



UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS

ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS

MONOGRAFÍA:

ENFERMEDADES DE RESOLUCIÓN QUIRÚRGICA Y SUS
TÉCNICAS OPERATORIAS PARA INTESTINO DELGADO DEL
PERRO

MACARENA PAUL QUIROZ

Memoria para optar al Título

Profesional de Médico Veterinario

Departamento de Ciencias Clínicas

PROFESOR GUÍA: DRA. ESTEFANÍA FLORES PAVEZ

SANTIAGO, CHILE

2016



UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS

ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS

MONOGRAFÍA:

ENFERMEDADES DE RESOLUCIÓN QUIRÚRGICA Y SUS
TÉCNICAS OPERATORIAS PARA INTESTINO DELGADO DEL
PERRO

MACARENA PAUL QUIROZ

Memoria para optar al Título

Profesional de Médico Veterinario

Departamento de Ciencias Clínicas

NOTA FINAL.....

Prof. guía: Dra. Estefanía Flores Pavez

Profesor corrector: Dr. Gino Cattaneo Univaso

Profesor corrector: Dr. Ricardo Olivares Pérez-Montt

SANTIAGO, CHILE

2016

Agradecimientos y dedicatoria

A toda mi querida familia, por todo su amor, el apoyo incondicional durante toda la carrera y por animarme e inspirarme siempre, con su ejemplo y consejos, a seguir creciendo. También por toda la ayuda que prestaron para realizar esta memoria.

A mis queridos profesores, la Dra. Flores y al Dr. Cattaneo, por su enorme paciencia y dedicación, todo el tiempo invertido en este trabajo, por las valiosas enseñanzas y consejos en todos los ámbitos y además por tolerar mis mañas y mi humor negro.

A mis amigos y compañeros, por contagiarme su alegría, darme compañía y su gran disposición para entregarme ayuda siempre que la necesité.

A todo el equipo de cirugía por su ayuda y buen humor.

Índice de contenidos

Resumen	iv
Abstract	v
I. Introducción	1
Antecedentes históricos	2
Antecedentes morfológicos y fisiológicos	4
II. Enfermedades de resolución quirúrgica	7
III. Técnicas quirúrgicas	16
1. Enterotomía	16
2. Enteroplicatura.....	17
3. Enterectomía	18
4. Enteroanastomosis	19
Material de sutura.....	23
Laparoscopia.....	31
IV. Análisis crítico	34
a) Resultado de Búsqueda Bibliográfica	34
b) Complejidad.....	43
c) Complicaciones y su manejo	48
d) Aplicabilidad de Tecnologías Quirúrgicas en el Contexto Nacional.....	50
e) Desafíos para futura investigación.....	51
V. Conclusión	52
VI. Referencias	54

Índice de tablas

Tabla 1: Cuadro comparativo de complicaciones entre patrones de sutura.	38
Tabla 2: Recomendaciones de patrones de sutura y material.....	40
Tabla 3: Recomendaciones del pre al post-operatorio	41
Tabla 3: "Cont." Recomendaciones del pre al post-operatorio	42
Tabla 4: Tabla comparativa de la Sutura Manual vs la Sutura Mecánica	46
Tabla 5: Tabla comparativa de la Sutura Manual vs Adhesivos tisulares.....	47

Índice de figuras

Fig. 1a y 1b: Intususcepción	10
Fig. 2a y 2b: Imagen ecográfica de una intususcepción.....	11
Fig. 3: Vólvulo mesentérico yeyunal.....	13
Fig. 4a y 4b: Neoplasia intestinal	14
Fig. 5: Enterotomía	16
Fig. 6: Enteroplicatura completa del yeyuno	17
Fig. 7a y 7b: Enterectomía.....	18
Fig. 8: Omentalización	23
Fig.9a: Componentes de una grapadora TA	24
Fig. 9b: Uso de una grapadora TA.....	25
Fig. 10a: Esquema de una grapadora GIA.....	25
Fig.10b: Uso de una grapadora GIA	26
Fig. 11: Anastomosis Término-terminal funcional.....	26
Fig. 12a: Componentes de una grapadora EEA.....	27
Fig. 12b: Uso de una grapadora EEA	28
Fig. 13: Grapadora de piel	28
Fig. 14a: Adhesivo 2-Octil Cianocrilato Dermabond®	29
Fig. 14b: N-butyl-2-cianoacrilato Histoacryl®	29
Fig. 15a y 15b: Cirugía asistida por laparoscopia.	32
Figura 16: Número de publicaciones y libros encontrados.	34
Figura 17: Gráfico resumen.	35
Figura 18: División de temas encontrados	35

Resumen

En la práctica clínica veterinaria es común enfrentarse a urgencias gastrointestinales en perros y es de gran importancia distinguir a la brevedad cuáles de ellas requieren para su resolución una cirugía; frecuentemente éstas corresponden a cuerpos extraños, intususcepciones, vólvulos intestinales y neoplasias, siendo las técnicas operatorias la enterotomía, enterectomía, enteroanastomosis y la plicatura intestinal. Con respecto a las técnicas de enterorrafia, existen variantes en cuanto al número de rangos y el tipo de puntos, además del material de sutura, las cuales tienen ventajas y desventajas que han sido evaluadas, en su mayoría, bajo condiciones experimentales, utilizando perros sanos. Ante la falta de estudios de casos reales, la elección de la técnica a emplear no se suele basar en lo descrito por la literatura sino en la experiencia y escuela de cada cirujano.

Las novedades en la cirugía intestinal tienen relación con la introducción de nuevas tecnologías, en primer lugar la laparoscopia, y por otro lado el uso de grapas como material de sutura, ambas de alto costo. Tienen como propósitos, disminuir el tiempo requerido para el procedimiento, la invasividad y también las tasas de complicaciones, en especial la filtración de contenido intestinal por dehiscencia, de riesgo vital para el paciente.

En Medicina Veterinaria la puesta en práctica de dichos avances se encuentra en una fase de experimentación y hasta la fecha no se han encontrado ventajas que justifiquen la inversión que significa su implementación de forma masiva, en reemplazo de los métodos tradicionales.

Palabras clave: Perro; intestino delgado; enfermedades quirúrgicas; técnicas de sutura; laparoscopia.

Abstract

Gastrointestinal emergencies are commonly observed in the treatment of dogs, cases in which it is of great relevance to rapidly determine if a surgical intervention is needed. Frequently, those urgencies correspond to foreign bodies, intussusceptions, intestinal volvulus and neoplasia, where the operative techniques are enterotomy, enterectomy, enteroanastomosis and intestinal plicature. In the case of enterorrhaphy, a variable number of sutures and planes, and different suture materials are used, which benefit has been evaluated mostly under experimental conditions in healthy dogs. Due to the lack of real-case studies, the selection of the technique is not commonly based in the state-of-the-art literature but the experience and formation of each surgeon.

New developments in intestinal surgery include the use of new technologies, such as laparoscopy and the use of staples in sutures. These techniques have a high cost, but they reduce the required time of operation, the invasivity, and the number of complications related with the medical procedure, especially the life-threatening septic peritonitis due to intestinal content leakage.

In veterinary medicine, the application of laparoscopy and the use of staples in sutures are still in an experimental phase of development. At this stage of study, the advantages of their use do not justify the replacement of traditional methods given the high cost involved.

Key words: Dog; small intestine; surgical diseases; suture techniques; laparoscopy

I. Introducción

La cirugía del sistema digestivo en la clínica de pequeños animales, específicamente la de intestino delgado, se practica generalmente en situaciones de emergencia (López *et al.*, 2003; Sánchez *et al.*, 2008; Hernández, 2010; Murgia, 2013a), que comúnmente se deben a cuerpos extraños, intususcepciones, neoplasias, traumas y vólvulos, las cuales aquejan con mayor frecuencia a los perros, debido a sus hábitos alimenticios, menos selectivos que los del gato (Hernández, 2010). Las técnicas quirúrgicas para su resolución, corresponden a la enterotomía, procedimiento que también tiene utilidad diagnóstica; la enterectomía, la enteroanastomosis, todas de alto riesgo de infección por la gran población bacteriana existente en el intestino de forma natural (aproximadamente 10^2 - 10^4 /ml de ingesta), exacerbada además por las patologías mencionadas, que detienen el tránsito del contenido intestinal. Por último se describe la plicatura intestinal, cuya finalidad es la preventiva, a diferencia de las mencionadas anteriormente, específicamente para recurrencia de una intususcepción (Fossum, 2009; López *et al.*, 2003; White, 2011). La mejor manera de efectuar estas maniobras quirúrgicas, esto es, que conlleve el menor riesgo de complicaciones, una recuperación más rápida del paciente y al mismo tiempo un menor costo; ha sido motivo de controversia desde los inicios de la cirugía hasta la actualidad (López *et al.*, 2003).

Estas técnicas han experimentado una evolución relacionada con el desarrollo de nuevas tecnologías, tanto en aquellas involucradas en el diagnóstico, entregando una mayor sensibilidad y especificidad, como también en el instrumental empleado y más recientemente las técnicas de abordaje de las vísceras, buscando causar la menor invasividad posible (Freeman, 2009; Mayhew, 2014).

En el presente documento se revisa información actualizada acerca de las distintas patologías de intestino delgado que requieren una solución quirúrgica, las técnicas que se describen, las ventajas y desventajas de cada una de ellas, con el fin de averiguar cuáles han resultado exitosas a lo largo del tiempo, mediante su evaluación en la supervivencia del paciente y las diferencias en sus consecuencias en los tejidos tanto a nivel tanto macro como microscópico. Luego se comparan las opiniones de los autores y se discuten los temas en que no existe concordancia y los argumentos respectivos.

Antecedentes históricos

Los primeros reportes de la práctica de reparación de lesiones de intestino delgado, la mayoría de origen traumático, se remontan al milenio III a.C. aproximadamente, cuyo autor fue un médico cirujano egipcio (De la Garza, 2008; García y Pardo, 2006; Rojano *et al.*, 2000).

Luego, en el siglo XIII d.C. se describen las técnicas de resección intestinal y anastomosis. La primera sutura en describirse fue la término-terminal, y luego la látero-lateral, las cuales no lograron buenos resultados (Rizzi, 2009; Rojano *et al.*, 2000). Los mismos principios continuaron vigentes hasta la llamada "era moderna", en el siglo XIX, con los trabajos de Lembert, quien preconizaba la necesidad de realizar la anastomosis intestinal mediante la unión de las capas serosas de los bordes de los cabos, con el propósito de promover una reparación más rápida. La primera anastomosis exitosa en intestino delgado la realizó Disfenbach en 1836; surgiendo entonces la inquietud de cuál técnica resultaba mejor para evitar una complicación frecuente: la dehiscencia de la sutura, que es una interrogante aún no resuelta (Herrera *et al.*, 2008; López *et al.*, 2003; Pérez *et al.*, 2006).

Otros renombrados cirujanos fueron Halsted y Travers (Ali, 2011). Halsted proponía la inclusión de la capa submucosa en la sutura, para sacar provecho de su firmeza característica, debida a su alto contenido de colágeno, además de aportar abundante irrigación e inervación. Descartaba la confección de un segundo rango porque éste podía conducir a estenosar el lumen intestinal, además de ser más traumático, lento y costoso (López *et al.*, 2003). Sweet en 1929, refuerza la misma teoría, mientras que Connel consideraba que la submucosa era muy delgada y era necesario adicionar la capa mucosa a la sutura (Valle y Rodríguez, 2012).

Más adelante se desarrolló el botón de Murphy, en 1892, aparato modificado de un artefacto ideado anteriormente, que consistía en dos anillos que al unirse creaban una anastomosis de eversión. A diferencia de aquel, el de Murphy juntaba los cabos intestinales en inversión. Se crearon más variantes del botón, sin embargo no fueron utilizadas masivamente (Artusi *et al.*, 2009).

En 1881 Czerny, implementó una técnica en dos rangos, con una capa interior que contactaba la superficie mucosa, para hacer más fuerte la unión. El plano interior lo

realizaba con un patrón continuo de sutura, con seda, perforante y el exterior como la que fue expuesta por Lembert, a modo de sello (López *et al.*, 2003; Sanabria *et al.*, 2010).

No sería hasta 1909 cuando Humer Hüttl, junto con Victor Fischer, un ingeniero mecánico, diseñaron un aparato de sutura mecánica que utilizaba hileras de grapas en lugar de hilos de sutura. Las máquinas que crearon resultaron muy costosas, de difícil armado, de 5 kg., aún así fueron utilizadas durante 30 años (Sanabria *et al.*, 2010; Thakor *et al.*, 2014). Luego de ese periodo se inventó un dispositivo que poseía dos hileras de grapas, las cuales también conducían a una sutura invaginante. El invento se ha ido simplificando hasta llegar a los modelos actuales, más livianos y de menor complejidad (Thakor *et al.*, 2014), además de su adaptación a la tecnología de laparoscopia, que se denominan endograpadoras.

Por último se encuentran los adhesivos tisulares, descubiertos por Coover en 1949 éstos fueron investigados durante la década de los 60, su aplicación en distintos tejidos, entre ellos el intestino y se comenzó a utilizar en cirugía humana, principalmente para tratar rápidamente heridas traumáticas (Escalante-Piña *et al.*, 2009).

Antecedentes morfológicos y fisiológicos

El aparato digestivo se origina en la etapa embrionaria de gastrulación a partir del endodermo y el mesodermo lateral. A partir del primero se desarrolla el revestimiento del tubo intestinal, el cual se divide en cuatro partes, de craneal a caudal, el primero es el intestino faríngeo o faringe; luego el intestino anterior, que da origen a la tráquea, pulmones, esófago, estómago y la parte proximal del duodeno hasta la desembocadura del colédoco, además de los anexos hígado y páncreas; el intestino medio constituye el resto del duodeno, hasta el último tercio del colon transversal; por último el intestino posterior, que se extiende hasta lo que será la parte superior del conducto anal (Sadler, 2012). Todas estas estructuras en el adulto están cubiertas por una membrana serosa, el peritoneo, que se denomina según la zona de la víscera a la que pertenezcan, es así como el duodeno está fijo por el mesoduodeno, mientras que el yeyuno e íleon son sostenidos de manera más laxa por el mesenterio (Dyce *et al.*, 2009; Evans y De Lahunta, 2009; Hall, 2013; Köning y Liebich, 2007; Stanley, 2012).

El peritoneo surge de la placa lateral del mesodermo, la cual se divide en dos capas, la más externa se contacta con el ectodermo y se denomina hoja somática, ella da origen al peritoneo parietal; mientras que la que se encuentra adherida al endodermo, la capa esplácnica, da lugar al peritoneo visceral. La cavidad delimitada entre ambas es el celoma intraembrionario, que contiene al tubo intestinal, sostenido por el mesenterio primitivo (De Lahunta y Noden, 2006; Getty, 2002; Sadler, 2012).

El mesenterio dorsal rota junto con el intestino durante el alargamiento y enroscadura del tracto digestivo. Para comenzar, al elongarse el intestino medio, éste experimenta una herniación hacia el saco vitelino y luego rota 360° en su eje vertical, en torno a la arteria mesentérica craneal, para luego volver a posicionarse en el interior de la cavidad abdominal. Éste giro genera la raíz del mesenterio, a nivel de la segunda vértebra lumbar y es el lugar donde se unen las capas parietal y visceral (De Lahunta y Noden, 2006; Dyce *et al.*, 2009; Getty, 2002; Hall, 2013; Köning y Liebich, 2007; Stanley, 2012).

El Intestino Delgado es la porción del tracto digestivo que se extiende desde la salida del estómago hasta el íleon y mide alrededor de tres a cuatro veces la longitud total del perro (Dyce *et al.*, 2009; Evans y De Lahunta, 2009).

Se divide en tres segmentos, el primero es el Duodeno, en el cual desembocan el colédoco y los conductos pancreáticos. Se ubica en el lado derecho de la cavidad abdominal, su trayecto consiste en una flexura craneal, a partir de la cual nace el duodeno descendente, se dirige hacia caudal hasta la entrada de la pelvis, donde se desvía hacia medial por la llamada flexura caudal, continúa su recorrido en dirección craneal, constituyendo el duodeno ascendente, que se flexa ventralmente para unirse con el Yeyuno, porción de mayor extensión formado por numerosas asas, que se continúa con la parte terminal, el Íleon (Dyce *et al.*, 2009; Evans y De Lahunta, 2009; Köning y Liebich, 2007).

Por el mesenterio discurre la arteria mesentérica craneal, que nace de la aorta descendente abdominal en la raíz del mesenterio, y es la principal fuente de irrigación del intestino delgado, excepto el duodeno proximal, que es irrigado por ramas de la arteria celiaca. La arteria mesentérica craneal se divide en ramas, dentro de ellas, las que irrigan al intestino delgado son la pancreático-duodenal, la ileocólica y la yeyunal, esta última se separa en arterias yeyunales que se anastomosan formando arcadas, denominándose por ello arterias arcadales o arcuatas, las cuales se continúan en vasos rectos o *vasa recta* que ingresan en la pared intestinal (Dyce *et al.*, 2009; Stanley, 2012). El retorno venoso se produce a través de la vena porta, hacia donde confluyen las ramas mesentérica craneal y gastroduodenal (Fossum, 2009; Stanley, 2012).

La inervación es autónoma, por un lado, aquella que proviene del sistema parasimpático está representada principalmente por los nervios vagos, mientras que del sistema simpático, por los plexos celíacos y mesentéricos (Stanley, 2012).

El sistema linfático se conforma por un conjunto de linfonodos portales, pancreático-duodenales y mesentéricos craneales (Culp *et al.*, 2012; Evans y De Lahunta, 2009; Fossum, 2009). Ellos interaccionan con el Tejido Linfoide Asociado a Mucosas ubicado en sitios inductores y efectores, los primeros se estructuran de manera organizada en nódulos linfáticos agregados y se encargan de presentar los antígenos lumbinales a los linfocitos, los cuales migran hacia los linfonodos mesentéricos, a continuación se trasladan a la circulación por el conducto torácico y vuelven al tejido efector, que se distribuye de manera difusa en el epitelio, la lámina propia y la submucosa (Hall, 2013).

Con el objetivo de comprender mejor los diversos patrones de sutura citados en la bibliografía, se debe considerar los componentes de la pared intestinal que se describen:

La túnica Mucosa, compuesta de un epitelio cilíndrico simple con células caliciformes, además de una lámina propia, donde se encuentran vasos sanguíneos, linfáticos, glándulas delimitadas por una capa muscular delgada (Eurell y Frappier, 2013; Palacios *et al.*, 2005), esta túnica sirve de barrera frente al ambiente luminal (López *et al.*, 2003). Se estructura en pliegues que incrementan aproximadamente tres veces el área total de superficie, optimizando con ello la absorción de nutrientes. Cubriendo la Mucosa se halla la capa Submucosa, compuesta de abundante tejido conectivo, atravesado por vasos sanguíneos y linfáticos, además del plexo nervioso submucoso (Fossum, 2009; Hall, 2013); dada su riqueza en colágeno le brinda fuerza a la pared intestinal (López *et al.*, 2003). Más externamente está la túnica Muscular, que comprende una capa interna circular y otra externa longitudinal, entre las cuales se ubica el plexo nervioso mioentérico. Por último la Serosa, formada por tejido conectivo rodeado de un mesotelio, es decir, de peritoneo visceral (Fossum, 2009). Se describe que la Submucosa sirve de sostén para la sutura y la Serosa de sello (López *et al.*, 2003; Stanley, 2012).

El intestino delgado cumple variadas funciones, tales como la secreción, digestión y absorción, además de llevar a cabo la propulsión y mezcla del contenido. La última se obtiene mediante contracciones rítmicas de secciones pequeñas, anulares, de la capa interna circular y la propulsión es aquella que desplaza al quimo, por medio del peristaltismo, movimiento generado por la capa externa longitudinal. Todas las funciones se desarrollan bajo un control neurovegetativo, establecido por el plexo mioentérico y el plexo submucoso, en conjunto con un control hormonal, que involucra las hormonas secretina, colecistoquinina y el péptido inhibidor gástrico (Palacios *et al.*, 2005; Washabau, 2013).

Los factores que sirven de señal para regular la motilidad y la secreción intestinal son: la distensión de la pared intestinal, la presencia de irritación de la mucosa, el grado de acidez y de osmolaridad del quimo y los productos de la degradación de las proteínas y grasas. Se describe que el plexo mioentérico es el responsable de la frecuencia e intensidad de los movimientos del intestino, mientras que el plexo submucoso se encarga de la secreción y las funciones sensoriales. La secreción suministrada por el intestino está provista de enzimas, las proteasas, lipasas y amilasas, que se adicionan a las enzimas pancreáticas que se activan en el lumen, para hidrolizar las proteínas, los lípidos y los carbohidratos, respectivamente, lo que permite su absorción (Palacios *et al.*, 2005; Washabau, 2013).

II. Enfermedades de resolución quirúrgica

En la práctica clínica de pequeños animales es muy frecuente encontrar enfermedades causantes de obstrucción intestinal, más comúnmente los cuerpos extraños e intususcepciones, y algunas de menor prevalencia como las neoplasias y las torsiones mesentéricas.

La presencia de **Cuerpos Extraños** (CE), es la más frecuente (Papazoglou *et al.*, 2004; White, 2011), que se pueden definir como elementos de origen artificial o natural, que una vez ingresados al tracto digestivo pueden, al avanzar, producir trauma en la pared intestinal, o detenerse y originar una obstrucción mecánica que puede conducir a una necrosis isquémica, perforar la pared del intestino y ocasionar el derrame de contenido desde el lumen hacia la cavidad peritoneal (Fossum, 2009).

Cuando el Médico Veterinario se enfrenta a un CE, ya sean éste un hueso, piedra, huesco de fruta o juguete, se puede encontrar una obstrucción simple que provoca la acumulación de fluidos y gas en el segmento anterior al cuerpo extraño, ubicado corrientemente en el yeyuno, y un vaciamiento de contenido intestinal hacia aboral, propiciado en el inicio del cuadro por un aumento en la motilidad. Luego de la ingesta, la presentación de los signos pueden variar de horas a semanas y estos pueden incluir vómitos, anorexia, letargia, dolor abdominal y/o diarrea (Boag *et al.*, 2005; Hobday *et al.*, 2014; Stanley, 2012; White, 2011).

Si la dilatación resultante de esta acumulación intraluminal se ve incrementada lo suficiente, puede comprometer la circulación sanguínea, originando la denominada obstrucción intestinal estrangulante, la cual conduce a isquemia y necrosis del segmento involucrado, luego, la permeabilidad de la barrera mucosa aumenta y permite a las bacterias patógenas y sus productos, pasar del lumen intestinal a la circulación ocasionando una endotoxemia sistémica (Boag *et al.*, 2005; Dayton *et al.*, 2012; Stanley, 2012).

Los llamados cuerpos extraños lineales, son objetos que tienen la capacidad de quedar anclados en un sitio anatómico, generalmente el píloro, lo cual sumado al peristaltismo conduce al plegamiento de uno o varios sitios aborales del intestino. Ellos pueden originar una obstrucción parcial crónica, pudiendo presentar signos clínicos menos severos y el intestino es susceptible de afectarse en una mayor extensión en

comparación con la longitud de los mismos, en cuyo caso requieren más enterotomías y/o enterectomías y anastomosis (Hobday *et al.*, 2014). Se asocian además a una mayor incidencia de rupturas y peritonitis (Boag *et al.*, 2005; Stanley, 2012).

En una serie de casos estudiados por Boag *et al.* (2005), de 136 perros con obstrucción intestinal por CEs gastrointestinales, se localizaron en un 50% en el estómago; en el duodeno un 6.5%; en yeyuno un 27,5% y en íleon un 2,9%. Tendencias similares obtuvieron Gomaa *et al.* (2012) y Jardel *et al.* (2011), en registros de 36 y 30 perros, respectivamente.

Las obstrucciones tienen como consecuencia un cambio de compartimento de los fluidos del intravascular hacia el lumen intestinal, debido a que se ve exacerbada la secreción de fluidos por el intestino, en el tramo oral al objeto, sumado a un detrimento en su reabsorción. Algunos factores agravantes son los vómitos profusos y el rechazo al consumo de líquido, lo cual lleva a deshidratación, hipovolemia e incluso *shock* (Dayton *et al.*, 2012; Stanley, 2012).

Además, se describe una alteración de los electrolitos séricos, expresada en una hipocloremia, hipokalemia e hiponatremia, la última más marcada ante CE lineales. También, se presentan desequilibrios ácido-base, alcalosis metabólica si es una obstrucción anterior en el tracto digestivo y acidosis si es distal (Madhu *et al.*, 2013; Stanley, 2012).

Los métodos diagnósticos que se utilizan a menudo corresponden a la Radiografía, convencional o contrastada; la Ecografía o Ultrasonografía (US) y la Celiotomía exploratoria (Finck *et al.*, 2014; Gomaa *et al.*, 2012; Stanley, 2012).

Cuando falla el diagnóstico con métodos no invasivos y el manejo médico no es suficiente para resolver el cuadro, es necesario recurrir a la intervención quirúrgica (Dayton *et al.*, 2012).

Normalmente, la mayor parte del gas en el intestino que se ve en radiografías abdominales planas consiste en aire deglutido, mientras que el resto puede atribuirse al dióxido de carbono derivado de la neutralización del bicarbonato en el duodeno y a los gases orgánicos como metano y sulfuro de hidrógeno, derivados del metabolismo bacteriano (Dayton *et al.*, 2012; Stanley, 2012).

Varios criterios cuantitativos radiográficos han sido usados para definir un límite normal superior de dilatación intestinal. Por ejemplo, Graham *et al.*, (1998) proponen que

el diámetro máximo de un segmento de intestino delgado (DI_{max}) no debería superar un 50% de su diámetro promedio (DI_{ave}), este porcentaje tiene un potencial valor predictivo en las obstrucciones intestinales, sin embargo no se ha validado (Ciasca *et al.*, 2013; Tyrrell y Beck, 2006). Por otro lado, Finck *et al.*, (2014), realizaron un ensayo en el que utilizaron radiografías de 50 perros, evaluadas por 3 profesionales y a partir de sus resultados propusieron que un DI_{max} no debiera superar en un 30% al DI_{ave} . Otro indicador consiste en que, en condiciones de normalidad la proporción entre el diámetro máximo del intestino delgado y la altura del cuerpo de la vértebra lumbar 5 ($DI_{max}/L5$) no debería exceder a 1,6 (Hobday *et al.*, 2014; Ciasca *et al.*, 2013). En el estudio de Ciasca *et al.* (2013), donde se evaluaron radiografías de 37 perros con obstrucción intestinal y 48 no obstruidos, se determinaron valores distintos, una tasa $DI_{max}/L5 \geq 1,7$ tendría una sensibilidad y especificidad de sólo 66%. Afirman además que estas mediciones no aumentan necesariamente la precisión del diagnóstico, ya que gran parte de los pacientes quedan incluidos en el rango normal.

Hay discusión en torno a la preferencia en el uso de la radiografía (Rx) o la ecografía (US), ante los cuadros de obstrucción intestinal. La primera tiene como ventajas su menor costo, mayor disponibilidad y menor dependencia de las habilidades de un especialista, en comparación con la ecografía (Finck *et al.*, 2014). Por el contrario, se considera en desventaja en cuanto a la sensibilidad y especificidad en la identificación de la causa de un cuadro de obstrucción intestinal. La US provee de una mayor precisión para identificar cuerpos extraños (Ciasca *et al.*, 2013; Tyrrell y Beck, 2006), aunque se describe también como una alternativa complementaria a la radiografía (Hobday *et al.*, 2014). Los autores concluyen que la elección de uno de los métodos anteriores se influencia por factores como el diagnóstico tentativo, tamaño del paciente, comorbilidad y preferencia del clínico (Ciasca *et al.*, 2013).

La **intususcepción** es la invaginación de un segmento del intestino, el *intussusceptum*, en el interior de otro adyacente, el *intussusciens* (Fig. 1a y 1b), que está relacionada con patologías concomitantes que provocan alteraciones en la motilidad del intestino y ocurre con mayor frecuencia en el yeyuno y la unión ileocólica (Hernández, 2010; Lucena y Ginel, 2006; MacPhail, 2009; Patsikas *et al.*, 2008; Stanley, 2012).

Se pueden clasificar en normógradas, si se producen en dirección del peristaltismo normal (aboral), o retrógradas, si su orientación es la contraria (Applewhite *et al.*, 2002).

Las anomalías de la motilidad intestinal están asociadas a las enteritis parasitarias, virales o bacterianas; cuerpos extraños; neoplasias y cicatrices postquirúrgicas o adherencias (Schwandt, 2008; Stanley, 2012; Whale y Hill, 2009).

Las causas mencionadas producen una irregularidad en la pared intestinal, ya sea induración, flacidez o un cambio brusco de tamaño, que alteran la movilidad y flexibilidad (Prathaban *et al.*, 2013; Rallis *et al.*, 2000).

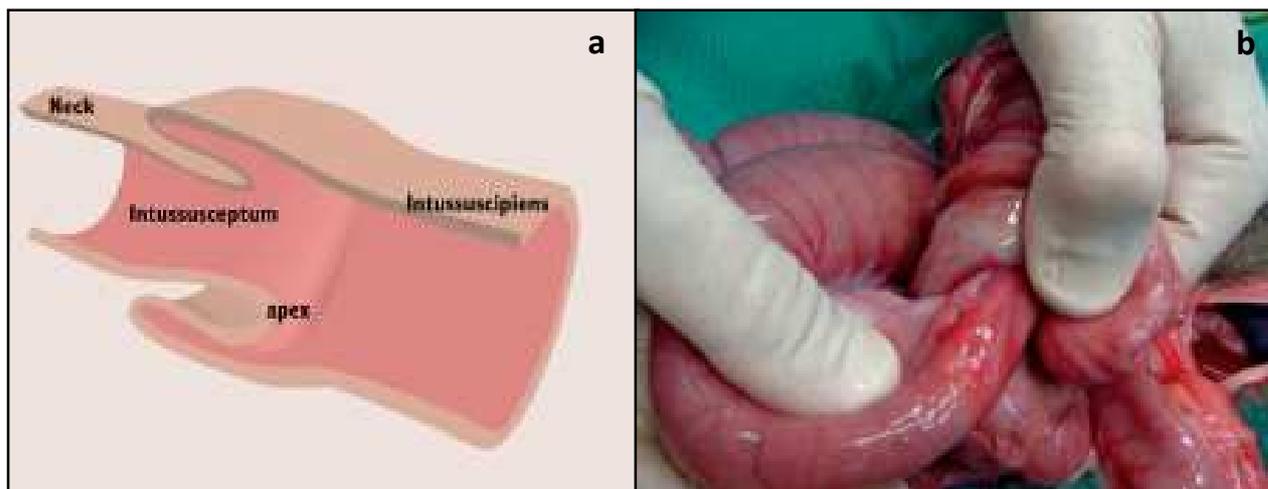


Fig. 1a y 1b: Intususcepción (a) Esquema de la apariencia interna de una intususcepción. **(b)** Intususcepción ileocólica en un perro, se aprecia el *intususceptum* inflamado y con exudado fibrinoso (Ragni y Moore, 2012).

Inicialmente, la invaginación intestinal causa obstrucción parcial o completa, a continuación el intestino se desvitaliza y en consecuencia la barrera que conforma la pared intestinal se daña y se puede contaminar la cavidad abdominal con el contenido intestinal (Ortiz *et al.*, 2011; Stanley, 2012).

Un hallazgo común en el *intususceptum* es la necrosis, además de infartos, áreas hemorrágicas y depósitos de fibrina en las superficies serosa y mucosa (Kumar *et al.*, 2011).

Afecta especialmente a los cachorros y con mayor frecuencia a los perros sobre los gatos (Applewhite *et al.*, 2002; Ettinger y Feldman, 2007; Rallis *et al.*, 2000; White, 2011). Se sugiere que los Ovejeros Alemanes podrían estar predispuestos, pero existen estudios retrospectivos que no identifican ninguna predilección de raza ni sexo (Applewhite *et al.*, 2002).

Los signos clínicos se asimilan a los de las obstrucciones intestinales por cuerpos extraños, ya sean parciales o completas. Los signos más comunes son los vómitos, diarrea con hematoquecia o melena, anorexia, deshidratación, dolor abdominal, tenesmos, pérdida de peso y prolapso rectal (Prathaban *et al.*, 2013; Stanley, 2012).

El diagnóstico se realiza mediante la anamnesis, la inspección del paciente, la presencia de los signos clínicos, además de la palpación de una masa intraabdominal de forma alargada, la cual no siempre es detectable en los individuos (Applewhite *et al.*, 2002). Los estudios radiográficos son de utilidad, con o sin contraste (Ortiz *et al.*, 2011).

Con la ultrasonografía, se obtienen imágenes características de la intususcepción, en un corte transversal se observa una estructura de anillos concéntricos y en plano longitudinal con múltiples líneas paralelas, que se dibujan debido a la diferencia de ecogenicidad de las capas de la pared abdominal, donde la superficie mucosa es hiperecoica, la capa muscular hipoeicoica y la serosa hiperecoica (Fig. 2a y 2b) (Applewhite *et al.*, 2002; Whale y Hill, 2009).

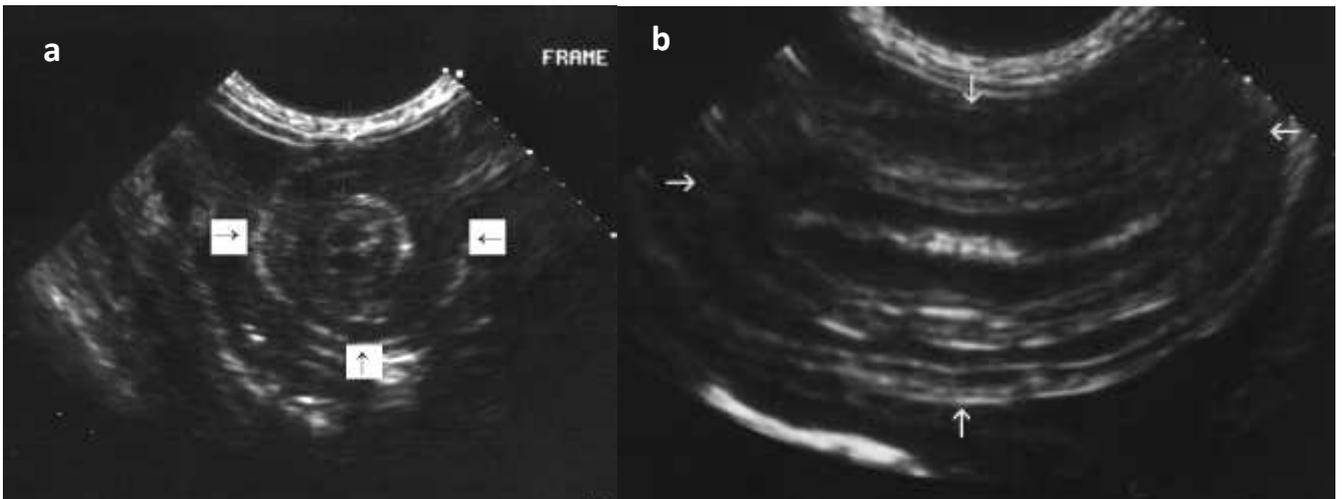


Fig. 2a y 2b: Imagen ecográfica de una intususcepción. (a) Plano transversal, se observan los distintivos anillos concéntricos. **(b)** Plano longitudinal, se visualizan líneas paralelas características (Patsikas *et al.*, 2008).

El tratamiento consiste en la reducción manual o eventualmente resección y anastomosis del segmento intestinal afectado. Applewhite *et al.* (2002), indican que un 81% de los casos se requiere extraer el segmento, ya sea por compromiso vascular, perforación o adherencia.

Cuando está asociada a otra enfermedad sistémica, la mortalidad y morbilidad se ven incrementadas. Si es posible, antes de la intervención quirúrgica se debe estabilizar el estado hemodinámico y electrolítico del perro (Applewhite *et al.*, 2002; Fossum, 2009).

Existe la posibilidad de efectuar una técnica, la enteroplicatura, para prevenir la recidiva, cuya ocurrencia se reporta en un 6 a 27% de los perros (Ragni y Moore, 2012). Ésta consiste en plegar las asas intestinales con sutura absorbible o no absorbible, involucrando la capa submucosa, y acomodar las asas de manera tal que no se produzca estrangulación de ninguna porción intestinal. Se recomienda llevarla a cabo utilizando hasta tres asas anteriores y tres posteriores al segmento suturado, o desde el ligamento duodenocólico al ligamento de la unión ileocólica (Applewhite *et al.*, 2002; Fossum, 2009; Stanley, 2012).

El **vólvulo** intestinal es el giro de asas en torno a su propio eje, o al eje mesentérico, que puede producir estrangulamiento de las venas y los vasos linfáticos en un comienzo, luego de la arteria mesentérica craneal, lo que genera edema de la pared intestinal, continuado por isquemia, por tanto necrosis intestinal (Fig. 3) (Fossum, 2009; Hernández, 2010; Murgia, 2013a). Si la torsión no es resuelta dentro de 8 a 12 horas el intestino alcanza su máxima distensión y producto de la isquemia se puede apreciar de un color grisáceo a negro (Fig. 3), cuando la barrera mucosa se necrosa, las bacterias y sus toxinas se difunden a la circulación sistémica. Sobreviene la muerte producto del *shock* hipovolémico, séptico y tóxico. La mortalidad reportada es alta, alcanzando valores entre 58 a 100% (Chow *et al.*, 2014; Stanley, 2012).

Las causas específicas de esta afección no se conocen con certeza (Junius *et al.*, 2004), pero se postula que tendría relación con alteraciones de la motilidad, intususcepción, adherencia, hernia, preñez, cirugías previas, ejercicio fuerte, trauma abdominal cerrado, dilatación gástrica concurrente o cuerpos extraños intestinales (Di Cicco *et al.*, 2011; Junius *et al.*, 2004; Stanley, 2012).

Los signos clínicos que se presentan son: dolor abdominal, distensión, hematoquecia, membranas mucosas pálidas, taquicardia, pulso débil y por último, muerte (Chow *et al.*, 2014; Murgia, 2013a; Stanley, 2012).

En cuanto a los estudios séricos se puede encontrar hipoalbuminemia, hipoproteinemia e hipokalemia (Spevakow *et al.*, 2010).

En los casos en que es posible deshacer la torsión, existe también un fenómeno llamado reperfusión, que ocurre de manera inmediata, en el cual se liberan radicales libres derivados del oxígeno, que dañan los tejidos por varias formas, incluyendo daño microvascular por peroxidación lipídica de las membranas de las células endoteliales. La mayor fuente de radicales libres son las enzimas Xantina Oxidasa y Oxidasa Mieloperoxidasa NADPH (Junius *et al.*, 2004).



Fig. 3: Vólvulo mesentérico yeyunal. El color oscuro sugiere una pérdida de viabilidad del intestino (Murgia, 2013a).

Las **neoplasias** intestinales alcanzan una incidencia menor al 10% de todos los tumores y representan un 20% de los tumores del tracto gastrointestinal (Fig. 4a y 4b) (Fossum, 2009).

Su diagnóstico suele ser tardío por la demora en la aparición de los signos y la baja especificidad de los mismos, lo que los hace difíciles de diferenciar de las lesiones inflamatorias (Hernández y Restrepo, 2005; Penninck *et al.*, 2003; Stanley, 2012). Dependiendo de su localización en el intestino, los signos clínicos pueden ser vómitos, diarrea, melena, dolor abdominal, pérdida de peso y letargia (Kulesza *et al.*, 2014; Paoloni *et al.*, 2002), y en casos severos se hallan signos de obstrucción intestinal, perforación y/o peritonitis (Bergman, 2013).

Al examen clínico se encuentra deshidratación, a veces fiebre y se pueden palpar masas abdominales en un 20 a 50% de los casos (Bergman, 2013).

El estudio por imágenes más sensible y específico se obtiene a través de la US, con la cual se detecta una pérdida de definición de las capas intestinales y un engrosamiento variable de la pared, cuyo hallazgo aumenta la posibilidad en 50,9 veces de que la lesión corresponda a una neoplasia y no sea de tipo inflamatoria (Culp *et al.*, 2012; Frances *et al.*, 2013; Gaschen, 2011; Kulesza *et al.*, 2014; Penninck *et al.*, 2003).

Los tumores se pueden clasificar en cuatro grupos: epiteliales; mesenquimales, de músculo liso y estromales (GIST); neuroendocrinos y tumores de células redondas. Los más comunes en el intestino delgado del perro son el adenocarcinoma, el linfoma, el leiomioma y los GISTs (Coyle y Steinberg, 2004; Hernández y Restrepo, 2005; Kulesza *et al.*, 2014).



Fig. 4a y 4b: Neoplasia intestinal (a) Dilatación de un segmento de yeyuno obstruido, **(b)** se trató de un tumor que ocluía gran parte del lumen intestinal (Hernández y Restrepo, 2005).

El adenocarcinoma representa tan sólo un 0,3% del total de neoplasias del perro (Paoloni *et al.*, 2002), pero representa más de la mitad de los tumores intestinales (Kulesza *et al.*, 2014). Se describen tres formas de presentación, la anular, la ulcerativa y la proliferativa. Se reporta más comúnmente en machos y no se ha confirmado una predisposición por raza. Las metástasis se presentan en un 40% de los pacientes, más frecuentemente en los linfonodos regionales, pero pueden encontrarse también en el omento, peritoneo e hígado (Culp *et al.*, 2012; Paoloni *et al.*, 2002).

El pronóstico de vida va de 7 a 15 meses cuando se presentan localizados y de 3 meses si se halla invasión de los linfonodos (Bergman, 2013; Culp *et al.*, 2012).

Los linfomas gastrointestinales comprometen en un 5 a 7% de las veces al intestino delgado (Coyle y Steinberg, 2004; Culp *et al.*, 2012). Tienden a abarcar uno ó más segmentos amplos. Una alternativa diagnóstica para diferenciar los linfomas T de los B, es la tinción inmunohistoquímica, donde el marcador CD20 indica que el origen es de linfocitos B y el CD3 de células T, siendo este último el más frecuente en caninos (Coyle y Steinberg, 2004). El tratamiento lo constituye la enterectomía, si el tumor está causando una obstrucción intestinal, además se pueden abordar en etapas tempranas mediante quimioterapia, manejo del cual existe escasa información (Coyle y Steinberg, 2004; Frank *et al.*, 2007; Penninck *et al.*, 2003), salvo un estudio realizado en 8 perros que reveló una sobrevivencia promedio de 14 semanas (Bergman, 2013), además de un reporte de un canino que vivió 20 días postoperatorios con un protocolo COAP (Ciclofosfamida, Doxorrubicina, Vincristina, Prednisona) (Ozaki *et al.*, 2006).

Los de tipo mesenquimal se pueden diferenciar por medio de inmunohistoquímica, en tumores estromales (GISTs), positivos a CD117 y Leiomiomas o Leiomiomas (GILMs), CD117-negativos (Bergman, 2013), siendo estos últimos más asociados al intestino delgado (Culp *et al.*, 2012). Raramente producen obstrucción intestinal y no presentan linfadenopatía regional (Penninck *et al.*, 2003) pero se registra una tendencia a metastatizar en el hígado (Stanley, 2012).

Es bastante común que no se distingan por completo de los tumores estromales que no involucran la capa muscular de la pared. En cuanto al tratamiento, no se han visto efectos benéficos de una terapia adyuvante en medicina veterinaria, pero se investigan los efectos de los inhibidores de la tirosin-quinasa, ya testeada en humanos con una respuesta parcial, e incluso existen preparados comerciales, Palladia®, de Pfizer y Kinavet®, con reportes aislados de éxito (Bergman, 2013; Culp *et al.*, 2012; Hernández y Restrepo, 2005). Además está documentado que los adenocarcinomas provocan una sobreexpresión de COX-2, razón por la que se recomienda la administración de inhibidores específicos de dicha enzima, antiinflamatorios no esteroideos como el Piroxicam (Bergman, 2013).

III. Técnicas quirúrgicas

Buscando resolver las enfermedades quirúrgicas descritas, se han desarrollado de diversas técnicas operatorias, las que aún siguen, pese a los avances logrados en cirugía, siendo de pronóstico reservado, presentando complicaciones intra y posoperatorias y dejando secuelas.

1. **Enterotomía** (del griego *enteron*: intestino; *tome*: cortar)

Es una incisión en la pared del intestino. Permite obtener biopsias de espesor completo de la pared intestinal y extraer cuerpos extraños (Fossum, 2009; Murgia, 2013b).

Al exteriorizar el segmento a incidir, se indica su aislamiento mediante compresas humedecidas a modo de segundo paño de campo, procurando proteger la cavidad abdominal aséptica ante el riesgo de filtración de contenido intestinal hacia la misma (Fossum, 2009; Murgia, 2013b; Stanley, 2012).



Fig. 5: Enterotomía. Se extrae una muestra rectangular de espesor completo para biopsia (Murgia 2013b).

Para efectuar la biopsia, la incisión se debe practicar en el lado antimesentérico del intestino, en forma de cuña o rectángulo (Fig. 5), cuyas medidas apropiadas son de aproximadamente 0,5-1 x 0,3-0,5 cm y debe abarcar todas las capas intestinales. Se aconseja hacer más de una enterotomía, en diferentes zonas, para que la muestra sea lo más representativa posible (Murgia, 2013b; Stanley, 2012).

Si el propósito es la extracción de un cuerpo extraño, la incisión se realiza distal al mismo, en el tejido que no ha perdido vitalidad, para evitar problemas en la posterior cicatrización y prevenir la dehiscencia de la sutura (Fossum, 2009; Murgia, 2013b).

Las técnicas empleadas para la enterorrafia pueden ser de uno o dos rangos, el primer rango generalmente incluye todos los estratos intestinales en aposición y cuando se realizan dos, la primera capa se sutura con un patrón de aposición de la pared, abarcando la mucosa; y otra externa de inversión que incorpora las capas serosa a submucosa (Sánchez *et al.*, 2008).

2. Enteroplicatura (del griego *enteron*: intestino y *pexis*: fijación)

Es la fijación de un segmento de intestino a las asas adyacentes, que se lleva a cabo suturando las capas serosa, muscular y submucosa, con el fin de generar una adhesión entre las serosas, en una longitud que puede abarcar dos a tres asas intestinales anteriores y posteriores al sitio afectado, o incluso extenderse desde el ligamento duodenocólico hasta la unión ileocólica (Fig. 6). Se recomienda como medida de prevención de la recurrencia de las intususcepciones (MacPhail, 2009; Murgia, 2013b; Patsikas *et al.*, 2008; Stanley, 2012).

Existe controversia en la aplicación de la plicatura intestinal, ya que se dice que la tasa de complicaciones que conlleva, es similar a la de recurrencia de intususcepción en los casos en que ésta no se realiza (MacPhail, 2009; Patsikas *et al.*, 2008). Estas complicaciones incluyen la perforación intestinal, obstrucción y estrangulamiento de asas (Murgia, 2013b).



Fig. 6: Enteroplicatura completa del yeyuno (Murgia, 2013b).

3. **Enterectomía** (del griego *enteron*: intestino y *ektomé*: ablación)

Remoción de un segmento intestinal que se realiza cuando no es viable ya sea debido a un trauma, neoplasia, adherencia, y/o compromiso vascular en ciertos casos de intususcepción (MacPhail, 2009). La vitalidad intestinal se evalúa tradicionalmente bajo distintos signos: coloración, donde el tinte normal es el rosado claro, mientras que un intestino necrótico adquiere un tono azul, la presencia de peristaltismo, de pulso arterial y de sangrado al realizar una incisión. Existen además métodos más objetivos como la oximetría de pulso, que estima la perfusión arterial intestinal, y la administración de fluoresceína endovenosa, que en un segmento viable adquiere una coloración verde moteada cuando se expone a una lámpara de Wood (Fossum, 2009; Murgia, 2013a).

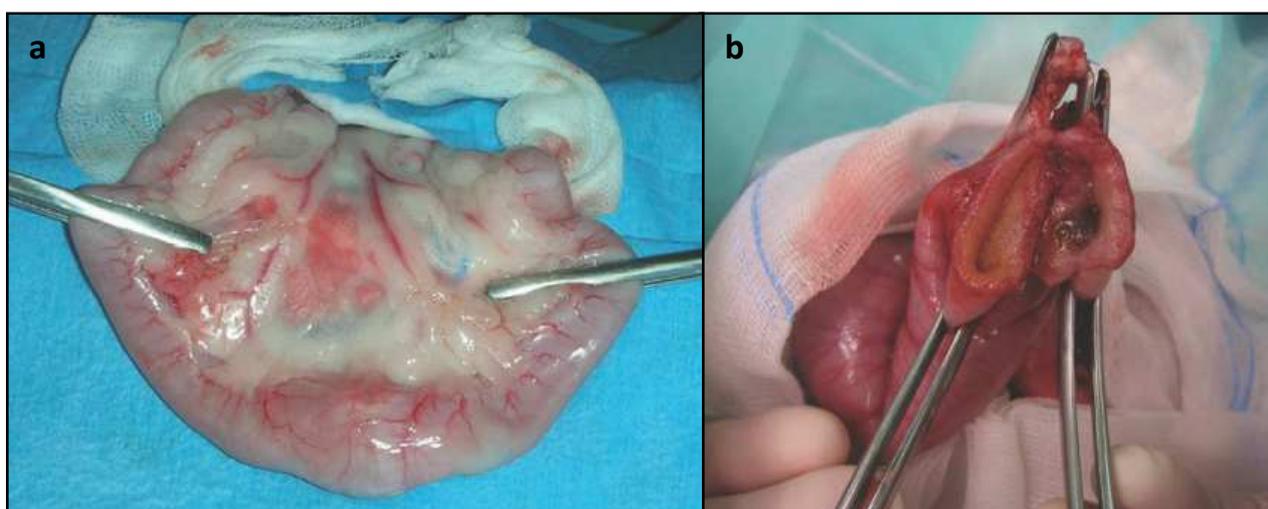


Fig. 7a y 7b: Enterectomía. (a) Oclusión del lumen con pinzas atraumáticas. **(b)** Cabos terminales en aposición, luego de extraer el segmento intestinal afectado (Murgia, 2013b).

El procedimiento es el siguiente: primero el contenido intestinal se debe alejar de la porción afectada, maniobra denominada coprostasis; para ocluir el lumen se emplean los dedos de un ayudante o pinzas, las cuales deben ser atraumáticas (Fig. 7a), como las pinzas Doyen o Babcock, se posicionan en tejido sano, mientras que en el tejido dañado se pueden situar traumáticas. Luego se ligan los vasos sanguíneos mesentéricos arcuatos que irrigan al segmento a extraer, con ligaduras dobles o grapas, para ser seccionados a continuación al igual que las venas terminales y vasa recta. Después se incide entre las ligaduras de hemostasis y entre ambos puntos de coprostasis, procurando que con dicha

incisión ambos extremos intestinales adquieran diámetros similares, para que en su posterior unión se restaure el flujo de contenido de la forma más natural posible. Si estos no coinciden, existen técnicas para la corrección de la disparidad; en aquellos casos en que la diferencia es leve, se aconseja suturar el segmento de mayor tamaño con puntos de manera más espaciada y más ajustada el más pequeño; otra opción es la realización de un corte longitudinal en el borde antimesentérico, como hendidura, en el extremo de menor lumen; y por último, si la discrepancia es mayor, se recomienda la sección del cabo de menor calibre en un ángulo tal que permita extraer una mayor porción del lado antimesentérico (Culp *et al.*, 2012; Fossum, 2009; MacPhail, 2009).

Para finalizar se aproximan ambos extremos seccionados con la técnica de abocamiento de elección del cirujano, (Fig. 7b). Lo más común es la anastomosis termino-terminal con puntos interrumpidos, una capa interior que incorpora todo el grosor de la pared y una externa de serosa a submucosa (Joyce *et al.*, 2002; Murgia, 2013b).

Está descrita la utilización de láseres que irradian por contacto directo con el tejido, produciendo una fusión de fibras de colágeno y de fibrina, incidiendo los cabos y al mismo tiempo ensamblando los bordes cortados. Tienen la capacidad de hacer hemostasis e incluso actuar como bactericida. Sin embargo aún son objeto de investigación en el perro y el gato (Yamada *et al.*, 2006).

4. Enteroanastomosis (del griego *enteron* del latín *anastomosis*: embocadura)

La sutura intestinal ha sido durante años una preocupación de los cirujanos, quienes, en lucha contra la dehiscencia y la estenosis, han buscado diferentes procedimientos que van desde la sutura en una, dos y hasta tres rangos o planos; es así que la selección de la técnica a utilizar en la sutura digestiva constituye todavía un aspecto controversial y de discusión (MacPhail, 2009).

El método ideal es aquel que no obstruye, no filtra y que permite una pronta reparación, en cuestión de días posteriores a la cirugía. Para satisfacer estos requerimientos se han desarrollado muchas técnicas de sutura distintas, pero que tienen en común una serie de condiciones que deben cumplirse: una irrigación adecuada, la unión precisa de los bordes y un mínimo trauma quirúrgico. El control de estos factores facilita la cicatrización de la línea de sutura y evita en gran medida el riesgo de dehiscencia (Ali, 2011; Culp *et al.*, 2012; Joyce *et al.*, 2002).

Los primeros tres a cuatro días postquirúrgicos son críticos, cuando cursa la fase inflamatoria, donde el soporte de la enterorrafia es principalmente el hilo de la sutura y en menor medida de un delgado sello de fibrina depositado en su superficie (De Abreu, 2010; Stanley, 2012). En esta etapa disminuye la tasa de dehiscencia, la cual depende en este instante de la técnica que aplique el cirujano (De Abreu, 2010).

A continuación, existe una migración e hiperplasia de células epiteliales en la mucosa, que cubre el defecto y forma una barrera para el contenido luminal. No obstante, existen fenómenos que pueden alterar este proceso, se dice que en casos de infección o trauma en la línea de sutura, migran en forma exacerbada los neutrófilos a la zona, los cuales secretan radicales libres del oxígeno, causantes de la degradación del colágeno, el cual le brinda fuerza a la anastomosis (De Abreu, 2010; Stanley, 2012).

El conocimiento de esta secuencia es importante para plantear el momento en que el paciente es capaz de tolerar la alimentación por vía oral.

Existen diferentes modos de realizar la unión o abocamiento de los segmentos intestinales seccionados. Se describen dentro de las opciones las anastomosis de tipo término-terminal (T-T), preferida por los autores, donde ambos cabos se suturan reconstruyendo el tránsito intestinal original. Las demás modalidades son las de tipo látero-lateral (L-L), látero-terminal (L-T) y término-lateral (T-L), cuya elección se debe a la incapacidad de hacer calzar el diámetro de ambos cabos intestinales (MacPhail, 2009). Para efectuar la técnica T-T, los extremos a enfrentar deben ser de similar tamaño, pudiendo ajustarlos con los métodos descritos anteriormente (Fossum, 2009).

En cuanto a la forma de realizar las suturas de los bordes, existen dos patrones, el de puntos continuos y el de puntos separados. El primero tendría a su favor la facilidad y rapidez de ejecución, la obtención de una mayor hermeticidad y como desventajas, la producción de estenosis, que podría provocar una obstrucción intestinal (Milovancev *et al.*, 2004) y el que la ruptura de un punto lleva a la dehiscencia completa (Herrera *et al.*, 2008), mientras que el segundo ofrece la seguridad de mantener la integridad de la anastomosis a pesar de la falla de una de sus partes, pero requiere de mayor cantidad de hilo y tiempo de confección, por lo tanto más anestesia (Herrera *et al.*, 2008; Sánchez *et al.*, 2008). Murgia (2013b) afirma que ambos patrones son igualmente eficaces.

Además, en relación al resultado de la sutura, los puntos son clasificados por la literatura en aposición, inversión y eversión (Ali, 2011; Murgia, 2013b).

La sutura de aposición afronta cada capa de la pared intestinal con la que le corresponde en el extremo con el que se unirá. Los autores que defienden la sutura de aposición, argumentan que produce una mínima estenosis e influencia de manera positiva la reparación del segmento debido a la aproximación de las submucosas, que brinda fuerza y permite una rápida re-epitelización (Ali, 2011; Azevedo *et al.*, 2008; López *et al.*, 2003; Murgia, 2013b; Sánchez *et al.*, 2008). Un ejemplo es el patrón Crushing, del cual se afirma que genera menos tejido de depósito, menor inflamación; ya a los 15 días el edema es moderado y aparece una cicatriz delgada alrededor de los 21; pero tiene el inconveniente de conducir a mayor porcentaje de isquemia en el segmento suturado (López *et al.*, 2003; Sánchez *et al.*, 2008).

Otros autores describen que las suturas de inversión y de eversión pueden causar una disminución del diámetro luminal y una reparación más lenta (Murgia, 2013b; Sánchez *et al.*, 2008). Se afirma que la técnica de inversión induce una menor adherencia debido a una baja exposición de la carga bacteriana de la mucosa, gracias al sello que forma la serosa y que la técnica de eversión, por el contrario, provoca una mayor cantidad de adherencias que las otras variantes (Ali, 2011; Murgia, 2013b).

López *et al.* (2003) compararon las tres técnicas en un estudio a partir del cual determinaron que la inversión causa mayor compresión de los vasos sanguíneos, además de hallar con mayor frecuencia necrosis y edema en la porción suturada. Sin embargo a los 14 días ya se establece la continuidad normal de la mucosa y submucosa. En el mismo trabajo afirman que la tensión intraluminal es mayor en las uniones por aposición e inversión que en la de eversión y que ésta lleva a la aparición de mayor fibrosis. La evolución más rápida y mejor cicatrización fueron obtenidas con la aposición.

Murgia (2013b), propone que se utilicen puntos de aposición, para poder unir las capas submucosas, salvo que la pared intestinal se encuentre muy distendida y exista, por lo mismo, riesgo de dehiscencia, en tales ocasiones plantea que el cierre se haga en dos rangos, en inversión.

Las variantes antes mencionadas pueden combinarse en un número variable de planos o rangos, donde se han propuesto desde uno hasta tres, aunque la mayoría de los autores citados recomiendan uno o dos.

Se describe que el cierre en un plano tiene como ventajas principales la rapidez en su realización, ya que reduce en un 50% el tiempo de cirugía, también una menor tasa de

estenosis y hemorragia, adicionalmente significaría un ahorro de material de sutura (Herrera *et al.*, 2008; Pérez *et al.*, 2006; Pérez y Moya, 2007; Sánchez *et al.*, 2008).

Por otro lado, se considera que la anastomosis en dos planos constituye un sello de serosa que daría una mayor hermeticidad, no obstante disminuye significativamente el diámetro luminal (Ali, 2011).

De los puntos de sutura mencionados por la literatura en los últimos 10 años, el Lembert y el Halsted son de inversión; el Navy, de eversión; Crushing, Albert y Gambee son de aposición. Hamilton (1966), comparó los de inversión, eversión y Gambee, en 29 perros mestizos sanos en los cuales realizó 186 anastomosis, midiendo en cada una la presión de filtración, formación de adherencias, edema, inflamación y estenosis, fue así como reveló que Halsted era el más resistente a la filtración, pero generaba mayor inflamación, con la aplicación de Lembert resultó una mayor estrechez luminal y proporción de necrosis avascular, mientras que Navy, a pesar de su característica eversión no provocó más adherencia que las demás técnicas. Otros autores prefieren suturar con Gambee, en rango único, argumentando su mayor seguridad y viabilidad técnica (Azevedo *et al.*, 2004; Murgia, 2013b).

Al finalizar el proceso de sutura deben ser examinados los cierres de la enterotomía o la anastomosis realizada, para verificar que no exista filtración de contenido luminal. Esto se pone a prueba ocluyendo los lados de la anastomosis, para distender la línea de sutura mediante la inyección de suero estéril hacia dicha zona, solución que no debería filtrarse (Murgia, 2013b).

Como manejo adicional se describe la omentalización, que consiste en envolver con omento el segmento de intestino anastomosado (Fig. 8), para inducir adherencias entre ambos, con la finalidad de crear un sello ante las posibles infecciones y perforaciones, controlar las posibles filtraciones de la sutura y al mismo tiempo aportar una fuente de vascularización importante a la zona afectada (Crha *et al.*, 2008; Murgia, 2013b).

Otra alternativa es crear adherencias en el borde suturado con la superficie serosa de otra asa, generalmente yeyunal, denominado "parche seroso", que también ha resultado exitoso en la contención de las filtraciones (Ali, 2011; Crha *et al.*, 2008; Murgia, 2013b; Simcock *et al.*, 2010; White, 2011).

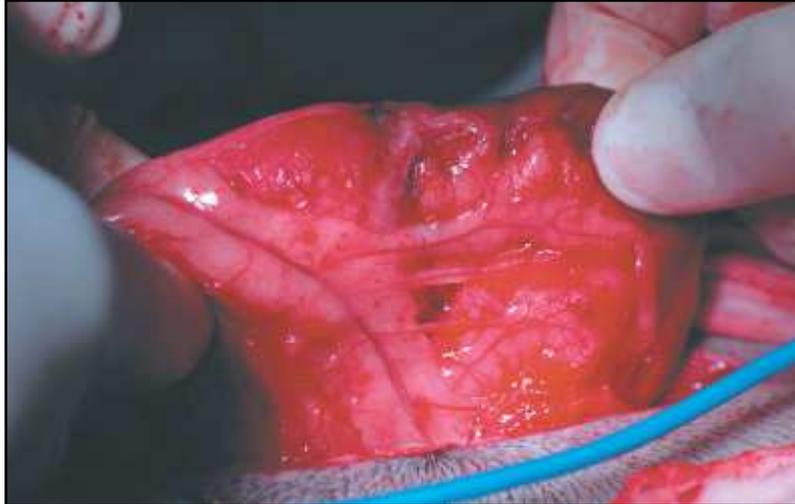


Fig. 8: Omentalización (Crha *et al.*, 2008).

Material de sutura

Para evitar la presentación de complicaciones, además de ejecutar el cierre de la pared de manera meticulosa, es importante la elección de un material de sutura apropiado (Sánchez *et al.*, 2008). Este debe cumplir con distintos requisitos: ser suave, resistir la tensión, la esterilización, no ser foco de infección (Bernis-Filho *et al.*, 2013) y producir la menor reacción inflamatoria posible (Sánchez *et al.*, 2008; Stanley, 2012).

El hilo se usa rutinariamente en la práctica veterinaria (Crha *et al.*, 2008). La mayoría de los cirujanos prefiere el de tipo absorbible para realizar las enterorrafias, el cual posee mayor facilidad de esterilización, baja reactividad tisular, además de un reducido riesgo de infección, propiedades que no se encuentran en la sutura no-absorbible. Además se tiende a elegir la sutura monofilamento por menor adhesión de bacterias a ella (Murgia, 2013b; White, 2011).

Algunos ejemplos que se mencionan en la literatura, de tipo monofilamento, 3-0 a 5-0, sintético, son el poliglecaprone 25 (Monocryl™, Ethicon) y el poliglycol ácido (Dexon®), que cumplen con los requerimientos ya nombrados, una mínima reactividad al tejido, ofrecen un mejor deslizamiento, mayor maniobrabilidad, un trauma muy ligero y biodegradación en el tiempo preciso (Bernis-Filho *et al.*, 2013; Murgia, 2013b).

Cuando se trata de pacientes hipoalbuminémicos, los autores recomiendan suturas de mayor duración, algunas absorbibles, como la Polidioxanona (PDX) o

Poligliconato (Maxon®), y otras no-absorbibles, como el Nylon o el Polipropileno. No se recomiendan, por el contrario, la seda, el Poliéster y en especial el Catgut, por la gran reactividad tisular que ocasionan (Bernis-Filho *et al.*, 2013; Fossum, 2009; Stanley, 2012).

En cuanto a la aguja, los autores coinciden en que la más indicada es la atraumática de punta cortante (Fossum, 2009; Murgia, 2013b).

Por otro lado se preconiza la utilización de grapadoras. Algunos autores describen que las grapas permiten un mejor aporte sanguíneo de los bordes sintetizados y la obtención de un lumen de mayor calibre (Artusi *et al.*, 2009; Barrera *et al.*, 2012; Joyce *et al.*, 2002), mayor uniformidad, hermeticidad y de resultados favorables independientes de la habilidad del cirujano. También se destaca su mayor facilidad de enseñar, aprender y aplicar, en comparación con el hilo de sutura (Artusi *et al.*, 2009; Jardel *et al.*, 2011).

Los autores citados concuerdan en que la ventaja principal del uso de estos dispositivos es la mayor rapidez con que se realizan los procedimientos, lo que acorta el tiempo de anestesia, mientras que el gran inconveniente es el costo superior del material y la falta de capacitación de los profesionales para su uso hoy en día (Artusi *et al.*, 2009; Murgia, 2013b; Sanabria *et al.*, 2010; Stanley, 2012).

Existen dos modelos utilizables en la cirugía abierta el intestino, las grapadoras lineales y las circulares. Dentro de las primeras están las Transversas (TA), que se componen de una mandíbula que se compone de una rama que contiene las grapas y un yunque, sobre el cual se cierran, que está conectada a un mango, con el que se maneja el disparo (Fig. 9a).

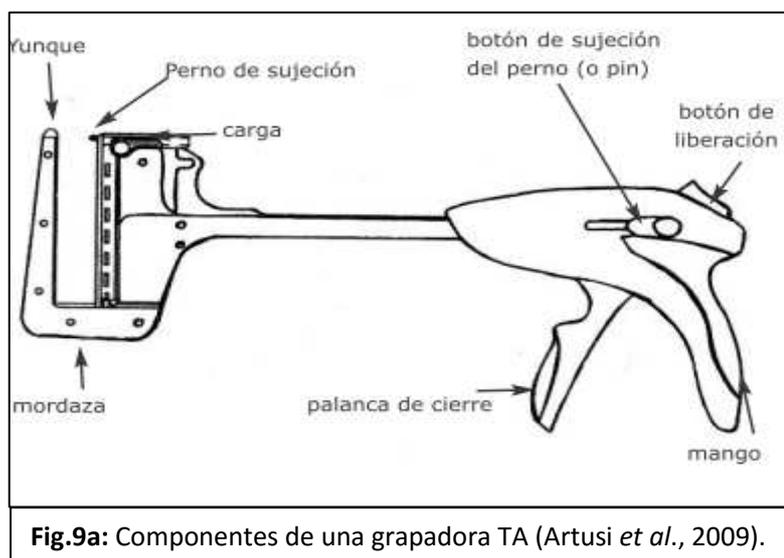


Fig.9a: Componentes de una grapadora TA (Artusi *et al.*, 2009).

La grapadora TA, puede utilizarse sola para realizar una anastomosis termino-terminal triangulante, que consiste en la división del diámetro en tres sectores que son grapados, provocando una eversión en la línea de sutura (Fossum, 2009).

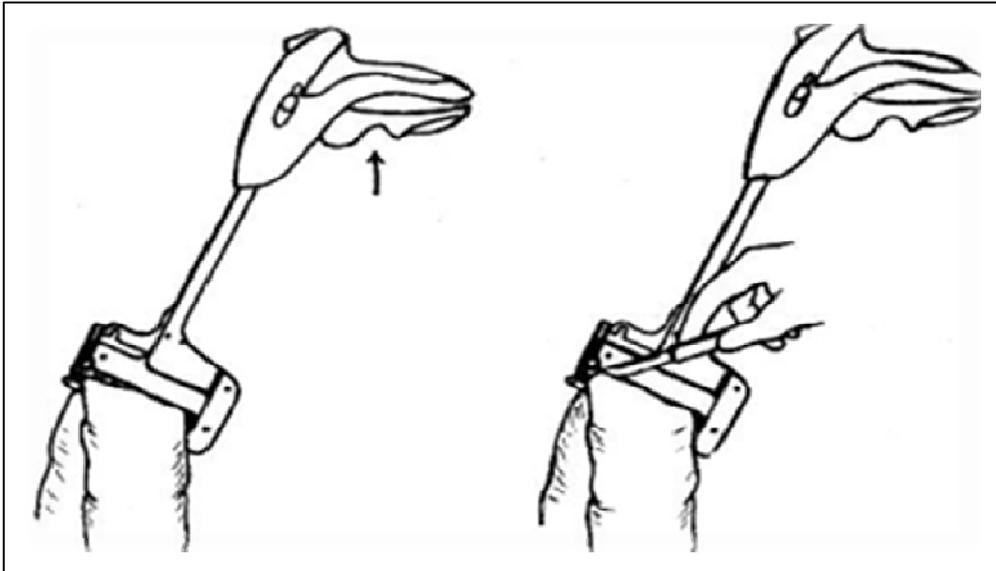


Fig. 9b: Uso de una grapadora TA. Se aprieta el gatillo para disparar las grapas. El corte se realiza con bisturí, guiándose por la rama del modelo (Artusi *et al.*, 2009).

Por otro lado están las Gastrointestinales (GIA) (Fig. 10a), que también poseen una mandíbula, con la diferencia de que incluye dos hileras de grapas paralelas, en vez de una como la TA, adicionalmente poseen una corredera cortante y un mango que la dirige. Con ella se obtiene al mismo tiempo la sección y anastomosis del tejido (Fig. 10b) (Artusi *et al.*, 2009; Jardel *et al.*, 2011; Murgia, 2013b; Sánchez, 2012).

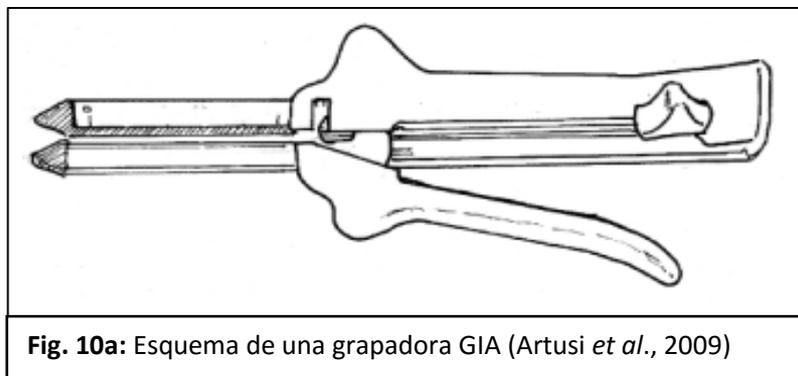


Fig. 10a: Esquema de una grapadora GIA (Artusi *et al.*, 2009)

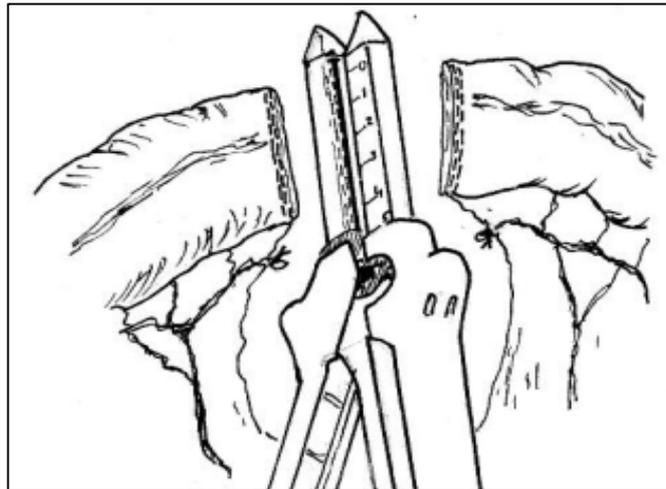


Fig.10b: Uso de una grapadora GIA. Simultáneamente se disparan las grapas y se produce un corte (Artusi *et al.*, 2009).

Para realizar una anastomosis látero-lateral, también llamada "término-terminal funcional" se combina el uso de GIA y TA, aunque se ha descrito que también puede confeccionarse con GIA únicamente (Fig. 11) (White, 2008).

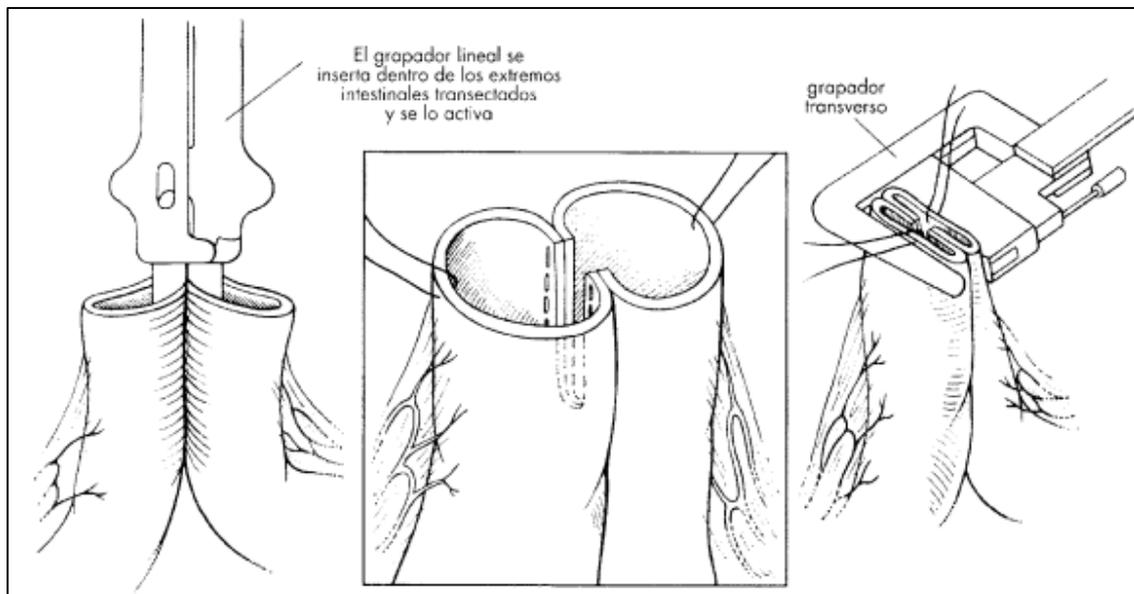


Fig. 11: Anastomosis Término-terminal funcional. Se emplea una GIA para crear el estoma y se sella la apertura con una TA. El restante de tejido se secciona con bisturí (Fossum, 2009).

Para llevar a cabo dicha anastomosis, en primer lugar se sitúan los extremos seccionados de intestino lado a lado, se usa una grapadora GIA para fabricar una unión entre ambos, el artefacto se dispara uniendo los bordes antimesentéricos de los dos extremos, conectándolos en su aspecto medial, creando un lumen cuyo diámetro es determinado por la profundidad en que las ramas de la GIA se introduce; el estoma provocado por la sección de ambos cabos, a continuación se sella, mediante una TA o una GIA; si se emplea la primera, el sobrante de tejido se retira con bisturí, guiándose por el borde de la mandíbula, y en caso de utilizar GIA, éste es desprendido con la unidad de corte propia del aparato (Artusi *et al.*, 2009; Fossum, 2009; Murgia, 2013b).

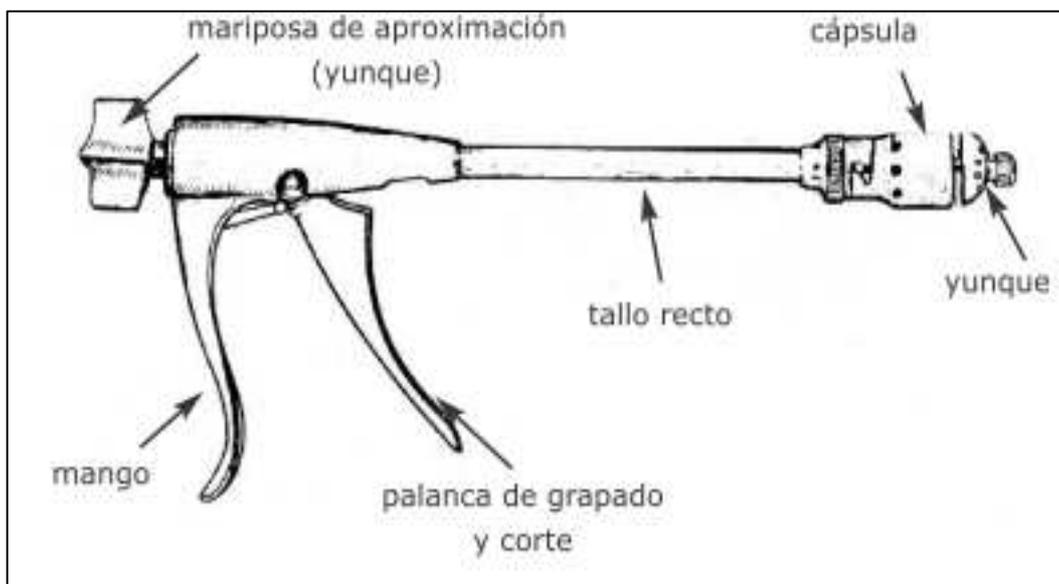


Fig. 12a: Componentes de una grapadora EEA. A diferencia de la mandíbula de la TA, posee cápsula, compuesta por un cartucho y un yunque (Artusi *et al.*, 2009).

Las grapadoras circulares (EEA) (Fig. 12a), sirven para hacer anastomosis Término-Terminales invaginantes (Artusi *et al.*, 2009; Fossum, 2009). Su estructura es homóloga a las lineales, pero la mandíbula es reemplazada por una cápsula, que incluye al yunque. Las grapas se disponen en doble hilera y en círculo, al igual que la unidad de corte, ubicado en su centro. Para hacer una anastomosis, se realiza una enterotomía a 3 ó 4 cm del extremo seccionado, se introduce el eje o tallo de la grapadora EEA y se fija en torno a ella el intestino mediante una bolsa tabaquera. En el segmento contrario se introduce el yunque y se sostiene por una jareta. Se aproximan ambos extremos y finalmente se disparan las grapas fusionándolos y seccionando el tejido restante en el

centro del estoma grapado (Fig. 12b) (Artusi *et al.*, 2009; Fossum, 2009; Sánchez, 2012). Los tamaños de sus cartuchos van desde 21 a 31 mm, y para escoger el adecuado, se tiene como referencia que el lumen intestinal debe ser mayor en 0,6 mm (Fossum, 2009).

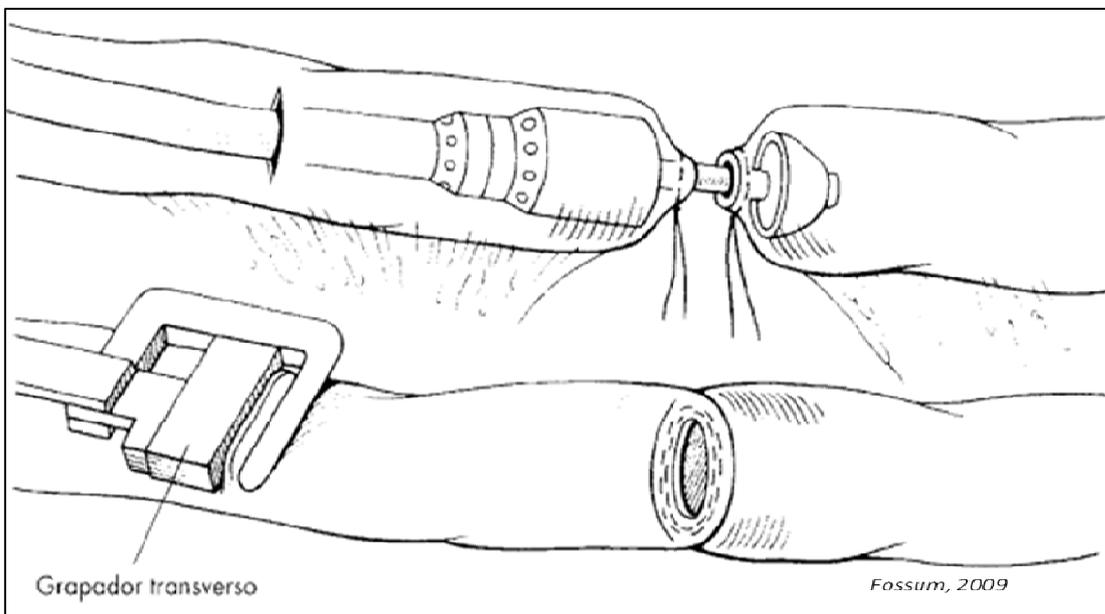


Fig. 12b: Uso de una grapadora EEA. Se introduce el tallo por una incisión, se fijan las partes de la cápsula con bolsas tabaqueras y se disparan las grapas (Fossum, 2009).

Coolman *et al.*, (2000), ensayaron de manera novedosa la utilización de grapas para piel en intestino (Fig. 13). Compararon experimentalmente la utilización de hilo de sutura *versus* el uso de grapas para piel en 18 perros mestizos, de los cuales 12 eran sanos, y constataron que la probabilidad de filtración resulta menor con el uso de grapas y que el tiempo quirúrgico se acorta con las mismas. No se observó en este ensayo ninguna diferencia entre la sutura manual y grapas de piel, en cuanto a la inflamación, necrosis,



Fig. 13: Grapadora de piel.

fibrosis o continuidad de las capas. Además establecieron que la tasa de dehiscencia entre las técnicas manuales interrumpida y continua era similar. Basado en estos

resultados, concluyeron que con la dimensión regular de las grapas de piel se puede hacer anastomosis término-terminal en perros.

Otro tipo de materiales a considerar son los adhesivos tisulares, elementos tópicos que se unen a la capa superficial de un tejido hasta que se produce la cicatrización (Escalante-Piña *et al.*, 2009; Gómez *et al.*, 2009).

Las ventajas primordiales que ha referido la literatura son, que no debe retirarse posteriormente, su aplicación es rápida (Escalante-Piña *et al.*, 2009) y su resistencia mecánica es alta (Gómez *et al.*, 2009).

Dentro de los adhesivos se hallan los cianoacrilatos (metil-, etil-, butil- y octil-), estos son monómeros sintéticos que en contacto con la superficie intestinal producen una reacción exotérmica en la pared, se polimerizan y así forman una cubierta resistente (Escalante-Piña *et al.*, 2009; Gómez *et al.*, 2009). Se expone que los derivados de cadena larga (butil- e isobutil-), serían menos histotóxicos que los de cadena corta (metil- y etil-). De su degradación acuosa resultan cianoacetato y formaldehído, los cuales causan una respuesta inflamatoria importante (Escalante-Piña *et al.*, 2009).

En el comercio en la actualidad se dispone de octil-cianoacrilato (Dermabond®) (Fig. 14a) y butil-cianoacrilato (Histoacryl®, Periacryl®) (Fig. 14b), siendo este último el de cadena más larga (Escalante-Piña *et al.*, 2009), aportaría la misma fuerza tensil y similares características en la cicatrización en la evaluación microscópica, en comparación con el cianoacrilato (Gómez *et al.*, 2009).



Fig. 14a: Adhesivo 2-Octil Cianocrilato



Fig. 14b: N-butyl-2-cianoacrilato

En comparación con el hilo de sutura, según estudios histológicos basados en la evaluación de la cantidad y tipo de células inflamatorias, la presencia de neovascularización y fibrosis, adherencias, dehiscencia, infección peritoneal y diámetro luminal, no habría diferencias significativas, aparte del menor tiempo requerido en la cirugía al aplicar adhesivos, que no supera los 6 minutos, en contraste con los 16,6 a 20 minutos que demanda su ejecución con hilo (Escalante-Piña *et al.*, 2009; Gómez *et al.*, 2009).

Se discute la posibilidad de reforzar la línea de sutura mediante una nueva tecnología de materiales adhesivos, que servirían de soporte para disminuir la tensión del tejido y adaptarlo hacia una aposición más precisa de los extremos. Se clasifican en absorbibles, semi-absorbibles y no-absorbibles (Yo *et al.*, 2006). Del tipo absorbible se encuentran los tubos llamados "SBS", de ubicación intraluminal, que sostienen la línea de sutura desde su interior, y los geles adhesivos de aplicación extraluminal, que sellan la pared intestinal externamente y están compuestos de fibras sintéticas de ácido poliglicólico, por lo tanto poseen las mismas propiedades que la sutura Maxon®, cuya aplicación se hace deslizando el gel en las ramas de los dispositivos de grapas, liberándose al lugar de la sutura luego del disparo de las grapas (Yo *et al.*, 2006).

Dentro de la clase no-absorbible están los tubos "Coloshield", hechos de látex o silicona, que se reportan como causantes de erosión de la pared intestinal y pueden causar obstrucción intestinal (Yo *et al.*, 2006).

Por último se encuentran los refuerzos, de desarrollo más reciente, son adhesivos semi-absorbibles, de origen bovino, que se vierten en las ramas de las grapadoras al igual que el ácido poliglicólico y se adhieren al unísono con el disparo de dichos dispositivos (Yo *et al.*, 2006).

Frente a todas las técnicas debatidas, Sanabria *et al.* (2010), resumen que lo esencial es la habilidad, tanto de los cirujanos más experimentados como los principiantes y la técnica que los mismos escojan debe obedecer a su preferencia, generalmente dictada por la disponibilidad de recursos y especialmente la "escuela quirúrgica", más que la tasa de dehiscencia o tiempo operatorio comunicado por el resto de los autores.

Laparoscopia

La laparoscopia es una técnica diagnóstica que permite visualizar los órganos abdominales, de baja invasividad, en comparación con la laparotomía exploratoria. En medicina humana es de uso habitual y el instrumental que se utiliza ha sido creado para uso humano. En Medicina Veterinaria está aún en vías de desarrollo, siendo su uso experimental (Matyjasik *et al.*, 2011).

Para implementar esta tecnología se requiere de una Torre laparoscópica que incluye como mínimo: un monitor, un grabador y reproductor de video, un videoprocesador, una cámara, una fuente de luz de Xenon, un insuflador de CO₂ con manguera de alta presión y accesorios para succión. Además de la Torre, se debe contar con una aguja Verres, trócares de distintos tamaños, tijeras y pinzas laparoscópicas, también endograpadoras. El costo total de dichos insumos ronda los \$40.000.000 pesos (Anexo 1).

Para lograr visualizar la cavidad abdominal y para maniobrar con seguridad el instrumental, se debe insuflar el abdomen con un gas soluble, se pueden emplear el CO₂ y el NO₂, aunque con mayor frecuencia se escoge al primero por ser más inocuo. La insuflación se puede llevar a cabo de dos formas, una de ellas es mediante la aguja Verres, cánula que contiene un trocar de punta roma para ser insertada a través de la pared abdominal. La técnica de administración del gas a través de este instrumento puede ser manual, mediante una jeringa y una llave de tres pasos, o mecánica, con una bomba de insuflación que mantiene la presión necesaria de gas, el cual inevitablemente se va perdiendo durante el procedimiento. A centímetros de distancia, de ubicación paramediana y preumbilical, se inserta otra cánula para dar paso al laparoscopio (Hotston Moore y Ragni, 2012; Matyjasik *et al.*, 2011). Otra técnica de inducir el pneumoperitoneo es la de Hasson, la cual se diferencia de la de Verres, en que prescinde de dicha aguja y a través de una misma incisión se insufla e introduce el laparoscopio (Matyjasik *et al.*, 2011).

La cantidad de gas apropiada está determinada por la presión que se alcanza, que no debe superar los 10 a 12 mm de Hg; en lugar de una cantidad por kg de peso corporal (Case y Ellison, 2013; Hotston Moore y Ragni, 2012; Matyjasik *et al.*, 2011).

El diámetro adecuado del laparoscopio va desde 1,7 a 10 mm. Para escoger el tamaño se debe considerar que los más pequeños provocan menor trauma, pero los más

grandes proporcionan una mayor visión, la decisión depende del tamaño del animal, siendo más apropiado el de 10 mm para perros de más de 10 kg. Existen laparoscopios de visión en ángulo oblicuo, de 45°, como también de 180° (Hotston Moore y Ragni, 2012; Matyjasik *et al.*, 2011).



Fig. 15a y 15b: Cirugía asistida por laparoscopia. (a) MIS. (b) SILS (Mayhew, 2014).

Los instrumentos accesorios requieren de punciones adicionales paramedianas, por ejemplo, para conseguir muestras para biopsia de intestino, que corresponden a pinzas Babcock, tijeras y pinzas retractoras atraumáticas, y además puede utilizarse una cánula de aspiración, de 1,6 mm de diámetro. Las pinzas de biopsia idealmente poseen un electrocoagulador. Cuando un segmento de intestino se escoge para la enterotomía, se acerca con las pinzas hacia uno de los sitios de la pared puncionados, cuya incisión se debe prolongar para lograr extraerlo del abdomen y tomar la muestra (Hotston Moore y Ragni, 2012; Matyjasik *et al.*, 2011).

Cirugía laparoscópica, Cirugía de Mínima invasión, "*Minimally Invasive Surgery*" o MIS, es un concepto que involucra la práctica de cirugía asistida por laparoscopia (Fig. 15a), que comenzó en medicina humana hace alrededor de 25 años, con la técnica de la colecistotomía, pero su aplicación fue ampliándose a ovariectomías, nefrectomías, criptorquidectomías, gastropexia, biopsia de órganos y en intestino, desde enterotomías hasta resecciones y anastomosis (Mayhew, 2014).

Se postula que tienen una menor tasa de infección, de 1,7% en comparación con el 5,5% de la cirugía tradicional "abierto" (Mayhew, 2014). Asimismo, se menciona como ventaja, en estudios de medicina humana, la menor manipulación de tejidos, menor trauma y menor deshidratación por evaporación que resulta de la exposición de vísceras

(Case y Ellison, 2013). Con respecto al tiempo empleado, es más prolongado en estas técnicas que en la cirugía abierta (Case y Ellison, 2013; Hotston Moore y Ragni, 2012; Matyjasik *et al.*, 2011; Sonoda *et al.*, 2007).

La cirugía de mínima invasividad no sólo consiste en la realización de una laparoscopia tradicional, también está descrita la "*Single Incision Laparoscopic Surgery*" (SILS) (Fig. 15b), que es una modificación de la laparoscopia, en la que se utiliza un único puerto en lugar de los múltiples trócares que se emplean con la técnica original. Otra modificación es la llamada "*Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery*" (NOTES), que se diferencia de la anterior en que el abordaje se realiza a través de alguna vía natural, el colon, estómago o el tracto genital femenino (Mayhew, 2014).

La última tecnología desarrollada que busca la menor invasividad es la de tipo robótica, que se compone de "brazos" manejados a distancia, de control fino y de fácil acceso a distintas partes del cuerpo (Case y Ellison, 2013; Mayhew, 2014). Se afirma que es beneficiosa por entregar mayor libertad de manipulación, mimetizando los movimientos del humano, eliminando el factor de temblor de manos, además de mejorar la percepción de profundidad con las imágenes tridimensionales que entrega (Sonoda *et al.*, 2007), este último punto es una deficiencia que reconocen los autores al describir las técnicas expuestas anteriormente (Hotston Moore y Ragni, 2012; Matyjasik *et al.*, 2011).

En Cirugía Veterinaria una gran desventaja identificada, es la dificultad de acoplar todos los instrumentos necesarios en el cuerpo del animal sin que estos choquen entre sí. Por otro lado, carece de sensación táctil, por lo mismo se hace fácil que el cirujano dañe tejidos frágiles como la capa serosa intestinal (Sonoda *et al.*, 2007).

IV. Análisis crítico

Las enfermedades quirúrgicas del intestino delgado han sido conocidas de tiempos antiguos, motivando el estudio y desarrollo de técnicas operatorias destinadas a la búsqueda de soluciones practicables, seguras y eficaces; no obstante, siguen en la actualidad siendo motivo de investigación por los problemas derivados de dificultades técnicas, complicaciones y secuelas.

a) Resultado de Búsqueda Bibliográfica

Con el fin de redactar la monografía, fue recopilada información de distintas fuentes, pesquisa de la que fueron rescatados en total 88 artículos científicos y 16 libros, siendo el rastreo en inglés el más productivo y el año 2012 el de mayor aporte en la bibliografía consultada (Figura 16 y 17).

De todos los temas explorados, se obtuvo mayor cantidad de resultados a partir de "Técnicas quirúrgicas", en especial en lo que respecta a la enteroanastomosis (Figura 18), tópico debatido desde siglos atrás hasta la actualidad. Ninguno de los subtemas de este concepto varía en frecuencia a través del intervalo de tiempo estudiado.

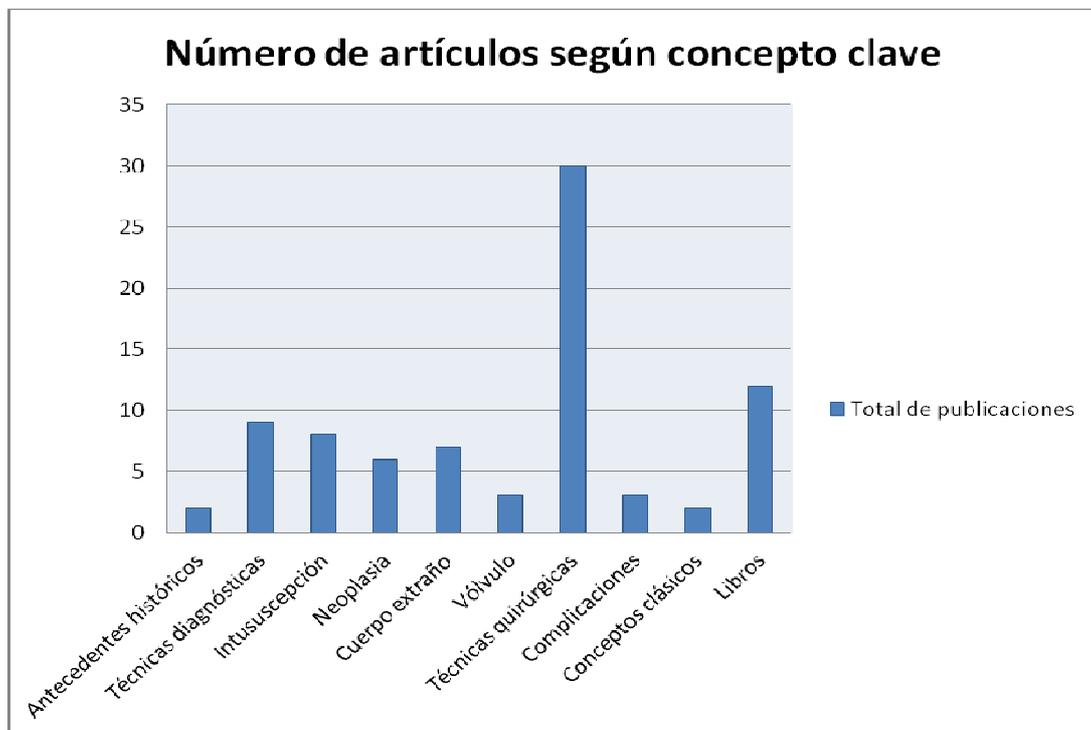


Figura 16: Número de publicaciones y libros encontrados según concepto clave buscado.

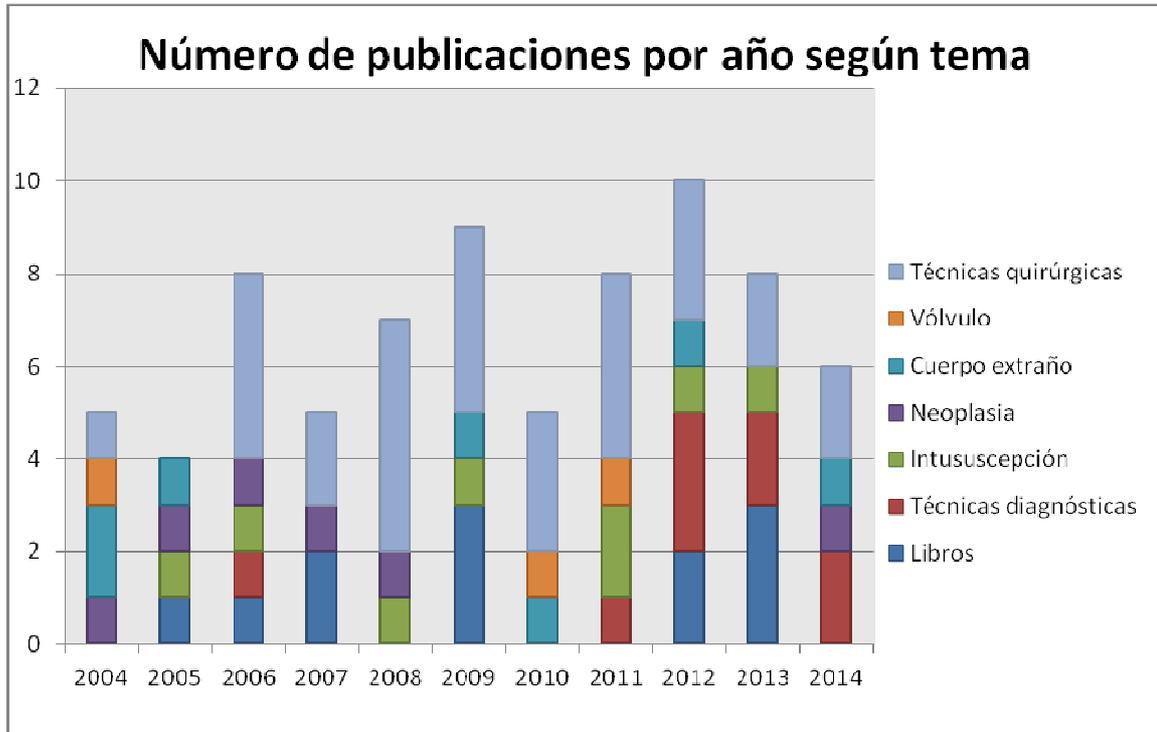


Figura 17: Gráfico resumen. Número de artículos y libros publicado cada año, según concepto explorado en las bibliotecas virtuales e impresos.

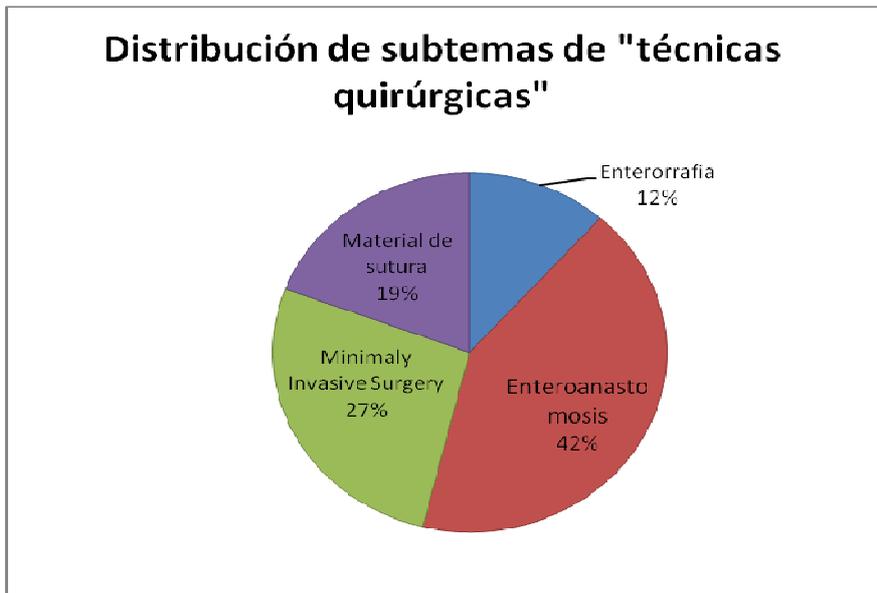


Figura 18: División de temas encontrados bajo la búsqueda de "Técnicas quirúrgicas".

En cuanto a la técnica de sutura, la mayoría de los autores recomienda la aposición de los cabos (68%), en un rango (75%) con puntos separados (78%), y el hilo absorbible (75%).

Si se evalúan las complicaciones de la cirugía abierta específicamente, cuando se realizaron experimentos, se emplearon perros sanos que fueron eutanasiados en un plazo no mayor a 1 mes, por lo tanto su seguimiento a largo plazo no era posible. Además, en estos mismos, no se presentaron incidentes ni hubo mortalidad, por lo que los únicos efectos de la sutura que pudieron ser evaluados fueron aquellos observables en la pared intestinal, a nivel microscópico. Cambia el escenario cuando se trata de estudios retrospectivos citados, de perros que padecían alguna de las patologías de resolución quirúrgica mencionadas, fueron 4 las publicaciones de este tipo y en 3 de ellas se reportaron complicaciones, siendo el principal la dehiscencia de los puntos cuya incidencia alcanza, desde un 3 hasta un 15% (Tabla 1 y 2) y sucedieron con cualquier material de sutura utilizado, tanto con los diferentes hilos como en su comparación con las grapas. Lo anterior lleva a plantearse la representatividad de los ensayos con animales sanos, y resulta difícil el dilucidar sólo mediante la lectura de los mismos si existe una técnica o material superior a los demás.

El único ensayo de perros sanos en que hubo complicaciones fue el de Tavakoli *et al.*, (2011), quienes llevaron a cabo cirugía mínimamente invasiva. Los fracasos no correspondieron a la técnica de enteroanastomosis ni al material, sino a las dificultades propias de la laparoscopia, lesiones en otros órganos, bazo e hígado por la inserción de trócares, también las adherencias que se generan en torno a las zonas de punción, y enfisema subcutáneo. En otro artículo en que se empleó la laparoscopia, el de Case y Ellison, (2013), esta vez en pacientes con obstrucción intestinal, existieron también percances, en 2 de 7 perros fue necesario transformar el procedimiento a cirugía abierta, debido a que sus asas intestinales eran muy grandes para extraerlas por los puertos empleados. En el experimento llevado a cabo por Sonoda *et al.*, 2007, no se generaron inconvenientes, pero el control de los pacientes fue de tan solo una semana, al término de la cual fueron eutanasiados, a diferencia de los anteriores, en que el seguimiento fue de 1 a 2 meses.

Fueron 14 autores los que especificaron en los artículos los fármacos utilizados en el perioperatorio, antimicrobianos, analgésicos y/o antiinflamatorios, además de indicar el

momento de inicio y la calidad de la alimentación del paciente. En cuanto a la terapia prequirúrgica, 9 de los 14 (64%) autores emplea antibióticos Betalactámicos, de los cuales 5 (56%) usa Cefalosporinas y 4 (44%) Penicilinas; mientras que 2 del total prefieren Quinolonas. El resto (3/14), no especifica esta información (Tabla 3).

Lo más utilizado para entregar analgesia a los pacientes fueron antiinflamatorios no esteroideos, específicamente Meloxicam. Solo 2 autores se abstuvieron de mencionar los fármacos usados (Tabla 3).

Con respecto al comienzo de la alimentación, coinciden en que debiera iniciarse inmediatamente luego de la cirugía o como máximo a las 48 horas posteriores y ésta debe ser una dieta blanda, para cambiar gradualmente a una de tipo sólida, según la tolerancia del paciente (Tabla 3).

Tabla 1: Cuadro comparativo de complicaciones entre patrones de sutura. Inversión, en uno o dos rangos y aposición, puntos continuos o separados.

Autor	n	Material de sutura	COMPLICACIONES		
			Inversión	Aposición	
			Puntos Continuos	Puntos separados	Puntos continuos
Ali, 2011	8 perros sanos	Absorbible	-	34,6 a 49,5% estenosis	-
Azevedo et al., 2008	6 perros sanos	No-absorbible	-	> necrosis y adherencia con Albert vs Gambee	-
Bernis-filho et al., 2013	20 perros sanos	No-absorbible vs Absorbibles	-	Sin	-
Crha et al., 2008	52 perros con obstrucción intestinal	Absorbible	1/24 (4,2%) dehiscencia (dos rangos)	2/28 (7,1%) dehiscencia	-
Escalante et al., 2009	10 perros sanos	No absorbible	Sin	-	-
Gómez et al., 2009	18 perros sanos	No absorbible	-	-	Sin
Gorman et al., 2006	13 perros con obstrucción intestinal	-	-	-	2/13 (15%) dehiscencia

Tabla 1: "Cont." Cuadro comparativo de complicaciones entre patrones de sutura. Inversión, en uno o dos rangos y aposición, puntos continuos o separados.

			COMPLICACIONES		
			Inversión	Aposición	
Autor	n	Material de sutura	Puntos Continuos	Puntos separados	Puntos continuos
López <i>et al.</i>, 2003	30 perros sanos	Absorbible	-	Sin	-
Milovancev <i>et al.</i>, 2004	3 perros con cirugía previa	No absorbible (Polipropileno)	-	-	Hilo de sutura actuó como cuerpo extraño
Simcock <i>et al.</i>, 2010	1 Labrador con peritonitis	Absorbible	-	-	Sin
Sonoda <i>et al.</i>, 2007	8 perros sanos	Absorbible	-	-	Sin
Tavakoli <i>et al.</i>, 2011	16 perros sanos	Absorbible	Sin (con uno y dos rangos)	-	-

Tabla 2: Recomendaciones de patrones de sutura y material de los autores citados.

Autor	Patrón de sutura	Material de sutura
Ali, 2011	Aposición. Albert	Poliglactin 910 (3-0)
Azevedo et al., 2004 y 2008	Aposición. Gambee y Albert.	Polipropileno (4-0)
Bernis-filho et al., 2013	Aposición. Puntos separados no perforantes.	Algodón, Poliglactin 910, Poliglecaprone 25 (3-0). Aguja <i>Taper-point</i> .
Coolman et al., 2000	Aposición. Manual: Albert. Mecánica: Seromuscular.	Manual: PDS (3-0). Mecánica: Grapas para piel.
Crha et al., 2008	Aposición: Gambee. Inversión 2 rangos: 1ero simple continuo y 2do Cushing	Poliglecaprone 25
De Abreu y Cardozo, 2012	Aposición.	Poliglactin 910 (4-0)
Escalante-Piña et al., 2009	Inversión. Dos rangos: 1ero simple continuo y 2do Lembert	Seda (3-0)
Fossum, 2009	Aposición. Albert o Gambee.	PDS o Poligliconato; Nylon o polipropileno (3-0 4-0). Aguja <i>Taper-cut</i>
Gómez et al., 2009	Simple continuo.	Polipropileno (3-0). N-butil 2-cianoacrilato
Hottinger, 2013	Aposición. Albert.	PDS (3-0 a 4-0). Aguja <i>Taper-cut</i> .
Jardel et al., 2011	Inversión. Mecánica: látero-lateral.	GIA 3,85 mm y TA 3,5 mm
Murgia, 2013b	Aposición. Separado o continuo.	Poliglecaprone 25 (3-0 a 4-0). Aguja <i>Taper-cut</i> .
Simcock et al. 2010	Aposición. Simple continuo.	PDS (4-0)
Tavakoli et al., 2011	Inversión. Simples, separados y/o continuos	Ác. Poliglicólico 3-0. Aguja <i>Taper-point</i> .
White, 2008	Inversión. Mecánica: Látero-lateral antiperistáltica.	GIA 60 3,8 mm
White, 2011	Aposición. Albert.	Monofilamento absorbible (4-0). Aguja <i>Taper-point</i> .

Tabla 3: Recomendaciones del pre al post-operatorio según los autores citados.

Autor	Antibiótico	Analgesia	Alimentación
Ali, 2011	Profiláctico (no especificado)	-	Gradual luego de 48 a 72 h.
Bernis-filho et al., 2013	*30 minutos prequirúrgico Enrofloxacino IV 5 mg/kg	Flunixin meglumine 1,1 mg/kg	-
Coolman et al., 2000	-	Butorfanol cada 4 a 6 horas por 24 h.	Agua luego de recuperación anestésica. Alimento comercial con agua el día siguiente hasta el tercero, luego seco.
De Abreu y Cardozo, 2012	Enfloroxacino (Bactrinol®) 1,5 ml día.	Metamizol IM.	Grupo control se mantuvo por 48 horas con dieta de alimentos sólidos e hidratación oral a tolerancia (inmediatamente luego de la cirugía).
Escalante-Piña et al., 2009	-	-	Ayuno 17 horas post. Luego dieta comercial con un aporte calórico de 70 a 75 kcal/kg/día, reblandecidas en agua. Si lo soportaban: a las 24 horas extruido seco.
Fossum, 2009	Cefalosporinas de primera generación (ID proximal) o segunda (ID distal)	- Oximorfona o Butorfanol o Buprenorfina IM según necesidad.	Alimento de alta digestibilidad (i/d, k/d, arroz, pollo o yogur) 12 a 24 horas postquirúrgico; 3-4 veces/día
Gómez et al., 2009	Oxitetraciclina en dosis única.	-	Líquidos a las 48 horas y sólidos a los 3 días
Hurtado y Sotelo, 1996	Penicilina Benzatínica/Procaínica y Potásica IM.	Antiinflamatorio (no especificado)	Dieta líquida primer día, después semilíquida por 4 días (arroz, pollo, verduras) y extruido sólido por tiempo establecido.

Tabla 3: "Cont." Recomendaciones del pre al post-operatorio según los autores citados.

Autor	Antibiótico	Analgésia	Alimentación
Jardel et al., 2011	Cefalexina (30 mg/kg, IV BID), Metronidazol (40 mg/kg oral BID) si se diagnosticó peritonitis.	- Parche fentanilo por 3 días. - Morfina 0.1 mg/kg SC si se necesitaba, 12 horas post cirugía. - Meloxicam 0,1 mg/kg por 5 días 1 vez al día.	Luego de 12 horas se permitió agua y dieta de alta digestibilidad (Hill's I/D™), por 4 semanas y dieta líquida por tubo nasoesofágico.
López et al., 2003	Asociación Penicilina-Estreptomicina	Flunixin Meglumine por 3 días.	-
Madhu et al., 2013	Ceftriaxona 20 mg/kg	Meloxicam: 0,5 mg/kg	-
Murgia, 2013b	Cefalosporinas de primera generación, cefazolina 22 mg/kg, amoxicilina/ácido clavulánico 20 mg/kg IV. Metronidazol 10 mg/kg IV (también profiláctico).	- Metadona 0.2–0.3 mg/kg IM c/ 3 a 6 h. - Lidocaína en infusión (25–50 µgr/kg/min). Recomienda no emplear AINEs.	Alimento temprano: comienzo sin grasa (arroz o pasta, pollo o queso <i>cottage</i>), gradual modificación hasta normal en 48 a 72 h.
Simcock et al. 2010	Amoxicilina/ácido clavulánico [12.5 mg/kg c/12 h]; enrofloxacino [5 mg/kg cada 24 h] x 7 días.	- Carprofeno [2 mg/kg cada 24 h] x 5 días). - Parche fentanilo.	Comida I/D Hill's™ a las 12 horas.
White, 2008	Cefuroxima 20 mg/kg EV. Con peritonitis además Fluoroquinolona y Metronidazol.	Metadona, Buprenorfina, Carprofeno y Meloxicam	Alimento según su estado, sin complicación comienza dentro de 12 horas y comida normal a las 72 horas.

b) Complejidad

La principal dificultad de la cirugía de intestino delgado es la presencia de contenido séptico en lumen del mismo, el cual, si es filtrado a la cavidad abdominal puede provocar peritonitis séptica (Fossum, 2009).

Al realizar una incisión, existe el peligro de que cierta cantidad de fluido contaminado se vierta a la cavidad abdominal, por lo que durante el procedimiento se toman precauciones, como aislar el segmento con compresas y alejar de la zona el contenido, con pinzas o los dedos del ayudante. Esta incisión puede ser la de una enterotomía o una enterectomía, pero la última representa un mayor riesgo, por su mayor invasividad y la total exposición del lumen (Murgia, 2013b; Stanley, 2012). La dificultad de la enteroanastomosis está dada por el peligro de que ocurra la dehiscencia de puntos, propiciada por factores como el grado de daño, el material de sutura, la técnica de sutura empleada y el manejo post-operatorio del paciente (Ralphs *et al.*, 2003).

No sólo con esta técnica se corre el riesgo de infectar, sino también mediante la plicatura, ya que cada punto debe ser aséptico, es decir, la aguja no puede cruzar la pared intestinal hacia el lumen, ha de abarcar como máximo la capa submucosa, de lo contrario ésta arrastra contenido contaminado. Asimismo se debe procurar que al plegar las asas, las curvas formadas no sean demasiado cerradas, en cuyo caso tienen el potencial de obstruir el flujo intestinal y facilitar que en ellas se aloje un cuerpo extraño (MacPhail, 2009; Murgia, 2013b; Patsikas *et al.*, 2008).

Autores como Ciasca *et al.*, (2013); Crha *et al.*, (2008) y Gómez *et al.*, (2009), sugieren que las causas de una dehiscencia no sólo se relacionan con la experiencia del cirujano, técnica y material, sino que en gran parte la reparación de una anastomosis se ve afectada por factores asociados al paciente, tanto locales como sistémicos, estos son, a nivel de los tejidos suturados, la irrigación de dicho tejido, el estado de los bordes anastomosados, la tensión aplicada en los puntos y en cuanto al paciente, su estado nutricional, existencia de anomalías hematológicas y electrolíticas o el desarrollo de peritonitis séptica, previa o posterior a la intervención.

Con respecto al material de sutura en la bibliografía citada, al momento de ser analizada la dificultad de ejecución, no existen trabajos que contrasten de manera objetiva

el uso de sutura manual con la síntesis por medio de grapadoras o adhesivos tisulares, sobre todo al asegurar que las grapadoras ocasionan menores tasas de isquemia y necrosis en la línea de sutura. El enfoque de la mayoría de los experimentos es la medición del tiempo de duración de la cirugía; los autores consultados coinciden en que la principal ventaja de la sutura mecánica en comparación con la de tipo manual, es la menor cantidad de tiempo empleada, no obstante existe sólo un estudio, el de Coolman *et al.* (2000), quienes hacen una comparación de los minutos empleados con la sutura manual y con grapadoras, donde la diferencia fue de 6 minutos. El resto de los registros de la bibliografía obtenida, muestra que el tiempo de realización de una enteroanastomosis con el uso de grapadoras van de 3 a 18 minutos y de 9 a 19 minutos con hilo de sutura (Tablas 4 y 5). Cabe mencionar que en el mencionado ensayo de Coolman, los perros se encontraban sanos y de acuerdo a los artículos citados en esta monografía, el tiempo requerido, tanto con sutura manual como mecánica, es mayor cuando se trata de perros con alguna enfermedad intestinal que en sanos. Los autores que comparan las grapas con distintas clases de hilo, argumentan que las primeras son más fáciles de aprender y practicar y menos dependientes de la habilidad del cirujano, sin embargo no se encontró evidencia de ello en la literatura revisada para este trabajo. Una dificultad adicional es el impedimento de la utilización de grapadoras en razas de tamaños extremos, por un lado las "toy", cuyo diámetro intestinal reducido no permite la introducción del artefacto en el lumen y por otro las razas gigantes, cuya pared intestinal posee un mayor grosor, el cual se ve además exacerbado por la inflamación propia del cuadro, lo que hace que el tamaño de las grapas más grandes, de 3,8 mm, sea insuficiente (White, 2008).

Por otro lado, al comparar la complejidad de las técnicas quirúrgicas tradicionales, en la llamada "cirugía abierta" (sin mediación de laparoscopia), con la Cirugía de Mínima Invasividad (CMI), se observa como principal obstáculo, el reducido espacio con que se cuenta para su empleo en el abdomen de los animales pequeños, lo que por una parte, determina que el instrumental necesario para la operación se golpee con los movimientos de su manipulación, esta misma situación además conlleva un alto riesgo de dañar los tejidos blandos, por lo que los movimientos deben ser cuidadosos y exactos (Sonoda *et al.*, 2007). El tamaño de los perros utilizados en los ensayos de CMI que no han tenido complicaciones van, en perros sanos, desde 14 a 26 kg. y los perros con obstrucción

intestinal que no requieren de agrandar la incisión van desde 4 a 10 kg. (Case y Ellison, 2013; Sonoda *et al.*, 2007; Tavakoli *et al.*, 2011)

La técnica requiere de un aprendizaje previo del manejo de tejidos a distancia, entrenamiento de la capacidad de relacionar la imagen tridimensional con la profundidad del sitio explorado según el tamaño del paciente, y desarrollar instrumental adecuado a la anatomía y tamaño de los animales pequeños. El éxito de esta cirugía de mínima invasión, requiere de una destreza y experiencia previa en cirugía tradicional abierta, que da al cirujano un sólido conocimiento de los órganos derivado de la visión directa del territorio visceral, sus relaciones, y variaciones posibles, teniendo en cuenta que siempre está el riesgo de una complicación, hemorragia o grado de compromiso local, que requiera de transformar un procedimiento de cirugía laparoscópica a una cirugía tradicional, como ocurrió en el estudio de Case y Ellison (2013), quienes se vieron forzados a convertir a celiotomía exploratoria en 2 de los 7 (28%) pacientes atendidos, uno de ellos por la existencia de adherencias de una cirugía previa que inhabilitó la laparoscopia y el otro porque el reducido tamaño de la incisión impidió extraer el asa intestinal. En el mismo estudio indican que una limitante es el caso de las neoplasias, las cuales pueden tener variados tamaños, independiente del porte del perro, lo que obliga a ejecutar una incisión más amplia.

Tabla 4: Tabla comparativa de la Sutura Manual vs la Sutura Mecánica. Los autores evalúan los factores Tiempo, porcentaje de casos en que hubo dehiscencia de la línea de sutura, grado de estenosis del lumen intestinal y la mortalidad registrada hasta el final del estudio.

Sutura Manual					
Autores	n	Tiempo	Dehiscencia	Estenosis	Mortalidad
Ali, 2011	8 mestizos sanos	-	0	34,6 a 49,5%	0
Bernis-filho <i>et al.</i> , 2013	20 perros adultos machos sanos	-	0	-	0
Coolman <i>et al.</i> , 2000	18 mestizo (6 cadáveres y 12 sanos)	9 minutos	0	mínima	0
Crha <i>et al.</i> , 2008	52 perros con obstrucción intestinal	-	3/52 (6%)	-	-
Tavakoli <i>et al.</i> , 2011	16 perros mestizos sanos	-	0	0	0
Sutura Mecánica					
Autores	n	Tiempo	Dehiscencia	Estenosis	Mortalidad
Coolman <i>et al.</i> , 2000	18 mestizos (6 cadáveres y 12 sanos)	3 minutos	0	mínima	0
Jardel <i>et al.</i> , 2011	30 perros con obstrucción intestinal	50% <15 minutos (18 ± 12)	1/30 (3%)	-	5/30 (17%)
White, 2008	15 perros enfermos	7.7 (5 a 12)	0	0	0

Tabla 5: Tabla comparativa de la Sutura Manual vs Adhesivos tisulares. Se evalúan los mismos parámetros que en la "Tabla 4".

Autores	n	Sutura Manual				Adhesivos			
		Tiempo	Dehiscencia	Estenosis (grado)	Mortalidad	Tiempo	Dehiscencia	Estenosis	Mortalidad
Escalante-Piña <i>et al.</i> , 2009	10 mestizos sanos	19 min (2 rangos)	0%	-	0	6 minutos	No	-	Eutanasia al mes
Gómez, <i>et al.</i> , 2009	18 perros sanos	16,6 min	No	Leve	No	5.9 min	2 (11%)	No	3/18 (17%)

c) Complicaciones y su manejo

Aun cuando son cirugías desarrolladas de tiempos remotos y de frecuente aplicación, todavía hoy, luego de la intervención entérica existe el riesgo de presentación de ciertas complicaciones y secuelas, ya sea a corto o largo plazo. Las más comunes, de manera más inmediata, son la hipotermia y deshidratación, mientras que alrededor de los 3 a 10 días postoperatorios el íleo paralítico, peritonitis séptica, estenosis luminal, y el Síndrome de Intestino Corto (Ralphs *et al.*, 2003).

Un estudio postula que el riesgo de presentación de alguna complicación aumenta ante tres escenarios, una peritonitis preoperatoria; niveles de albúmina menores a 2,5 g/dL (Culp *et al.*, 2012; Ralphs *et al.*, 2003; Simcock *et al.*, 2010; Tavakoli *et al.*, 2011) y el cuerpo extraño como causa de la resección (Ralphs *et al.*, 2003). Es más, se afirma que la presencia de solo dos de estos factores, aumentan la tasa de filtración a un 84% (Simcock *et al.*, 2010).

Durante la primera semana postoperatoria, existe el riesgo de una dehiscencia de los puntos de sutura, que conlleva a la filtración de contenido intestinal a la cavidad abdominal y en consecuencia una peritonitis séptica (Bowlt, 2012; Ralphs *et al.*, 2003; Stanley, 2012), debido a la infección por diversas bacterias, siendo predominante *Escherichia coli*, e involucrando a la vez a *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Enterococcus* spp., *Enterobacter* spp., *Klebsiella* spp., *Clostridium* spp. y *Bacteroides* (Bowlt, 2012). La tasa de mortalidad asociada va de 30 a 50%, aproximadamente, y aumenta en las lesiones más caudales, por la mayor carga bacteriana que soporta de forma natural el intestino (Bowlt, 2012; De Abreu, 2010; Ellison, 2011). Los indicios de que el paciente cursa con peritonitis son signos clínicos inespecíficos como fiebre, letargia, vómitos y dolor abdominal (Fossum, 2009).

Se postula que la probabilidad de ocurrencia de la dehiscencia se asocia a la hipoalbuminemia, considerada como tal cuando la albúmina sérica es menor a 2,5 g/dL, que resulta en detrimento del proceso de cicatrización (Ralphs *et al.*, 2003). La literatura recomienda como medida preventiva el uso de sutura no-absorbible con dichos niveles de albúmina (Stanley, 2012).

Algunos autores plantean que las primeras 48 horas el paciente no debe ser alimentado por vía oral, desde el tercer día puede considerarse el consumo de líquidos por dicha vía y al quinto puede incorporarse a la dieta una dieta blanda, si el paciente la acepta y tolera. De Abreu (2010), plantea que la ingesta de líquidos dentro de las 24 a 48 horas no tendría relación con la probabilidad de dehiscencia, basándose en los resultados de un estudio realizado en 17 cerdos a los cuales se les practicaron enteroanastomosis y luego fueron medidas las presiones intraluminales tolerables en distintos tiempos postoperatorios. Joyce *et al.*, (2002), proponen evitar los fluidos dentro de las primeras 24 horas. Ralphs *et al.*, 2003, por el contrario, indican que la entrega de alimento vía enteral el primer día estimula la reparación de la línea de sutura.

El tratamiento ante una dehiscencia consiste en la administración de cristaloides y coloides, analgésicos y antimicrobianos, Bowlit (2012), recomienda Amoxicilina con ácido clavulánico o cefalosporinas de tercera generación y Metronidazol. También sugiere un lavado peritoneal con solución salina tibia y, en caso de ser necesario, realizar resección y anastomosis del segmento afectado, luego omentalizarlo o realizar un parche seroso.

Por otro lado se describe el íleo postoperatorio, el cual se relaciona con la manipulación visceral, propia de la cirugía, luego por la infiltración leucocitaria en la fase de inflamación, que conduce a la inhibición de la motilidad, y además se vería favorecida por uso de opioides en la anestesia. Se evidencia en el examen clínico con signos de obstrucción intestinal (Stanley, 2012; Washabau, 2013), vómitos persistentes, distensión abdominal, ausencia de expulsión de gases (Joyce *et al.*, 2002). Dentro de las opciones de manejo está la administración de proquinéticos como la Metoclopramida, el consumo temprano de alimento, dentro de las primeras 48 horas (Stanley, 2012) y la administración de inhibidores de la ciclooxigenasa-2 (COX-2), ya que se postula que ésta ejerce un rol supresor en la contractilidad. Como última medida se recomienda proceder a la instalación de una sonda nasogástrica para nutrir al paciente (Washabau, 2013).

El Síndrome de Intestino Corto consiste en una serie de desórdenes metabólicos y fisiológicos que aparecen como consecuencia luego de resecciones de más de 80% de la longitud del intestino (Bowlit, 2012; Cserni *et al.*, 2005). Se caracteriza por diarrea crónica, pérdida de peso, esteatorrea, como consecuencia de la menor superficie de absorción y la disminución del tiempo de pasaje del quimo en el intestino (Cserni *et al.*, 2005; Culp *et al.*, 2012). Su gravedad depende de la integridad del intestino remanente, las patologías

concomitantes y la presencia de la válvula ileocólica, la cual, se describe, desacelera el paso del contenido intestinal y evita reflujo (Cserni *et al.*, 2005). Para paliar los signos clínicos, durante el tiempo que tarde el intestino en adaptarse, es decir, lo que demore en desarrollar una mayor cantidad de vellosidades, se recomienda en un comienzo alimentar por vía parenteral (Bowl, 2012) y ofrecer en porciones pequeñas una dieta de preferencia comercial, de alta digestibilidad. Existen reportes que indican que este síndrome posee un buen pronóstico a pesar de las grandes secciones intestinales (Bowl, 2012; Culp *et al.*, 2012; Gorman *et al.*, 2006).

Por último, se reportan otras complicaciones que tienen relación con la laparoscopia, existe un caso de ruptura de vejiga y además se describen efectos cardiovasculares de la insuflación peritoneal: una disminución en el gasto cardiaco y aumento de la resistencia periférica (Ivankovich, 1975; Tavakoli *et al.*, 2011).

d) Aplicabilidad de Tecnologías Quirúrgicas en el Contexto Nacional

En relación a la restitución de la continuidad del tubo intestinal, se puede apreciar que existe una gran diferencia de valores entre las grapadoras y sus recargas, en comparación con el hilo de sutura, que es el material que se utiliza en la práctica clínica tradicional (Anexo 2); y teniendo en consideración que, en la literatura consultada, no están descritas ventajas objetivas de la sutura mecánica frente a la de tipo manual (Ashkanani y Krukowski, 2002), introducir dicha práctica no ofrecería beneficios que ameriten su aplicación se forma masiva a nivel nacional.

Algo similar ocurre con la tecnología avanzada que significa la Cirugía Mínimamente Invasiva, ésta aún está en desarrollo, en Chile y en el extranjero, es decir es un concepto innovador, masificado en Medicina Humana y llevado a la Medicina Veterinaria de pequeños animales, desde que Lettow en 1972 la aplicó para realizar una biopsia de hígado en un perro (Rothuizen, 1985), a partir de entonces se ha aplicado principalmente para tomar muestras, de hígado, riñón, páncreas e intestino, mas, en este último, se recomienda que se lleve a cabo de forma experimental, no en la práctica quirúrgica regular (Matyjasik *et al.*, 2011; Rothuizen, 1985).

En Chile las capacitaciones de Médicos Veterinarios han sido escasas, sólo se ha impartido por dos universidades y siempre en alianza con las Facultades de Medicina Humana de las mismas (Anón, 2008; Valverde y Lehmann, 2014). Al mismo tiempo, los costos del equipamiento necesario para su masificación son muy elevados, el tiempo requerido por el profesional para su entrenamiento es prolongado y la literatura estudiada para esta monografía se limita a describir esta tecnología y reportes de casos en que se empleó, pero no hay una revisión o ensayo que establezca una comparación con la cirugía abierta, es por eso que hasta ahora no se evidencian, de manera objetiva, ventajas en la cirugía laparoscópica en relación a las técnicas actuales.

e) Desafíos para futura investigación

Las técnicas quirúrgicas revisadas son dependientes de los materiales y técnicas utilizadas para su correcta realización. El mayor riesgo de complicación lo constituye la técnica de enterectomía y enteroanastomosis, en relación a la cual, dentro de la información que está publicada, no se encontró la mención de un método que destaque un método de anastomosis en especial, no se consigna la existencia de una forma o material a utilizar de mínimo riesgo de complicaciones, más exitoso en cuanto a la sobrevida del individuo, ni con ventajas de costo asociadas; por lo tanto se requiere de más estudios retrospectivos que analicen estos factores, pero esta vez en animales que sufran de alguna patología intestinal, para hacer representativo el estudio.

Un gran vacío de información se detecta en torno a la Cirugía de Mínima Invasividad, no sólo en torno al tema concerniente a esta memoria de título, sino que a nivel de toda la Medicina Veterinaria, donde se esbozan ventajas y desventajas, pero no se insinúa una posible solución a las mismas, especialmente para el obstáculo que representa la alta variación de tamaño de las distintas razas de perro, que van de 1 kg en razas enanas hasta 90 kg en las razas gigantes, donde las de menor tamaño no admiten su práctica en el limitado espacio de su cavidad abdominal.

V. Conclusión

Al reunir la información publicada para realizar esta monografía, fue posible observar que los temas más mencionados fueron las técnicas quirúrgicas, especialmente la enteroanastomosis, tanto en cirugía abierta como la de mínima invasividad, y tales asuntos son los que generan más conflicto entre los autores citados.

Analizando lo discutido en torno a la forma en que se debe realizar una enteroanastomosis, el número de rangos, los puntos de sutura y el tipo de material, no existe un consenso al respecto en la bibliografía revisada. Una de las razones consiste en que, de los ensayos expuestos, aquellos que contaban con animales sanos no tuvieron complicaciones, limitando la comparación de las distintas técnicas y materiales entre sí, al estudio de sus efectos a nivel histológico (necrosis, adherencias, edema). Además los autores enunciaron que las diferencias no eran significativas.

Las innovaciones encontradas durante la última década tienen relación con la aplicación de tecnologías a la cirugía, las grapadoras por un lado y la cirugía asistida por laparoscopia, por el otro, ambas de alto valor económico (Anexos 1 y 2). Es enunciado en la literatura que la gran ventaja de las grapadoras es que ellas permiten realizar con mayor rapidez la enterorrafia, sin embargo no se encontró diferencia al comparar los resultados de los experimentos revisados para esta monografía.

En cuanto a la Cirugía de Mínima Invasividad, en los artículos y libros se afirma que resulta superior a la cirugía abierta en aspectos como, un menor trauma de los tejidos e inferiores tasas de infección, no obstante, los ensayos aquí citados informaron tasas de complicaciones de hasta 43%, resultantes del uso de la laparoscopia, aunque no se reportó mortalidad (Tavakoli *et al.*, 2011). En todos ellos el instrumental empleado fue el mismo que se utiliza en cirugía humana y eso condujo a limitaciones en su práctica, principalmente en el rango de tamaños de los pacientes que son sometidos a este tipo de intervención. Se utilizan para los experimentos, perros sanos de 14 a 26 kg. pero en casos reales, perros de 20 a 33 kg. han requerido de una ampliación de 50 a 60 mm. de la incisión de puertos de laparoscopia, de originalmente 20 a 30 mm. de longitud (Case y Ellison, 2013; Sonoda *et al.*, 2007; Tavakoli *et al.*, 2011).

Teniendo en cuenta las cifras discutidas, de precios y complicaciones derivadas de la aplicación de estas tecnologías, se sugiere que la comparación de sus beneficios frente a la cirugía tradicional, no justifican su masificación en la cirugía de intestino delgado de perro (Ashkanani y Krukowski, 2002).

Finalmente, existen vacíos de información en la actualidad, principalmente de la evaluación de casos reales de perros con patologías intestinales de resolución quirúrgica, para comparar distintos protocolos de técnicas de sutura y de manejo postoperatorio, para establecer cuál(es) resultan exitosos, especialmente en la minimización de las tasas de dehiscencia, de infección y de mortalidad. Además, en este mismo tipo de individuos, evidenciar los pro y contra de la cirugía laparoscópica y la de tipo robótica, también del empleo de grapadoras para la síntesis de intestino, en lugar del hilo, tanto en cirugía de mínima invasividad como en la tradicional, con el fin de averiguar su seguridad y aplicabilidad, en la práctica clínica veterinaria en el extranjero y en nuestro país.

VI. Referencias

1. **ALI, O.** 2011. A New Technique for Intestinal End-to-End Anastomosis in Dogs. *Al-Anbar J. Vet. Sci.* 4: 21-29.
2. **ANÓN.** Medicina Veterinaria de la Universidad Andrés Bello se capacita en laparoscopia. [en línea]. *Universia Chile.* 5 de junio 2008. <<http://noticias.universia.cl/vida-universitaria/noticia/2008/06/05/309591/medicina-veterinaria-universidad-andres-bello-capacita-laparoscopia.html>>
3. **APPLEWHITE, A.; CORNELL, K.; SELCER, B.** 2002. Diagnosis and Treatment of Intussusceptions in Dogs. *Compend. Contin. Educ. Vet.* 24:110–126.
4. **ARTUSI, G.; TRIPOLONI, D.; GALINDO, F.** 2009. Suturas mecánicas en cirugía digestiva. *Cirugía Digestiva* 1:1-11.
5. **ASHKANANI, F.; KRUKOWSKI, Z.** 2002. Intestinal Anastomosis. *Surgery (Oxford).* 20: 104-107.
6. **AZEVEDO, JL.; HYPÓLITO, O.; AZEVEDO, OC.; BECKER, O.; FREIRE, D.** 2008. Comparative study of Hand Sewn Single Layer Anastomosis of dog's bowel. *Arq. Gastroenterol.* 45:319-322.
7. **AZEVEDO, JL.; SILVA C.; AZEVEDO OC.; SIMÕES M.; KOBAYASHI L.; KOZONARA M.** 2004. Técnicas de sutura do tubo digestivo em plano único total, em jejuno de cães: pontos de Gambee com nós atados na serosa versus pontos totais atados no lume, sobre a mucosa. *Acta Cir. Bras.*19: 103-109.
8. **BARRERA, A.; BANNURA, G.; ILLANES, F.; MELO, C.** 2012. Anastomosis terminal funcional con sutura mecánica en cirugía intestinal. Resultados precoces de una serie prospectiva. *Revista Chilena de Cirugía.* 64:274-277.

9. **BERGMAN, P.** 2013. Small Intestine. In: Washabau, R.; Day, M. Canine and Feline Gastroenterology. Elsevier. Missouri, USA. pp. 651–728
10. **BERNIS-FILHO, W.; WOUTERS, F.; WOUTERS, A.; BERNIS, V.; LOPES, L.; ANDREOLLO, N.** 2013. Comparative study of cotton, polyglactin and polyglecaprone sutures in intestinal anastomoses in dogs. Arq. Bras. Cir. Dig. 26:18-26.
11. **BOAG, A.; COE, R.; MARTINEZ, T.; HUGHES, D.** 2005. Acid-Base and Electrolyte Abnormalities in Dogs with Gastrointestinal Foreign Bodies. J. Vet. Intern. Med. 19: 816–821.
12. **BOWLT, K.** 2012. Complications of intestinal surgery. Companion Animal. 17: 13-16.
13. **CASE, J.; ELLISON, G.** 2013. Single incision laparoscopic-assisted intestinal surgery (SILAIS) in 7 dogs and 1 cat. Vet. Surg. 42:629-634.
14. **CHOW, K.; STENT, A.; MILNE, M.** 2014. Imaging diagnosis—Use of Multiphasic Contrast-enhanced Computed Tomography for diagnosis of mesenteric volvulus in a dog. Vet. Radiol. Ultrasound. 55:74–78.
15. **CIASCA, T.; DAVID, F.; LAMB, C.** 2013. Does measurement of small intestinal diameter increase diagnostic accuracy of radiography in dogs with suspected intestinal obstruction?. Vet. Radiol. Ultrasound. 54: 207–211.
16. **COOLMAN, B.; EHRHART, N.; PIJANOWSKI, G.; EHRHART, E.; COOLMAN, M.** 2000. Comparison of Skin Staples With Sutures for Anastomosis of the Small Intestine in Dogs. Veterinary Surgery. 29:293-302.
17. **COYLE, K.; STEINBERG, H.** 2004. Characterization of Lymphocytes in Canine Gastrointestinal Lymphoma. Vet. Pathol. 41:141–146.
18. **CRHA, M.; LORENZOVÁ, J.; URBANOVÁ, L.; FICHTEL, T.; NEČAS, 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.

19. **CSERNI, T.; PAP, J.; FURKA, I.; NÉMETH, N.; JÓZSA, T.; MIKÓ, I.** 2005. Hydrostatic Characteristics of the Ileocolic Valve and Intussuscepted Nipple Valves: An Animal Model. J. Invest. Surg. 18: 185-191.

20. **CULP, W.; CAVANAUGH, R.; CALFEE, E.; BURACCO, P.; BANKS, T.** 2012. Alimentary Tract. In: Kudnig, S.; Séguin, B. Veterinary Surgical Oncology. John Wiley & Sons, Ltd. West Sussex, UK. pp. 179-271.

21. **DAYTON, M.; DEMPSEY, D.; LARSON, G.; POSNER, A.** 2012. New Paradigms in the Treatment of Small Bowel Obstruction. Curr. Probl. Surg. 49: 642-717.

22. **DE ABREU, J.** 2010. Línea de sutura de anastomosis intestinales: efecto de la presión ejercida por el volumen intraluminal durante el tránsito intestinal normal. Implicaciones clínicas. Rev. Venez. cir. 63:9-19.

23. **DE LA GARZA, L.** 2008. Bisturíes, agujas y suturas: La evolución del material básico de la cirugía. Cir. Gen. 30:224-230.

24. **DE LAHUNTA, A.; NODEN, D.** 2006. The embryology of domestic animals: developmental mechanisms and malformations. Samfundslitteratur, KVL-bogladen Editorial Acribia. 367 p.

25. **DI CICCIO, M.; BENNETT, R.; RAGETLY, C.; SIPPEL, K.** 2011. Segmental jejunal entrapment, volvulus and strangulation secondary to intra-abdominal adhesions in a dog. J. Am. Anim. Hosp. Assoc. 47: 31-35.

26. **DYCE, K.; SACK, W.; WENSING, J.** 2009. Textbook of Veterinary Anatomy. 4th ed. Elsevier. Missouri, USA. 864 p.

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

28. **ESCALANTE-PIÑA, O.; GARCÍA-NIETO, G.; HERNÁNDEZ-JASSO, A.; REYES-CASTELLANOS, L.; FLORES-ARAGÓN, M., RIVERA-CRUZ, 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.
29. **ETTINGER, S.; FELDMAN, E.** 2007. Tratado de Medicina Interna Veterinaria. 6^a ed. Elsevier. Madrid, España. 2116 p.
30. **EURELL, J.; FRAPPIER, B.** 2013. Dellmann's Textbook of Veterinary Histology. 6th ed. Blackwell. Ames, Iowa, USA. 416 p.
31. **EVANS, H.; DE LAHUNTA, A.** 2009. Guide to the Dissection of the Dog. 7th ed. Saunders. Missouri, USA. 305 p.
32. **FINCK, C.; D'ANJOU, M., ALEXANDER, K.; SPECCHI, S.; BEAUCHAMP, G.** 2014. Radiographic diagnosis of mechanical obstruction in dogs based on relative small intestinal external diameters. *Vet. Radiol. Ultrasound.* 55: 472–479.
33. **FOSSUM, T.** 2009. Cirugía del intestino delgado. **In:** Cirugía en pequeños animales. 3^a Ed. Elsevier. Missouri, USA. pp. 319- 348.
34. **FRANCES, M.; LANE, A.; LENARD, Z.** 2013. Sonographic features of gastrointestinal lymphoma in 15 dogs. *J. Small Anim. Pract.* 54: 468-474.
35. **FRANK, J.; REIMER, S.; KASS, P.; KIUPEL, M.** 2007. Clinical outcomes of 30 cases (1997-2004) of canine gastrointestinal lymphoma. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 43:313-321.
36. **FREEMAN, L.** 2009. Gastrointestinal Laparoscopy in Small Animals. *Vet. Clin. Small Anim.* 39: 903-924.
37. **GARCÍA, A.; PARDO, G.** 2006. Cirugía. Editorial Ciencias Médicas. La Habana, Cuba. 552 p.

38. **GASCHEN, L.** 2011. Ultrasonography of small intestinal inflammatory and neoplastic diseases in dogs and cats. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 41:329-344.
39. **GETTY, R.** 2002. Sisson y Grossman: Anatomía de los animales domésticos. Tomo I. 5^a ed. W.B. Saunders. Philadelphia, USA. 1416 p.
40. **GOMAA, M.; KRAMER, M.; TAYSIER, M.; SAYED, M. OMAR, A.; MEKKAWY, N.** 2012. Ultrasonographic Findings of Most Common Surgical Disorders of Gastrointestinal Tract in Dogs and Cats. *IJVS.* 7:23-38.
41. **GÓMEZ, J.; LUNA-MARTÍNEZ, 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.* 7:137-142.
42. **GORMAN, S.; FREEMAN, L.; MITCHELL, S; CHAN, D.** 2006. Extensive small bowel resection in dogs and cats: 20 cases (1998–2004). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 228: 403-407.
43. **GRAHAM, J.; LORD, P.; HARRISON, J.** 1998. Quantitative estimation of intestinal dilation as a predictor of obstruction in the dog. *J. Small Anim. Pract.* 39: 521–524.
44. **HALL, E.** 2013. Small Intestine. In: Washabau, R.; Day, M. *Canine and Feline Gastroenterology.* Elsevier. Missouri, USA. pp. 651–728.
45. **HAMILTON, J.** 1966. Reappraisal of Open Intestinal Anastomosis. *Ann. Surg.* 165: 917-924.
46. **HERNÁNDEZ C.** 2010. Emergencias gastrointestinales en perros y gatos. *Rev. CES. Med. Vet. Zootec.* 5: 69-85.
47. **HERNÁNDEZ, C.; RESTREPO, R.** 2005. Adenocarcinoma in the jejunum of a dog: a case report. *Rev. Col. Cienc. Pec.* 18: 75-79.

48. **HERRERA, L.; AMAYA, E.; VALLEJOS, J.; CAMACHO, J.; GARCÍA, K.; GUARAYO, A.** 2008. Uso sistemático de sutura extramucosa continua en un plano en cirugía gastrointestinal. *Rev. Méd.* 19: 5-10.
49. **HOBDAY, M.; PACHTINGER, G.; DROBATZ, K.; SYRING, R.** 2014. Linear versus non-linear gastrointestinal foreign bodies in 499 dogs: clinical presentation, management and short-term outcome. *J. Small Anim. Pract.* 55: 560–565.
50. **HOTSTON MOORE, A.; RAGNI, R.** 2012. Diagnostic Laparoscopy. In: *Clinical Manual of Small Animal Endosurgery*. John Wiley & Sons. West Sussex, UK. pp. 99-133.
51. **HOTTINGER, H.** 2013. Basic Intestinal Surgery. In: *Western Veterinary Conference*. Houston, Texas, USA. 19 abril 2013. Gulf Coast Veterinary Specialists. pp. 1-6.
52. **HURTADO, N.; SOTELO, A.** 1996. Evaluación comparativa en la técnica quirúrgica de enterotomía de los puntos simples perforantes contra Lembert continuo. Tesis para obtener el grado de Médico Veterinario y Zootecnista. Guadalajara, México. Universidad de Guadalajara. 29 p.
53. **IVANKOVICH, A.; MILETICH, D.; ALBRECHT, R.; HEYMAN, H.; BONNET, R.** 1975. Cardiovascular effects of intraperitoneal insufflation with Carbon Dioxide and Nitrous Oxide in dogs. *Anesthesiology*. 42: 281-287.
54. **JARDEL, N.; HIDALGO, A.; LEPELIER, D.; MANASSERO, M.; GOMES, A.; BEDU, A.; MOISSONNIER P.; FAYOLLE, P.; BEGON, D.; RIQUOIS, E.; VIATEAU, V.** 2011. One Stage Functional End-to-End Stapled Intestinal Anastomosis and Resection Performed by Nonexpert Surgeons for the Treatment of Small Intestinal Obstruction in 30 Dogs. *Vet. Sur.* 40:216–222.
55. **JOYCE, M.; SWEENENY, K.; JOHNSTON, S.; GREAGHTY, J.** 2002. Techniques of bowel resection and anastomosis. *CME J. Gyneacologic Oncol.* 7: 284-289.

56. **JUNIUS, G.; APPELDOORN, A.; SCHRAUWEN, E.** 2004. Mesenteric volvulus in the dog: a retrospective study of 12 cases J. Small Anim. Pract. 45:104-107.
57. **KÖNING, H.; LIEBICH, H.** 2007. Veterinary Anatomy of Domestic Mammals: Textbook and Colour Atlas. 3rd ed. Schattauer. Stuttgart, Alemania. 768 p.
58. **KULESZA, J.; MESZKA, M.; RYKAŁA, C.; PAWLAK, J.** 2014. Adenocarcinoma of the small bowel-a case report. Pol. Przegl. Chir. 86:285-288.
59. **KUMAR, K.; SHEKHAR, P.; SINGH, P.** 2011. Intussusception in a Labrador dog- a case report. EAMR 1: 91-92.
60. **LÓPEZ, J.; KOSCINCZUK, P.; GUAIMÁS, L.; BÁEZ, A.; MERLO, W.; ROSCIANI, A.; LOCKETT, M.; RESOAGLI, J.; LUDUEÑO, S.; AMARILLA, O.; VAN REY, J.; SCHIAVONI, J.; COLQUE, S.; BATTAGLIA, L.; MOYA, S.; MARRUPE, P.** 2003. Suturas de aproximación Crushing vs no Crushing en intestino de caninos: informe final. In: Sesión de Comunicaciones de Ciencia y Tecnología. Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes, Argentina. pp. 1-4.
61. **LUCENA, R.; GINEL, P.** 2006. Intususcepción intestinal con alteración hepatobiliar grave en un perro. Clin. Vet. Peq. Anim. 26:19-22.
62. **MACPHAIL, C.** 2009. Management of Gastrointestinal Obstruction. In: Proceedings of the European Veterinary Conference Voorjaarsdagen. Amsterdam, Holanda. 22-25 abril 2009. pp. 2-3.
63. **MADHU, D.; MONSANG, S.; AITHAL, H.; AMARPAL; SAXENA, A.; SAXENA, A.; AHMED, R.; KINJAVDEKAR, P.; PAWDE, A.; ZAMA, M.** 2013. Enteroanastomosis for the management of intestinal obstruction in a dog. Indian Journal of Canine Practice. 5: 52-54.

64. **MATYJASIK, H.; ADAMIAK, Z.; PESTA, W.; ZHALNIAROVICH, Y.** 2011. Laparoscopic procedures in dogs and cats. *Pol. J. Vet. Sci.* 14: 305-316.
65. **MAYHEW, P.** 2014. Recent advances in soft tissue minimally invasive surgery. *J. Small Anim. Pract.* 55: 75–83.
66. **MILOVANCEV, M.; WEISMAN, D.; PALMISANO, M.** 2004. Foreign body attachment to polypropylene suture material extruded into the small intestinal lumen after enteric closure in three dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 225: 1713-1715.
67. **MURGIA, D.** 2013a. Surgery of the small intestine in dogs and cats. Part 1: surgical principles and surgical conditions. *Companion animal.* 18:114-119.
68. **MURGIA, D.** 2013b. Surgery of the small intestine in dogs and cats. Part 2: surgical techniques. *Companion animal.* 18:158-164.
69. **ORTIZ, J.; OSORIO, A.; TOBÓN, A.** 2011. Intususcepción cecocólica e invaginación del ciego en un canino: reporte de caso. *Rev. Med. Vet. Zoot.* 58:99-106.
70. **OZAKI, K.; YAMAGAMI, T.; NOMURA, K.; NARAMA, I.** 2006. T-Cell Lymphoma with Eosinophilic Infiltration Involving the Intestinal Tract in 11 Dogs. *Vet. Pathol.* 43: 339–344.
71. **PALACIOS, L.; BLASCO, J.; PAGÉS, T.; ALFARO, V.** 2005. *Fisiología animal.* Ed. Universitat Barcelona. Barcelona, España. 283 p.
72. **PAOLONI, M.; PENNING, D.; MOORE, A.** 2002. Ultrasonographic and clinicopathologic findings in 21 dogs with intestinal adenocarcinoma. *Vet. Radiol. Ultrasound.* 43:562-567.
73. **PAPAZOGLU, L.; PATSIKAS, M.; PAPADOPOULOU, P.; SAVAS, I.; PETANIDES, T.; RALLIS, T.** 2004. Intestinal obstruction due to sand in a dog. *Vet. Rec.* 155: 809.

74. **PATSIKAS, M.; PAPAZOGLU, L.; ADAMAMA-MORAITOU, K.** 2008. Spontaneous Reduction of Intestinal Intussusception in Five Young Dogs. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 44: 41-47.
75. **PENNINCK, D.; SMYERS, B.; WEBSTER, C.; RAND, W.; MOORE, A.** 2003. Diagnostic value of ultrasonography in differentiating enteritis from intestinal neoplasia in dogs. *Vet. Radiol. Ultrasound.* 44:570-575.
76. **PÉREZ, J.; MACHADO, R.; FAURÉ, L.** 2006. Sutura del Tubo Digestivo, en Monoplano, Extramucosa, Discontinua, con Bordes Invertidos. *Medicentro.10:* 1-2.
77. **PÉREZ, J.; MOYA, E.** 2007. Sutura intestinal monoplano extramucosa, discontinua, a bordes invertidos. Su aplicación en 22 años. *Rev. Cubana. Cir.* 46: 6 pp.
78. **PRATHABAN, S.; RAMPRABHU, M.; SIMON, S.** 2013. Double intussusception in a dog. *Indian Journal of Canine Practice.* 5:45-47.
79. **RAGNI, R.; MOORE, A.** 2012. Intussusception. *Companion Animal.* 17:13–18.
80. **RALLIS, T.; PAPAZOGLU, L.; ADAMAMA, K.; PRASSINOS, N.** 2000. Acute Enteritis or Gastroenteritis in Young Dogs as a Predisposing Factor for Intestinal Intussusception: a Retrospective Study. *J. Vet. Med.* 47: 507-511.
81. **RALPHS, S.; JESSEN C.; LIPOWITZ A.** 2003. Risk factors for leakage following intestinal anastomosis in dogs and cats: 115 cases (1991-2000). *JAVMA.* 223: 73-77.
82. **RIZZI, M.** 2009. Historia de las heridas penetrantes de abdomen. *Rev. Méd. Urug.* 25:1-24.
83. **ROJANO, E.; PEÑALOZA, E.; SÁNCHEZ, A.; PINEDA, F.; MERCADO, J.; ARCOS, C.; TREVIÑO, S.** 2000. Historia del trauma de intestino delgado *Cir. Gen.* 22:392-394.

84. **ROTHUIZEN, J.** 1985. Laparoscopy in small animal medicine. *Vet. Q.* 7: 225-228.
85. **SADLER, T.** 2012. Langman. Embriología médica. 11ª ed. Lippincott Williams & Wilkins. Madrid, España. 400 p.
86. **SANABRIA, A.; VEGA, N.; DOMÍNGUEZ, L.; OSORIO, C.** 2010. Anastomosis intestinal: ¿manual o mecánica?, ¿en un plano o en dos planos? *Rev. Colomb. Cir.* 25:97-103.
87. **SÁNCHEZ, F.** 2012. Anastomosis colorrectal facilitada mediante empleo de dispositivo de sellado tisular: estudio comparativo en animal de experimentación. Tesis Doctor en Cirugía. Madrid, España. Universidad Complutense de Madrid. Fac. Medicina. Depto. Cirugía. 205 p.
88. **SÁNCHEZ, I.; BASILIO, A.; ESCOBEDO, J.; CEDILLO, O.; RIVERA, J.; CAMPOS, R.; GONZÁLEZ, J.; VÁSQUEZ, C.** 2008. Anastomosis intestinal con técnica de la SSDF para el manejo de las lesiones traumáticas de intestino delgado. *TRAUMA.* 11: 33-37.
89. **SCHWANDT, C.** 2008. Low-grade or benign intestinal tumours contribute to intussusception: a report on one feline and two canine cases. *J. Small Anim. Pract.* 49:651-654.
90. **SIMCOCK, J.; KUNTZ, C.; NEWMAN, R.** 2010. Externalized ileocolic anastomosis: case report. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 46: 274-280.
91. **SONODA, T.; LEE, S.; WHELAN, R.; LE, D.; FOGLIA, C.; VENTURERO, M.; HUNT, D; NAKAJIMA, K.; MILSOM, J.** 2007. Robotically assisted small intestinal strictureplasty in dogs: a survival study involving 16 Heineke-Mikulicz strictureplasties. *Surg. Endosc.* 21:2220-22203.
92. **SPEVAKOW, A.; NIBBLETT, B.; CARR, N.; LINN, K.** 2010. Chronic mesenteric volvulus in a dog. *Can Vet J* 2010. 50:85–88.

93. **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.
94. **TAVAKOLI, A., BAKHTIARI; J., KHALAJ, A.; GHARAGOZLOU, M.; VESHKINI, A.** 2011. Single-Layer versus Double-Layer Laparoscopic Intracorporeally Sutured Gastrointestinal Anastomoses in the Canine Model. *JSLs*. 14: 509–515.
95. **THAKOR, R.; KANSAL, S.; SALECHA, P.** 2014. A comparative study of hand suture versus stapler anastomosis gastrointestinal surgeries. *Natl. J. Med. Res.* 4: 354-356.
96. **TYRREL, D.; BECK, C.** 2006. Survey of the use of radiography vs. ultrasonography in the investigation of gastrointestinal foreign bodies in small animals. *Vet. Radiol. Ultrasound.* 47: 404-408.
97. **VALLE, Y.; RODRÍGUEZ, V.** 2012. Sutura intestinal monoplano extramucosa en dos hemisurget en pacientes con operaciones abdominales. *Rev. Cub. Med. Mi.* 41:167-174.
98. **VALVERDE, R.; LEHMANN, P.** Medicina Humana y Animal se unen para capacitarse en Laparoscopia. [en línea]. Facultad de Ciencias Veterinarias Uach. 12 de diciembre 2014. <<http://www.veterinaria.uach.cl/noticias/medicina-humana-y-animal-se-unen-para-capacitarse-en-laparoscopia/>>
99. **WASHABAU, R.** 2013. Small Intestine. In: Washabau, R.; Day, M. Canine and Feline Gastroenterology. Elsevier. Missouri, USA. pp. 651–728.
100. **WHALE, C.; HILL, K.** 2009. Case report: Intestinal intussusception in a 12-week-old German Shepard puppy. *NZVA Companion Animal Society Newsletter.* 20: 26-32.
101. **WHITE, D.** 2011. Basics of Intestinal Surgery: Anatomy, Pathophysiology, Instrumentation & Suturing. In: Congreso de la Sociedad

Alemana de Veterinaria de Pequeños Animales. Saarbrücken, Alemania. 11-13 marzo 2011. DGV Sociedad Alemana de Medicina Veterinaria; World Small Animal Veterinary Association (WSAVA). pp. 49-56.

102. **WHITE, R.** 2008. Modified functional end-to-end stapled intestinal anastomosis: technique and clinical results in 15 dogs. *J. Small Anim. Pract.* 49: 274-281.

103. **YAMADA, E.; SUMIYOSHI, H.; YAMAGA, Y.; OKAMOTO, Y.** 2006. Bowel Welding Technique in Dogs and Cats using a Diode Laser: An Experimental Study. *J. Med. Vet. Sci.* 68: 669-674.

104. **YO, L.; CONSTEN, E.; QUARLES VAN UFFORD, H.; GOOSZEN, H.; GAGNER, M.** 2006. Buttressing of the Staple Line in Gastrointestinal Anastomoses: Overview of New Technology Designed to Reduce Perioperative Complications. *Dig. Surg.* 23:283–291.

Anexos

Anexo 1: Valores estimados del instrumental básico laparoscópico en pesos chilenos

Insumo	Precio + IVA (pesos chilenos)
Torre Laparoscópica	\$37.577.120 - \$45.616.024
- Monitor de 26 a 32"	
- Pie de soporte para el monitor	
- Grabador y Reproductor	
- Videoprocesador	
- Cámara HD	
- Fuente de luz de Xenon 300W/220 V	
- Insuflador de CO2. Flujo de 35 a 40 L/min	
- Manguera de insuflación de alta presión	
- Set de accesorios para succión (extraer humo)	
- Guía de Luz	
- Videoimpresora	
- Carro para Procedimientos Quirúrgicos	
Trocar 5-12 mm	\$ 115.430,00
Trocar 10 -15 mm	\$ 115.430,00
KIT Trocares	\$ 346.424,00
Ligasure™ Blunt Tip	\$ 536.905,00
Tijera Laparoscópica Desechable	\$ 142.800,00
Pinza Laparoscópica	\$ 154.700,00
Aguja Verres 120 mm	\$ 33.176,00
Total con IVA	\$ 38.485.080 - \$ 46.523.984

Fuente: Arquimed Ltda. Septiembre del 2015

Anexo 2: Costos promedio en Chile. Hilo y Grapadoras: TA, GIA y endograpadoras para procedimientos laparoscópicos.

Hilo de sutura	Valor promedio
Poliglactin 910	\$ 412
Seda	\$ 295
Poliglecaprone 25	\$ 395
Polidioxanona	\$ 595
Nylon	\$ 395
Porta Agujas Mayo	\$13.000
Sutura mecánica	Valor promedio
Grapadora de piel (CONMED)	\$ 11.067
Grapadora TA	\$ 286.195
Stapler lineal (J&J)	\$ 261.800
Lineal cortante (J&J)	\$ 294.525
Recarga (J&J)	\$ 130.900
Grapadora GIA (COVIDIEN)	\$ 196.350
Recarga GIA (COVIDIEN)	\$ 163.625
Endocortadora lineal (J&J)	\$ 523.600
EndoGIA Ultra	\$ 555.939
Recarga EndoGIA	\$ 294.525

Fuente: B.Braun. Medical SpA. Septiembre del 2015