.*, 2009; Tarascó, 2015). Estos poseen la ventaja de darle más fuerza tensil a la herida, su aplicación es rápida y no deben ser retirados posterior al procedimiento (Escalante *et al.*, 2009; Gómez *et al.*, 2009).

Los Cianocrilatos son el grupo más homogéneo y quienes ofrecen mayor resistencia mecánica de todos los adhesivos tisulares (Tarascó, 2015). Estos son monómeros sintéticos que se polimerizan al entrar en contacto con la superficie de los tejidos, a través de una reacción exotérmica, creando una capa resistente en los bordes de aposición (Escalante *et al.*, 2009; Gómez *et al.*, 2009). Los productos que se encuentran actualmente disponibles en el mercado son el octil-cianocrilato (Fig. 24 a) y el butil-cianocrilato (Fig. 24 b) (Gómez *et al.*, 2009).



Figura 24: Adhesivos tisulares. A, 2-Octil-Cianocrilato (Dermabond ®). B, N-butil-2-cianocrilato (Histoacryl ®).

Estudios realizados en intestino delgado, donde se comparó el uso de sutura manual versus la utilización de adhesivos tisulares, dan como resultado parámetros similares en el uso de ambas técnicas, diferenciándose tan solo en el tiempo de ejecución, donde la aplicación del adhesivo ocupa un tiempo más acotado en comparación con el procedimiento con el hilo de sutura (Escalante *et al.*, 2009; Gómez *et al.*, 2009).

En el colon, se han realizado varios estudios, la mayoría basadas en ratas como modelo de experimentación, teniendo resultados distintos. Se describe, que el N-Butil-2-Cianocrilato proporciona un alto nivel de fiabilidad, ausencia de adherencias, un mínimo

impacto generado en los órganos circundantes y una resistencia mayor a la presión fisiológica a la cual se ven enfrentadas las anastomosis (Paral *et al.*, 2011; Paral *et al.*, 2014). Si bien, este tipo de adhesivo podría ser útil en las anastomosis colónicas basado en la ausencia de fugas anastomóticas, algunos autores mencionan que podría impedir la cicatrización e incluso influenciar de forma negativa en esta cuando se usa en conjunto a la técnica manual de sutura (Bae *et al.*, 2010).

Un estudio realizado por Kayaoglu *et al* (2009), describe que frente a ciertos factores desfavorables de la cirugía como lo son los procedimientos limpios contaminados y las peritonitis bacterianas, los adhesivos no proporcionan ningún beneficio, aumentando la tasa de reacción inflamatoria, necrosis y la formación de adherencias.

Cirugía Laparoscópica

La cirugía laparoscópica es definida como una técnica quirúrgica especial, por la cual el cirujano lleva a cabo un procedimiento a través de varios agujeros pequeños realizados en el abdomen con la ayuda de una cámara (Ho, 2006).

En su origen la palabra “Laparoscopia” se encuentra dividida en dos partes; “*lápamos*”, que inicialmente significaba suave o flojo, para luego transformarse en “*lápapa*” con el fin de referirse a los flancos del abdomen. Por otra parte, se encuentra el verbo griego “*skopó*”, el cual significa mirar y observar. De la combinación de ambos términos, surge la palabra laparoscopia que significa “ver dentro del abdomen”. (García *et al.*, 2016).

La laparoscopia remonta sus inicios a 1902, cuando George Kelling, utilizó esta técnica para evaluar la cavidad abdominal de un perro. La cirugía laparoscópica fue creciendo y tomando importancia en el área de la cirugía humana, llegando a tener una influencia significativa en la cirugía de colon y recto (Ibarrola *et al.*, 2010; Rodríguez *et al.*, 2016).

En el ámbito de la cirugía veterinaria, existen algunos estudios que describen las primeras experiencias de algunos autores con este procedimiento, y son pocos los informes

que logran comparar la laparoscopia con enfoques quirúrgicos tradicionales, utilizando poblaciones clínicamente semejantes (Mayhew, 2014).

Para llevar a cabo estos procedimientos, es necesario la utilización de material especializado, como la torre laparoscópica (Fig. 25), que consta de un monitor, una cámara, un grabador y reproductor de vídeo, fuente de luz y un insuflador de CO₂. Además se debe contar con trócares de distintos tamaños, pinzas y tijeras laparoscópicas y agujas *Veress* (Torres *et al.*, 2009; Matyjasik *et al.*, 2011).

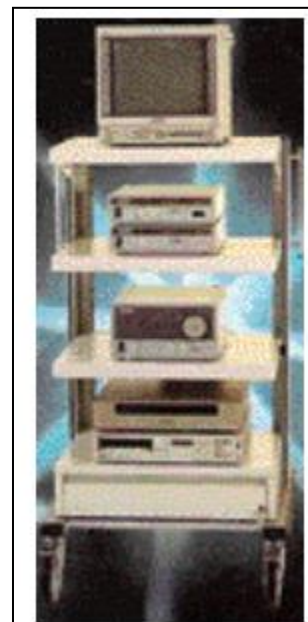


Figura 25: Torre de cirugía laparoscópica (Torres *et al.*, 2009).

Antes de ingresar los trócares e instrumentos endoscópicos, y para tener una mejor visualización de la cavidad abdominal, es necesario insuflar esta con un gas soluble, siendo el más utilizado el CO₂. Este proceso se realiza mediante la inserción de la aguja de *Veress*, conectada a un tubo de insuflación de caucho por donde se introduce el gas. Una vez generado el neumoperitoneo, se realiza un corte en la piel y en el tejido hipodérmico en el sitio donde se colocará el primer trócar, por donde se ingresará el laparoscopio. Luego se desconecta el tubo de insuflación de la aguja de *Veress* y es conectado al trócar que fue colocado recientemente. Cuando el laparoscopio ya se encuentra en la cavidad abdominal, este es utilizado para visualizar la pared abdominal y escoger los sitios en donde serán colocados los siguientes trócares, visualizando así los vasos sanguíneos hipodérmicos, logrando con esto, evitar dañarlos y minimizar el sangrado (Matyjasik *et al.*, 2011).

Las cirugías realizadas con laparoscopia, se caracterizan por su bajo porcentaje de complicaciones, invasividad y mortalidad, lo que disminuye el tiempo de hospitalización de los pacientes y garantiza una recuperación más rápida. Un estudio comparativo demostró que la tasa de infección del sitio, en los procedimientos realizados por laparotomía, llegaba a un 5,5%, mientras que los realizados por laparoscopia no superaban el 1,7% (Matyjasik *et al.*, 2011; Mayhew, 2014).

En el caso de la cirugía de colon varios estudios en medicina humana mencionan que las técnicas de laparoscopia son más efectivas que la cirugía abierta tradicional, mostrando ventajas en términos de complicaciones y recuperación postoperatoria (Lacy *et al.*, 2008; Ibarrola *et al.*, 2010; Rodríguez *et al.*, 2016).

La cirugía de mínima invasión (MSI) (Fig. 26 a), posee algunas variantes como lo son la “*Single Incision Laparoscopic Surgery*” (SILS) (Fig. 26 b), en donde se utiliza un único puerto a diferencia de los múltiples trócares usados en la técnica tradicional, y la “*Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery*” (NOTES) (Fig. 26 c), en la cual el abordaje se realiza mediante vías naturales como el estómago, tracto genital femenino y colon (Mayhew, 2014).

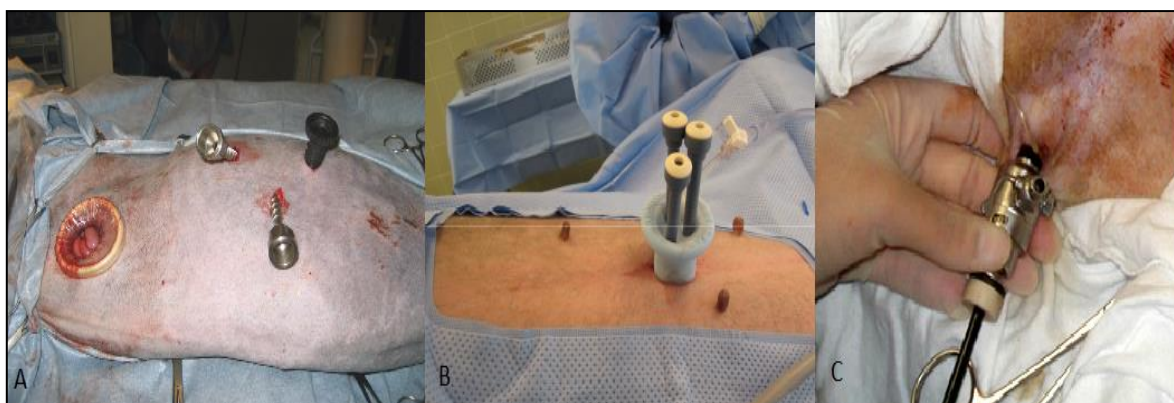


Figura 26: Cirugía laparoscópica. A, Cirugía mínima invasión (MSI). **B,** SILS (Mayhew, 2014). **C,** NOTES, abordaje transvaginal en una perra sometida a una ovariectomía.

En un estudio realizado por Cho *et al.* (2011), se sometieron cinco perros a una ileocecectomía utilizando un único puerto multicanal, y realizando una anastomosis funcional extracorpórea de extremo a extremo usando grapadora lineal. Como resultado, todos los animales sobrevivieron, se mantuvieron sin evidencia de complicaciones clínicas durante el periodo de observación y no hubo complicaciones intraoperatorias como sangrado y lesiones orgánicas durante el procedimiento.

Por otro lado, en un estudio de medicina humana donde fue utilizado el modelo animal para realizar una proctocolectomía a través de una técnica NOTES, dió como

resultados la sobrevida de todos los animales (5 perros), y la disminución de las complicaciones postoperatorias como el dolor, infección de herida abdominal, y dehiscencia de la herida (Vahdad *et al.*, 2015).

IV.- ANÁLISIS CRÍTICO

Las enfermedades quirúrgicas del intestino grueso siguen siendo, hoy en día, motivo de estudio, buscando nuevas técnicas y utilizando nuevas tecnologías, con el propósito de disminuir las dificultades y complicaciones que se puedan presentar, tanto en el procedimiento como en el periodo postoperatorio.

a. Resultados de búsqueda bibliográfica

En esta monografía, la recopilación de información fue realizada a partir de diferentes fuentes entre los años 2006 y 2018, resultando en total 63 artículos científicos y 12 libros, los cuales fueron buscados a partir de ciertos términos claves como; conceptos clásicos (referente a nociones básicas de funcionamiento y estructura del intestino grueso), antecedentes históricos, cuerpo extraño, neoplasia, megacolon, inversión cecal, impactación cecal, prolapso rectal, técnicas diagnósticas y técnicas quirúrgicas (Fig.27). El inglés, es el idioma que más bibliografía aportó. De acuerdo al año de publicación, los documentos en su mayoría, pertenecen al año 2009 (Fig. 28).

El tema de “Técnicas quirúrgicas”, es sin duda el tópico con el que más resultados bibliográficos se obtuvo, destacando en mayor medida el subtema de materiales de sutura, donde se caracterizan las posibles variables a utilizar en las anastomosis colónicas, otorgando una gran cantidad de alternativas al aplicar alguna de las técnicas de sutura (Fig. 29).

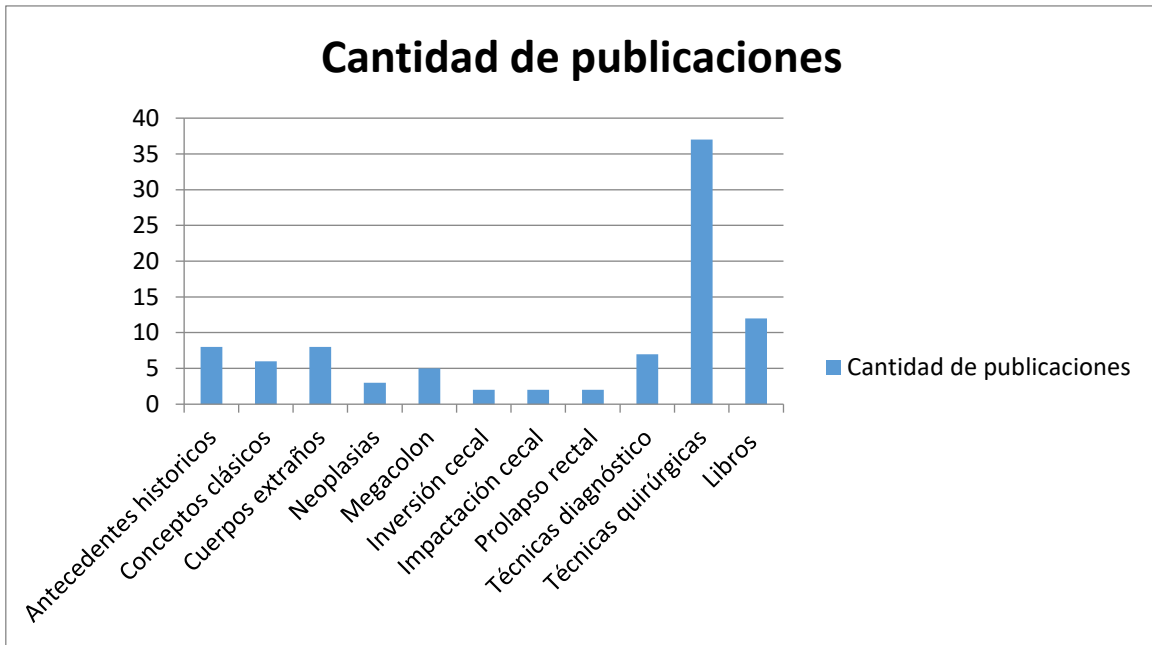


Figura 27: Número de publicaciones y libros encontrados a partir de los conceptos claves.



Figura 28: Número de artículos y libros encontrados por cada año, según los conceptos buscados en la bibliografía.

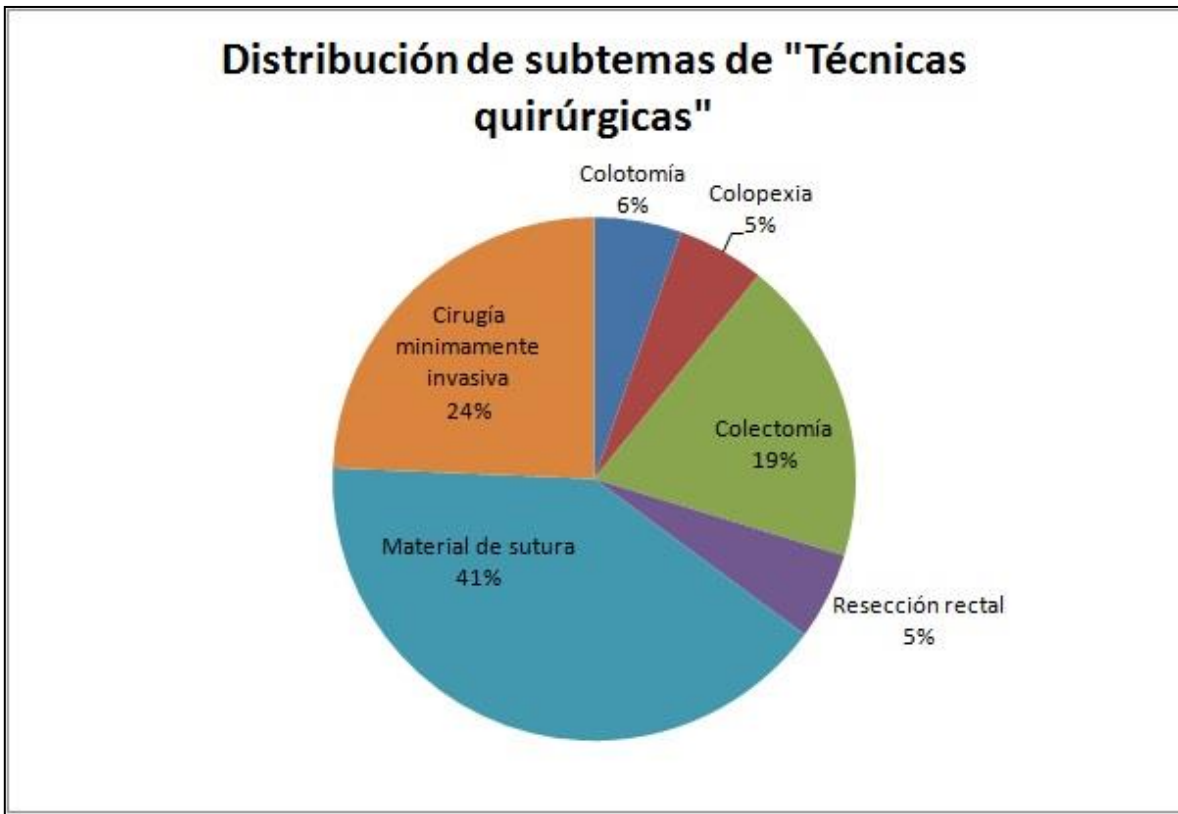


Figura 29: Porcentaje de bibliografía encontrada bajo los subtemas que componen la categoría de "Técnicas quirúrgicas".

La técnica de sutura es el parámetro de mayor variabilidad al comparar los estudios revisados, debido a la gran cantidad de material de sutura existente, la mayoría de los autores recomiendan la aposición de los cabos (57%), en un rango (73%), con patrón interrumpido (53%) o continuo (50%), y el uso de material de sutura monofilamento (73%) (Tabla 1).

En cuanto a las terapias antimicrobianas, analgésico y/o antiinflamatorios, y protocolos de alimentación, fueron informadas en los artículos de 17 autores (Tabla 2).

La mayoría de los autores señala la utilización de antibióticos Betalactámicos (76%) como terapia antimicrobiana, de estos autores, 7 (53%) usan Penicilinas y 6 (47%) prefieren la utilización de cefalosporinas. Por otro lado 6 de los 17 autores (35%) evidencian el uso de Quinolonas y 2 documentos señalan el uso de antibióticos pero no lo especifican. Swanson y Mann, 2011, son los únicos autores que mencionan la preparación preoperatoria de una cirugía colorectal con la administración de antibióticos orales, a fin de

disminuir el número de organismos bacterianos dentro de colon, de preferencia Neomicina a 20 mg/kg cada 8 hs, 24-72 hs antes del procedimiento (Tabla 2).

La analgesia es expresada por 11 de los 17 autores (64%), siendo los antiinflamatorios no esteroideos los más usados, de los cuales el Meloxicam es usado en mayor frecuencia (Tabla 2).

Con respecto a la alimentación, la mayoría de los autores concuerda en comenzar una alimentación temprana luego del procedimiento, o como máximo 48 hs después. Esta debe ser una dieta blanda, baja en grasas y de alta digestibilidad, proporcionada en bajas cantidades y en alta frecuencia (Tabla 2).

Tabla 1. Patrón y material de sutura recomendado por los autores.

Autor	Patrón de sutura	Material de sutura
Arcoverde, 2016	-Aposición Simple continuo -Invaginante continuo con suturas cardinales.	-Polipropileno 2/0
Aronson, 2012	-Aposición simple interrumpido	-Poligliconato o polidioxanona 3/0 - 4/0 - Grapadoras EEA
Bae et al., 2010	-Aposición simple interrumpido	-Polipropileno 5/0 -N-butil-2-cianocrilato
Benlloch et al., 2015	-Aposición Mecánica	-Grapadora de piel
Bernis-Filho, 2013	-Aposición simple interrumpido	-Poliglecaprona 25 (Monocryl) -Poligalactina 910(Vicryl) -Algodón
Bright, 2009	-Aposición simple interrumpido o continuo	-Polidioxanona (PDS) 3/0-4/0 -Polipropileno 3/0-4/0
Cho et al., 2011	-Mecánica: funcional de extremo a extremo	-Grapadora lineal (TA y GIA)
Cornell, 2016	-Aposición simple interrumpido o continuo	Monofilamento: -Polidioxanona (PDS) -Poligliconato
Crha, 2008	-Monocapa: Gambee -Inversión 2 capas: simple continuo y cushing	Poliglecapron 25 (Monocryl)

Ellison, 2011	-Inversión continuo o interrumpido	-Ácido poliglicólico (Dexon) -Poligalactina 910 (Vicryl) -Polidioxanona (PDS) -Poligliconato -Poliglecaprona (Monocryl)
Escalante et al., 2009	-Inversión en dos rangos: Simple continuo y Lembert	-Seda
Fernández et al., 2017	-Aposición simple continuo	-Polidioxanona (PDS) 3/0
Fossum, 2009	Aposición interrumpido simple, Gambee, cruzados o continuo	Monofilamento absorbible (PDS, Poligliconato, Monocryl, glucomero 631)
Gómez et al., 2009	-Simple continuo	-Polipropileno -N-butil-2-cianocrilato
Kayaoglu et al., 2009	-Inversión simple interrumpido	-Ácido poliglicólico 5/0 -N-butil-2-cianocrilato
Klein et al., 2006	-Inversión dos rangos: Simple interrumpido y Cushing	-Polidioxanona (PDS) 3/0
Li et al., 2014	-Simple continua -Mecánica	-Polipropileno 4/0 -Grapadora circular
Nemeth et al., 2008	-Inversión dos rangos: Simple interrumpido y Lembert	-Polidioxanona (PDS) 3/0
Niles y Williams, 2012	Aposición simple interrumpido o continuo -Parker-kerr o Mecánica (Tiflectomía)	Monofilamento absorbible - Grapadora TA (Tiflectomía)
Ortiz, 2011	-Aposición simple interrumpido	-Poligalactina 910 (Vicryl)
Salinas, 2013	-Simple continuo	-Poligalactina 910 (Vicryl)
Sarathchandra et al., 2009	-Aposición simple interrumpido	-Polidioxanona (PDS) 4/0
Snowdon et al., 2016	-Mecánica Funcional de extremo a extremo	-Grapadores lineales (TA y GIA)
Tabushi, 2012	Simple continuo	-Polipropileno -Poliglecaprona
Valle, 2006	-Aposición simple interrumpido	-Polidioxanona 4/0
Williams, 2012	Aposición simple interrumpido o continuo -Parker-kerr o Mecánica (Tiflectomía)	Monofilamento absorbible - Grapadora TA (Tiflectomía)

Tabla 2. Manejo pre y post operatorios.

Autor	Antibiótico	Analgesia	Alimentación
Arcoverde, 2016	-Penicilina 40.000 UI/kg IM cada 6 hs. -Metronidazol 30 mg/kg IV cada 12 hs	-Meloxicam 0,2 mg/kg SC cada 12 hs -Tramadol 2mg/kg IM cada 4 hs	-
Aronson, 2012	Pre-quirúrgico: - Cefalosporinas de segunda generación o combinación de Gentamicina y Cefazolina EV 1-2 hs antes del procedimiento. Post-quirúrgico: -Si procedimiento es considerado limpio, interrumpir antibióticos 4 hs después de la cirugía	AINES (no especificado)	-
Benloch et al, 2015	Profilácticos: Cefalexina 30 mg/kg IV cada 90 min Postquirúrgico: Cefalexina 20 mg/kg IV o PO cada 24 hs	-Morfina clorhidrato 0,2 mg/kg SC cada 4 hs -Carprofeno 4,4 mg/kg IV cada 24 hs	Dieta altamente digestible (Hill's i/d)
Bernis-Filho, 2013	Pre-quirúrgico: -Enrofloxacino 5mg/kg (30 min antes)	-Flunixin meglumine 1,1 mg/kg -Tramadol 2mg/kg	-
Bright, 2009	Profiláctico: -Cefalosporina de segunda generación 20 mg/kg (20-60 min antes)	-	-
Cho et al., 2011	Postquirúrgico: Cefazolina 22 mg/kg durante 5 días	-	Primer día postoperatorio sólo administración de agua. Dieta no especificada
Escalante et al., 2009	Postquirúrgico: Amoxicilina 22 mg/kg IM cada 12 hs x 5 días	Postquirúrgico: Flunixin meglumine 1 mg/kg IM cada 24 hs x 3 días	Ayuno postoperatorio de 17 hs, luego dieta pellet reblandecida en agua, si no hay alteraciones 24 hs posterior a esta dieta, administrar pellet seco.

Fossum, 2009	Cefalosporinas de segunda generación. Deben ser retirados, 2-4 hs después de la cirugía, a menos que exista peritonitis.	Analgesicos postoperatorios en la medida que el paciente lo requiera (Butorfanol, Buprenorfina, Fentanilo, Hidromorfina)	-Agua en pequeñas cantidades 8 a 12 hs post cirugía. -Dieta blanda baja en grasas (Hill's i/d, arroz cocido), pequeñas cantidades 3-4 veces al día, 12 -24 hs post cirugía. Volver a dieta habitual 48-72 hs post cirugía.
Gómez et al., 2009	Oxitetraciclina en dosis única	-	Líquidos a las 48 hs post quirúrgicas y a los 3 días comenzar con dieta normal.
Nemeth et al., 2008	Prequirúrgico: Amoxicilina + Clavulámico 10 mg/kg Enrofloxacino 30 mg/kg (durante 2 días)	Postquirúrgico: Fentanilo 0,05 mg/kg infusión continua. Meloxicam 0,2 mg/kg cada 24 hs	Primer día postoperatorio dieta concentrada, luego alimentos blandos enlatados por 3 días.
Niles y Williams, 2012	Administrar durante inducción y cada 2 hs durante cirugía (no especificado)	-	Ayuno post operatorio 12-24 hs.
Ortiz, 2011	-Metronidazol 15mg/kg IV cada 8 hs -Ampicilina 20 mg/kg IV cada 8 hs	Meloxicam 0,1 mg/kg PO cada 24 hs x 4 días	Dieta intrahospitalaria no especificada. Luego de 5 días se continua con dieta altamente digestible, alta en fibra.
Salinas, 2013	Postquirúrgico: -Enrofloxacino 25 mg SC cada 12 hs x 3 días -Sulfadimetoxazol + Trimetropima 240 mg PO cada 12 hs x 7 días	Carprofeno 10 mg SC cada 12 hs x 3 días	Dieta blanda
Sarathchandra et al., 2009	Prequirúrgico: Ticarciclina + Clavulámico 50 mg/kg IV Postquirúrgico: Ticarciclina + Clavulámico 50 mg/kg IV cada 8hs x 3días. Amoxicilina + Clavulámico 14,7-16,4 mg/kg	Prequirúrgico: Infusion morfina 0,1 mg/kg/h IV Postquirúrgico: Tramadol 1,6- 2,9 mg/kg cada 12 hs PO	Dieta blanda baja en residuos, pequeñas cantidades y con frecuencia.

Swanson y Mann, 2011	24-72 hs antes del procedimiento, Neomicina 20 mg/kg PO cada 8 hs. Cefazolina 22 mg/kg IV 30 min antes de cirugía. Repetir cada 90 min.	-	-
Valle, 2006	Prequirúrgico: -Enrofloxacino 15 mg/kg Postquirúrgico: -Sulfasalacina 25 mg/kg cada 12 hs -Amoxicilina- clavulamico 20mg/kg x 7días	-	-
Washabau, 2013	Profilácticos, no especificados	Postoperatorio: AINES inhibidores COX-2 (no especificado)	Alimentación temprana postquirúrgica, alta cantidad de fibra soluble

b. Complejidad

El principal desafío que se debe enfrentar en las cirugías del tracto gastrointestinal se deriva del contenido séptico presente en el lumen, siendo las zonas más caudales del intestino grueso, las de mayor población bacteriana, que si es filtrado a cavidad abdominal podría culminar en una peritonitis séptica (Fossum *et al.*, 2009; Dyce *et al.*, 2010; Washabau, 2013). Si se compara con el intestino delgado, el intestino grueso del perro es de un diámetro más amplio, posee una mucosa intestinal lisa que carece de microvellosidades y una gran cantidad de nódulos linfáticos que se encuentran dispersos (Dyce *et al.*, 2010; Washabau, 2013).

Antes del ingreso al lumen del intestino grueso se deben tomar algunas precauciones para evitar que el fluido intestinal sea filtrado hacia el abdomen, aislando la zona quirúrgica con compresas y alejando el contenido de la zona de incisión para evitar su salida (Fossum *et al.*, 2009; Niles y Williams, 2012; Williams, 2012).

Las complejidades que se presenta en todo tipo de anastomosis y que se une estrechamente a la morbilidad y mortalidad en la cirugía son los factores técnicos (material de sutura, técnica quirúrgica, experiencia del cirujano, etc), y los factores relacionados al paciente, como la irrigación de la zona, deficiencias nutricionales, factores metabólicos e infecciosos, entre otros, los cuales se encuentran ligados a la dehiscencia, que es la principal complicación presente en este tipo de procedimientos. (Artusi *et al.*, 2009; Gómez *et al.*, 2009).

En el caso de la información otorgada por la bibliografía sobre el material de sutura, no se evidencian diferencias significativas entre suturas manuales, suturas mecánicas y adhesivos tisulares. La mayoría de los autores señalan la disminución del tiempo quirúrgico empleado como principal ventaja de la sutura mecánica, sin embargo tan solo un estudio expresó el tiempo ocupado en la realización de la anastomosis, que fue de 5 minutos (Benlloch *et al.*, 2015), otros autores como Cho *et al.* (2011) y Li *et al.* (2014) señalan el tiempo total ocupado en la cirugía, que si bien se ve levemente disminuido con las grapadoras (Tabla 3 y 4), no representa fielmente el tiempo que se ocuparía tan sólo en la anastomosis. Por otra parte, los autores mencionan que, a diferencia de la sutura manual, las

grapadoras son más fáciles de aprender a utilizar y practicar, además de no depender de la habilidad manual del cirujano para lograr una buena anastomosis. Una de las dificultades presentadas con este material de sutura es el calibre del instrumental, que debido a las grandes diferencias de tamaño corporal de los perros como pacientes, en las razas pequeñas no es posible aplicar las grapadoras a través del lumen de su intestino.

En un estudio realizado por Paral *et al.* (2014), se compara la utilización de grapadoras y adhesivos tisulares, donde se midió la resistencia a la presión ejercida por cada material, las cuales no demostraron diferencias significativas, pero las grapas presentaron mayor resistencia que los adhesivos, sin embargo, a medida que el tiempo de curación avanzaba los valores de estos últimos se acercaban cada vez más a los valores de las grapadoras.

Al igual que la cirugía tradicional, en la cirugía de mínima invasión también existen factores que complican o hacen más difícil el llevar a cabo con éxito estos procedimientos quirúrgicos. La principal limitante, es el acotado espacio abdominal con el que se cuenta para maniobrar los instrumentales, aumentando la probabilidad de colisión entre ellos al momento de manipularlos, lo que, además, puede resultar en el daño de otras estructuras u órganos si es que los movimientos no se realizan con precisión (Vahdad *et al.*, 2015). Si se presenta alguna complicación o hemorragia es recomendable la transformación de la cirugía laparoscópica a cirugía tradicional. Es por esto, que esta técnica requiere del dominio previo de técnicas tradicionales, además de una gran experiencia y destreza para la manipulación del instrumental laparoscópico, desarrollo de la coordinación mano-ojo y poseer una alta percepción de la profundidad (Mayhew, 2014; Rodríguez *et al.*, 2016).

Tabla 3. Complicaciones sutura manual vs. sutura mecánica.						
Sutura Manual						
Autores	N	Tiempo	Dehiscencia	Estenosis	Mortalidad	
Fernández et al., 2017	1 Perro	-	-	-	0	
Ghahramani et al., 2014	12 Perros	-	0	0	0	
Li et al., 2014	15 Perros (6 casos de anastomosis colorectal)	2.0±0.1 h (Tiempo total de cirugía)	0	0	0	
Nemeth et al., 2008	8 Perros	-	0	0	1/8 (12,5%)	
Sarathchandra et al., 2009	2 Perros	-	0	1/2 (50%)	Eutanasia 8 y 10 meses después	
Sutura Mecánica						
Benloch et al., 2015	14 Perros	5 minutos (Tiempo anastomosis)	0	1/14 casos	2/14 (3 casos de eutanasia)	
Cho et al., 2011	5 Perros	1.1 h minutos (Tiempo total)	0	0	Eutanasia posterior a evaluación.	
Klein et al., 2006	1 Perro	-	1/1 (100%)	-	0	
Li et al., 2014	15 Perros (6 casos de anastomosis colorectal)	1.9±0.2 h (Tiempo total de cirugía)	1/7 (14,3%) (anastomosis esofagogastrica)	1/7 (14,3%) (anastomosis esofagogastrica)	0	
Snowdon et al., 2016	53 Perros	-	6/53 (11%)	-	83% de los casos de dehiscencia (5/6)	

Tabla 4. Sutura Manual vs. Adhesivos tisulares

		Sutura Manual				Adhesivos			
Autor	N	Tiempo	Dehiscencia	Estenosis	Mortalidad	Tiempo	Dehiscencia	Estenosis	Mortalidad
Bae <i>et al.</i>, 2010	60 Ratas	-	0	3/20 Leve (15%) 1/20 Moderada (5%)	Eutanasia 7 días después	-	0	4/20 Leve (20%) 4/20 Moderada (20%) 3/20 Severa (15%)	1/20 (5%) Antes de la eutanasia
Escalante <i>et al.</i>, 2009	10 Perros	19 min	0	0	Eutanasia post evaluación	6 min	0	0	Eutanasia post evaluación
Gómez <i>et al.</i>, 2009	18 Perros	16,6 min	0	Estenosis Leve	0	5, 9 min	2/18 (11%)	0	3/18 (16%)
Paral <i>et al.</i>, 2011	12 Cerdos	-	-	-	-	-	1/12 (8%) (Dermabond)	Estenosis leve	1/12 (8%) por dehiscencia

c. Complicaciones y su manejo

Las complicaciones de la cirugía de intestino grueso, al igual que en todo procedimiento quirúrgico, se pueden presentar en cualquier momento. Las hemorragias pueden ser evidenciadas durante la cirugía, en el postoperatorio inmediato encontramos como posibles complicaciones el shock, hipotermia y la deshidratación, mientras que a largo plazo pueden surgir; la peritonitis séptica, constipación y diarreas persistentes, estas última ligada a la colectomía en particular (Fossum *et al.*, 2009; White, 2010).

En la mayoría de los experimentos revisados para la comparación de los resultados en la cirugía de colon, no se presentaron complicaciones posteriores, ni mortalidad. En estos fueron utilizados perros sanos, que en varios casos fueron eutanasiados posterior a una evaluación, no registrando datos ni mediciones a largo plazo. En cambio, en los casos de pacientes con patologías que requerían de una solución quirúrgica, hubo complicaciones en un mayor número, diferencia atribuible a que en los experimentos con pacientes sanos no existen las condiciones reales que se presentan en un caso patológico.

La dehiscencia es considerada la principal complicación y preocupación durante la primera semana postoperatoria, con una incidencia desde el 4 al 11% (Tablas 3, 4 y 5). Se observó en distintas condiciones e incluso con la utilización de distinto material y técnica de sutura (manual, mecánica y adhesivos), generando peritonitis séptica (Bright, 2009). Los signos clínicos presentes en estos pacientes son de carácter inespecíficos como fiebre, letargia, dolor abdominal y vómitos (Fossum *et al.*, 2009). Las tasas de mortalidad en casos de peritonitis séptica van de 44%-68%, siendo de esta manera, un mal pronóstico (Hernández, 2010)

Bright (2009), describe la presencia de ciertos factores que pueden promover la falla de la unión anastomótica, teniendo como principal factor de riesgo la presencia de peritonitis al momento de la cirugía, donde bacterias y células inflamatorias contribuyen al aumento de colagenasas disminuyendo el colágeno en la herida intestinal. Por otra parte, se menciona la hipoalbuminemia como factor de riesgo e indicador del estado nutricional, señalando que pacientes con valores de albúmina menores a 2,0 mg/dl son más propensos a generar dehiscencias de la anastomosis. En contraste a esto último, Ellison (2011), señala

que valores de albúmina menores a 2,5 mg/dl ya es un factor de riesgo para que exista una falla en la anastomosis. Al existir un mal estado nutricional en el paciente, habrá una menor cantidad de aminoácidos disponibles para la síntesis de albúmina. Esto genera pérdida de la presión osmótica, produciendo una disminución en la difusión de oxígeno, lo que afecta de forma negativa la proliferación de tejido de granulación y produce una reducción en la capacidad de los neutrófilos para la destrucción bacteriana (Villalba *et al.*, 2008; San Martín, 2014; León, 2016).

Por otra parte, la albúmina es una proteína transportadora que moviliza ciertos cationes que favorecen la cicatrización; dentro de ellos el zinc, el cual aumenta la velocidad de reepitelización, y el cobre, que junto al hierro, las vitaminas C y A colaboran para que la síntesis de colágeno sea eficaz (Villalba *et al.*, 2008; San Martín, 2014; León, 2016).

De acuerdo a lo mencionado por estudios de medicina humana, la cicatrización es inversamente proporcional a la edad del paciente, aceptando que en estos individuos existe un retardo de la cicatrización entre un 20-60%. Esto debido a múltiples factores, como la disminución de la respuesta inflamatoria y la fase proliferativa de la reparación, además de retardo en la angiogénesis inicial por niveles reducidos de factores pro-angiogénicos, retardo en el depósito inicial de colágeno, síntesis reducida y degradación aumentada de este mismo y el retardo en la reepitelización. Esta condición ha sido clínicamente comprobada, ya que, en pacientes de edad avanzada, las dehiscencias han alcanzado una prevalencia de hasta un 22%. (Senet, 2008; Garcés y Saurí, 2014; Tarascó, 2015).

El tratamiento frente a la dehiscencia consiste en verificar el estado del sitio de anastomosis, lavado abdominal con abundante solución salina tibia, refuerzo mecánico de la anastomosis y omentización de la zona o uso de parches de serosa, además de una terapia antibiótica intravenosa (Ellison, 2011).

En el caso de la colectomía subtotal, como el colon es el encargado de la absorción de un 90% del agua que logra llegar hasta esta zona, las diarreas persistentes son una condición que suele molestar a los propietarios. Su tratamiento incluye la administración de productos anti diarreicos, una dieta baja en grasas, antibióticos orales; con el transcurso del

tiempo el ileon aumenta la altura de sus vellosidades, generando así un aumento en la capacidad de absorción (Ellison, 2011).

En el caso de estreñimiento, este puede ser controlado mediante el manejo de la dieta y la administración de ablandadores de heces, en ocasiones, el excremento debe ser retirado en forma manual (Fossum *et al.*, 2009).

Tabla 5. Cuadro comparativo de complicaciones según patrón de sutura (Inversión vs. Aposición)

Autor	N	Zona	Material de sutura	Complicaciones		
				Inversión	Aposición	
				Puntos Continuos	Puntos simple	Puntos Continuos
Arcoverde, 2016	60 Perros sanos	Colon	Polipropileno 2/0	Sin Complicaciones	-	Sin Complicaciones
Bae et al., 2010	60 ratas	Colon	Polipropileno 5/0	-	-	3/20 Estenosis leve 1/20 Estenosis moderada
Bernis-Filho, 2013	20 Perros sanos	Intestino Delgado	Poliglecaprona 25(Monocryl), Poligalactina 910(Vicryl), algodón	-	Sin Complicaciones	-
Crha, 2008	52 Perros Obstrucción intestinal	Intestino Delgado	Poliglecaprona 25 (Monocryl)	1/24 Dehiscencia (Doble capa)	2/28 Dehiscencia	-
Fernández et al., 2017	1 Perro con duplicación colónica	Colon	Polidioxanona (PDS) 3/0	-	-	Sin Complicaciones
Li et al., 2014	6 perros	Colon - Recto	Polipropileno 4/0	-	-	1 /3 Infección

Nemeth et al., 2008	8 perros Megacolon	Colon	Polidioxano na (PDS) 3/0	1 /8 Peritonitis (Muerte)	-	-
Ortiz, 2011	1 Perro Intususcepción cecocolica e invaginación del ciego	Ciego	Poligalactina 910 (Vicryl)	-	Sin complicaciones	-
Salinas, 2013	1 Perro Fecaloma	Ciego	Poligalactina 910 (Vicryl) 2/0	-	-	Sin Complicaciones
Sarathchandra et al., 2009	2 Perros Adenocarcinoma	Colon-Recto	Polidioxano (PDS) 4/0	-	1 Caso 8 meses después disquemia persistente (Eutanasia). 1 Caso con paresia miembros anteriores, y dolor lumbar (10 meses post cirugía)	-
Tabushi, 2012	36 ratas	Ciego	Polipropileno v/s Poliglecarpona	-	-	Sin Complicaciones
Valle, 2006	1 Perro Adenomatosis	Colon	Polidioxano (PDS) 4/0	-	Sin Complicaciones	-

d. Aplicabilidad de tecnologías quirúrgicas en el contexto nacional

Las nuevas tecnologías quirúrgicas comprenden los materiales de sutura a utilizar en la ejecución de las anastomosis intestinales, existiendo una diferencia considerable en el valor de éstos. La sutura mecánica posee un mayor costo a diferencia de la sutura manual, lo que conlleva a un mayor impacto en el costo de atención (Sanabria *et al.*, 2010), que podría estar limitado por la capacidad financiera del usuario promedio. Teniendo presente este antecedente y unido a la evidencia, publicada en la bibliografía consultada, de que no existen ventajas en la utilización de la sutura mecánica, esta tecnología no se justificaría frente a un análisis costo/beneficio y no tendría relevancia su uso en el ámbito nacional.

La cirugía de mínima invasión (MIS), es una tecnología que en el país sigue en vías de desarrollo, siendo muy utilizada en el campo de medicina humana, y donde se han ocupado una gran cantidad de recursos para realizar investigaciones que generen bases de evidencia para las ventajas de estos procedimientos. En el caso de la medicina veterinaria, si bien existen algunos estudios que comparan los procedimientos MIS con cirugía tradicional abierta, son pocos los que presentan poblaciones clínicamente comparables (Mayhew, 2014), y no hay evidencia de diferencias significativas en sus resultados.

Al igual que las suturas mecánicas, los procedimientos MSI cuentan con un elevado costo para su implementación, debido al gran valor del equipamiento utilizado, que en el ámbito de la medicina veterinaria es difícil de costear, y de justificar por la falta de elementos de juicio que demuestren diferencias positivas significativas en sus resultados. Además, esta técnica necesita de una formación especial del profesional, lo que requiere e inversión económica y de un largo periodo de tiempo para que el cirujano logre desarrollar las habilidades correspondientes para realizar el procedimiento sin complicaciones (Rodríguez *et al.*, 2016). En Chile, la mayoría de las capacitaciones se encuentran ligadas a las facultades de medicina humana donde se imparten y practican, y no ha sido masificada ni orientada a médicos veterinarios por no existir evidencias de los beneficios de su desarrollo y aplicación.

e. Desafío para futuras investigaciones

Las técnicas quirúrgicas utilizadas para la solución de ciertas patologías en colon pueden variar, tanto en el material utilizado, como en el procedimiento aplicado. Esta gran gama de opciones se ve comparada en la bibliografía consultada, no obteniendo diferencias notorias en sus resultados. No habiendo establecido una fórmula exacta, ni material único, indicado para no generar complicaciones durante y/o posterior a estos procedimientos, se deben realizar estudios que evalúen las diferencias presentadas en cada variante de la cirugía, aplicadas sobre poblaciones más grandes, estudios clínicos en individuos que padezcan alguna patología espontánea que requiera de estas intervenciones quirúrgicas, dado que la mayoría de los existentes han sido realizados sobre poblaciones sanas.

Las futuras investigaciones posiblemente estarán dirigidas a evaluar nuevos materiales y técnicas de síntesis de la pared intestinal, que permitan mejorar los resultados mediante métodos independientes de la habilidad manual del operador, que optimicen los tiempos de cicatrización y recuperación de las estructuras involucradas y que puedan ser apropiadas en diferentes condiciones patológicas espontáneas.

En cuanto a la cirugía de mínima invasión, son pocas las publicaciones en el caso de la cirugía de colon en perro, en su mayoría orientadas a la medicina humana como experimentación en el modelo animal sano, posiblemente porque las patologías de colon, que requieren de una resolución quirúrgica, no son un problema frecuente en perros.

V.- CONCLUSIÓN

Al discutir las variantes que pueden ser aplicadas en la ejecución de una anastomosis colónica, existen tópicos en los cuales no se logra obtener un consenso entre los autores. El número de rangos, los puntos y el tipo de material de sutura a utilizar, son los temas que más controversia generan dentro de la bibliografía revisada, ya que si bien, algunos autores señalan que existen complicaciones al utilizar ciertas técnicas, otros demuestran que en animales sanos no hay, e incluso que las diferencias entre técnicas no son significativas. Debido a que faltan publicaciones de casos reales, de pacientes con patologías que alteren colon y requieran de una cirugía para su solución, la elección de la técnica a emplear estará basada tan sólo en la experiencia del cirujano.

Las nuevas tecnologías aplicadas a la cirugía de colon, hacen referencia a la utilización de grapadoras y la cirugía de mínima invasión, las cuales son consideradas de un mayor costo, incrementando el valor final del procedimiento.

Aunque los autores en la bibliografía postulan que el uso de grapadoras no requiere de gran destreza del cirujano y disminuye el tiempo de la anastomosis, no se encontraron grandes diferencias entre esta técnica y la de sutura manual.

La cirugía de mínima invasión es considerada como una técnica que genera mejores resultados frente a la cirugía abierta tradicional, con menor trauma de los tejidos e infecciones postoperatorias. Sin embargo, al igual que las grapadoras, el costo operacional es más alto. La mayoría de los experimentos realizados son estudios de medicina humana llevados a cabo en animales como modelo de experimentación, lo que genera cierta complejidad, ya que el material utilizado, debido a su tamaño, no sera apto para la gran variedad de razas que se presentan en la clínica.

BIBLIOGRAFÍA

ANDERSON, K. 2011. Ultrasonography of the GI tract. [En línea]. <<http://www.academic-server.cvm.umn.edu/radiology/CVM6105/2011/Anderson/pdf/USofGI.pdf>> [Consulta: 24-06-2016].

ARCOVERDE, M.; PINHEIRO, F.; SALES, C.; RIBEIRO, W.; MARTINS, E. 2016. Comparative evaluation of healing response between colo-colic invagination anastomosis and single-layer running suture. Experimental study in dogs. J. Coloproctol. 36 (3):157-161.

ARONSON, L. 2012. Rectum, anus, and perineum. **In:** Tobias, K.; Johnston, S. Veterinary surgery small animal. volume two. Saunders Elsevier. St. Louis, Missouri, Estados Unidos. Pp 1564 - 1662.

ARTUSI, G.; TRIPOLONI, D.; GALINDO, F. 2009. Suturas mecánicas en cirugía digestiva. Cirugía Digestiva 1:1-11.

BAE, K.; KIM, S.; JUNG, S.; HONG, K. 2010. Cyanoacrylate for colonic anastomosis; is it safe?. Int J Colorectal Dis. 25 (5): 601-606.

BARBOZA, O.; DE AZEVEDO, M.; MARTINS, B.; MÉRO, E.; DE ALBUQUERQUE, M.; RAPOSO, J.; BARBOSA, T.; SILVEIRA, R.; BARBOSA, L. 2009. Megacólonemum canino srdcomfecaloma- Relato de caso. [En línea]. <<http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R0222-2.pdf>> [Consulta: 12-07-2016].

BARREAU, P. 2008. Perineal hernia: three steps in one surgery: pexy, sterilisation, repair. **In:** 33rd World small animal veterinary congress. 20-24 Agosto 2008. World small animal veterinary association. Pp. 637-639.

BENLLOCH, M.; GOMES, E.; BOUVY, B.; PONCET, C. 2015. Long-term prospective evaluation of intestinal anastomosis using stainless steel staples in 14 dogs. *Can. Vet. J.* 56: 715-722.

BERNIS-FILHO, W.; WOUTERS, F.; WOUTERS, A.; BERNIS, V.; LOPES, L.; ANDREOLLO, N. 2013. Estudio comparativo entre os fios de algodão, poligalactina e poliglecaprone nas anastomoses intestinais de cães. *Arq. Bras. Cir. Dig.* 26 (1): 18-26.

BRIGHT, R. 2009. Intestinal surgery: keeping it safe and simple. **In:** Southern european veterinary conference. Barcelona, España. 2-4 Octubre 2009.

BURACCO, P. 2013. Colorectal tumors: from transanal pull-through approach to bilateral pelvic osteotomy. A critical review. **In:** European college of veterinary surgeons anual scientific meeting. 4-6 Julio 2013. European college of veterinary surgeons. Pp. 63-64.

CAHUA, J.; DÍAZ, D. 2009. Diagnóstico de cuerpos extraños gastrointestinales en caninos mediante ecografía y radiología. *Rev. Inv. Vet. Perú.* 20 (1): 53-57.

CANTARERO, I. 2011. Aportaciones originales al conocimiento de las células intersticiales de Cajal. Tesis Doctor en biología. Zaragoza, España. Universidad de Zaragoza. 229 p.

CASADO, M. 2015. Análisis de la eficacia y seguridad en términos de resultados peroperatorios y oncológicos a corto y medio plazo de la cirugía de colon por puerto único vs. Abordaje laparoscópico convencional. Estudio prospectivo comparativo no randomizado. Tesis Doctoral. Sevilla, España. Universidad de Sevilla. 188 p.

CHO, Y.; PARK, C.; KIM, H.; YUN, S.; LEE, W.; CHUN, H. 2011. Single-incision laparoscopic surgery in a survival animal model using a transabdominal magnetic anchoring system. *Surg. Endosc.* 25(12): 3934-3938.

CORNELL, K.; KOENIG, A. 2016. Gastrointestinal foreign bodies. **In:** Aronson, L. Small animal surgical emergencies. Wiley-Blackwell. Chennai, India. Pp. 33-42.

CRHA, M.; LORENZOVA, J.; URBANOVA, L.; FICHTEL, T.; NECAS, A. 2008. Two techniques of intestinal wall suture in surgical treatment of ileus in dogs and the importance of omentalisisation. Acta Vet. Brno. 77:263-267.

DYCE, K.; SACK, W.; WENSING, C. 2010. The digestive apparatus. **In:** Textbook of veterinary anatomy. 4^a ed. Saunders Elsevier. St. Louis, Missouri, Estados Unidos. Pp. 100-147.

ELLISON, G. 2011. Complications of gastrointestinal surgery in companion animals. Vet. Clin. North. Am. Small. Anim. Pract. 41(5): 915-934.

ESCALANTE, O.; GARCÍA, G.; HERNÁNDEZ, A.; REYES, L.; FLORES, M.; RIVERA, J. 2009. Adhesivo tisular 2-octil cianoacrilato en el cierre de enterotomía comparado con sutura manual tradicional en dos capas. Modelo en perros. Cir. Ciruj. 77:121-125.

FERNANDEZ, N.; MORRISON, L.; LIUTI, T.; FRAME, M.; YOOL, D. 2017. Type Ia (spherical) communicating colonic duplication in a dog treated with colectomy. J. Small Anim. Pract. 58: 298- 300.

FOSSUM, T.; HEDLUND, C.; JOHNSON, A.; SCHULZ, K.; SEIM, H.; WILLARD, M.; BAHR, A.; CARROLL, G. 2009. Cirugía del intestino grueso. **In:** Cirugía en pequeños animales. Tercera edición. Elsevier. Barcelona, España. Pp. 480-498

GARCÉS, M.; SAURÍ, R. 2014. Cambios en la cicatrización de heridas durante el envejecimiento cutáneo. Rev. Soc. Esp. Heridas. 4 (17): 8-12.

GARCÍA, A.; GUTIÉRREZ, L.; CUETO, J. 2016. Evolución histórica de la cirugía laparoscópica. *Rev. Mex. Cir. Endoscop.* 17 (2): 93-106.

GARCÍA-MAZCORRO, J.F.; MINAMOTO, Y. 2013. Gastrointestinal microorganisms in cats and dogs: a brief review. *Arch. Med. Vet.* 45: 111-124.

GERMAN, A.; ZENTEK, J. 2008. The most common digestive diseases: The role of nutrition. **In:** Pibot, P.; Biourge, V.; Elliott, D.A. *Encyclopedia of canine clinical nutrition.* Royal Canin. Ithaca, New York, Estados Unidos. Pp 97-139.

GHAHRAMANI, L.; YAZDANI, S.; DERAKHSHANI, S.; REZAIANZADEH, A.; JALLI, R.; GERAMIZADEH, B.; SAFARPOUR, S.; RAHIMIKAZEROONI, S.; HOSSEINI, S. 2014. Interposition of ileal J-pouch for rectum reconstruction in dog. *Iran J. Med. Sci.* 39(2): 117- 122.

GIBERT, S.; RAGETLY, G.; PONCET, C. 2015. Laparoscopic-assisted colopexy and cystpexy in treatment of perineal hernia in dogs. **In:** European college of veterinary surgeons anual scientific meeting. Berlín, Alemania. 2-4 julio 2015. *Europeancollege of veterinarysurgeons.* Pp. 29.

GÓMEZ, J.; LUNA, J.; SOTO, B.; HERNÁNDEZ, M. 2009. Valoración de la cicatrización temprana en anastomosis intestinales con uso de adhesivo tisular (n-butil 2-octilcianoacrilato) versus técnica convencional. *Acta Med.* 7 (3): 137-142.

HAYES, G. 2009. Gastrointestinal foreign bodies in dogs and cats: a retrospective study of 208 cases. *J. Small Anim. Pract.* 50 (11): 576-583.

HERDT, T. 2009. Digestión y absorción: los procesos no fermentativos. **In:** Cunningham, J.; Klein, B. *Fisiología veterinaria.* Cuarta edición. Saunders Elsevier. Barcelona, España. Pp. 337-363.

HERNÁNDEZ, C. 2010. Emergencias gastrointestinales en perros y gatos. Rev CES Med. Vet. Zootec; 5 (2): 69-85.

HO, I. 2006. Laparoscopic Surgery. [en línea] <
<http://s3.gi.org/patients/gihealth/pdf/ls.pdf>> [Consulta: 06-01-2018].

HOLT, D. 2015. Prevalence of gastrointestinal foreign bodies. Today's veterinary practice. 5 (6): 20.

IBARROLA, J.; RODRÍGUEZ, M.; NÚÑEZ, F.; SÁNCHEZ, R.; ORDÓÑEZ, J.; GONZÁLEZ, I.; ELJURE, M. 2010. Experiencia en cirugía de colon por laparoscopia. Serie de 105 casos. Acta Med. Grupo Ángeles. 8 (4): 191- 196.

KAYAOGLU, H.; ERSOY, O.; OZKAN, N.; CELIK, A.; FILIZ, N. 2009. Effect of n-Butyl-2-Cyanoacrylate on High-Risk Colonic Anastomoses. Kaohsiung J. Med. Sci. 25(4): 177-183.

KLEIN, A.; SCOTTI, S.; HIDALGO, A.; VIATEPAU, V.; FAYOLLE, P.; MOISSONNIER, P. 2006. Rectovaginal fistula following colectomy with an end-to-end anastomosis stapler for a colorectal adenocarcinoma. J. Small. Anim. Pract. 47: 751-753.

LACY, A.; DELGADO, S.; CASTELLS, A.; PRINS, H.; ARROYO, V.; IBARZABAL, A.; PIQUE, J. 2008. The long-term results of a randomized clinical trial of laparoscopy-assisted versus open surgery for colon cancer. Ann. Surg. 248(1): 1-7.

LEÓN, D. 2016. Empleo de la albúmina en el entorno de los cuidados críticos. Act. Méd. Cuba. 17 (2): 1-11.

LI, G.; XU, Y.; ZHANG, Y.; ZHANG, F.; WANG, Q.; MA, Q. 2014. Efficacy of single-layer continuous suture of the posterior wall in anastomosis involving a difficult location of the digestive tract. Oncol. Lett. 8(4): 1567-1574.

LÓPEZ, J.; GUAIMÁS, L.; BÁEZ, A.; LOCKETT, M.; MAIDANA, R. 2006. Efectos de la utilización de la lidocaína en constipación de caninos. Resultados preliminares. [En línea]. <<http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt2006/04-Veterinarias/2006-V-011.pdf>> [Consulta: 12-07-2016].

LUZIO, A.; FISCHER, C.; JARA, H.; CHERRES, M. 2014. Extracción endoscópica de un cuerpo extraño esférico, del estómago de un perro. Rev. Electrón. Vet. 15 (5): 1-8.

MARTIN, F.; CIFUENTES, P. 1947. Evolución de la cirugía del cáncer de colon. Estados- Artes Graficas. Madrid, España. Pp. 49-52.

MARTÍNEZ, S. 2009. Historia de la cirugía **In:** Cirugía. Bases del conocimiento quirúrgico y apoyo en trauma. Cuarta edición. McGraw- Hill Interamericana Editores S.A. D.F, México. Pp. 1-15.

MATYJASIK, H.; ADAMIAK, Z.; PESTA, W.; ZHALNIAROVICH, Y. 2011. Laparoscopic procedures in dogs and cats. Pol. J. Vet. Sci. 14 (2): 305-316.

MAYHEW, P. 2014. Recent advances in soft tissue minimally invasive surgery. J. Small Anim. Pract. 55: 75-83.

MINETTI, A.; MANONI, J. 2013. Capítulo III: Historia de la cirugía del cáncer colorrectal. Rev. Argent. Coloproct. 24 (3): 107-110.

NEATH, P. 2012. Equipamiento e instrumental quirúrgico **In:**Williams, J.;Niles, J. Manual de cirugía abdominal en pequeños animales. Ediciones S. Barcelona, España. Pp. 31-48.

NEMETH, T.; SOLYMOSI, N.; BALKA, G. 2008. Long-term results of subtotal colectomy for acquired hypertrophic megacolon in eight dogs. J. Small Anim. Pract. 49: 618-624.

NILES, J.; WILLIAMS, J. 2012. Intestino grueso y recto. **In:** Manual de cirugía abdominal en pequeños animales. Ediciones S. Barcelona, España. Pp. 165-214.

ORTIZ, J.; OSORIO, A.; TOBÓN, A. 2011. Intususcepción cecocólica e invaginación del ciego en un canino: Reporte de caso. Med. Vet. Zoot. 58(2):99-106.

PARAL, J.; SUBRT, Z.; LOCHMAN, P.; KLEIN, L.; HADZI-NIKOLOV, D.; TUREK, Z.; VEJBERA, M. 2011. Suture-free anastomosis of the colon. Experimental comparison of two cyanoacrylate adhesives. J. Gastrointest. Surg. 15(3): 451-459.

PARAL, J.; LOCHMAN, P.; BLAZEJ, S.; PAVLIK, M. 2014. Glued versus stapled anastomosis of the colon: An experimental study to determine comparative resistance to intraluminal pressure. Asian J. Surg. 37(3): 154-161.

RAMÍREZ, A.; PASTOR, N.; DURÁN, M.; GUTIÉRREZ, A.; EZQUERRA, L. 2015. Hernia perineal en el perro, un estudio de prevalencia de 81 casos. Arch. Med. Vet. 47:71-75.

RAMÍREZ, I. 2002. Estudio epidemiológico descriptivo de casos del Servicio de Cirugía de Animales Pequeños. Memoria Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. Chile, Fac. de Cs Veterinarias y Pecuarias. 63 p.

ROA, I.; MERUANE, M. 2012. Desarrollo del aparato digestivo. Int. J. Morphol. 30(4):1285-1294.

RODRÍGUEZ-FRANCO, F.; SAINZ, A.; CARRASCO, V.; BENÍTEZ, S.; GARCÍA-SANCHO, M.; MANCHO, C.; BENITO, A.; RODRÍGUEZ-BERTOS, A. 2008. Localización de las neoplasias epiteliales del intestino grueso en el perro: Estudio retrospectivo de 24 casos clínicos. Revista complutense de ciencias veterinarias. 2(1):31-38.

RODRÍGUEZ, J.; GÓMEZ, M.; TRUGEDA, S.; MANUEL, C.; LÓPEZ, A.; GÓMEZ, M. 2016. Laparoscopic and robot-assisted laparoscopic digestive surgery: Present and future directions. *World J. Gastroenterol.* 22 (6): 1975-2004.

ROJO, C.; GONZÁLEZ, M. 2013. Intestino delgado e intestino grueso: estudio anatómico en los mamíferos domésticos. [en línea]. <<http://www.revistareduca.es/index.php/reduca/article/viewFile/1759/1773> >. [Consulta: 22-01-2016]

ROMERO, J.; FRANK, N.; CERVANTES, R.; CADENA, J.; MONTIJO, E.; ZÁRATE, F.; CÁZARES, J.; RAMÍREZ, J. 2012. Sistema nervioso entérico y motilidad gastrointestinal. *Acta. Pediatr. Mex.* 33 (4): 207-214.

SALINAS, E.; RUIZ, A. 2013. Fecaloma cecal en perro doméstico. [en línea]. <<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n080813/081304.pdf>> [Consulta: 18-03-2016].

SAN MARTÍN, A. 2014. Cura de heridas quirúrgicas. Protocolo de actuación. Memoria de título para optar al grado de enfermería. Navarra, España. Universidad pública de Navarra. 39 p.

SANABRIA, A.; VEGA, N.; DOMÍNGUEZ, L.; OSORIO, C. 2010. Anastomosis intestinal: ¿manual o mecánica?, ¿en un plano o en dos planos?. *Rev. Colomb. Círg.* 25(2): 97-103.

SARATHCHANDRA, S.; LUNN, J.; HUNT, G. 2009. Ligation of the caudal mesenteric artery during resection and anastomosis of the colorectal junction for annular adenocarcinoma in two dogs. *Aust. Vet. J.* 87(9): 356-359.

SENET, P. 2008. Fisiología de la cicatrización cutánea. *EMC- Dermatología.* 42 (1): 1-10.

SHERDING, R. 2005. Enfermedades del intestino grueso. **In:**Tams, T. Manual de gastroenterología en animales pequeños. Segunda edición. Inter-medica. Buenos Aires, Argentina. Pp. 261-297.

SNOWDON, K.; SMEAK, D.; CHIANG, S. 2016. Risk factors for dehiscence of stapled functional end-to-end intestinal anastomoses in dogs: 53 cases (2001-2012). *Advances in small animal medicine and surgery.* 29 (10): 5-6.

STANLEY, B. 2012. Intestino Delgado. **In:** Williams, J.; Niles, J. Manual de Cirugía abdominal en pequeños animales. Ediciones S. Lexus. Colección BSAVA. Barcelona, España. pp 127-163.

SWANSON, E.; MANN, F. 2011. Antibiotic use in small animal surgery. **In:** Mann, F.; Constantinescu, G.; Yoon, H. *Fundamentals of small animals surgery.* Wiley-Blackwell. New Delhi, India. Pp. 21-24.

TABUSHI, F.; MASAKATSO, L.; MALAFAIA, O.; MARCONDES, J.; POLONIO, B.; DOMINGUES, J.; IOSHII, S.; AZEVEDO, O. 2012. Cecorrhaphy in single layer using polypropylene and poliglecaprone 25 threads. Comparative study in rats. *Acta Cir. Bras.* 27 (3): 251-255.

TARASCÓ, J. 2015. Viabilidad de la sutura gástrica con adhesivos sintéticos de última generación. Estudio experimental en ratas. Tesis doctoral. Barcelona, España. Universidad autónoma de Barcelona. 197 p.

TORRES, R.; SERRA, E.; MARECOS, M. 2009. Generalidades de la cirugía laparoscópica: Equipamiento e instrumental. [En línea]. <<http://www.sacd.org.ar/udieciseis.pdf>>

VAHDAD, M.; RAHMANIAN, E.; MOSLEMI, S.; NAJAFI, S.; FOROUTAN, H. 2015. Totally transanal Laparo-Endoscopic Single-Site ProctoColectomy-Ileoanal J-Pouch (TLPC-J): An experimental study of a novel approach. *Iran. J. Med. Sci.* 40 (5): 425-429.

VALLE, G.; ARAUZO, L. 2006. Adenomatosis intestinal en un perro. *Clin. Vet. Peq. Anim.* 26(1):295-298.

VÁSQUEZ, M.; VEGA, H. 2012. Desarrollo del epitelio del tracto intestinal y su participación en la defensa del organismo en mamíferos. *Rev. Electrón. Vet.* 13(7): 130-169.

VILLALBA, L.; BILEVICH, E.; BERMÚDEZ, S.; HERRERA, M.; HOCHMAN, A.; MORENO, H.; MOSCA, I.; RODRÍGUEZ, M.; VIDELA, E. 2008. Consenso sobre cicatrización de heridas. Argentina. Sociedad Argentina de Dermatología. 41 p.

WASHABAU, R. 2013. Large intestine. **In:** Washabau, R.; Day, M. *Canine and feline gastroenterology.* Elsevier. St. Louis, Estados Unidos. 729-777.

WHITE, R. 2010. Complications of gastro-intestinal surgery. **In:** 65° Congresso internazionale multisala SCIVAC. Rimini, Italia. 28-30 Mayo 2010. Società culturale italiana veterinari per animali da compagnia. Pp. 251-252.

WILLIAMS, J. 2012. Colon. **In:** Tobias, K.; Johnston, S. *Veterinary surgery small animal. volume two.* Saunders Elsevier. St. Louis, Missouri, Estados Unidos. Pp 1542-1563.