



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

**Fundamentos y Utilidad Clínica de la Endoscopia
Gastrointestinal en Perros Estudio de Revisión**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA:

SOTELO MARTÍNEZ CARLOS DANIEL

ASESOR: MVZ M en C. GERARDO GARZA MALACARA



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTILÁN
SECRETARÍA GENERAL
DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN



PROTESTA UNIVERSITARIA DE INTEGRIDAD Y
HONESTIDAD ACADÉMICA Y PROFESIONAL

De conformidad con lo dispuesto en los artículos 87, fracción V, del Estatuto General, 68, primer párrafo, del Reglamento General de Estudios Universitarios y 26, fracción I, y 35 del Reglamento General de Exámenes, me comprometo en todo tiempo a honrar a la institución y a cumplir con los principios establecidos en el Código de Ética de la Universidad Nacional Autónoma de México, especialmente con los de integridad y honestidad académica.

De acuerdo con lo anterior, manifiesto que el trabajo escrito titulado:
Fundamentos y Utilidad Clínica de la Endoscopia
Gastrointestinal en Perros Estudio de Revisión

_____, que presenté para obtener el título/grado de: Médico Veterinario Zootecnista, es original, de mi autoría y lo realicé con el rigor metodológico exigido por mi Entidad Académica, citando las fuentes de ideas, textos, imágenes, gráficos u otro tipo de obras empleadas para su desarrollo.

En consecuencia, acepto que la falta de cumplimiento de las disposiciones reglamentarias y normativas de la Universidad, en particular las ya referidas en el Código de Ética, llevará a la nulidad de los actos de carácter académico administrativo del proceso de titulación/graduación.

Atentamente

Sotelo Martínez Carlos Daniel 315231702

Nombre y número de cuenta del egresado(a)



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

DR. DAVID QUINTANAR GUERRERO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLÁN
PRESENTE

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
SECRETARÍA GENERAL
DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN



UNAM
CUAUTITLÁN
DEPARTAMENTO
DE TITULACIÓN

VOTO APROBATORIO

ATN: DRA. MARÍA DEL CARMEN VALDERRAMA BRAVO
Jefa del Departamento de Titulación
de la FES Cuautitlán.

Con base en el Reglamento General de Exámenes, y la Dirección de la Facultad, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el trabajo de: **Tesis.**

Fundamentos y Utilidad Clínica de la Endoscopia Gastrointestinal en Perros Estudio de Revisión

Que presenta el pasante: **Carlos Daniel Sotelo Martínez**

Con número de cuenta: **315231702** para obtener el título de: **Médico Veterinario Zootecnista**

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el **EXAMEN PROFESIONAL** correspondiente, otorgamos nuestro **VOTO APROBATORIO.**

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 23 de abril de 2024.

PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO

	NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE	M.V.Z. Carlos Lorenzo García Alcaraz	
VOCAL	M. en C. Gerardo Garza Malacara	
SECRETARIO	M. en M.V.Z. María del Rocío Morales Mendez	
1er. SUPLENTE	M. en M.V.Z. María del Rosario Arvizu Venegas	
2do. SUPLENTE	M.V.Z. Manuel Oliver Olivares Rodríguez	

NOTA: los sinodales suplentes están obligados a presentarse el día y hora del Examen Profesional.

MCVB/ntm*

Agradecimientos y Dedicatoria

Hay tanto que agradecer...

Primero le agradezco a Dios, por permitirme vivir, por darme salud y traer a mi vida todo lo bueno y lo no tan bueno, por ser ese motor que alimenta mi entusiasmo. Dios es tan sabio.

Mi familia; mi núcleo principal, sin ellos esto no sería posible, gracias a su esfuerzo y trabajo, al apoyo incondicional hoy estoy donde estoy. A mi mamá por ser un ejemplo para seguir, por todo su amor y resiliencia. Esto es por ti mamá, ¡TE AMO!

A mi papá por siempre estar ahí a pesar de todo, te mando un abrazo hasta el cielo. A mis hermanos Jesús y Edith, los quiero como no se imaginan, a mi perrita Chula; un ser de paz.

A mis abuelitos; Poli, Flor, Luci y Antíoco, mi tío Raúl, a mi tío Agustín, mi tío Víctor y mi tío José, mi tía Lupita, mi tía Bety, mis a todos mis primos.

Durante la carrera tuve la oportunidad de conocer a bastantes personas, de todas y cada una de ellas aprendí algo importante.

A mis amigos; Edmundo, Axel, Nidia, Katia, Aldara, Italia, Fercita, Sebas, Alexis y a los demás. Por hacer que mi estancia en estos años de universidad sea más pasajera, por inspirarme a ser mejor y por los buenos momentos.

A Lau, por ser como un ángel para mí, y llegar en uno de los momentos más difíciles. Hoy soy lo que soy también gracias a ti.

A Mamá Lau, gracias por todo su amor, no tengo más que admiración y cariño por usted.

A la familia Biquez Talayero; mi segunda familia. Sin su apoyo incondicional esto no sería posible, gracias por todo su amor, respeto y enseñanzas, sé que dios les tiene guardado cosas increíbles. ¡GRACIAS TOTALES!

A la tía Rebe por todo su apoyo siempre.

A mi amorcito; Natalia Ríos por todo tu apoyo, tu paciencia y cariño.

A todos y cada uno de mis profesores; que con mucha dedicación, esmero y entusiasmo pasaron horas transmitiendo su conocimiento, eso es invaluable.

Al Doctor Arturo Cortés; quien fuera la primera persona en darme oportunidad de aprender de medicina veterinaria en pequeñas especies. Al doctor Ricardo Cortés por todo lo enseñado durante mi estancia en el Hospital Veterinario Durango. A la doctora Areli Sánchez por ser una gran fuente de inspiración, además de un gran ser humano. A la Doctora Gabriela por todas sus enseñanzas. Al Doctor Carlos Rivero.

A Animal Home y al Doctor Iker Asteinz, por su apoyo en la obtención de imágenes en esta tesis. A la Doctora Angélica Martínez, por inspirarme a ser un excelente profesional y humano. Al Doctor Sámano y Rubén.

A mis compañeros en Animal Home, de los cuales aprendí tanto, es bueno rodearse de personas que saben más que tú.

Por supuesto a mi asesor, el doctor Gerardo Garza, por todo el apoyo recibido durante la carrera y en la elaboración de esta tesis.

A Dahamar Mayer y Ricardo Regalado, por todo su apoyo y confianza.

A la Universidad Cooperativa de Colombia, que me brindó la gran oportunidad para poder continuar con mi trabajo escrito en su sede en Villavicencio, además, me dio las herramientas para poder tomar imágenes muy valiosas que fueron anexadas a este trabajo.

A la coordinadora Lina Marcela, quien fue la conexión y puente principal en todo mi proceso de intercambio a la UCC ¡GRACIAS!

A el Decano de la UCC Villavicencio, Néstor Monroy.

Muchas gracias al doctor David Rangel por todo su apoyo durante mi estadía en Colombia, su aportación a este trabajo es invaluable.

Gracias también al doctor René Ortiz, quien me diera grandes consejos, es un gran ejemplo.

Gracias a todas las personas que conocí en Colombia, fueron tan cálidos y me hicieron sentir siempre como uno de ustedes, siempre los recordaré con mucho cariño.

Gracias a Óscar Mosquera, Natalia Romero, Valentina, Laura Díaz, Jesús Báez, Andrea, Angela Archila, Edward Huertas, Danna Yáñez, Yulieth Marín, Yuliana Marín, a la señora Fanny y a todos los colegas de Animalitos, hicieron de mi estancia en Colombia, una experiencia inolvidable

Gracias Daniela del Pilar por siempre haberme hecho sentir acompañado en Villavicencio.

Este trabajo se completó con ayuda de la DGECI UNAM, mediante el programa PITAAE.

Gracias DGECI.

Gracias PITAAE.

Gracias UNAM.

Gracias FES Cuautitlán.

Índice

Resumen	7
Introducción	9
Marco Teórico	11
Uso del endoscopio en la práctica clínica veterinaria	11
Endoscopía Flexible vs Endoscopía Rígida	11
<i>Endoscopio Flexible</i>	14
<i>¿Cuándo Utilizar el Endoscopio Rígido?</i>	18
<i>¿Cuándo Utilizar el Endoscopio Flexible?</i>	22
Importancia de la Endoscopía en Caninos	25
Ventajas y Desventajas de la Endoscopía	26
¿Es la endoscopía gastrointestinal la panacea?.....	27
Objetivo General.....	28
Objetivos Particulares	28
Metodología.....	29
Historia de la Endoscopía.....	30
Equipo e Instrumental del Endoscopio.....	39
Componentes del sistema de endoscopía.....	39
<i>Sala de endoscopía</i>	39
<i>Torre de endoscopía</i>	40
<i>Fuente de luz</i>	42
<i>Cable de transmisión de luz</i>	42
<i>Monitor</i>	43
<i>Cámara</i>	43
<i>Capacidad de grabación</i>	44
<i>Insuflador y bombas de irrigación</i>	44
Instrumental Manual.....	45
<i>Pinzas para biopsias</i>	47
<i>Instrumental para retiro de cuerpos extraños</i>	47
Tipos de endoscopios flexibles	47
Cuidado del endoscopio	48
Limpieza, desinfección y resguardo.....	49
<i>Reprocesamiento del endoscopio</i>	50

<i>Limpieza y desinfección del instrumental</i>	54
Consideraciones anestésicas	55
Efecto de los agentes anestésicos en las funciones gastrointestinales	58
Manejo anestésico de la endoscopia del tracto gastrointestinal superior	62
Manejo anestésico de la endoscopia del tracto gastrointestinal inferior	67
Control del dolor post endoscopia	68
Biopsia y toma de muestras	69
Consideraciones prácticas	74
Consideraciones técnicas	77
Limitaciones	79
Técnicas e instrumentación	80
Esofagoscopia	84
Anatomía del Esófago	84
Indicaciones	86
Limitaciones	86
Preparación del paciente	87
Hallazgos normales	87
Hallazgos anormales	93
Cuidados postoperatorios	105
Gastroduodenoscopia	106
Anatomía del estómago y duodeno	106
Indicaciones	111
Limitaciones	112
Instrumentación	113
Preparación del paciente	114
Procedimiento	114
Hallazgos anormales	129
Cuidados postoperatorios	137
Ileoscopia/Colonoscopia	138
Anatomía del Íleon y Colon	138
Indicaciones	140
Limitaciones	141
Instrumentación	142

Preparación del paciente	142
Procedimiento	143
Hallazgos Normales	149
Hallazgos Anormales	150
Cuidados postoperatorios	154
Extracción de cuerpos extraños	155
Perspectivas a futuro	161
Conclusiones	163
Referencias	166
Apéndices o Anexos	187

Resumen

El objetivo del presente trabajo fue realizar una búsqueda de información relacionada a la endoscopía gastrointestinal en perros, con enfoque en los principios y utilidad clínica. La búsqueda de información se realizó mediante el uso de diferentes fuentes como; bibliotecas digitales, artículos científicos, tesis de licenciatura, revistas de divulgación científica, tesis de posgrado, material audiovisual y libros de referencia con una antigüedad no mayor a 20 años y dando prioridad a la información escrita en el idioma inglés. En los casos en los que se consideró necesario, se obtuvo información con antigüedad mayor a 20 años. Se obtuvo información actualizada con respecto a las indicaciones terapéuticas y diagnósticas de la endoscopía gastrointestinal flexible y rígida, también se obtuvo información relacionada a la historia de la endoscopía, las consideraciones anestésicas relacionadas al procedimiento, la toma de biopsias, los hallazgos principales en esófago, estómago, duodeno, íleon y colon y la extracción de cuerpos extraños.

Palabras clave: *endoscopía, flexible, biopsia, perros, terapéutica, diagnóstica*

Abstract

The aim of the present work was to search for information related to gastrointestinal endoscopy in dogs focusing on the principles and clinical utility. The search of information was carried out by using different sources such as digital libraries, scientific articles, undergraduate theses, scientific journals, postgraduate theses, audiovisual material and reference books no older than 20 years, giving priority to information written in English. Where necessary, information older than 20 years was obtained. Updated information was obtained regarding the therapeutic and diagnostic indications of flexible and rigid gastrointestinal endoscopy, as well as information related to the history of endoscopy, anesthetic considerations related to the procedure, the taking of biopsies, the main findings in esophagus, stomach, duodenum, ileum and colon, and the extraction of foreign bodies.

Key words: *endoscopy, flexible, biopsy, dogs, therapeutic, diagnostic*

Introducción

La endoscopia es un procedimiento o técnica de mínima invasión cuyo objetivo principal recae en la visualización de órganos huecos, superficies serosas de las cavidades del cuerpo y estructuras huecas como articulaciones, mediante la introducción de un endoscopio (Sum y Ward, 2009; Flores, 2010; Antoniou et al., 2012).

Es necesario recordar la etimología greco-latina para conocer el significado de la palabra endoscopia, la cual deriva del griego el prefijo Endo (que significa dentro), el elemento compositivo *Scopia* del verbo *Skopein* (que significa mirar u observar) y el sufijo *ia* (que significa cualidad) de modo que la palabra endoscopia significa “Cualidad de mirar dentro” (Preena et al., 2016; Herrera-Esquivel et al., 2018).

El endoscopio es el aparato o instrumento que se emplea en la técnica de endoscopia, puede poseer una serie de dispositivos complementarios, que sirven como herramientas de apoyo, ya sea para el diagnóstico, visualización o aproximación al paciente (Van Lue y Van Lue, 2009).

A lo largo de los últimos 50 años la endoscopia ha revolucionado la práctica clínica en gastroenterología, incluso, tanto como lo es el ultrasonido en obstetricia y la tomografía computarizada y resonancia magnética en la neurología (Roger, 2019). Hoy en día los procedimientos o técnicas de mínima invasión juegan un papel muy importante en la práctica clínica, con ayuda de éstos el clínico puede idear el plan diagnóstico y terapéutico más adecuado (Jergens et al., 2016), todo esto disminuyendo los riesgos que implican procedimientos de práctica común como la cirugía para el caso de la biopsia y toma de muestras del tracto gastrointestinal. No obstante, existen complicaciones que pueden suscitarse durante el procedimiento, tales como la perforación intestinal y laceración de grandes vasos, estrangulamiento esofágico, divertículo esofágico, abscesos peri esofágicos, neumotórax y

arresto respiratorio, aunque estos últimos en menor medida y solo cuando se introduce el endoscopio por el orificio oral (Gianella et al., 2009; Irom et al. 2014). Las complicaciones no solo se limitan al propio acto de la endoscopia, pues este proceso requiere de someter a los pacientes a anestesia general por lo que es de esperarse encarar otras complicaciones relacionadas con la anestesia durante un procedimiento de mínima invasión, (Radlinsky, 2016) por ello, resulta de suma importancia la perspicacia, entrenamiento y conocimiento que el endoscopista y el anestesiólogo deben poseer (Shales et al., 2005).

Marco Teórico

Uso del endoscopio en la práctica clínica veterinaria

La endoscopia es un procedimiento con gran historia y un amplio pasado en la medicina humana, área donde se describen los primeros endoscopios utilizados en aquel entonces. En Medicina Veterinaria es una técnica relativamente nueva pues las grandes referencias bibliográficas de endoscopia en medicina de pequeñas especies datan a partir del siglo XXI (Tams y Rawlings, 2011; McCarthy, 2021). A partir de ese entonces los conocimientos sobre endoscopia se globalizaron, este suceso favoreció a la comunidad veterinaria dedicada a las pequeñas especies, pues las técnicas que hasta hace poco eran desconocidas pasaron a ser parte de los conocimientos teóricos básicos del médico veterinario. Esto no quiere decir que no se haya practicado de manera correcta y con un gran nivel la endoscopia previamente, pues diferentes reportes de la década de los 70's ya mencionaban los avances en endoscopia veterinaria sus usos y nuevas técnicas (McCarthy, 2021) en ese entonces no existían endoscopios para uso exclusivo en veterinaria por lo que la única opción era utilizar endoscopios de uso humano, a pesar de que esto pudiera traer problemas, principalmente por el diámetro del tubo de inserción en endoscopios flexibles que resultaba ser mayor que el diámetro del lumen gastrointestinal en perros de raza pequeña y gatos (Lhermette y Sobel, 2008). Sin embargo, este hecho fue una limitante que a su vez contribuyó al gran desarrollo y avance de la endoscopia en veterinaria, no solo en pequeñas especies, sino también en equinos, bovinos, réptiles, aves, mamíferos marinos, pequeños mamíferos y peces (Franz y Baumgartner, 2002; Divers, 2010; Koblinger et al., 2011; Divers, 2015).

Endoscopía Flexible vs Endoscopía Rígida

En la actualidad existen dos tipos de endoscopios los cuales se pueden clasificar de acuerdo con sus características de diseño y uso; el endoscopio rígido y el endoscopio flexible,

ambos suelen utilizarse para procedimientos que difieren en cuanto a la profundidad a la que se requiere introducir, el tipo de tejido u órgano hueco y la calidad de imagen (resolución y ángulo) (McGrotty y Dickson, 2014).

A continuación, se enlistan las principales características a considerar para discernir entre la adquisición de un endoscopio al otro.

- **Tamaño:** Tanto en los endoscopios flexibles como en los endoscopios rígidos, será importante prestar mucha atención pues con el uso de endoscopios de gran tamaño puede ser difícil y hasta imposible introducirlos en órganos o tractos demasiado estrechos (Lhermette y Sobel, 2008).
- **Calidad de la imagen:** Generalmente los endoscopios rígidos ofrecen mejor calidad de imagen que los endoscopios flexibles, entre endoscopios rígidos, los que poseen la tecnología *Hopkins Rod Lens Technology* ofrecen una mejor resolución de imagen, por otra parte, existe gran diferencia entre los endoscopios flexibles, los endoscopios de video brindan una mejor definición de la imagen a diferencia de los endoscopios de fibra óptica (Lhermette y Sobel, 2008).
- **Confiabilidad:** Este aspecto recae específicamente en el sujeto o empresa que ofrece el equipo, debemos cerciorarnos de que ofrezca un buen tiempo de garantía y que cubra ciertos gastos en caso de un estropeo, siempre y cuando se le dé el uso adecuado (Lhermette y Sobel, 2008).
- **Facilidad en el uso:** En este aspecto debemos tomar en cuenta tanto la facilidad en el uso durante los procedimientos, es decir, que tan cómodo se siente uno al utilizar el endoscopio, para evitar la presencia de dificultades técnicas, además de la facilidad para desmontarlo, limpiarlo y guardarlo (Lhermette y Sobel, 2008).
- **Compatibilidad:** Debemos preguntar si el endoscopio tiene compatibilidad con otros tipos de endoscopios, esto con la finalidad de poder expandir los

procedimientos de mínima invasión conforme el profesional vaya adquiriendo la destreza y experiencia necesarias (Lhermette y Sobel, 2008).

- Monto de inversión: Generalmente los endoscopios flexibles son mucho más caros que los rígidos por su complejidad. El costo no solo se ve reflejado en el precio del endoscopio flexible, sino también en el costo de mantenimiento, que acorde a la complejidad y número de partes móviles del mismo, hace que el dinero que el endoscopista desembolse sea mayor (Lhermette y Sobel, 2008; Flores, 2010).

Endoscopio Rígido

El endoscopio rígido es un tubo hueco capaz de dirigir luz hacia la cavidad u órgano hueco donde se introduce a través de un sistema de fibra óptica para después retornar la imagen por vía de un sistema de lentes (Hotston et al., 2012). El endoscopio rígido también es llamado *Telescopio*, existen una gran cantidad de tamaños de telescopios los cuáles varían en longitud y diámetro, pueden ir de 1 mm a 10 mm de diámetro y de 6.5 a 30 cm de longitud, también varían en cuanto al ángulo de vista que puede ir de 0 ° a 30 °. El telescopio rígido multipropósito por sus siglas en ingles MPRT (*Multipurpose Rigid Telescope*) con proporciones de diámetro de 2.7 mm, longitud de 18 cm y ángulo de vista de 30 ° es el más usado entre los practicantes de endoscopia rígida dada su gran versatilidad se puede ocupar en procedimientos como cistoscopia, rinoscopia, laparoscopia, toracoscopia, vaginoscopia, otoscopia, artroscopia, endoscopia para animales exóticos, intubación en conejos y laparoscopia en pequeños mamíferos (Lhermette y Sobel 2008; McCarthy, 2021).

La gran calidad de imagen, que ofrecen los endoscopios rígidos se debe a su sistema de lentes de varilla de vidrio óptico de gran calidad de resolución, este nuevo sistema es llamado *Hopkins rod lens technology o Hopkins rod lens system*, dicho sistema incluso supera la resolución del ojo humano por lo que provee una gran ventaja a la hora de observar cualquier

tejido, por ello, se vuelve una gran característica que el endoscopista deberá tener en cuenta a la hora de elegir el endoscopio más adecuado de acuerdo al procedimiento a realizar. El sistema de lentes clásico consiste en una cadena de lentes de vidrio ajustada en la parte central del endoscopio, la cual se encuentra en un medio lleno de aire, mismo que permite que la luz se transmita a través del tubo y así llegar a la porción distal del endoscopio (Hotston et al., 2012; McCarthy, 2021).

El uso del endoscopio siempre supone la utilización de otros instrumentos y accesorios que permitan la correcta aproximación como el caso de los trocares para la cirugía laparoscópica, el uso de fórceps para biopsias, protección del equipo mediante el uso de vainas protectoras, herramientas para el control de hemorragias, dispositivos de insuflación además de monitores y sistemas de video, es de gran importancia tener en cuenta esta posible inversión que además puede resultar en una gran ventaja, sujetándose a el grado de especialización del procedimiento y la comodidad que desee tener el endoscopista (Hotston et al., 2012; McGrotty y Dickson, 2014).

Endoscopio Flexible

El endoscopio flexible como su nombre lo dice es un sistema o herramienta capaz de poderse flexionar en su porción distal, lo que permite introducirlo en órganos huecos con flexiones o tractos, tales como el tracto gastrointestinal, el tracto respiratorio y el tracto urinario, aunque este último dado la estrechez de su lumen y fragilidad del tejido con mucho mayor precaución.

El endoscopio flexible se compone de 3 partes fundamentales, la pieza de mano, el cordón umbilical y el tubo de inserción (Figura 1). La pieza de mano es el control principal mediante el cual el endoscopista direcciona la punta distal del endoscopio con la finalidad de poder realizar maniobras dentro de los tractos curvados, otras de sus importantes funciones son el control o válvula de succión y el insuflador de agua y aire, las cuales van a tener una relación directa con el cordón umbilical, ya que este se conecta del endoscopio a los elementos

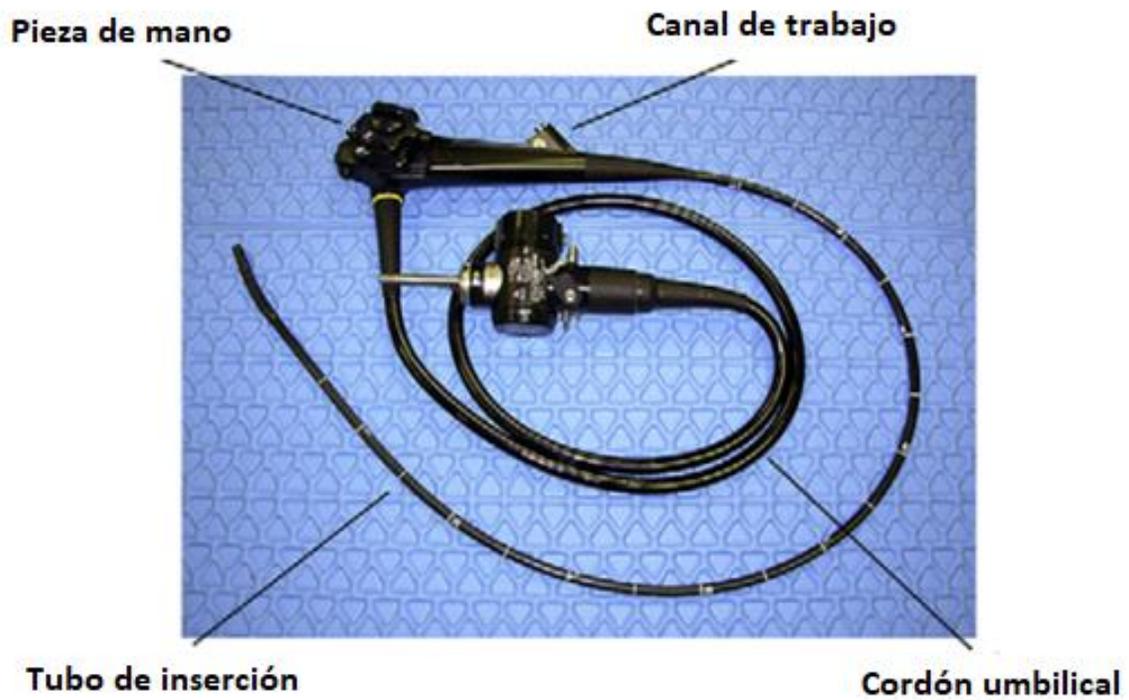
de apoyo para proveer la fuente de luz, el aire/agua y la succión, los cuales viajan mediante el tubo de inserción hasta la punta distal del mismo para ejercer su efecto. Además, la pieza de mano cuenta con el canal de trabajo, es un orificio situado en la parte media de la pieza de mano y que llega hasta la punta distal del tubo de inserción, sirve para introducir otras herramientas de ayuda diagnóstica y terapéutica como fórceps o pinzas para biopsia, cepillos para raspado de mucosa, pinzas para retiro de cuerpos extraños, tubos o sondas para lavado broncoalveolar, e instrumental para realizar polipectomías (Sum y Ward, 2009; Radhakrishnan, 2015). En endoscopios flexibles de fibra óptica, la pieza de mano además cuenta con la pieza del ojo o pieza de visión y el disco de enfoque, espacio donde el endoscopista puede ver directamente el campo de visión en tiempo real del endoscopio y enfocar el área a la capacidad visual y gusto, además cuenta con otro botón para ajustes especiales.

El tubo de inserción tiene como propósito introducirse en los tractos, contiene las fibras ópticas necesarias para transmitir tanto la imagen como la iluminación, también posee la capacidad de flexionarse en la parte distal hacia 4 lados diferentes; izquierdo, derecho, arriba y abajo, siendo el lado izquierdo el de mayor flexión en la mayoría de los endoscopios flexibles con ángulos de $\leq 180^\circ$, mientras que la flexión en los otros tres lados llega a ser de hasta 90° como máximo. El tubo de inserción termina con la punta distal (Figura 2), en la que se encuentran la boquilla de insuflación, la boquilla de irrigación, la boquilla del canal de trabajo, los lentes de guía de luz, y los lentes objetivos. (Lhermette y Sobel, 2008; McCarthy, 2021). El cordón umbilical adquiere este nombre porque se encarga de conectar el endoscopio a los componentes del sistema de endoscopia como; la fuente de luz, las bombas de suministro de aire, agua o succión de vacío, además, en los endoscopios de vídeo se alojan los cables y electricidad para transmitir la imagen desde el chip hasta el procesador de vídeo (Sum y Ward, 2009). Existen varios tamaños de endoscopios flexibles, el tamaño es básicamente basado en el diámetro del tubo de inserción, tanto en longitud como en diámetro, por lo tanto, la elección del tamaño ideal será una

de las prioridades a tener en cuenta a la hora de elegir el endoscopio flexible. El tamaño “base” de los endoscopios fabricados específicamente para uso veterinario son de 140 cm de longitud, 7.9 mm de diámetro y 2.8 mm de diámetro del canal de instrumentos, sin embargo, son pocas las empresas que fabrican este tamaño de endoscopios flexibles, siendo la mayoría de los endoscopios adquiridos de uso humano, que generalmente suelen ser de segunda mano. (Lhermette y Sobel, 2008).

Figura 1

Principales componentes del endoscopio flexible



Modificado de *Flexible Endoscopy in Small Animals* (p.883), por (Sum & Ward, 2009).

Veterinary Clinics of North America.

Figura 2

Punta distal del tubo de inserción del endoscopio flexible



Modificado de Karl Storz (Video endoscopios veterinarios SILVER SCOPE).

¿Cuándo Utilizar el Endoscopio Rígido?

Las características del endoscopio rígido permiten una mejor maniobra dentro de las estructuras no tubulares, lo que hace que sean preferidos para una gran cantidad de procedimientos en la práctica clínica de pequeñas especies, esto a pesar de que no pueden ser maniobrados en órganos tubulares con flexuras como en el caso de las vías respiratorias bajas, el tracto gastrointestinal y las vías urinarias. Son utilizados principalmente para procedimientos como rinoscopía, otoscopía, cistoscopía en hembras, vaginoscopía, toracoscopia, laparoscopia y artroscopía.

Rinoscopía: Permite realizar una evaluación visual de la cavidad nasal, está indicada para visualizar y remover cuerpos extraños, para evaluar la mucosa nasal por la posible presencia de inflamación, erosión de los cornetes nasales, masas, placas de hongos y la presencia de parásitos, además de servir como herramienta para la toma de muestras de tejido para examinación histopatológica (Harcourt-Brown, 2006; Elie & Sabo, 2006; Sezer, 2018; Fossum et al., 2019).

Otoscopía: Útil para el diagnóstico y tratamiento de otitis media de curso crónico (Stephan et al., 2019). Su uso está indicado en pacientes con signos clínicos asociados con enfermedades del oído como sacudidos de cabeza, mal olor, secreción ótica, escoriaciones, hematomas auriculares, prurito y dolor (Rawlings, 2009; Radlinsky, 2016). También es de gran utilidad para la visualización y extracción de cuerpos extraños en el canal auricular, extracción de parásitos externos por medio del uso de fórceps sujetadores, así como para el diagnóstico, toma de muestras y retiro de pólipos y masas dentro del canal auricular (Angus y Campbell, 2001; Cole, 2004).

Cistoscopia: Se realiza para evaluar de manera visual el tracto urinario, siempre y cuando las herramientas diagnósticas de rutina no sean suficientes para dar con el diagnóstico definitivo. Pacientes con signos del tracto urinario bajo recurrentes y/o de origen desconocido; pacientes con hematuria crónica, estranguria, poliaquiuria, disuria e incontinencia urinaria. Es de gran utilidad en la resección de masas y pólipos utilizando el endoscopio como guía, tratamiento para cálculos en vejiga o uretra como litotripsia y cistolitotomía percutánea, además, la cistoscopia y es de gran ayuda en la toma de biopsias (Messer et al., 2005; Rawlings, 2009; Morgan & Forman, 2015). Es importante mencionar que el telescopio será utilizado únicamente en hembras para poder realizar este procedimiento (Morgan & Forman, 2015).

Vaginoscopía: Su uso es de gran ayuda para diagnosticar anomalías reproductivas, evaluación visual de posibles traumas vaginales, evaluación de inflamación vaginal, para

determinar el origen de descargas vaginales en las que aún se desconoce su etiología, determinar causas reproductivas de incontinencia urinaria (Lulich, 2006). Es útil para el diagnóstico de himen persistente y estenosis del canal vaginal, diagnóstico y tratamiento de persistencia del conducto paramesonérfico (conducto de Müller), diagnóstico de uréter ectópico con apoyo de cistoscopia para confirmar la ausencia de la correcta posición de los orificios ureterales en el triángulo vesical. Diagnóstico y tratamiento de tumores vaginales y pólipos (Machado et al., 2014). Seguimiento del ciclo estral y cateterización transcervical asistido por endoscopia para inseminación (Lévy, 2016).

Toracoscopia: Su uso está inclinado en torno a la cirugía de mínima invasión, por sus siglas en inglés VATS (Video-Assisted Thoracic Surgery) la implicación que tiene en el ámbito veterinario es relativamente estrecha pues se requiere a personal de cirugía altamente entrenado para realizar este tipo de procedimientos, además, la cirugías que impliquen la apertura de la cavidad torácica siempre requieren mantenimientos anestésicos específicos (ventilación manual o ventilación unipulmonar) realizados por anestesiólogos sumamente calificados, además se requieren quirófanos especializados (Schmiedt 2009; Case, 2016). Está indicada en la presencia de neoplasias y efusiones pericárdicas, resección de masas mediastínicas craneales, quilotórax (ligación del ducto torácico linfático), anomalías de los anillos vasculares (persistencia del arco aórtico derecho, persistencia del ducto arterioso), pericardiectomía subtotal, lobectomía pulmonar y tratamiento quirúrgico de piotórax (Monnet, 2009). La toracoscopia diagnóstica se indica en patologías intratorácicas, siempre y cuando se necesite más información de la que puede ser obtenida por medio de técnicas menos invasivas, las patologías específicas son masas pulmonares o mediastínicas, efusiones pericárdicas, efusiones pleurales y evaluación de trauma torácico (McCarthy, 1999).

Laparoscopia: La indicación más común para realizar un procedimiento laparoscópico es la visualización macroscópica y en tiempo real de los órganos dentro de la cavidad abdominal,

así como la evaluación de posibles neoplasias o masas (Monnet y Twedt, 2003). Una gran ventaja de la laparoscopia es que se puede utilizar cuando se prefiere evitar una laparotomía, su uso favorece tanto en diagnóstico como en tratamiento por medio de la cirugía laparoscópica (Freeman, 2009). En términos de diagnóstico está indicada en evaluación y toma de muestras para biopsia de hígado, páncreas, riñones y tracto gastrointestinal, masas y nódulos linfáticos, también se utiliza para realizar colecistocentesis, al igual que para la evaluación de las glándulas adrenales, el bazo, y tracto reproductivo (Richter, 2001). Las técnicas descritas en cirugía laparoscópica básica son la colocación de tubo de alimentación, gastropexia, ovariectomía, cirugía en pacientes criptorquídeos o monorquídeos (criptorquidectomía laparoscópica) y retiro de cuerpos extraños gástricos. Existen otras técnicas laparoscópicas descritas en medicina humana, sin embargo, aún no han sido totalmente adoptadas en medicina veterinaria, tales como; adrenalectomía, retiro de remanentes de pedículos ováricos, corrección de hernias hiatales, nefrectomía, resección de neoplasias pancreáticas (insulinomas), evaluación de trauma abdominal, colecistectomía laparoscópica, entre otras (Ritcher, 2001; Monnet y Twedt, 2003).

Artroscopia: Su uso en pequeñas especies es de suma trascendencia ya que funciona tanto de manera diagnóstica como terapéutica (Hotston et al., 2012; DeCamp et al., 2016; McCarthy, 2022). La artroscopia está indicada para casi todas las patologías intraarticulares de las grandes articulaciones en perros y gatos, como la articulación del hombro o escapulo humeral, la articulación del codo o humeroradioulnar, la articulación de la cadera o coxofemoral, la articulación de la rodilla o femorotibiopatelar (Morton, 2012). Sin embargo, existe evidencia de su aplicación a la articulación antebraquiocarpiana del carpo (Warnock y Beale, 2004), así como a la articulación del tibiotarsal en la zona del tarso (Beale y Miller, 2008). Las patologías como osteocondritis disecans (OCD), osteoartritis, artritis séptica, condromalacia pueden ser evaluadas con artroscopia. Se pueden tomar muestras para biopsias de hueso, cartílago y

membrana sinovial de las diferentes articulaciones (Bardet, 2006). También ha tomado gran importancia para la evaluación del ligamento craneal cruzado de la rodilla en perros (Muir, 2018).

Una de las grandes ventajas de procedimientos de mínima invasión de mayor complejidad como la artroscopía, la laparoscopía y toracoscopía es que permiten realizar cirugías realizando incisiones muy pequeñas, también llamadas “Ojos de cerradura”, lo que permite tener una recuperación mucho más rápida y disminuye el malestar y dolor en los pacientes (Hotston et al., 2012).

¿Cuándo Utilizar el Endoscopio Flexible?

La endoscopía flexible ha tomado mayor relevancia en la práctica de los neumólogos, gastroenterólogos y urólogos en medicina humana, actualmente es una valiosa herramienta diagnóstica y terapéutica gracias al rápido avance de las técnicas y tecnologías en el área (Díaz y Rodríguez, 2018; Esponda et al., 2021; Sharma & Reddy, 2021; Teeny y O’Neill, 2022). Su aplicación en medicina veterinaria y en específico en medicina de pequeñas especies también se ha visto favorecida, hoy en día muchos de los procedimientos realizados se basan en las técnicas implementadas en medicina humana. El endoscopio flexible resulta de gran ayuda a la hora de explorar órganos huecos, tubulares y con flexuras. Las características de flexión de la punta distal que el endoscopio flexible posee le dan ventaja en comparación con el telescopio, haciendo factible que el clínico pueda realizar broncoscopía, cistoscopía transuretral en el macho y endoscopía gastrointestinal (Hall et al., 2005; Llido, 2020).

Broncoscopía: Es una herramienta útil para el diagnóstico y manejo de las enfermedades respiratorias en pequeñas especies (Rha y Mahony, 1999; Bexfield, 2007). Este procedimiento es de gran ayuda cuando los estudios de rutina previos e imagen avanzada ya han sido realizados, pero aún no se halla el diagnóstico definitivo de alguna patología del tracto respiratorio bajo (Kuehn y Hess, 2004; Osathanon et al., 2022). Resulta útil en pacientes que

presentan signos clínicos crónicos y sin aparente diagnóstico como hemoptisis, tos, sibilancias, estridores, y disnea (Bexfield, 2007; Stafford Johnson y Martin, 2008). También puede ser utilizado en intervenciones guiadas por imagen, en la evaluación previa y post a la colocación de stents en tráquea (Dengate et al., 2014; Weisse y Berent, 2015). Las indicaciones diagnósticas incluyen la evaluación visual de enfermedades estructurales como; colapso traqueobronquial, estenosis traqueobronquial, bronquiectasia, presencia de masas intraluminales de tráquea y bronquios; condiciones inflamatorias como bronquitis crónica o neumomía, además de posibles daños traumáticos (Rha y Mahony, 1999; Johnson et al., 2015). También resulta de mucha utilidad en técnicas de toma de muestras como el lavado broncoalveolar y la citología de cepillado bronquial (Hawkins et al., 1999; Johnson y Drazenovich, 2007; Lilja et al., 2013; Zhu et al., 2015). Es de gran ayuda en la remoción de cuerpos extraños situados en bronquios (Tenwolde et al., 2010; Chang y Patteson, 2021; Philp et al., 2022). A pesar de que esta técnica también se puede realizar con endoscopio rígido, el uso del endoscopio flexible fue de gran ayuda para la evaluación anatómica más profunda y clasificación completa del árbol bronquial (Kuehn y Hess, 2004)

Cistoscopia Transuretral: Este procedimiento se realiza con endoscopio flexible únicamente en machos por las peculiaridades de la anatomía de la uretra (Morgan y Forman, 2015; McCarthy, 2021). Está indicada en caso de la existencia de signos clínicos, resultados de laboratorio e imagenología que sugieran enfermedad del tracto urinario bajo (Sycamore et al., 2014; Morgan y Forman, 2015; Llido et al., 2020). Los principales signos clínicos son; disuria, hematuria, poliaquiuria, estranguria e incontinencia urinaria, principalmente. Los mayores diferenciales son; Infección del tracto urinario bajo, urolitiasis y neoplasias como carcinoma de células transicionales (Childress et al., 2011; Llido et al., 2020; Shimizu et al., 2021; McCarthy, 2021). El diagnóstico de otras patologías también puede hacerse, aunque estas se presenten en menor medida algunos ejemplos son hallazgos de anomalías anatómicas como uréteres

ectópicos, cuerpos extraños, pólipos y hematuria renal primaria (Samii, 2004; McCarthy, 2021). Este tipo de procedimientos no permite la toma de muestras para biopsias dado que los cistoscopios flexibles no poseen canales de biopsia, por lo que sólo se puede realizar evaluación visual (Morgan y Forman, 2015)

Endoscopía gastrointestinal: Se recomienda hacer uso del endoscopio flexible para casos gastrointestinales siempre y cuando ya se hayan realizado previamente otras técnicas diagnósticas no invasivas y aun así no se haya llegado al diagnóstico definitivo (McCarthy, 2021). Su uso también está indicado como tratamiento cuando ya se tiene un diagnóstico definitivo como en el caso de la extracción de cuerpos extraños, resección de pólipos o masas, colocación de tubos de alimentación y dilatación de segmentos del tracto estenosados (McCarthy, 2021). Los signos clínicos comunes presentes en los pacientes que son referidos al procedimiento de endoscopia gastrointestinal son; vómito crónico, diarreas crónicas, pérdida progresiva de peso, dolor abdominal, anorexia, constipación, disquecia, disfagia, hematemesis, hematoquecia, melena, heces mucoides, tenesmo, náuseas, arcadas, regurgitación, y otros signos específicos del tracto gastrointestinal (Sum & Ward, 2009).

Las especificaciones para cada uno de los procedimientos endoscópicos del tracto gastrointestinal se esclarecerán en la descripción de cada procedimiento.

Importancia de la Endoscopia en Caninos

Hoy en día la sociedad ha cambiado su percepción en torno a la salud y bienestar de sus mascotas, cada vez es mayor su demanda y exigencia de medicina de calidad y alta especialidad. El clínico de pequeñas especies debe estar preparado para proporcionar las demandas que la sociedad reclama, preparándose aún más y desarrollando habilidades técnicas, diagnósticas y terapéuticas que le permitan abastecer la actual exigencia. Las técnicas de mínima invasión son una de ellas, las ventajas que ofrecen permiten a los tutores permanecer tranquilos sabiendo que el resguardo de la integridad física y de bienestar será casi una garantía.

La endoscopia flexible juega un papel muy importante dentro de la gastroenterología en pequeños animales, particularmente en caninos, ya que éstos suelen ser referidos en mayor número a procedimientos de endoscopia gastrointestinal y colonoscopia (Irom et al., 2014). El diagnóstico es una de las múltiples funciones de la endoscopia, al observar el lumen de los órganos huecos el clínico puede tener una visión más clara sobre cualquier anomalía que pueda suscitarse, tales como; como hemorragias, abultamientos, pólipos, ulceraciones y cualquier otro proceso patológico, además de poder tomar biopsias del tejido aparentemente anormal para luego poder evaluar sus características histológicas en el laboratorio de patología clínica (Amarilla et al., 2018).

La especie canina suele tener mayor incidencia de ingestión de cuerpos extraños en comparación con los felinos en la clínica de pequeñas especies (Hayes, 2009; Hobday et al., 2014; Binvel et al., 2017). Lo que supondría un mayor uso del endoscopio flexible siempre y cuando que dentro del plan terapéutico, el Médico Veterinario elija y disponga de tal equipo para realizar un procedimiento de mínima invasión.

Ventajas y Desventajas de la Endoscopia

La mayor de las ventajas de la endoscopia es que al ser un procedimiento de mínima invasión el tiempo de recuperación y el dolor post procedimiento generalmente son menos prolongados, se requiere someter al paciente a anestesia general además de una previa preparación del paciente, aunque también pueden ser realizadas tan pronto como sea necesario. El porcentaje de mortalidad relacionado a los procedimientos endoscópicos es muy bajo, una vez que parece apropiado realizar el procedimiento son muy pocas las razones para no proceder, la única contraindicación que existe para no realizar este procedimiento es que el paciente no sea apto para la anestesia y en caso de que el paciente tuviera otros problemas médicos relacionados o no a la enfermedad gastrointestinal primaria, en tales casos, deberán ser estabilizados lo máximo como sea posible antes de realizar el procedimiento anestésico, otra muy buena ventaja es que las lesiones observadas pueden ser documentadas para el expediente clínico del paciente y en caso de volverse a realizar otro procedimiento observar posibles cambios, además puede servir para fines de enseñanza y educación del cliente (Moore, 2003). Por otra parte, podría ser un atractivo reflector hacia los tutores de los pacientes que hayan sido sometidos a este tipo de procedimientos, y, que en caso de ser necesario busquen algo similar para realizársele a sus mascotas. Por esta razón los procedimientos endoscópicos y/o de mínima invasión pueden fungir como una fuente de marketing para atraer clientes prospectos en la clínica.

A pesar de todas las ventajas mencionadas existen algunas desventajas del uso del endoscopio y es que los desórdenes de la motilidad no pueden ser diagnosticados con esta herramienta, por otra parte no todo el lumen gastrointestinal puede ser examinado con endoscopia flexible convencional, ya que en perros de raza grande y gigante el endoscopio se puede insertar hasta la porción descendente del duodeno mientras que en perros de raza pequeña y gatos se puede introducir hasta la porción proximal del yeyuno, (Moore, 2003;

Lhermette & Sobel, 2008) además, la biopsia por endoscopia no puede detectar enfermedades que primariamente afecten las tunicas submucosa, muscular y serosa del tracto intestinal, ya que la incision se limita de 2 a 3 mm de grosor, lo que abarcaria solamente el corte de la tunica mucosa (Moore, 2003).

¿Es la endoscopia gastrointestinal la panacea?

Aun explicando lo anterior, la endoscopia se debe realizar en conjunto con otras pruebas y modalidades diagnosticas, por lo que no deberia ser un sustituto de una aproximacion diagnostica completa que incluya un expediente clinico orientado a problemas (ECOP) perfectamente realizado y un apropiado uso de pruebas rutinarias de laboratorio como bioquimica sanguinea y hemograma, ademas de otras pruebas complementarias como examen coproparasitoscopico, cobalamina y folato, el uso de herramientas de imagen con fines diagnostico tambien es apropiado, la radiologia y el ultrasonido jamas deben de ser subestimados (Moore, 2003; Jergens et al., 2016). El clinico de pequenas especies debera tener siempre en cuenta lo ya mencionado, el presente trabajo busca describir las ventajas y usos del endoscopio asi como dar un amplio panorama del endoscopio y sus avances en medicina de caninos, es un hecho que la disciplina endoscopica esta teniendo un crecimiento exponencial en medicina de pequenas especies, por lo tanto, se recomienda hacer un uso con prudencia del mismo y no elegirlo como primera opcion de abordaje diagnostico, en pro de la salud y bienestar de los pacientes.

Objetivo General

- Conocer los principios y utilidad de la endoscopía gastrointestinal en medicina de perros.

Objetivos Particulares

- Realizar una búsqueda sistemática de información relacionada el uso y aplicación del equipo e instrumental del endoscopio.
- Conocer a los principales autores y mencionar el año en que se suscitaron grandes descubrimientos e innovaciones en el área de endoscopía.
- Saber las consideraciones anestésicas relacionadas a los procedimientos de endoscopía gastrointestinal.
- Conocer los principales hallazgos encontrados en la endoscopía gastrointestinal diagnóstica.
- Buscar información relacionada al retiro de cuerpos extraños mediante el uso de endoscopio flexible.

Metodología

Se realizó una búsqueda metódica de información relacionada con la endoscopía flexible en perros proveniente de diversas fuentes, tales como; bibliotecas digitales, libros de referencia, revistas científicas, artículos de revisión, tesis de licenciatura, tesis de posgrado y material audiovisual con antigüedad máxima de 20 años. Se dio uso a las bases de datos proporcionadas por la universidad y otras instituciones educativas tales como; ScienceDirect, PubMed, Web Of Science, Springer, Scopus, Wiley Online Library aunados al buscador de carácter científico Google Escolar, dando prioridad a las publicaciones en idioma inglés de las cuáles se recabó una mayor cantidad de archivos científicos, seguidas de las publicaciones en idioma español. En los casos que el autor consideró necesario, se rescató información con antigüedad mayor a 20 años dada su importancia y puntualidad en el tema. Las palabras clave que se utilizaron fueron las siguientes; small animal endoscopy, gastroduodendoscopy in small animals, proctoscopy in small animals, ileoscopy in small animals, flexible endoscopy in dogs, gastrointestinal endoscopy, risk factors in endoscopy, anesthesia in endoscopy in small animals, minimally invasive techniques in small animals, imaging diagnostic methods in dogs, biopsy by endoscopy in dogs, history of endoscopy, history of flexible endoscopy, foreign body in dogs, endoscopy biopsy, endoscopía gastrointestinal en perros, endoscopía flexible en perros, historia de la endoscopía flexible, principios de endoscopía.

Historia de la Endoscopía

La endoscopia tal cual la conocemos hoy en día, es el resultado de siglos de investigación, desarrollo y descripción de nuevas técnicas, así como de la labor de las constructoras en su innovación conjunta con médicos para la fabricación de nuevos endoscopios, cada vez con ajustes o dispositivos más específicos hechos laboriosamente para los nuevos desafíos que se presentan.

A continuación, se describen los principales antecedentes históricos:

Edad Antigua

- 1000 a.C. En el papiro egipcio de Edwin Smith, un fragmento de uno de los más antiguos libros de cirugía de Egipto, ya se describían los primeros procedimientos endoscópicos, sin duda alguna un hito de la medicina (McCarthy, 2021).
- 400 a.C. Hipócrates en su libro *El arte de la medicina* menciona de manera muy específica el uso del espéculo para visualizar el recto en casos de hemorroides y fístulas (Antoniou et al., 2012; Ellison, 2015).
- Más tarde en las ruinas de Pompeya, un sitio arqueológico ubicado al sur de Italia, el área de lo que hoy se conoce como Nápoles, se encontró entre las cenizas volcánicas una cantidad importante de instrumentos quirúrgicos, entre los cuales se destacó el hallazgo de un espéculo cuya antigüedad se remonta a hace 2500 años (Keskil y Sabuncuoğlu, 2002).
- El progreso fue retrasado por la carencia de metales y la ausencia de iluminación adecuada.

Edad Media

- 1465: Serefeddin Sabuncuoğlu, publicó el libro "Cirugía Imperial" escrito en turco, inspirado en el escrito más famoso de Albucasis de Cordoba (936-1013), quien fuera el

primero en reflejar luz dentro de la vulva usando un espejo de cristal (Keskil y Sabuncuoğlu, 2002).

Edad Contemporánea

- 1806: El Alemán Philipp Bozzini, realizó el primer intento para poder visualizar el interior del cuerpo con el endoscopio primitivo al que nombró “Lichtleiter” que significa *conductor de luz*, dicho instrumento sirvió de ayuda para poder evaluar el tracto urinario bajo y la vagina en las mujeres, su mayor desventaja fue que al ser un instrumento primitivo, su practicidad era nula y nunca ganó buena aceptación (Verger-Kuhnke et al., 2007a; Niwa, 2008).
- 1827: Pierre Salomon Segalas en Francia y John D. Fisher en Estados Unidos, en su intento por observar el tracto urinario desarrollaron simultáneamente un espéculo hecho con tubos metálicos rectos, pero la carencia de una buena fuente de luz fue su mayor limitante (Ponsky y Strong, 2020).
- 1855: Antoine Jean Desormeaux, inspirado por el dispositivo fabricado por Segalas años atrás, presentó en la Academia de Ciencias en París, su propio endoscopio, que tuvo como fuente de luz alcohol y trementina o lo que conocemos como “aguarrás”, dicha combinación adoptó el nombre de “Gazogene” (Ponsky y Strong, 2020).
- 1858: Turck y Czermak, con su amplio conocimiento en Laringología desarrollan el Laringoscopio (Edmonson, 1991).
- 1861: Carl Stoerk y Friedrich Semeleder, formaron en esofagoscopia a estudiantes de Ludwig Turck “padre de la laringología”, con esofagoscopios primitivos (Edmonson, 1991).
- 1865: Francis Cruise, de Dublín, Escocia, un notable médico urólogo e inventor, fue capaz de mejorar los lentes de los endoscopios de la época cuando combinó la estructura con un sistema binocular de lentes.

- 1867: E. Andrews, en Chicago, Estados Unidos trató de innovar la fuente de luz que hasta ese entonces era una de las mayores limitantes, fabricó un endoscopio, el cual su fuente de luz era un alambre de magnesio quemado, producía una fuente de luz brillante pero el humo y el color que producían eran inaceptables (Edmonson, 1991; Achord & Muthusamy, 2019).
- 1868: Adolf Kussmaul tuvo el crédito de ser el primero en realizar una gastroscopía usando un tubo de metal rígido, algo realmente curioso fue que el gastroscopio lo introdujo por vía oral en una persona que era traga espadas profesional. La mayor limitante de este dispositivo fue que tenía una mala iluminación y con frecuencia perforaba el tracto gastrointestinal (Lau et al., 1997; Niwa, et al., 2003, Ponsky y Strong, 2020).
- 1870: Gustav Trouve, un ingeniero francés, diseñó el “poliscopio” el cual tuvo buenas mejoras en cuanto a la estabilidad e intensidad de la fuente de electricidad, el poliscopio fue utilizado para evaluar el estómago únicamente.
- 1879: Thomas Alva Edison inventó la bombilla de luz incandescente, que posteriormente se adaptó a los endoscopios, el diseño de los endoscopios con bombilla de luz incandescente fue de vanguardia y más utilizado por los siguientes 100 años.
- 1879: Maximilian Nitze y Josef Leiter, diseñaron el primer cistoscopio, agregaron lentes telescópicos para mejorar la imagen y la fuente de luz era un alambre expuesto calentado, este dispositivo contaba con un mecanismo de enfriamiento para disminuir el daño térmico provocado por el alambre (Cistoscopio Nitze-Leiter). Esta fabricación le valió a Nitze para ser considerado el padre de la cistoscopia (Spaner y Warnock, 1997; Verger-Kuhnke et al., 2007b).
- 1881: Von Mikulicz y Josef Leiter, se asociaron y desarrollaron un esofagoscopio y un gastroscopio, sin embargo, su utilidad fue corta dado que los intereses médicos de Mikulicz se desviaron (Litinsky, 1999).

- 1882: Bruck en Breslavia que hoy en día en parte de Polonia y Milliot en París, Francia, crearon un prometedor dispositivo cuya fuente de luz era un circuito cerrado de alambre de platino, conectado directamente a una corriente eléctrica constante. La iluminación de dicho dispositivo era muy alta, y el calor generado era bastante, necesitaba un sistema de enfriamiento el cual se volvía de uso complicado y hasta engorroso. No obstante, la creación del dispositivo de alambre de platino fue una fabricación alentadora y fue la base de varios instrumentos que fueron ampliamente usados (Achord y Muthusamy, 2019).
- 1886: Josef Leiter fue el primero en utilizar la bombilla de luz incandescente eléctrica creada por Edison, la cual usó en un cistoscopio.
- 1894: Kelly, en la universidad Johns Hopkins, desarrolla un endoscopio rígido con luz refleja debajo del tubo de la lámpara frontal.
- 1895: Rosenheim, desarrolla su propio gastroscopio, inspirado en Kussmaul y su idea de que “con precaución incluso los instrumentos rígidos se pueden introducir al estómago”, sin embargo, la fuente de luz de este gastroscopio era una lámpara de alambre de platino, lo que suponía un retraso en la tecnología implementada en la fuente de luz de los endoscopios, lo riesgoso que resultaba este gastroscopio hizo a la comunidad perder su confianza.
- 1901: Dimitri Oskarovich Ott, realizó la primera examinación endoscópica de la cavidad abdominal utilizando un espéculo con un espejo que introdujo a través de una incisión en la zona posterior de la pared vaginal en una mujer.
- 1902: George Kelling, reportó por primera vez la visualización del contenido abdominal en un perro mediante el uso de un cistoscopio (McCarthy, 2021).
- 1903: Strauss, en Alemania, desarrolló un proctosigmoidoscopio, el cual distendía el colon con una bomba manual de goma y fuelles de seguridad, este diseño fue la base de

varios proctosigmoidoscopios hasta la llegada de los proctosigmoidoscopios de fibra óptica (Niwa et al., 2003).

- 1905: Tuttle, incorporó una fuente de luz distal del colonoscopio de Kelly, en su propia versión del sigmoidoscopio.
- 1907: Jackson, examinó el esófago y estómago usando un endoscopio rígido y recto con una bombilla en la parte distal que proveía de luz eléctrica.
- 1910: H.D Jacobadeus, primero en describir la toracoscopia en medicina humana, también propuso el término laparoscopia para la examinación de la cavidad abdominal (McCarthy, 2021).
- 1910: Foges, desarrolló su proctoscopio con una bombilla de luz muy pequeña colocada en la pieza del ojo del endoscopio.
- 1911: Bernheim, reporta la primera laparoscopia realizada para la visualización de la vesícula biliar en medicina humana (McCarthy, 2021).
- 1911: Elsner, presentó un gastroscopio rígido innovador, la punta distal flexible era de goma, lo que permitió disminuir índice de perforación y se convirtió en el gastroscopio estándar por los siguientes 20 años.
- 1911: Hoffman, demostró que una imagen podía ser transmitida por medio de la unión de varios prismas de enfoque corto, este principio fue importante ya que varios endoscopios fueron fabricados posteriormente siguiendo la misma base.
- 1912: Víctor Darwin Lespinnasse, describió el primer procedimiento de neurocirugía endoscópica (Lhermette y Sobel, 2008).
- 1922: Schindler introdujo su propia versión del gastroscopio, basado en el diseño de Elsner en 1911. Examinó de manera de detallada el estómago de cientos de pacientes y lo registró en *Lehrbuch und atlas der Gastroskopie* con detalladas descripciones y muy precisos dibujos (Gelijns y Rosenberg, 1995; Niwa, 2008; Ponsky y Strong, 2020).

- 1930: Lamm, uso el principio de la reflexión interna de la luz por una vía de conducción, el potencial de la flexibilidad era enorme con este desarrollo, sin embargo, no pudo captar el suficiente interés y el experimento fue discontinuado (Berci y Forde, 2000, Morgenthal, et al., 2006).
- 1932: Schindler y Wolf se asocian y patentan su sexta versión de un gastroscopio llamado “Gastroscopio de Wolf-Schindler”, el cual mejoró la eficacia y seguridad de la gastroscopia además de ser usado en todo el mundo (Achord y Muthusamy, 2019).
- 1941: Jason Brubaker y Paul Holinger, empezaron a experimentar con cámaras, para tener suficiente luz para capturar las imágenes usaron bombillas de magnesio colocadas en la parte más proximal y por primera vez se sugería que la fuente de luz estuviera fuera del cuerpo del paciente (Ellison, 2015).
- 1946: Eder-Hufford, produjo su propio gastroscopio semiflexible (Achord y Muthusamy, 2019).
- 1948: Segal y Watson, tomaron fotografías a color y con buena definición a través del gastroscopio semiflexible (Achord y Muthusamy, 2019).
- 1948: Se fabricó el gastroscopio Benedict quirúrgico (Edmonson, 1991).
- 1950: La empresa ACMI (American Cystoscope Makers, Inc) fabricó su propio gastroscopio (Edmonson, 1991).
- 1950: Uji, Sugiuria y Fukami, en asociación con Olympus, desarrollan la primer cámara gástrica en un endoscopio.
- 1953: Eder-Palmer, produjo su propio gastroscopio flexible transesofágico.
- 1953: Moore, de San Diego describe la sigmoidoscopia de tracción (Morgenthal et al., 2006).
- 1954: Hopkins y Kapany, realizaron estudios y publicaron un artículo de endoscopia de fibra óptica flexible usando fibra de vidrio para transmitir la luz (Ponsky & Strong, 2020).

- 1954 Hirschowitz, indaga en el desarrollo de técnicas de revestimiento de fibras de vidrio e implementa un vidrio de diferente densidad óptica que evitaba el escape de luz y la degradación de la imagen transmitida, fue un gran precedente para el posterior desarrollo de la endoscopia de fibra óptica (Morgenthal et al., 2006; Achord y Muthusamy, 2019).
- 1957: Raoul Palmer, un ginecólogo francés, fabricó los lentes más potentes conocidos en un endoscopio de 5 mm (Ellison, 2015).
- 1958: Hirschowitz se asoció con la empresa ACMI para producir el Fibroscopio Gastroduodenal Hirschowitz, la mayor limitante de ese instrumento fue que carecía de lo que en ese entonces era obligatorio; la punta de goma, dicha omisión fue punto de varias críticas (Achord y Muthusamy, 2019).
- 1960: Se introdujo el ACMIN 4990 al mercado después de que Hirschowitz lo probara en sí mismo y en varios pacientes, rápidamente reemplazó al gastroscopio quirúrgico Benedict (Achord y Muthusamy, 2019).
- 1960: Karl Storz en Alemania produjo el primer endoscopio con tecnología de “luz fría” (Ellison, 2015).
- 1961: Introducción de endoscopios de fibra óptica por Olympus, marcó el inicio de la desaparición de las cámaras gástricas
- 1964: Lo Presti, modificó la punta del endoscopio para crear un esofagoscopio de fibra óptica oblicuo con el que se pudo evaluar de mejor manera el esófago y la porción proximal del estómago, su longitud era de 90 cm, sin embargo, no alcanzaba el duodeno (Achord y Muthusamy, 2019).
- 1968: McCune y colegas, demostraron la visualización de los conductos pancreáticos por vía endoscópica, lo cual fue posible gracias a la inyección de medios de contraste utilizados dentro de los ductos (Sivak, 2005).

- 1970: Takagi y colegas en Japón, desarrollan la colangiopancreatografía retrógrada por endoscopia por sus siglas en inglés ERCP, cuyo objetivo principal era la visualización de ductos biliares y pancreáticos (Sivak, 2005).
- 1970: ACMI en Estados Unidos y Olympus en Japón, diseñan instrumentos específicamente para endoscopia. (Achord & Muthusamy, 2019).
- 1973: Desarrollo de técnica de polipectomía en el tracto gastrointestinal con colonoscopia (Achord y Muthusamy, 2019).
- 1974: Con el uso de la colangiopancreatografía retrógrada en Japón y Alemania se desarrollan métodos endoscópicos de electrocirugía.
- 1976: Lutz y Rosch en Alemania, trabajando en conjunto con Siemens Co., reportaron el uso de una zona ultrasonográfica de 1 cm de diámetro, la cual pasaron a través del canal de biopsia de un endoscopio para diferenciar la existencia entre pseudoquistes pancreáticos y tumores (Achord y Muthusamy, 2019).
- 1984: Welch Allyn en Nueva York, reemplaza la fibra óptica por un dispositivo de acomplamiento de carga en el cual la imagen se enfoca por varios lentes, la gran ventaja de este sistema es que, al poder conectarse a un monitor, más gente tiene la posibilidad de observar el procedimiento.
- 1985: Se incorporan transductores con diferentes frecuencias al endoscopio de vídeo, estos resultaron ser muy costosos, pero eran eficaces cuando se sospechaba de lesiones intramurales en el intestino.
- 2000: Iddan y colegas, desarrollaron la cápsula de endoscopia (Iddan y Swain, 2004).
- 2001: Yamamoto en Japón, publica la primera enterografía total con doble balón (Achord y Muthusamy, 2019).
- 2001: Leib y colegas, reportan la dilatación endoscópica con balón en casos de estenosis esofágicas benignas en perros y gatos (Leib et al., 2001).

- 2003: Se funda Veterinary Endoscopy Society, una asociación científica y educativa con más de 500 miembros en más de 25 países en todo el mundo (VES, 2023).
- 2005: Spillman y colegas en Alemania, realizan la colangiopancreatografía retrógrada por endoscopia en 30 perros con problemas gastrointestinales (Spillman et al., 2005).
- 2007: Latorre y colegas, reportan la enteroscopia de doble balón en 2 perros (Latorre et al., 2007).
- 2011: Runge y colegas, reportan la remoción de cistolitos y urolitos por medio de la técnica cistolitotomía percutánea en perros (Runge et al., 2011).
- 2011: Lee y colegas, reportan la utilidad de la endoscopia de cápsula para la evaluación de la eficacia de antihelmínticos en perros completamente conscientes (Lee et al., 2011).
- 2015: Se funda la Sociedad Latinoamericana de Endoscopia Veterinaria, en Medellín, Colombia. Es una sociedad sin fines de lucro, de carácter científico que se constituyó con la finalidad de identificar y agrupar a los médicos veterinarios interesados en el área de cirugía de mínima invasión y endoscopia. El doctor Jesús Villalobos de la Ciudad de México fungió como presidente durante la administración 2019-2021 (SLEV, 2018).

Equipo e Instrumental del Endoscopio

Componentes del sistema de endoscopia

Sala de endoscopia

Un quirófano con buen espacio y que respete los principios de asepsia quirúrgica, generalmente es utilizado como sala de endoscopia por temas de practicidad y funcionalidad. Es importante que cuente con suficiente espacio que permita al endoscopista, al anestesiólogo y los médicos auxiliares poder moverse con facilidad sin la incómoda situación de estorbarse en el cumplimiento de sus tareas durante el procedimiento endoscópico (Figura 3) (Cotton et al., 2008). El quirófano deberá contar con diferentes tomas de corriente de luz para poder encender el equipo inherente al sistema de endoscopia, además de que será necesario poder disminuir la cantidad de luz dentro de la sala, con la finalidad de que el endoscopista pueda ver de mejor manera le monitor que proyecta la imagen, también deberá contar con un lavabo grande para el instrumental sucio, espacio de almacenamiento para el equipo necesario y sistemas de eliminación de materiales peligrosos (Cotton et al., 2008). En caso de que el quirófano del hospital o clínica sea demasiado pequeño para poder albergar una torre de endoscopia y el equipo necesario tanto personal como instrumental, el procedimiento endoscópico deberá realizarse en una sala cerrada, que permita disminuir la cantidad de luz y que facilite el desplazamiento de manera libre por el área (Van Lue y Van Lue, 2009; McCarthy, 2021).

Figura 3

Disposición del personal y sistema de endoscopia en la sala o quirófano

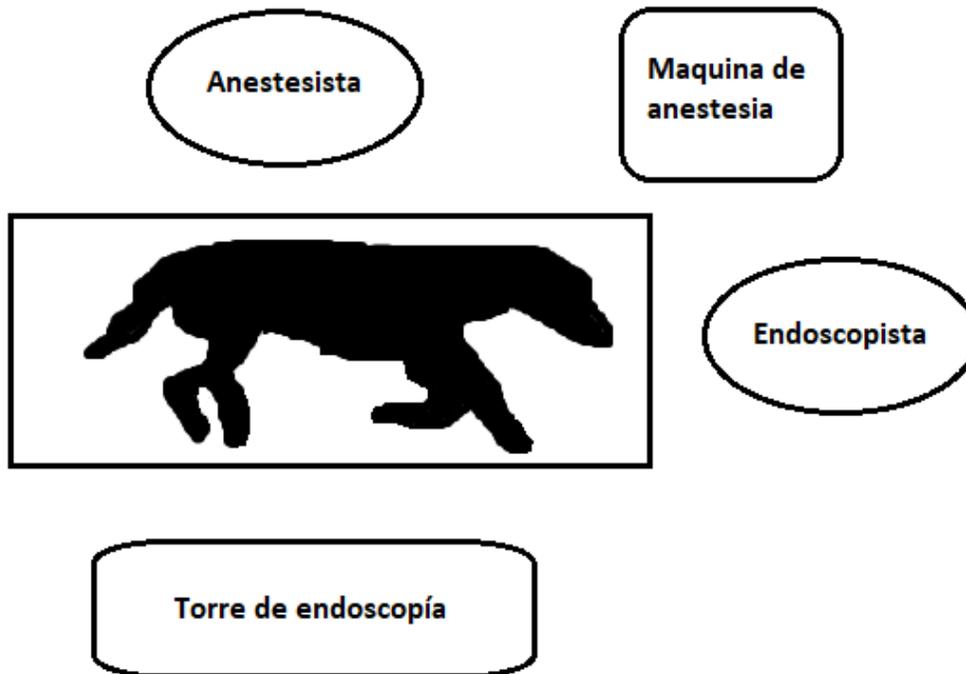


Ilustración realizada por el autor, inspirado en (Functional planning-spheres of activity, pp 2). En *Practical Gastrointestinal Endoscopy The Fundamentals* por (Cotton et al., 2008). Wiley-Blackwell.

Torre de endoscopia

La torre de endoscopia es el principal soporte físico de los diferentes componentes del sistema de endoscopia. Consiste en un carrito móvil con ruedas en sus cuatro extremos que permitan desplazarlo según sea la comodidad y uso de este (Figura 4). Es importante que el

carro sea de fabricado con material de grado hospitalario que permita la resistencia a la constante limpieza y desinfección. En el carro o torre de endoscopía se pueden encontrar diferentes componentes y esto dependerá del tipo, modelo y fabricante. Los componentes que son necesarios en cualquier torre de endoscopía son; un monitor, un sistema de vídeo para endoscopía, una fuente de luz y un armario con ruedas. Otros componentes opcionales son un dispositivo de láser de diodo u holmio, un insuflador para laparoscopía, una unidad de radiofrecuencia monopolar o bipolar, un dispositivo de sellado vascular y un sistema de gestión de fluidos (Van Lue y Van Lue, 2009; McCarthy, 2021).

Figura 4

Torre de endoscopía



Fotografía tomada por el autor. Torre de endoscopía en Hospital Veterinario *Animal Home*. Ciudad de Mexico.

Fuente de luz

Para que se pueda observar una imagen una vez que se introduce el endoscopio dentro de alguna cavidad u órgano, es necesario tener una fuente que emita luz desde el dispositivo de fuente de luz hasta la punta distal del endoscopio. Por ello la fuente de luz es imprescindible dentro del sistema de endoscopía, a mejor calidad de la fuente de luz, mejor es la imagen que se proyecta al monitor (Lhermette y Sobel, 2007).

La fuente de luz para endoscopía generalmente proviene de bombillas de halógeno o xenón, las bombillas de halógeno fueron las primeras en utilizarse desde que se inventó el sistema de “luz fría” en endoscopía, posteriormente, surgieron las bombillas de xenón que remplazaron a las bombillas de halógeno, tienen una mejor calidad de luz que se asemeja bastante a la luz natural que emite el sol. Generalmente se encuentran bombillas de 100, 175 y 300 W y el tiempo de vida útil es de aproximadamente 8,000 horas. También se pueden llegar a encontrar bombillas de LED que producen menor calor y tienen una vida productiva de hasta 20,000 horas (McCarthy, 2021). La cantidad de luz requerida dependerá del tamaño de la cavidad, el diámetro del endoscopio, la sensibilidad a la luz de la cámara de vídeo y la longitud y condición del cable que transmite la luz, esto se puede ajustar directamente en el dispositivo de fuente de luz.

Cable de transmisión de luz

El cable encargado de transmitir la luz desde la fuente de luz hasta el endoscopio, en los endoscopios flexibles este cable se puede encontrar como cordón umbilical. De igual manera se pueden encontrar cables de transmisión de luz desmontables. El cable de transmisión de luz es haz de fibra óptica, en el que se colocan miles de microfibras de 30 μm rodeadas de una cubierta protectora.

Importante es prestar atención a la calidad de luz que transmiten los cables, la decoloración y rompimiento de las hebras de fibra óptica son los daños más comunes que pueden

llegar a sufrir, esto puede ser previsible antes de adquirir un cable de transmisor de luz o un endoscopio flexible con cable de transmisión de luz integrado en el cordón umbilical. Se conecta un extremo del cable a la fuente de luz y el otro extremo hacia una superficie plana, la descoloración se puede observar cuando la luz transmitida tiene un color amarillento y el rompimiento de las hebras se observa como puntos negros en el haz de luz (Tams y Rawlings, 2011).

Monitor

El monitor se utiliza para poder observar el procedimiento. Un monitor de grado médico proveerá imágenes claras y precisas con resolución HD (1920 x 1080) por lo que se recomienda, siempre y cuando esté en las posibilidades del comprador. Existen monitores de diferentes tamaños, desde 19 pulgadas hasta 55 pulgadas, deberán contener sistemas de entrada y salida de vídeo compatible con dispositivos de capturas de imágenes si llegaran a ser necesarios. Es importante aclarar que independientemente de la calidad del monitor, si alguno de los componentes inherentes al sistema de endoscopía no se encuentra en perfectas condiciones, la imagen que ofrezca el monitor no será la mejor, por lo que se tiene que prestar especial cuidado a todos los componentes del sistema de endoscopía la hora de adquirirlo (Van Lue y Van Lue, 2009).

Cámara

La cámara es parte importante del sistema de vídeo de un endoscopio, el equipo de cámara consiste en una cabeza de cámara con un cable integral y una unidad de control de cámara (UCC) o procesador. La cabeza de cámara contiene un adaptador para poder unirse a la pieza de ojo en endoscopios flexibles de fibra óptica o endoscopios rígidos. Antes las cámaras se limitaban a sistemas de un chip o tres chips que son los encargados de enviar la imagen para convertirla en una señal electrónica, también llamados sistemas de carga acoplada. La imagen

endoscópica se transmite desde el sensor de la cabeza de cámara hasta la UCC para luego proyectarse en el monitor.

Las unidades de control de cámara y algunas cabezas de cámara tienen herramientas de apoyo para mejorar la visibilidad, brillo, zoom, contraste y tomar capturas de pantalla de acuerdo a las necesidades y gusto del endoscopista. Recientemente han salido a la venta cámaras de alta definición HD que además dan un formato de pantalla de 16:9, lo que proporciona al endoscopista una mejor y amplia visión del campo (Lhermette y Sobel 2008). Las cámaras se utilizan en endoscopios de fibra óptica (McCarthy, 2021).

Capacidad de grabación

Los dispositivos de captura y grabación pueden presentarse como sistemas integrales dentro de la unidad de control de cámara o como módulos independientes (McCarthy, 2021). Estos dispositivos permiten capturar y guardar imágenes y vídeos de manera digital y permitiendo varios formatos como GIF, JPEG, MPEG entre otros. Además, permiten exportarlos a una unidad de almacenamiento externo USB, grabarlos en DVD y CD o dirigirlos a una ubicación web.

Insuflador y bombas de irrigación

Estos dispositivos se llegan a ocupar en la gran mayoría de los procedimientos endoscópicos en los que se requiere una combinación de irrigación, insuflación o succión para mantener un espacio de visión lo más claro posible. En el caso de la gastroscopía el espacio requiere un medio gaseoso, pasa lo mismo en el caso de la laparoscopia. Por otra parte, el espacio puede requerir un medio líquido como en la cistoscopia y artroscopia.

El insuflador puede estar en el mismo dispositivo que la fuente de luz, esto dependerá del modelo adquirido, es importante destacar que para realización de gastroscopías basta con aire proveniente del quirófano. En el caso de procedimientos como laparoscopia se requiere CO₂ ya

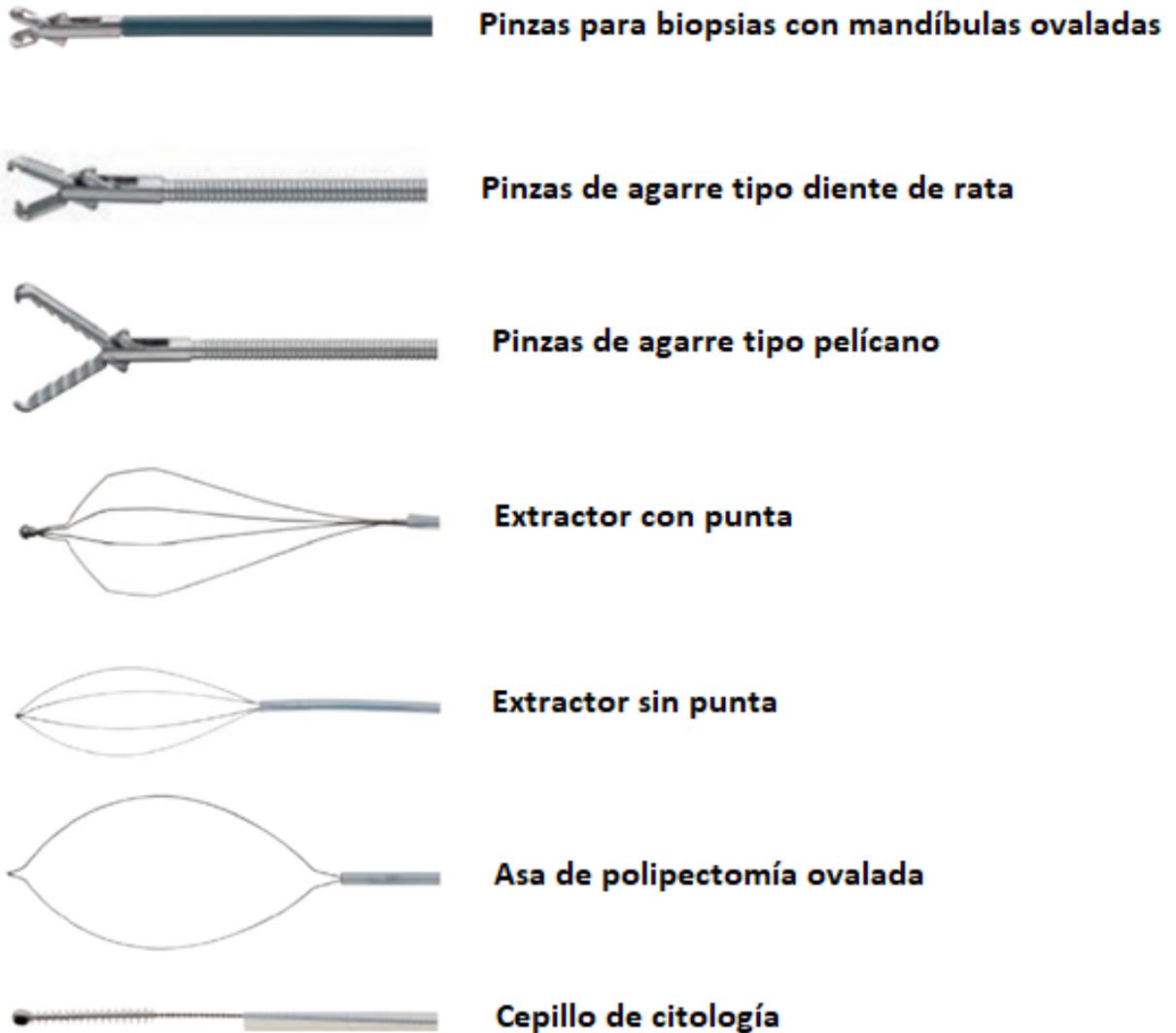
que este gas disminuye la posibilidad de un embolismo gaseoso que podría atentar contra la vida del paciente (Tams y Rawlings, 2011).

Instrumental Manual

El instrumental manual se introduce dentro del canal de trabajo ubicado en la pieza de mano del endoscopio, dicho instrumental deberá tener una longitud mayor al endoscopio para poder maniobrar de manera correcta, además el grosor deberá ser de menor diámetro que el canal de trabajo para evitar que durante la maniobra el canal de trabajo se dañe o sufra desgarros. Existe instrumental desechable y reutilizable, el material reutilizable siempre será una mejor inversión, a pesar de tener un precio más elevado, la utilidad que se le puede dar a este es mucho mayor, por lo que a largo plazo resulta beneficioso. Los dos mayores instrumentos utilizados en endoscopía gastrointestinal son las pinzas para biopsia y los instrumentos para extracción de cuerpos extraños (Figura 5). También se pueden llegar a ocupar cepillos para citología, aunque su uso no está ampliamente difundido dadas las ventajas diagnósticas que ofrecen las muestras de biopsia en histopatología (Van Lue y Van Lue, 2009, McCarthy, 2021).

Figura 5

Distintos tipos de instrumental utilizado en endoscopia flexible



Modificado de Karl Storz (Instrumentos para un solo uso para utilizar con los video endoscopios universales).

Pinzas para biopsias

Existen de diferentes tipos; dentadas, borde de sierra, de copa fenestrada o cerrada y con o sin aguja central. Las pinzas para biopsia con copas fenestradas ofrecen especímenes más grandes con menos artefactos por aplastamiento. La aguja central en algunas pinzas para biopsia puede ayudar a estabilizar la pinza dentro del tejido, pero puede producir artefactos en la muestra (McCarthy, 2021).

Instrumental para retiro de cuerpos extraños

El instrumental para el retiro de cuerpos extraños puede introducirse a través del canal de trabajo. Existen diferentes formas desde las pinzas diente de rata, pinzas caimán, pinzas multidientes y pinzas de canasta (Figura 5). Nunca se deberá pasar cualquier objeto extraño a través del canal de trabajo, ya que esto podría dañar el endoscopio (McCarthy, 2021).

Tipos de endoscopios flexibles

Como se mencionó previamente, existen 2 tipos de endoscopios flexibles, ambos coinciden en utilizar fibra óptica para conducir la luz, pero, presentan diferencias en cuanto a la tecnología implementada para la transmisión de la imagen.

El endoscopio de fibra óptica transmite la imagen desde la punta distal del endoscopio hasta el ocular o pieza del ojo por medio de un haz de fibra óptica. Para poder transmitir la imagen a un monitor, es necesario colocar una cámara de vídeo en la zona del ocular o pieza de ojo del endoscopio (Van Lue y Van Lue, 2009).

El endoscopio de vídeo, a diferencia, no tiene un ocular y no transmite por medio de un haz de fibra. Posee un sensor o chip localizado en la punta distal que transmite la imagen electrónicamente por medio de cables hasta el monitor.

La calidad de imagen de los endoscopios de vídeo es mucho mayor a los endoscopios de fibra óptica, además, los endoscopios de fibra óptica pueden llegar a sufrir roturas de las fibras

de vidrio, esto puede verse reflejado como puntos negros en la imagen proyectada. Por otra parte, el precio de los endoscopios de vídeo es mucho mayor al de los endoscopios de fibra óptica lo que podría suponer una limitante en la adquisición de un equipo de endoscopio de vídeo. Pueden encontrarse endoscopios de fibra óptica con un rango de diámetros muy amplio, a diferencia de los endoscopios de vídeo, en los que no hay disponibilidad de diámetros pequeños (Tams y Rawlings, 2011).

Cuidado del endoscopio

Se debe prestar delicada atención al cuidado y manejo del endoscopio antes, durante y después de cada procedimiento, esto ayudará a evitar costosas reparaciones y así extender la vida útil del endoscopio.

Antes de cada procedimiento, es importante revisar la integridad física del endoscopio, se debe prestar atención a la posible presencia de abolladuras en cualquiera de los tres principales componentes. También es importante evaluar la integridad de los lentes objetivos, las guías de luz de fibra óptica y la boquilla de irrigación/insuflación en la punta distal del tubo de inserción. Se puede conectar el cordón umbilical al insuflador/irrigador o a la fuente de luz si esta viene equipada con un insuflador/irrigador con la finalidad de evaluar que el canal de irrigación/insuflación y succión esté funcionando de manera óptima, colocando la punta distal en un recipiente con agua para observar el burbujeo y adecuada succión de agua (Cox, 2016). Entre las principales razones por las cuáles no hay burbujeo o no es suficiente pueden estar; que el cordón umbilical no esté completamente insertado en la fuente de luz o en su caso el insuflador e irrigador, que la válvula de insuflación esté averiada o rota, que falte el tapón del canal de trabajo, que haya residuos obstruidos en el canal de trabajo. En cuanto a la succión de agua, esta se puede ver mermada por las siguientes razones; residuos obstruidos en el canal de trabajo, que haya un instrumento colocado en el canal de trabajo o que el succionador no esté conectado (Klevan y Martínez, 2013). Una buena manera para solucionar el problema de

residuos obstruidos en el canal de trabajo es colocar un recipiente lleno de solución de limpieza enzimática con el succionador previamente conectado y realizar un “flush inverso” durante uno o dos minutos (Cox, 2016). Se debe prestar atención a la integridad de la lámpara de la fuente de luz justo antes de iniciar el procedimiento, presionando el botón de encendido. Además, se debe realizar el ajuste del balance de blancos colocando la punta distal del endoscopio en una superficie blanca y ajustando en el botón de balance de blancos ubicado en el procesador de imagen (Klevan y Martínez, 2013).

Durante el procedimiento se debe manejar con extrema precaución y cuidado respetando la integridad del paciente. El tubo de inserción es uno de los componentes en los que más se debe poner atención, pues contiene el haz de fibra óptica (Tams y Rawlings, 2011). El tubo de inserción no se deberá mover con tal brusquedad cerca de superficies con las que pueda entrar en contacto y esto pueda provocar la ruptura de las pequeñas hebras de fibra óptica.

Los cuidados posteriores a cada procedimiento incluyen una reevaluación de la succión e insuflación, realizando las pruebas específicas antes mencionadas, así como el correcto resguardo, limpieza y desinfección del endoscopio.

Limpieza, desinfección y resguardo

La limpieza y desinfección de los endoscopios son dos de los pasos más importantes, realizando una correcta limpieza y desinfección se evita la transmisión de enfermedades infecciosas, se alarga la vida útil de los endoscopios y se evitan la presencia de enfermedades irritativas dentro del tracto gastrointestinal debidas al mal reprocesamiento (Cotton et al.,2003). Es muy importante revisar el manual de limpieza que viene con el endoscopio y seguir al pie de la letra todas las indicaciones, incluso antes de tratar de realizar alguno de los métodos de limpieza que a continuación se describen.

Reprocesamiento del endoscopio

El reprocesamiento del endoscopio consiste en aquellos pasos a seguir para mantener en perfectas condiciones de higiene el equipo de endoscopía, antes y después de cada procedimiento (Petersen et al., 2011; Society of Gastroenterology Nurses and Associates, 2018). En total se describen 8 pasos fundamentales que van desde la pre-limpieza hasta el secado (Shumway et al., 2003; Cox, 2016; SGNA, 2018).

1. **Pre-limpieza:** Se realiza inmediatamente después de terminar cada procedimiento. En un recipiente lleno con solución enzimática con pH neutro y a temperatura ambiente, se coloca la punta distal del endoscopio y se procede a realizar succión de la solución contenida en el recipiente hasta que se observe la salida de la solución completamente clara, este paso se debe de alternar presionando la válvula de succión con el endoscopio fuera del recipiente, así, se deben completar varios ciclos de succión de la solución y succión de aire, al final, se debe terminar siempre con un último ciclo de succión de aire. El canal de trabajo debe ser cepillado para remover cualquier materia orgánica que pudiera estar obstruyéndolo. El tubo de inserción se limpia con un paño húmedo y suave o con una esponja empapada con solución enzimática para eliminar cualquier resto de materia que pudiera obstruir la boquilla del canal de trabajo y la boquilla de aire/agua. La solución enzimática se desecha terminando este procedimiento, ya que no retarda el crecimiento microbiano, ni es microbicida (Petersen et al., 2011). Evite utilizar agua hirviendo en la solución enzimática, ya que las altas temperaturas inactivan la capacidad proteolítica de las enzimas.
2. **Inspección externa:** Se deben observar todas las partes externas que conforman al endoscopio con el objetivo de identificar materia orgánica o simple suciedad que pudiera estar presente.

3. **Prueba de fuga:** Este paso garantiza que no se han producido daños en el interior o exterior del endoscopio de vídeo durante el procedimiento. Para realizar este paso primero hay que remover el endoscopio de la fuente de luz y colocar la tapa protectora sobre los conectores electrónicos de los endoscopios de vídeo. Se debe conectar el probador de fugas según las indicaciones de la compañía proveedora, algunos endoscopios son compatibles con manómetros. Se coloca el endoscopio en un recipiente lleno con agua lo suficientemente grande para que el endoscopio pueda reposar sin impedimento alguno y se observa si hay presencia de burbujas en el interior del endoscopio, se debe poner mayor enfoque en el tubo de inserción y el cordón umbilical. Existen endoscopios que no son sumergibles, es importante revisar las recomendaciones de la compañía proveedora. Esta prueba se debe realizar antes de sumergir el endoscopio en la solución detergente, ya que algunas sustancias químicas pueden dañar las partes internas del endoscopio en caso de fuga. En caso de que no pase la prueba de fuga evitar sumergir el endoscopio en cualquier fluido y llamar inmediatamente al agente de servicio al cliente de la compañía proveedora.
4. **Limpieza mecánica:** Una vez que se prueba que no hay fuga, se deben quitar las partes desmontables del endoscopio como las válvulas de agua/aire y succión, se debe cepillar bien cada parte desmontable y se coloca en un recipiente con solución enzimática. Se procede a sumergir el endoscopio en solución enzimática por 10 minutos, entonces se realiza el enjuague succionando detergente enzimático a través del canal de succión hasta que el fluido salga claro. El cepillado se debe realizar en una sola dirección por ciclo y de manera gentil, ya que los movimientos bruscos pueden hacer que las pequeñas cerdas del cepillo perforen el revestimiento interno de los canales, el cepillado se debe realizar en todos y cada uno de los canales, empezando por el canal de trabajo hacia la punta de inserción, después de la punta de inserción a la válvula de succión y por último de la válvula de succión hacia el cordón umbilical. Terminado el cepillado, colocar el irrigador

para todos los canales o con ayuda de una jeringa grande inyecte la solución detergente enzimática. Al final de este paso, retire el endoscopio de la solución detergente enzimática, enjuague con agua bidestilada y purgue con aire todos los canales con ayuda de una bomba de aire o una pistola de aire a presión (que no supere la presión estipulada por el fabricante), en caso de no contar con una bomba o pistola de aire se puede inyectar aire con una jeringa grande. Posteriormente, se limpia el endoscopio con un trapo suave y sin pelusa hasta que quede completamente seco. Se enjuagan y se secan las válvulas para colocarlas de nuevo en el endoscopio.

5. **Desinfección de alto nivel:** Se define como la destrucción de los organismos vegetativos como micobacterias, virus no lipídicos o pequeños y virus lipídicos o medianos a excepción de las esporas. Este tipo de desinfección se lleva a cabo en productos sanitarios que entran en la categoría *semicríticos*, propuesta por Petersen y colegas (2011), en la *guía de reprocesamiento de endoscopios flexibles gastrointestinales*. Los *semicríticos* son todos aquellos dispositivos que entran en contacto con membranas mucosas intactas y que normalmente no penetran tejido estéril, el endoscopio flexible es el perfecto ejemplo de ello. Los endoscopios poseen el potencial de transmitir enfermedades infecciosas como *Escherichia coli*, *Pseudomonas sp*, *Klebsiella sp*, *Serratia sp*, *Salmonella sp*, así como otros agentes virales (Shunway et al., 2003), idealmente los endoscopios deberían ser esterilizados entre cada procedimiento, pero dada su fragilidad y complejidad no pueden ser sometidos a los procesos de esterilización conocidos. El glutaraldehído al 2%, es el químico de alto nivel mayormente aceptado a nivel internacional, está avalado por la FDA en Estados Unidos de Norteamérica (Petersen et al., 2011) y en México por la secretaría de salud en su documento emitido en (2019) *Técnicas de limpieza y desinfección de áreas y de manejo de residuos en unidades hospitalarias*.

Una vez que se realizó la prueba de fuga y no hubo evidencia de fuga alguna, se debe sumergir el endoscopio en un recipiente que contenga glutaraldehído al 2%, durante al

menos 20 minutos, a una temperatura ambiente y cuidando que la solución sea libre de tensoactivos. Se deben quitar las partes removibles del endoscopio y dejarlas sumergidas en el recipiente. Realizar flush haciendo que el glutaraldehído pase por todos los canales del endoscopio, inmediatamente terminando el proceso se realiza un enjuague con agua y después la purga con aire de todos los canales.

Es importante que este proceso sea realizado por personal capacitado, en instalaciones con buena ventilación y con todas las medidas de protección implementadas como el uso de doble guante de nitrilo por cada mano, bata, cubrebocas, protección para los ojos, y cofia. Cuando el glutaraldehído entra en contacto con la piel o mucosas puede causar serios problemas irritativos.

6. **Enjuague con agua:** En un ideal, este proceso se tiene que realizar con agua estéril o agua filtrada, se debe estar seguro de que el enjuague con agua cubra todo el exterior e interior del endoscopio, los canales deben estar incluidos en el proceso. En caso de no contar con agua estéril o filtrada la alternativa sugerida es realizar un enjuague inmediatamente con alcohol etílico al 70 % o alcohol isopropílico al 90 %.
7. **Enjuague con alcohol:** Este paso no debe omitirse incluso si en el paso anterior se utilizó agua estéril. Se necesita alcohol etílico al 70 % o isopropílico al 90 %. La utilidad del alcohol radica en que al mezclarse con el agua residual del endoscopio hace que se evapore. Se deben realizar varios ciclos de flush en todos los canales.
8. **Secado:** Con ayuda de una jeringa grande o una pistola o bomba de aire se deben purgar todos los canales del endoscopio, una vez seco el interior, se procede a secar el exterior con un paño seco, suave y sin pelusas. Se deberá poner especial atención y no colocar de nuevo las piezas desmontables.

El resguardo del endoscopio debe realizarse en forma de que favorezca el secado y evite que se dañe. Por ningún motivo se deben dejar las válvulas y las piezas desmontables adheridas al endoscopio. Resguardarlo sin estas piezas favorecerá el proceso de secado en los canales.

Limpieza y desinfección del instrumental

Este tipo de dispositivos entran en la categoría de *críticos*, es decir; dispositivos que entran en contacto con tejido estéril o vascular, el ejemplo perfecto son las pinzas para biopsia (Petersen et al, 2011). La gran ventaja de este material es que es termoestable, por lo que pueden ser esterilizados en los sistemas de esterilización conocidos como la autoclave. Antes de proceder a esterilizar, es necesario lavar con agua limpia y cepillar bastante bien el instrumental (Shumway et al., 2003).

Consideraciones anestésicas

Los procedimientos de mínima invasión como la endoscopia gastrointestinal en pequeñas especies requieren anestesia general (Weil, 2009). Las potenciales complicaciones no solo se limitan al procedimiento endoscópico per se, la anestesia general juega un rol importante en las posibles complicaciones que se pueden llegar a presentar en un procedimiento de mínima invasión. El endoscopista y el anestesiólogo deberán tener en cuenta los posibles cambios fisiológicos que se llegasen a presentar durante el procedimiento, por lo tanto, la comunicación entre ambos será de gran importancia durante todo el procedimiento. El uso de una sonda endotraqueal con balón insuflado siempre será necesario debido al riesgo de reflujo gastroesofágico (Lhermette y Sobel, 2008; McCarthy, 2021). El ayuno de sólidos deberá ser de 12 horas, mientras que para los líquidos se debe permitir el acceso a agua hasta una hora antes del inicio de la anestesia. Los pacientes pediátricos tienen un mayor riesgo de presentar hipoglucemias, por lo que el periodo de ayuno deberá ser menor en ellos (Weil, 2009).

El examen preanestésico se deberá realizar sin excepción a todos y cada uno de los pacientes, consta de un examen físico que incluya frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, tiempo de llenado capilar, temperatura rectal, color y apariencia de membranas mucosas, calidad del pulso, posible porcentaje de deshidratación, condición corporal, auscultación de campos pulmonares, estado mental, palpación abdominal y se dispone de un monitor multiparámetros, obtener la presión arterial media, además de pruebas de laboratorio básicas como bioquímica sanguínea y hemograma. En pacientes menores de 7 años lo mínimo sugerido es un conteo de volumen celular, proteínas totales y glucemia. Por otra parte, en pacientes con enfermedades concomitantes o mayores a 7 años se requerirá bioquímica sanguínea, hemograma, uroanálisis, y otras pruebas diagnósticas como radiografías, paneo ultrasonográfico, electrocardiograma y gasometría, dependiendo del estado del paciente. Se debe tomar en cuenta cualquier complicación anestésica previa del paciente, el anestesiólogo además deberá tener

conocimiento de la historia clínica y quirúrgica y de una reseña completa. La anticipación a los problemas facilita de sobremanera el trabajo del anestesiólogo, esto incluye la hipotermia, la hipoventilación, hipotensión y bradicardia ya que son los principales efectos negativos de los fármacos anestésicos, en caso de poder presentarse alguna de estas complicaciones, el anestesiólogo tiene que saber reconocerlas y tratarlas.

La Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA), diseñó un sistema de clasificación que se le debe asignar a cualquier paciente antes de la administración de cualquier fármaco. Este sistema se utiliza para categorizar los riesgos potenciales de cada paciente. Desde el punto de vista clínico, resulta importante categorizar a cada paciente y hacerle saber al tutor los riesgos que implica la anestesia de su mascota para que este pueda tomar una decisión, por otra parte, sirve al anestesiólogo para saber con que tanta precaución diseñar el protocolo anestésico y el grado de monitorización que se llevará a cabo durante el procedimiento.

Tabla 1

Clasificación del riesgo anestésico de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA)

Clasificación	Definición
ASA 1	Paciente sano, normal
ASA 2	Paciente con enfermedad sistémica mediana
ASA 3	Paciente con enfermedad sistémica severa
ASA 4	Paciente con enfermedad sistémica severa que esté en constante riesgo de su vida
ASA 5	Paciente moribundo que tal vez no sobreviva sin la operación

Nota: Tomado de Nugent-Deal, J. (2016). Anesthesia considerations for the endoscopy patient. En Cox.S. Endoscopy for the Veterinary Technician (pp 35). Editorial Wiley Blackwell.

Los pacientes sometidos a endoscopia gastrointestinal pueden presentar una variedad de condiciones previas como anorexia, vómito, diarrea, pérdida de peso, anemia, alteración en las proteínas plasmáticas y concentraciones electrolíticas, en caso de presentarse deberán ser corregidos antes de someter al paciente a la anestesia. La mayoría de las veces se realizan como procedimientos electivos diagnósticos (Duke-Novakovski et al., 2016).

El protocolo anestésico se deberá adaptar al examen preanestésico de cada paciente, la clasificación ASA, el procedimiento específico a realizar, la disponibilidad de los fármacos y preferencias del médico. La premedicación resulta ser beneficiosa, ya que facilita la inducción y recuperación del paciente, además hace que disminuya la cantidad de anestésicos inyectables o inhalatorios, mejorando así el rendimiento cardiovascular (Weil, 2009). Si no se llegase a administrar premedicación y los pacientes están muy agitados, puede llegar a formarse espuma dentro del esófago, lo que podría interferir con la visión (Lhermette y Sobel, 2008). La administración de premedicación puede ayudar a que la cateterización del paciente sea menos estresante tanto para el paciente como para el anestesista (Nugent-Deal, 2016). La endoscopia gastrointestinal y la toma de biopsias son reportadas en humanos como procedimientos no dolorosos, la premedicación por lo tanto incluye un opioide y el uso acepromacina, lo que proporciona una buena neuroleptoanalgesia. La inducción se puede realizar con propofol y/o ketamina, y se puede mantener con anestésicos volátiles vaporizados en oxígeno como el sevoflurano e isoflurano (Nugent-Deal, 2016).

La monitorización del paciente durante el procedimiento resulta trascendental para la vitalidad del paciente. Como mínimo se debe evaluar frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, profundidad respiratoria, tiempo de llenado capilar, color y aspecto de membranas mucosas, calidad del pulso, temperatura, medición no invasiva de la presión arterial, tono mandibular, posición de los ojos, se debe evaluar la profundidad anestésica mediante la evaluación del reflejo palpebral y con el pellizco en los pliegues interdigitales del paciente. Para un monitoreo avanzado

con la ayuda de un monitor multiparámetros podemos evaluar electrocardiografía, capnografía, pulsioximetría, gasometría y medición de la presión arterial directa.

Efecto de los agentes anestésicos en las funciones gastrointestinales

La mayoría de los fármacos anestésicos utilizados en medicina veterinaria tienen efectos en el sistema gastrointestinal, aunque, algunos más significativos que otros, la mayoría disminuye la tonicidad muscular. La realidad es que los efectos que pueden llegar a tener en el sistema gastrointestinal dependen de varios factores, por ejemplo, en pacientes sanos los efectos suelen ser de corta duración (Grimm et al., 2007). En otros casos, por ejemplo, la duración de los efectos gastrointestinales suele ser más prolongada, como sucede en pacientes con afecciones gastrointestinales y en pacientes sometidos a cirugía (Grimm et al., 2007). Los efectos de los fármacos anestésicos en el tracto gastrointestinal son variados, incluyen náusea, vómito, cambios en la producción de saliva, íleo, reflujo gastroesofágico, aerofagia, regurgitación, constipación, íleo y secreción reducida de fluidos. Conocer las afecciones concomitantes que el paciente pudiera presentar resulta importante, ya que éstas pueden agravar el panorama clínico, en pacientes diabéticos se ha reportado la presencia de gastroparesia y retardo en el vaciado gástrico secundario a neuropatía autonómica, lo que los puede hacer más propenso a desarrollar reflujo gastroesofágico, vómito y esofagitis post anestésica.

Los efectos producidos por alfa 2- adrenérgicos, opioides, anticolinérgicos e inhalatorios halogenados son bastantes similares en el tracto gastrointestinal, todos disminuyen la motilidad (Grimm et al., 2007). Los anticolinérgicos suelen provocar otros efectos más específicos, pueden reducir el volumen de saliva e incrementar su viscosidad. Los opioides agonistas de los receptores μ y κ como la morfina y la hidromorfona han sido asociados con una alta incidencia de vómito, se cree que este efecto ocurre cuando existen una gran cantidad de receptores opioides estimulados en el centro del vómito (Grimm et al., 2007). En contraste, el butorfanol es un opioide que actúa como agonista de los receptores κ y como antagonista débil de los

receptores μ , se ha sugerido que los receptores κ y μ están presentes en el centro del vómito y participan en la inhibición de la emesis en perros y gatos (Encarnación et al., 2009). Otro factor asociado es la liposolubilidad de los opioides, los opioides altamente liposolubles como el fentanilo y la metadona poseen un efecto antiemético por el bloqueo directo de los receptores δ y su efecto directo sobre el centro del vómito (Torrente et al., 2017). Por otra parte, los opioides de baja liposolubilidad como la morfina administrada a dosis más bajas ($< 1\text{mg} / \text{kg}$) está asociada a mayor incidencia de vómito, debido a que la dosis bajas solo alcanzan los receptores δ en la zona gatillo quimiorreceptora fuera de la barrea hematoencefálica (Torrente et al., 2017).

Los fármacos alfa-2 adrenérgicos son bien conocidos por provocar efectos secundarios significativos en el sistema cardiovascular y respiratorio (Paddleford y Harvey, 1999; Lemke, 2004; Otero, 2007). Los efectos secundarios no solo se limitan al sistema cardiovascular, los estudios han reportado que el vómito se puede presentar hasta en un 20% de los pacientes que recibieron Xilacina y Medetomidina (Lemke, 2004). A pesar de esto, se ha sugerido que los gatos son mucho más propensos al vómito que los perros cuando se administran fármacos alfa-2 adrenérgicos como la Dexmedetomidina (Papich, 2021).

Otros fármacos como las fenotiazinas han demostrado poseer efectos antieméticos cuando son administrados a bajas dosis, esto debido a sus propiedades antidopaminérgicas y antihistaminérgicas en la zona gatillo quimiorreceptora, también tienen efectos antieméticos cuando son administrados a dosis altas debido a sus propiedades anticolinérgicas en el centro del vómito (Encarnación et al., 2009; Torrente et al., 2017). La acepromacina ha sido utilizada en perros para evitar el vómito producido tras la administración de opioides como hidromorfona (Valverde et al., 2004). Es importante tener en cuenta que el vómito es un proceso activo, por lo que no puede producirse durante el mantenimiento de la anestesia, sin embargo, este sí puede producirse en planos ligeros o durante la intubación endotraqueal. La inhibición del reflejo del vómito sucede hasta la etapa III, plano 2 del plano anestésico (Grimm et al., 2007).

La presencia de reflujo gastroesofágico durante anestesia general tiene una incidencia que va del 0 a 66% en perros (Grimm et al., 2007). El mecanismo del reflujo gastroesofágico se da por una presión disminuida en el esfínter esofágico inferior y el aumento de la frecuencia y duración de la presión de las relajaciones transitorias del esfínter esofágico inferior. Las relajaciones del esfínter esofágico inferior sirven para ventilar el gas que se forma dentro del estómago y estas se observan principalmente después de la ingestión de los alimentos. Las relajaciones transitorias del esfínter esofágico inferior no ocurren durante la anestesia general. Los factores mecánicos que contribuyen a la aparición del reflujo gastroesofágico incluyen el aumento de la presión intraabdominal y el aumento de la presión intratorácica (Grimm et al., 2007). El esfínter esofágico inferior está controlado principalmente por el sistema nervioso parasimpático, son varios los neurotransmisores que están envueltos en el aumento y la disminución de la presión de dicho esfínter.

Se ha demostrado que fármacos como la acepromacina, la dexmedetomidina a dosis altas, la xilazina, las benzodiacepinas, opioides como la morfina, meperidina, oximorfona y fentanilo, el propofol a dosis altas, la alfaxolona, ketamina y atropina disminuyen la presión del esfínter esofágico inferior. Otras combinaciones como xilazina / ketamina o tiopental / isoflurano / morfina también disminuyen la presión del esfínter esofágico inferior (Grimm et al., 2007; Rodríguez-Alarcón et al., 2015). Teniendo en cuenta que estos fármacos son usualmente ocupados en los protocolos anestésicos en medicina veterinaria y particularmente en clínica de pequeñas especies, su uso puede predisponer a los pacientes a la presencia de reflujo gastroesofágico (Grimm et al., 2007). Aunque la presencia de reflujo gastroesofágico bajo anestesia hasta hace poco era variable e impredecible, durante los últimos años ha sido más reconocida por los clínicos (Mott y Morrison, 2019). Varios estudios apuntan a que la anestesia general es la principal causa de reflujo gastroesofágico en perros (Silva et al., 2010; Rodríguez-Alarcón et al., 2015; Torrente et al., 2017; Kook, 2021). Existen otros factores patológicos que

predisponen a la presencia de reflujo gastroesofágico como la presencia de hernia hiatal en perros de raza Shar-Pei y perros braquicefálicos, la retención de contenido gástrico, vómito crónico secundario a esofagitis e ingestión de cuerpos extraños con presencia de esofagitis (Mott y Morrison, 2019).

Se ha estudiado la efectividad profiláctica del citrato de maropitant pero no se han observado cambios significativos sobre la disminución de la incidencia de reflujo gastroesofágico en perros que fueron premedicados con acepromacina e hidromorfona (Johnson, 2014) Otro estudio evaluó la efectividad profiláctica de sobre la disminución de reflujo gastroesofágico combinando citrato de maropitant más metoclopramida y tampoco reflejó cambios significativos (Jones y Fransson, 2019). Un estudio realizado por (Zacuto et al., 2012) ha sugerido que la administración de esomeprazol más cisaprida disminuye la incidencia de reflujo gastroesofágico en perros. La terapia tópica con bicarbonato de sodio no previene el reflujo, pero puede ser útil para disminuir el pH y bajar la severidad del riesgo de esofagitis (Grimm et al., 2007). Además, la succión y lavado gástrico podrían ser útiles en casos de largos volúmenes de regurgitación.

La esofagitis denota la inflamación difusa o localizada de la mucosa esofágica generalmente como resultado de una lesión química o cáustica (por ácidos biliares o ácido gástrico), en perros y gatos, generalmente se desarrolla secundario a reflujo gastroesofágico (Kook, 2021). La neumonía por aspiración es el principal riesgo asociado al reflujo gastroesofágico y puede resultar en consecuencias severamente graves para el paciente. Aunque no es muy común, el manejo profiláctico y perianestésico es muy importante ya que registra una mortalidad de hasta el 30% (Grimm et al., 2007).

El íleo postoperatorio es una complicación común de la cirugía abdominal reportada en humanos y pequeñas especies, el origen es multifactorial y contribuye la manipulación de los intestinos, la administración de opioides y el estrés post operatorio. La patogenia consta de 2 fases; la fase neurológica que proviene de la activación del sistema nervioso simpático después

de la anestesia y la incisión quirúrgica, seguido de esto empieza la fase inflamatoria asociada con la manipulación intestinal que dispara la cascada inflamatoria, al mismo tiempo aumenta la permeabilidad de la barrera intestinal, lo que podría llevar a una traslocación de la microbiota intestinal, al final la motilidad regresa mediada por el nervio vago (Husnik y Gaschen, 2021). Los desórdenes de la motilidad asociados a enfermedad crítica han sido reportados en humanos, perros y gatos que permanecen en el área de cuidados intensivos, en el caso de perros y gatos cuando presentan pancreatitis severa, gastroenteritis severa, peritonitis y sepsis, los signos clínicos son los mismos que aparecen con el íleo postoperatorio; vómito, distensión abdominal, anorexia y distensión abdominal craneal (Whitehead et al., 2016; Husnik y Gaschen, 2021). En perros con íleo la motilidad retorna primero en colon e intestino grueso y después en intestino delgado y estómago. No se ha reportado la presencia de íleo secundaria a procedimientos de endoscopía gastrointestinal, pero se debe tener en cuenta que los pacientes que puedan ser sometidos a un procedimiento endoscópico gastrointestinal podrían presentar desórdenes de la motilidad asociados a enfermedad crítica por lo que someter a un paciente a anestesia para realizar el procedimiento debería ser reconsiderado con el fin de evitar que el problema se agrave y poder estabilizar lo más que se pueda al paciente.

Manejo anestésico de la endoscopía del tracto gastrointestinal superior

Sin excepción, todos los pacientes a los que se les realice endoscopía del tracto gastrointestinal superior deben someterse a anestesia general. En ocasiones estos pacientes pueden tener alteraciones electrolíticas deshidratación debido a posibles vómitos crónicos, anorexia, diarrea, pérdida de peso, anemia y otros signos gastrointestinales, debe de realizarse una evaluación precisa y corregir lo mayor posibles cualquier alteración presente antes de someter al paciente a anestesia general. Se pueden administrar líquidos cristaloides como solución Hartman o Ringer Lactato a 10 ml / kg / hr, para pacientes con presión oncótica y proteínas plasmáticas normales. Los pacientes hipoproteinémicos como en los casos de

enteropatía perdedora de proteínas y pacientes hipovolémicos pueden beneficiarse de la administración de coloides a razón de 5 ml / kg (Weil, 2009; Nugent-Deal, 2016). El tubo endotraqueal debe ser colocado de manera correcta y se debe de insuflar el balón completamente para evitar aspiración de líquido durante todo el procedimiento, el balón no debe desinsuflarse hasta que el paciente degluta y se asegure que la vía aérea está protegida, después de la extubación.

Las razones más comunes para realizar una esofagoscopia y gastroduodenoscopia son la extracción de cuerpos extraños, toma de biopsias y exploración del tracto gastrointestinal de forma mínimamente invasiva. La endoscopia y biopsia no se consideran procedimientos dolorosos en humanos, sin embargo, el inflado de vísceras con aire provoca un dolor o cólico típico de las molestias gastrointestinales inespecíficas.

La premedicación en estos pacientes generalmente incluye la administración intravenosa de un agonista de receptor opioides y un fenotiazínico como la acepromacina en caso de que el paciente no se encuentre en estado de hipovolemia o deshidratado (Tabla 2). Los AINE's están contraindicados debido a su potencial ulcerogénico. El uso de opioides agonistas puros del receptor μ como la morfina e hidromorfina, incrementan el tono del esfínter pilórico, esto puede potencialmente dificultar el paso del endoscopio a través del esfínter, además, como ya se revisó previamente estos fármacos tienen el potencial efecto de provocar vómito (Weil, 2009; Nugent-Deal, 2016; Novakosvki et al., 2016). Los pacientes con cuerpo extraño identificado en esófago o estómago no deben recibir fármacos que provoquen vómito. Debido a esto se ha propuesto la administración de un opioide de corta duración agonista κ y antagonista μ como el butorfanol, ya que ha demostrado poseer menos probabilidades de provocar vómito o simplemente elegir no administrar un fármaco opioide (Weil, 2009; Novakosvki et al., 2016). Se ha demostrado que el uso de atropina en perros como premedicación no facilita el paso del endoscopio a través del esfínter pilórico (Weil, 2009). La medetomidina es un fármaco alfa-2 agonista que ha demostrado

no dificultar el paso del endoscopio a través del esfínter pilórico, sin embargo, provoca vómito, lo que puede suponer un obstáculo (Weil, 2009), aún no existe información específica sobre el uso de antieméticos de manera profiláctica ante el uso de fármacos alfa-2 agonistas en endoscopia gastrointestinal en perros, por lo que se requieren mayores estudios.

Otros autores han evaluado los efectos de diferentes premedicaciones en la facilidad de la duodenoscopia en perros; William y colaboradores (2017) evaluaron el efecto de la premedicación con butorfanol vs metadona en la facilidad de la intubación duodenal con endoscopio en perros, el estudio concluyó que la intubación duodenal fue realizada con mayor facilidad y menor tiempo en aquellos pacientes a los que se premedicó con butorfanol, además la apertura espontánea del esfínter pilórico fue más frecuente en dichos pacientes.

Por otra parte, Smith y colaboradores (2017) evaluaron el efecto de diferentes fármacos administrados como premedicación en la facilidad de realizar la duodenoscopia con anestesia a base de ketamina e isoflurano. Se evaluó el efecto de hidromorfona, hidromorfona + glicopirrolato, medetomidina y butorfanol. El estudio concluyó que no existieron cambios significativos en la facilidad de realizar la gastroduodenoscopia evaluando cada premedicación.

Un estudio más antiguo (Donalson et al., 1993) evaluó el efecto de la premedicación anestésica en la facilidad de la intubación endoscópica a través del duodeno en perros, el estudio concluyó que no hubo cambios significativos entre combinaciones con glicopirrolato, atropina, morfina, meperidina, acepromacina vs el grupo control, además, la combinación de morfina + atropina llevaron a condiciones gastropilóricas que resultaron en un conteo significativamente más alto en cuanto a la facilidad de intubación endoscópica.

Tabla 2

Protocolo anestésico recomendado en la endoscopia del tracto gastrointestinal superior

Premedicación	<ul style="list-style-type: none">• Acepromacina: 0.02 mg/kg o Midazolam: 0.1 – 0.2 mg/kg• Butorfanol: Butorfanol: 0.2 mg/kg o Buprenorfina: 0.005 – 0.015 mg/kg
Inducción	<ul style="list-style-type: none">• Propofol: 3 mg/kg (dosis efecto)• Ketamina 5 mg/kg + Diazepam 0.2 mg/kg
Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none">• Isoflurano CAM de inducción 3 a 5 % y CAM de mantenimiento 1.5 a 2.5 %• Sevoflurano CAM de inducción 8 % y CAM de mantenimiento de 3 a 6 %
Post procedimiento	<ul style="list-style-type: none">• Repetir opioide

Nota: Modificado de Weil, A. B. (2009). Anesthesia for Endoscopy in Small Animals. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 39(5), 839–848

El paciente debe ser inducido rápidamente con un anestésico inyectado vía intravenosa, para ello se puede utilizar propofol, ketamina, etomidato o tiopental (Tabla 2). Un estudio realizado por (Tangue, 2023), comparó el efecto del mantenimiento anestésico entre isoflurano vs Propofol en la facilidad para realizar la intubación endoscópica duodenal en perros, se concluyó que no existen cambios significativos en la facilidad de pasar el endoscopio a través del esfínter pilórico entre el isoflurano y el propofol.

Uno de los puntos más importantes a monitorear durante el procedimiento endoscópico es el grado de distensión abdominal provocado por el insuflado de aire dentro del lumen gastrointestinal. Se puede palpar el borde caudal de la última costilla antes de iniciar el procedimiento, esto ayudará a evaluar durante el procedimiento el grado de distensión. Una distensión abdominal excesiva puede comprometer la ventilación al ejercerse presión sobre el diafragma, esto puede provocar una disminución de la profundidad anestésica. El aumento de la distensión abdominal también puede provocar disminución del retorno venoso por compresión de la vena cava caudal, y consecuentemente disminuir la presión sanguínea. Si el paciente llegara a reaccionar a la sobre distensión de las vísceras se puede iniciar con un proceso de ventilación con presión positiva intermitente (IPPV) y además se puede iniciar con la aplicación de un bolo de un opioide de duración corta como el fentanilo a dosis de 2 – 5 mcg / kg aplicado de manera intravenosa (Shelby y McKune, 2014; Novacosvki et al., 2016). Se debe tener en cuenta que el fentanilo es un depresor respiratorio por lo que la IPPV ya debería de estar actuando para este momento. En caso de que se haya utilizado butorfanol como premedicación es posible que se requiera una dosis más alta de fentanilo, ya que el butorfanol es un antagonista débil de los receptores μ . Otro manejo útil para evitar la sobre distensión es pedirle a endoscopista que desinfe el abdomen, siempre y cuando sea lo suficiente para que pueda seguir teniendo una visión adecuada. Siempre se debe desinflar completamente cuando se acabe el procedimiento para evitar la presencia de dolor e incomodidad en el paciente (Shelby y McKune, 2014).

Otra complicación más rara pero que también ha sido reportada es la estimulación vagal repentina, esta puede llegar a presentarse cuando existe sobre distensión del tracto gastrointestinal, lo que hace que se activen los receptores de estiramiento dentro de las paredes, provocando una bradicardia súbita y profunda mediada por el nervio vago. Si esto llegara a

presentarse se debe administrar atropina a 20 – 40 mcg / kg de forma intravenosa (Novakovski et al., 2016).

En casos muy raros el retiro de un cuerpo extraño localizado en esófago puede provocar neumomediastino o neumotórax. Entre los signos de estas dos patologías se encuentran; disnea, disminución de los sonidos respiratorios a la auscultación, hipoxemia, dificultad ventilatoria durante la ventilación con presión positiva intermitente (IPPV) y expansión anormal de la cavidad torácica. En estos casos es necesario la colocación de un tubo torácico o una toracocentesis. En algunos casos puede ser necesario realizar cirugía torácica, en estos casos se pierde la presión negativa, la presión positiva al final de la expiración (PEEP) o la presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) debe aplicarse en ese momento, la PEEP o CPAP aplican una presión constante elegida a los pulmones haciendo que no sea posible que se colapsen las vías respiratorias y ayuda a mejorar la oxigenación general (Nugent-Deal, 2016).

Manejo anestésico de la endoscopia del tracto gastrointestinal inferior

Las consideraciones anestésicas son similares a las consideraciones anestésicas de la endoscopia del tracto gastrointestinal superior. Se deberán aplicar los mismos principios teniendo en cuenta que la insuflación del tracto gastrointestinal inferior suele ser más dolorosa que la insuflación del estómago y duodeno, además la insuflación del colón puede provocar episodios de bradicardia mediados por el nervio vago, por lo que el anestesista deberá estar preparado para cualquier anomalía que pudiera presentarse durante el procedimiento. La insuflación del tracto gastrointestinal inferior parece provocar menos incapacitación respiratoria que la insuflación del tracto gastrointestinal superior (Nugent-Deal, 2016; Novakovski et al., 2016).

Control del dolor post endoscopia

Bajo la mayoría de las circunstancias estos procedimientos suelen ser rápidos y no son considerados muy dolorosos, a menudo no se necesitan analgésicos al finalizar el procedimiento. En todos los casos siempre se deberá realizar una succión del aire contenido dentro del lumen gastrointestinal al finalizar cada procedimiento, esto ayuda a evitar las molestias que se pudieran llegar a presentar como el cólico. En los casos en los que sea necesario se puede repetir el opioide administrado en la premedicación

Biopsia y toma de muestras

La biopsia por endoscopia se ha vuelto una herramienta diagnostica de gran utilidad en perros y gatos (Mansell y Willard, 2003; Jergens et al., 2016), hace que el examen directo y mínimamente invasivo de las mucosas y superficies serosas sea más fácil, también permite la obtención de muestras para su evaluación por el patólogo, esto puede ser útil para dirigir un diagnóstico, pronóstico y enfoque terapéutico.

La biopsia del tracto gastrointestinal puede presentar varios retos u obstáculos durante la toma de muestras, el procesamiento y la interpretación de los resultados (Mansell y Willard, 2003). Es importante que el endoscopista conozca todos y cada uno de los obstáculos potenciales relacionados a este importante procedimiento y que la comunicación con el patólogo sea estrecha, la finalidad siempre será velar por la salud y bienestar de los pacientes, por lo que el trabajo óptimo entre el clínico y el patólogo serán fundamentales para el correcto diagnóstico (Tams y Rawlings, 2011; Veiga-Parga y Palgrave, 2021). El endoscopista deberá estar bien entrenado en la toma de muestras del tracto gastrointestinal, la mayoría de los errores diagnósticos están relacionados al mal muestreo de los especímenes (Washabau et al., 2010). Es bien sabido que la calidad de la muestra obtenida tiene un enorme impacto en la sensibilidad diagnóstica para ciertas lesiones gástricas y duodenales (Willard et al., 2008).

La obtención de biopsias se realiza prácticamente en todos los procedimientos diagnósticos de endoscopia gastrointestinal, la única excepción a la regla es la toma de biopsias del esófago. La toma de biopsias de la mucosa esofágica no se realiza cuando la apariencia es sana, la mucosa en esta porción del tracto digestivo es bastante dura en comparación con el estómago e intestinos, por lo tanto, casi siempre se obtiene muestras inadecuadas o de poco valor diagnóstico (Lhermette y Sobel, 2008). Además, la esofagitis normalmente es reconocida por apariencia y la biopsia se limita a casos de neoplasia esofágica.

Una opción propuesta por Jergens y colaboradores (2016) para la evaluación microscópica del esófago es la citología exfoliativa con cepillo para citologías.

La biopsia guiada por endoscopía es considerada una de las herramientas más útiles para el diagnóstico de inflamación crónica del tracto gastrointestinal en perros y gatos, también es útil para evaluar el grado de inflamación de los tejidos y para diferenciar entre procesos inflamatorios y procesos neoplásicos benignos o malignos (Willard et al., 2008; Rychlik y Kaczmar, 2020; Jergens y Heilmann, 2022). Resulta bastante útil para el diagnóstico de enfermedades morfológicas, no así para desórdenes funcionales como motilidad alterada del tracto gastrointestinal, desórdenes secretorios del tracto gastrointestinal, y daño bioquímico como la deficiencia de enzimas de borde de cepillo (Tams y Rawlings, 2011).

En el año 2010 (Washabau y colegas), sentaron las bases para la evaluación endoscópica, histopatológica y biopsias de la inflamación gastrointestinal en perros y gatos, con la finalidad de proveer a la comunidad clínica veterinaria una guía sistemática que relaciona de manera puntual los hallazgos macroscópicos encontrados durante la evaluación endoscópica y los hallazgos histopatológicos. Es bien sabido que en ocasiones no existe una relación objetiva entre ambos hallazgos, esto puede generar problemas diagnósticos y terapéuticos, además de resultar en inconformidad por parte del tutor del paciente.

El lenguaje utilizado para describir los hallazgos endoscópicos se ha estandarizado, con el fin de que exista coherencia lógica en las interpretaciones realizadas por el endoscopista, (Tabla 4), dicha estandarización ha sido propuesta por la WSAVA y está incorporada a los formularios para la descripción e interpretación de los hallazgos en endoscopía gastrointestinal realizada en perros y gatos con inflamación gastrointestinal (Ruaux, 2020).

La friabilidad de la mucosa varía con la anatomía del tracto gastrointestinal, por ejemplo; la mucosa esofágica y gástrica son robustas y normalmente presentan poca friabilidad. El

intestino delgado por el contrario es más frágil que el estómago y el esófago. El intestino grueso por su parte es más resistente a la fricción que genera el endoscopio que el intestino delgado, pero no lo es tanto como el estómago y el esófago (Ruaux, 2020).

Tabla 3

Terminología utilizada para la descripción de las anormalidades visualizadas por endoscopía del tracto gastrointestinal

Hallazgo	Significado
Mucosa normal	No se observan lesiones macroscópicas en la superficie de la mucosa
Friabilidad	Susceptibilidad de la mucosa al sangrado en contacto con la punta del endoscopio o la pinza para biopsia
Granularidad	Alteración visible de la textura de la mucosa
Erosión	Defectos preexistentes en la mucosa con forma linear o irregular, son generalmente superficiales, usualmente están presentes con hemorragia
Dilatación linfática	La presencia multifocal o difusa de focos blancos en la mucosa
Masa	Crecimiento anormal que se proyecta hacia el lumen
Hiperemia	Grado de enrojecimiento de la mucosa (de pálido a marcadamente enrojecido)

Nota: Tomado de Ruaux, C (2020). Gastrointestinal Endoscopy. En Bruyette, D.S. Clinical Small Animal Internal Medicine (pp 512)

La granularidad varia a lo largo del tracto gastrointestinal, en el intestino delgado se puede observar un aumento y disminución de la granularidad, en las vellosidades sin filo sucede por la infiltración o denudación de la mucosa y puede dar lugar a una apariencia anormalmente “lisa” de la pared del intestino delgado. Puede existir engrosamiento de la mucosa o hinchazón por

infiltración celular o por desórdenes del drenaje linfático, lo que también puede llevar a un incremento de la granularidad (Ruaux, 2020).

Las erosiones deben ser diferenciadas de las lesiones causadas por friabilidad, representan un área de cambio en la mucosa, pero con mucosa presente aún. La pérdida visible de la mucosa con formación de cráteres y submucosa visible es más consistente con procesos ulcerativos que con erosiones. Las erosiones comúnmente progresan a ulceraciones. Los pacientes con gastroenteritis inducida por AINE'S generalmente presentan erosiones que después se vuelven úlceras. Generalmente las erosiones tienen formas ovaladas, lineales o elongadas orientadas hacia el eje longitudinal del tracto gastrointestinal, esto debido al paso de la ingesta por el tracto gastrointestinal (Ruaux, 2020).

Las dilataciones linfáticas pueden ser visibles en la mucosa del intestino delgado y se vuelven más prominentes en las partes más profundas como sucede en el yeyuno. Su visibilidad es mayor debido a que la absorción de grasas sucede en el intestino delgado, esto resulta en la presencia de linfa blanca lechosa. Los vasos linfáticos visibles dentro de las vellosidades no son necesariamente anormales, particularmente cuando su aspecto forma estructuras lineales y bien circunscritas dentro de cada vellosidad, este hallazgo se suele observar cuando los animales son expuestos a periodos más cortos de ayuno. El drenaje linfático anormal está asociado con una distribución difusa de la linfa en las vellosidades y la submucosa, también se pueden observar lesiones puntiformes distribuidas de manera difusa y áreas más grandes de fuga constante de linfa (Ruaux, 2020).

Las masas pueden proceder de la mucosa o de estratos más profundos de la pared intestinal, en algunos casos las masas pueden estar erosionadas y/o ulceradas, haciendo que exista mayor friabilidad al toque del endoscopio o de la pinza para biopsia. Las masas provenientes de la submucosa se reconocen porque se presentan en zonas donde el lumen muestra una distorsión arquitectónica obvia y esta no resuelve aún con insuflación. El

rendimiento diagnóstico de la biopsia por endoscopia es bajo, se suelen requerir biopsias de grosor completo para este tipo de lesiones (Ruaux, 2020).

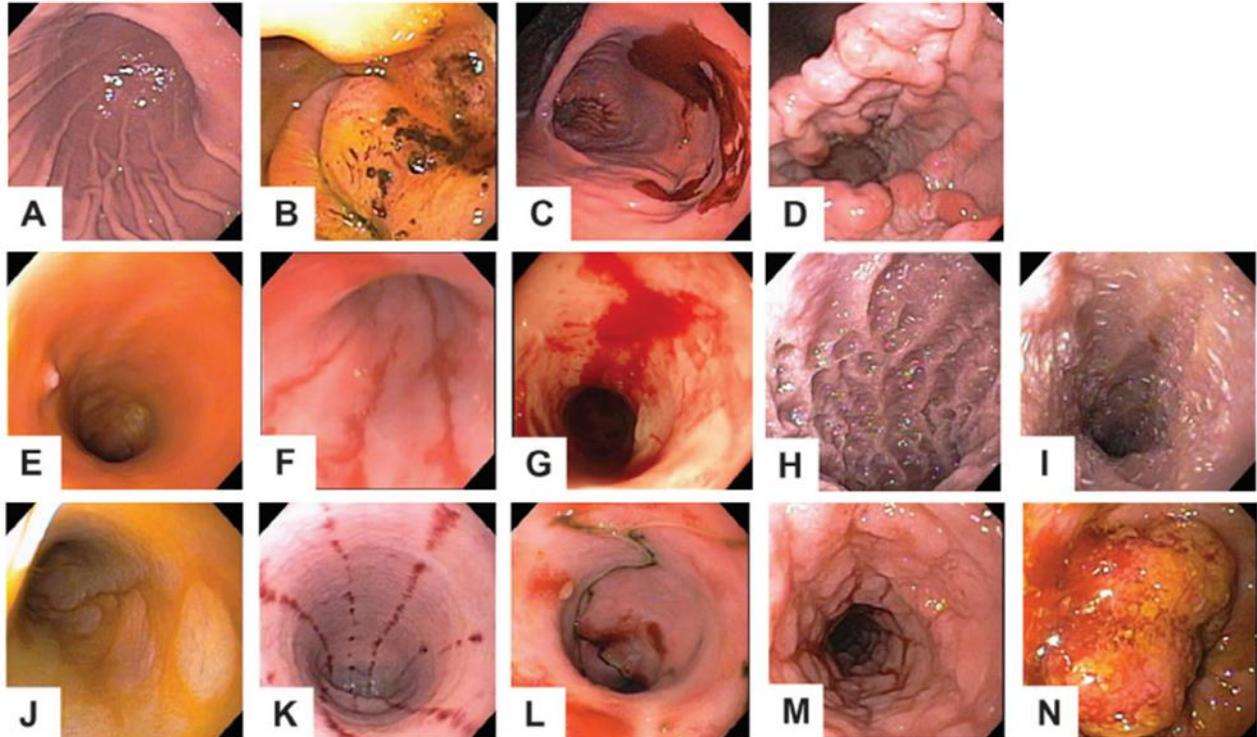
La hiperemia es atractiva como anomalía y se percibe fácilmente, sin embargo, es un mal indicador de las anormalidades de la mucosa. El grado de enrojecimiento de la mucosa puede deberse a dos factores principales. (1) Acontecimientos fisiológicos como; el estado hemodinámico del paciente, la masa de eritrocitos circulantes y cambios locales en la perfusión. (2) Cambios inherentes al sistema de endoscopia como; el balance de color utilizado en el sistema de imagen (Ruaux, 2020). Otros autores (Rychlik y Kaczmar, 2020) han sugerido que las lesiones más frecuentes en la examinación endoscópica del tracto gastrointestinal son; edema de la mucosa, engrosamiento de la mucosa, hiperemia, extravasación y erosión (Figura 6).

Los formularios de reporte de endoscopia que han sido estandarizados (ver anexo) deben contener la identificación del paciente y la fecha, motivo del procedimiento, equipo específico utilizado (que incluya el endoscopio, pinzas de biopsia, dispositivos de retiro de cuerpos extraños, etc.), complicaciones encontradas, extensión de la examinación (hasta que porción del tracto gastrointestinal fue introducido el endoscopio), generación de imágenes, lesiones específicas encontradas y recomendaciones finales.

El íleon es la parte del intestino delgado que aún no ha sido estandarizada ni endoscópica ni histológicamente (Washabau et al., 2010). Su examinación requiere de destreza y experiencia, pero no es imposible, se ha demostrado que la biopsia del íleon puede ofrecer información valiosa que a veces no ofrece la biopsia de colón y duodeno. El grupo de estandarización gastrointestinal internacional de la WASAVA recomienda tomar biopsias de íleon siempre que esté indicada la gastroduodenoscopia o la colonoscopia.

Figura 6

Imágenes de la apariencia macroscópica en el tracto gastrointestinal



(A) Estómago normal; (B) Erosiones gástricas; (C) Friabilidad gástrica; (D) Granularidad gástrica; (E) Duodeno normal; (F) Erosiones duodenales; (G) Friabilidad duodenal; (H) Granularidad duodenal; (I) Dilatación linfática duodenal; (J) Colon normal; (K) Erosiones colónicas; (L) Friabilidad colónica; (M) Granularidad colónica; (N) Masa colónica.

Modificado de: Development and validation of an endoscopic activity score for canine inflammatory bowel disease (pp 2) por (Slovak et al., 2015). The veterinary journal.

Consideraciones prácticas

La técnica de biopsia guiada por endoscopia es bastante segura, no genera hemorragias que comprometan el volumen sanguíneo circulante, sin embargo, en caso de que se esté administrando terapia anticoagulante (clopidogrel, heparina) sería necesario parar el uso de tales fármacos antes de realizar la biopsia (McCarthy, 2021).

La cantidad de muestras obtenidas depende del tipo de lesión y el órgano muestreado. Se ha establecido que se deben tomar al menos de 6 a 8 muestras en estómago, de 10 a 15 muestras en duodeno, de 3 a 5 muestras en íleon y de 9 a 12 muestras en colon (McCarthy, 2021). Si la lesión es focal (úlceras, masas localizadas o estenosis malignas) requiere una biopsia dirigida con precisión a la periferia entre el tejido con apariencia normal y anormal. Las lesiones generalizadas o difusas (enfermedad inflamatoria intestinal, gastritis difusa o neoplasia de distribución difusa) pueden requerir la toma de biopsias de múltiples zonas al azar.

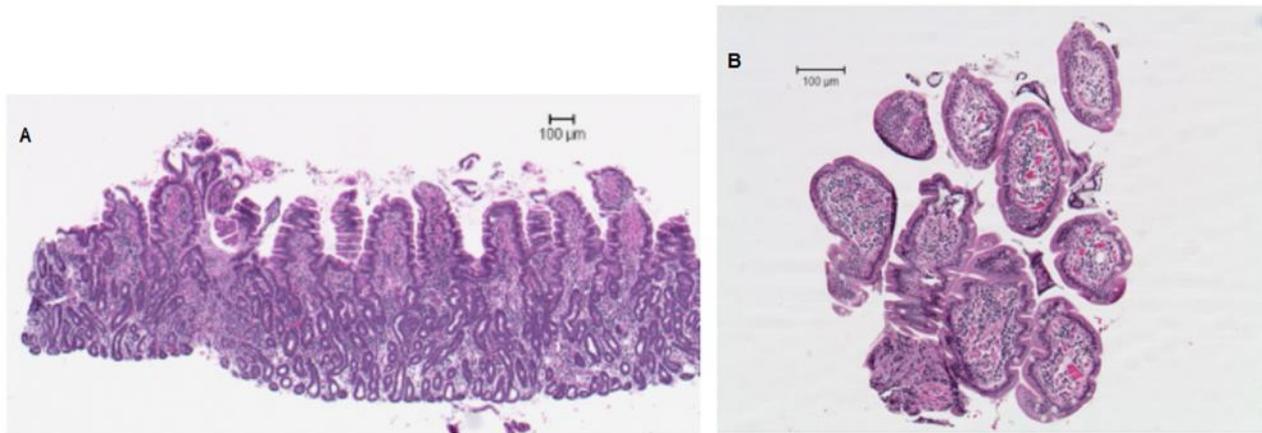
La profundidad de la lesión (superficial o profunda) también es un tema importante para considerar. Las lesiones neoplásicas de origen no linfomatoso requieren la toma de múltiples biopsias profundas del mismo sitio, las muestras tomadas muy superficiales generalmente contienen tejido necrótico y células inflamatorias superficiales que usualmente impiden el correcto diagnóstico.

Las lesiones de las criptas en el duodeno de los caninos son más difíciles de diagnosticar, Washabau y colegas (2010), recomiendan la toma de al menos 13 muestras adecuadas o 28 muestras marginales.

Las biopsias de buena calidad son aquellas biopsias que contienen mucosa de grosor completo y al menos de 3 a 6 microvellosidades contiguas intactas (Figura 7), (Mansell y Willard, 2003; Washabau et al., 2010; McCarthy, 2021). Son preferibles las biopsias que también contengan submucosa. Esto se debe a que existen ciertas patologías (carcinoma escirroso, pólipos carcinomatosos, infecciones fúngicas como la pitiosis y algunos linfomas) en las cuales el patólogo solo puede hacer un diagnóstico adecuado si existe cantidad adecuada de mucosa y submucosa para su evaluación (Mansell y Willard, 2003).

Figura 7

Fotomicrografías de biopsias duodenales de buena calidad y mala calidad



(A) Fotomicrografía de biopsia duodenal de un canino: Es una muestra "adecuada" que tiene al menos 3 microvellosidades con profundidad completa de la mucosa intestinal. **(B)** Fotomicrografía de biopsia duodenal de un canino. Obsérvese que solo están presentes las puntas de las microvellosidades, se considera una muestra "inadecuada".

Modificado de: Endoscopic, Biopsy and Histopathologic, Guidelines for the Evaluation of Gastrointestinal Inflammation in Companion Animal (pp15) por (Washabau et al., 2010). J Vet Inter Med.

Los endoscopios de mayor tamaño ofrecen una mayor iluminación, mejor visión y lo más importante; tienen un canal de biopsia más grande. La razón es que, a mayor diámetro del canal de biopsia, se obtiene biopsias de mayor tamaño y por lo tanto de mejor calidad (Mansell y Willard, 2003; Washabau et al., 2010). Esto no limita a que se puedan obtener especímenes de buena calidad con endoscopios pequeños cuyo diámetro de canal de biopsia sea de (2.2 mm) o menos. El diámetro de (2.2 mm) es el que se encuentra en la mayoría de los endoscopios flexibles pediátricos. Los endoscopios más grandes, cuyo diámetro de canal de biopsia es de (2.8 mm) hacen que la tarea de obtener biopsias de buena calidad sea más fácil.

La elección del tipo de pinza para biopsia también es importante a la hora de tomar una biopsia. La realidad es que la elección dependerá principalmente de los gustos del endoscopista y la disponibilidad que se tenga (Mansell y Willard, 2003). Las pinzas con mandíbulas que son fenestradas y con dientes en las mandíbulas son preferidas (Mansell y Willard, 2003). Las pinzas para biopsia con aguja interior son consideradas inferiores, ya que se obtienen muestras de menor tamaño y que son muy propensas a tener una mala calidad.

El uso de pinzas para biopsia reutilizables o desechables también ha sido tema de conversación (Bourguignon et al., 2003; Fireman, 2006). Los resultados apuntan a que es ventajoso a nivel costo/beneficio el uso de pinzas para biopsia reutilizables, no obstante, aún queda por estudiar el riesgo potencial que existe de la transmisión de enfermedades infecciosas relacionadas al uso de ambos tipos de pinzas para biopsia. A nivel práctico el afilado de los dientes en las mandíbulas de pinzas para biopsia desechables y que se asume que es mayor al de las pinzas para biopsia reutilizables, no da mejores resultados para la obtención de biopsias de buena calidad (Mansell y Willard, 2003).

Una reciente innovación ha sido la creación de las pinzas “Multi-bite” que permiten al operador obtener múltiples muestras de manera continua. Un estudio realizado por (Edery et al., 2018) mostró que no existen diferencias significativas en cuanto a la calidad de las biopsias obtenidas comparando las pinzas “Multi-bite” con las pinzas para biopsia convencionales.

Consideraciones técnicas

La toma de biopsias puede ser realizada con o sin ayuda de un asistente, según (McCarthy, 2021), es beneficioso tomar biopsias con la ayuda de un asistente. Se deben de establecer comandos de voz claros como “Abrir” y “Cerrar” las pinzas para biopsia, con la finalidad de evitar daños al endoscopio o tomar muestras de mala calidad.

Es indispensable que la posición del endoscopio y por ende la posición de la pinza para biopsia se encuentre perpendicular al tejido a diseccionar (esto puede resultar especialmente difícil en pacientes de raza pequeña como Chihuahueños, Pomeranian, Schnauzer miniatura, entre otros).

La toma de biopsia consiste en el paso de las pinzas para biopsia a través del canal de trabajo hasta que sobrepasen la punta del endoscopio, se abren las mandíbulas de la pinza y se avanza directo hacia la zona de la mucosa que se desea diseccionar.

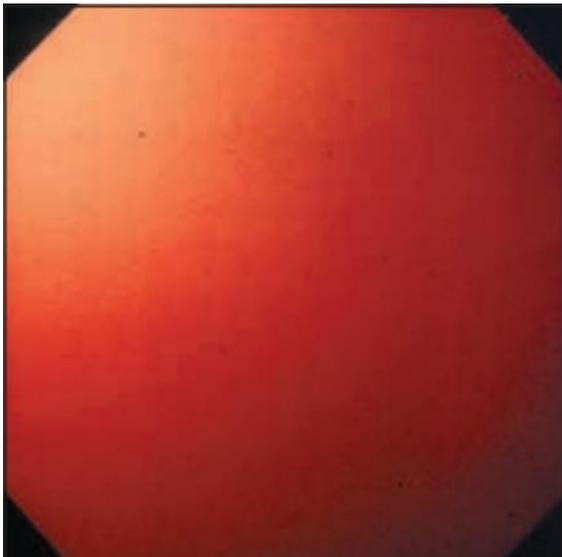
Para los casos en los que los pacientes son de raza pequeña (Tams y Rawlings, 2011) se recomienda avanzar la pinza para biopsia sobre la punta del endoscopio y abrirla para después retraer la punta de la pinza para biopsia hacia la punta del endoscopio y flexionar la punta del endoscopio con la finalidad de que se coloque en la posición más perpendicular posible hacia la mucosa, posteriormente se aplica una presión hacia adelante, se cierra la pinza para biopsia y se da un tirón firme hacia atrás para extraer la muestra. Se debe tener particular cuidado cuando este tirón se realice en el antro pilórico del estómago, se pueden obtener muestras de buena calidad de esta porción del estómago sin la necesidad de tirar con fuerza de la pinza. Esta maniobra generalmente produce un efecto "Red out". El efecto "Red out" se observa como una imagen sin definición, de color rojizo y se produce cuando la punta del endoscopio está demasiado cerca al tejido o en contacto con el tejido (Figura 8). Para concluir, la pinza para biopsia se retira del canal de trabajo de manera cuidadosa, se abren las mandíbulas y se retira la muestra de manera cuidadosa para iniciar su procesamiento.

Los autores (Mansell y Willard, 2003) mencionan que, por su experiencia, esta técnica resulta más fácil en algunos segmentos del tracto gastrointestinal, tomar muestras del tracto gastrointestinal es más fácil en del duodeno descendente que en el duodeno ascendente y la porción proximal del yeyuno. Esto se debe a que el duodeno descendente está mejor sujetado al meso duodeno que otras porciones más aborales del intestino delgado.

La biopsia de mucosa esofágica puede llegar a ser difícil de tomar, puede llegar a ser necesaria en casos de existencia de lesiones masivas o cuando se sospeche de esofagitis. La dura mucosa del esófago y su anatomía tubular son las dos principales razones de la dificultad relacionada a la toma de biopsias en este órgano. El autor (Gualtieri, 2005) menciona que una alternativa es utilizar una pinza para biopsia con pincho o espiga central. También se pueden utilizar cápsulas para biopsia por succión.

Figura 8

Efecto “Red out” se observa cuando la punta del endoscopio está demasiado cerca del tejido



Tomado de: Manual of Canine and Feline Endoscopy and Endosurgery (pp37) por (Lhermette y Sobel, 2007). British Small Animal Veterinary Association.

Limitaciones

Entre las principales limitaciones que existen en la toma de biopsia por endoscopia flexible del tracto gastrointestinal están; (1) No se puede acceder al tracto gastrointestinal completo (a menos que se realice una enteroscopia), el yeyuno e íleon son las porciones que

menos se puede alcanzar. (2) Es más difícil alcanzar muestras de grosor completo que incluyan la mucosa y parte de la submucosa. (3) No es posible alcanzar a diseccionar órganos del sistema gastrointestinal (por ejemplo; hígado, linfonodos regionales, páncreas). (4) No es posible identificar lesiones que se encuentren más allá de la mucosa (Washabau et al, 2019; McCarthy, 2021).

La endoscopia gastrointestinal no está indicada para absolutamente todos los pacientes caninos con problemas gastrointestinales crónicos. La endoscopia gastrointestinal difícilmente es de utilidad en pacientes con diarrea aguda, a menos que la enfermedad sea particularmente severa o sea necesario diagnosticarla o eliminarla lo más rápido posible (por ejemplo; la colitis ulcerativa histiocítica, histoplasmosis o neoplasias). El manejo clínico enfocado al cambio de alimento y al tratamiento farmacológico ha demostrado ser de mayor utilidad comparándolo con la toma de biopsias en la evaluación de la respuesta a enfermedades inflamatorias (Washabau et al., 2010).

Técnicas e instrumentación

Se pueden obtener biopsias del tracto gastrointestinal por dos técnicas; biopsias endoscópicas y biopsias quirúrgicas (Mansell y Willard, 2003). Cada una tiene sus propias ventajas y desventajas (Tabla 4).

En el presente trabajo nos enfocaremos a mencionar de manera resumida algunas de las técnicas descritas para la biopsia endoscópica.

Biopsia por pellizco: Se utiliza una pinza para biopsia específica que pueda entrar a través del canal de trabajo. Se debe de dirigir la punta del endoscopio directamente al sitio en un modo “cara a cara” para que pueda ejercerse presión directa con las pinzas (Cotton et al., 2008). Se avanza la pinza de biopsia de manera cuidadosa hacia el lumen, se abren las mandíbulas, se avanza hacia la mucosa y se cierran, posteriormente se retira la pinza. La biopsia se obtiene por

avulsión de la mucosa (Figura 9) (Levine y Reid, 1991). Se han descrito otras técnicas como la técnica de “giro y succión” descrita por los autores (Levine y Reid, 1991).

Tabla 4

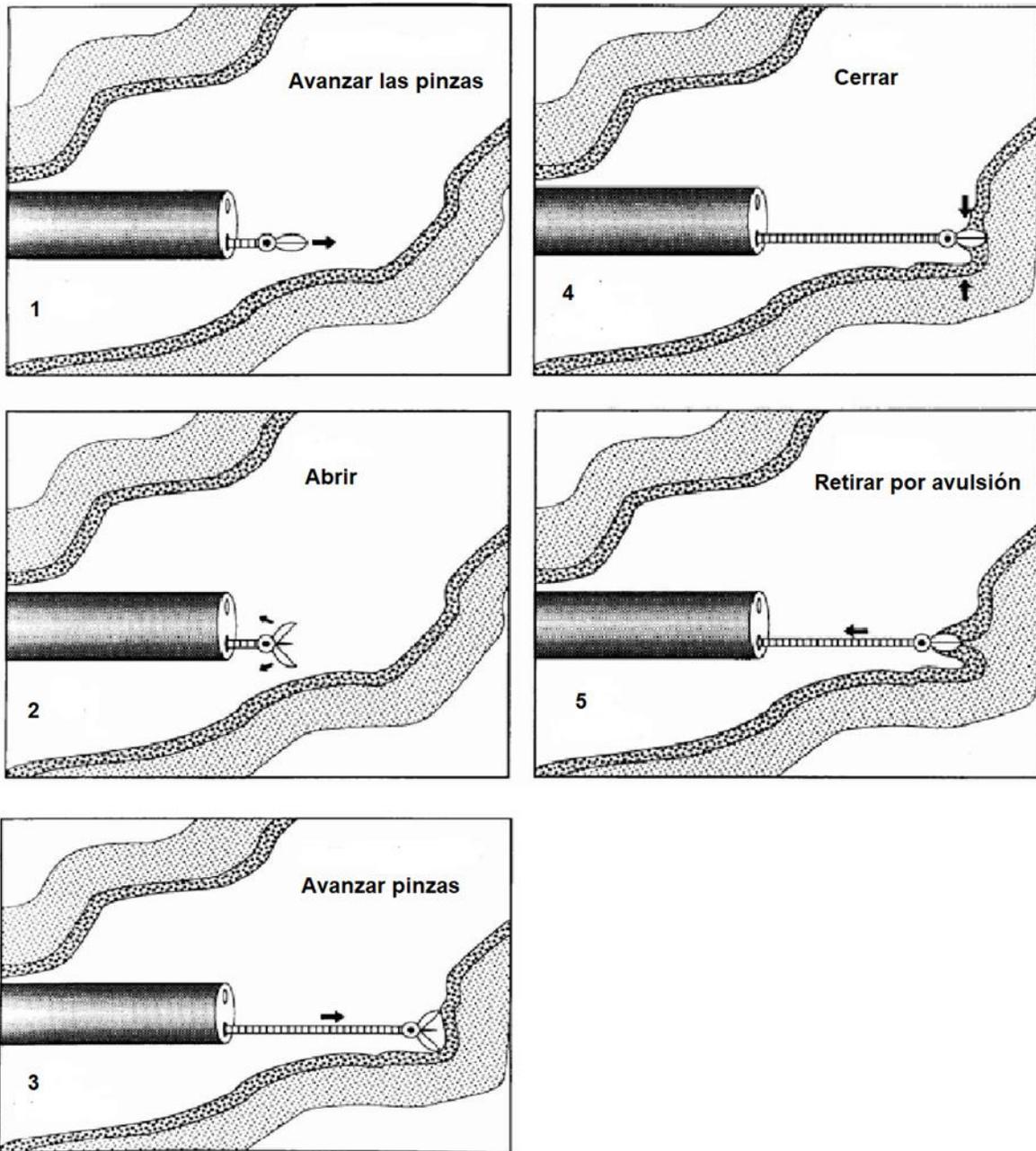
Ventajas y desventajas de la biopsia endoscópica y la biopsia quirúrgica

	Ventajas	Desventajas
Biopsia endoscópica	Rápida y mínimamente invasiva. Permite ver lesiones que no se pueden ver en la superficie serosa. Permite tomar un número de muestras elevado; desde 10 hasta 20 muestras en algunos casos. Suele ser diagnóstico (siempre y cuando el endoscopio alcance la zona del tracto afectada)	El endoscopio no puede alcanzar lesiones localizadas en el duodeno distal y yeyuno en algunos perros grandes. Algunas lesiones como el carcinoma escirroso y las lesiones provocadas por pitiosis pueden ser muy densas y duras y es fácil no obtener muestras diagnósticas. Muy fácil no obtener muestras con valor diagnóstico.
Biopsia quirúrgica	Permite tomar biopsia de cualquier lesión, independientemente de su localización, dureza o densidad. Se pueden obtener grandes cantidades de submucosa. Puede ser terapéutica en algunas lesiones como en el caso de algunos tumores.	No se pueden observar muchas lesiones localizadas en mucosa. El hecho de que se puedan tomar biopsias de grosor completo por este método no garantiza que la muestra sea buena. Hay ligero riesgo de dehiscencia.

Nota: Modificado de Mansell y Willard (2003). Biopsy of the gastrointestinal tract. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. 33 (5)

Figura 9

Diagrama esquemático del método de biopsia endoscópica de “avance y cierre”



Modificado de: Endoscopic biopsy technique for acquiring larger mucosal samples (pp 333) por (Levine y Reid, 1991). *Gastrointestinal Endoscopy*. 37 (3), 332-337.

Biopsia de agarre: Se toman con la ayuda de un endoscopio rígido, se utilizan pinzas con mandíbulas de caimán para cortar. Estos instrumentos raramente se usan, pueden ser de utilidad en casos de tumores rectales que son difíciles de obtener con las pinzas de biopsia endoscópica (Weinstein, 2000).

Biopsia por succión: Es posible de realizarse mediante el uso del tubo de biopsia por succión multipropósito Quinton. Su uso está enfocado en la toma de biopsia de esófago, es adecuado para la biopsia de lesiones difusas (Grant Guilford, 1990).

Entre otras técnicas se encuentra la pinza de biopsia caliente; se refiere al paso de una corriente de coagulación que pasa a través de las mandíbulas de la pinza de biopsia, esta técnica se utiliza con mayor frecuencia para la remoción y obliteración de pólipos en colon con diámetro de menos de 6 milímetros (Weinstein, 2000). Otra técnica conocida como la pinza de biopsia jumbo hace referencia a una pinza cuyas mandíbulas abiertas alcanzan una longitud de hasta 9 milímetros, la muestra obtenida por esta pinza es de 2 a 3 veces más grande que la pinza convencional, sin embargo, no ha demostrado alcanzar tejido más profundo (Weinstein, 2000).

Existen varios estilos de pinzas para biopsia; aquellas que tienen copas suaves o dentadas con o sin pincho central. (Jergens, 2010) menciona que generalmente son usadas las copas dentadas sin un pincho central, ya que producen menos artefactos a los especímenes. Mientras más diámetro tenga el canal de trabajo del endoscopio, más grandes pueden ser las pinzas para biopsia, un canal de trabajo cuyo diámetro sea de 2.8 a 3 mm facilita el uso de pinzas para biopsia de mayor tamaño.

Esofagoscopia

Anatomía del Esófago

El esófago es la porción inicial del canal alimentario, se encarga de transportar los alimentos y líquidos desde la faringe hasta el estómago. Consta de 3 porciones anatómicas, cervical, torácica y abdominal. La porción cervical inicia dorsal al cartílago cricoides de la laringe, a nivel de la vértebra cervical IV gira a la parte izquierda de la tráquea y se continúa en la misma posición en dirección aboral hasta la después de la entrada al tórax. La porción torácica inicia desde la entrada torácica donde aún se encuentra a la izquierda de la tráquea, es en la zona de la bifurcación traqueal donde el esófago recupera su posición dorsal a la tráquea, posteriormente la aorta pasa de manera oblicua situada en el lado izquierdo del esófago torácico, atraviesa el hiato esofágico del diafragma. La porción abdominal es la más estrecha de esófago, la cual termina en la unión gastroesofágica, también llamada cardias (Venker-van-Hagen, 2013).

La estructura del esófago posee el patrón común de los órganos huecos, su capa más externa es la túnica adventicia, presente en la porción cervical, la cual tiene relación directa con la fascia cervical profunda, en el tórax y abdomen la adventicia es reemplazada por túnica serosa que son extensiones de la pleura y peritoneo respectivamente. En la porción torácica, en su paso a través del diafragma el esófago se une a éste por una membrana frénico abdominal. En perros la túnica muscular está compuesta de músculo estriado esquelético en toda su longitud, la túnica muscular surge del músculo cricofaríngeo y el tendón cricoesofágico que está conectado a la cresta dorsal medial del cartílago cricoides, el músculo cricofaríngeo y el tendón cricoesofágico sirven de unión fija craneal del esófago. La túnica muscular del esófago está compuesta por dos estratos cuyas fibras individuales forman espirales izquierdas y derechas, cuando dichas fibras se encuentran más cercanas al estómago, el estrato externo adquiere una dirección longitudinal y el estrato interno una dirección circular. El esófago cuenta con dos esfínteres craneal y caudal que son difíciles de delimitar anatómicamente, los músculos tirofaríngeo y cricofaríngeo con el

tejido elástico asociado cumplen la función de esfínter esofágico craneal. A nivel de la unión gastroesofágica, la túnica muscular presenta un engrosamiento a nivel del estrato con dirección circular, lo que supone la localización del esfínter caudal (Bright, 2006) La túnica submucosa se encarga de conectar de manera leve la túnica muscular y la túnica mucosa, permitiendo que la túnica mucosa se mueva de forma independiente y forme pliegues en el esófago en los momentos en los que no está distendido, además, contiene vasos sanguíneos, nervios y glándulas que secretan moco para lubricar la mucosa. La mucosa está compuesta por epitelio escamoso estratificado.

El esófago cervical está irrigado principalmente por las ramas de las arterias tiroideas craneal y caudal. El esófago torácico se encuentra irrigado en sus dos tercios craneales por la arteria broncoesofágica, el tercio caudal está irrigado por ramas esofágicas de la arteria aorta. El esófago abdominal está irrigado por una rama de la arteria gástrica izquierda. El drenaje venoso del esófago es llevado a cabo por venas que generalmente son satélites de las arterias que lo irrigan, las venas que salen del esófago cervical drenan en las venas yugulares externas. Las venas que salen del esófago torácico drenan en la vena ácigos. La vena satélite de la rama de la arteria gástrica izquierda drena en el sistema porta. Las venas y arterias forman un plexo mural de vasos sanguíneos anastomosados en la túnica submucosa del esófago.

La inervación del esófago está dada por fibras nerviosas procedentes del nervio vago (X), iniciando por los nervios pares faringoesofágicos, posteriormente los nervios laríngeo recurrente y pararrecurrente para concluir con los troncos vagales dorsal y ventral.

El drenaje linfático se lleva a cabo llega al sistema retrofaríngeo medial, cervical profundo, craneal, mediastínico, portal y esplénico (Johnston, 2012).

Indicaciones

Está indicada en caso de presencia de signos clínicos de enfermedad esofágica como regurgitación, disfagia, odinofagia sialorrea, tos, anorexia, y pérdida de peso (Sum y Ward, 2009). Está indicado cuando existe la sospecha de que el paciente haya ingerido un potencial cuerpo extraño, vómito recurrente, hematemesis y náuseas (Spillmann, 2007, Tams y Rawlings, 2011). El nemátodo *Spirocerca lupi* puede llegar a formar nódulos esofágicos en perros (Rodríguez-Vivas et al., 2019). La esofagoscopia puede ser útil para diagnosticar esta enfermedad en zonas endémicas (Spillmann, 2007). La esofagoscopia también puede ser indicada para tratar las estenosis esofágicas mediante la guía de balones dentro del esófago, también es útil para asistir la colocación de stents esofágicos, para el retiro de cuerpos extraños en esófago, colocar sondas de gastrotomía, tubos de alimentación por esofagostomía y para realizar ablación de tejido neoplásico con láser (Tams y Rawlings, 2011).

Limitaciones

La esofagoscopia puede ofrecer buenos resultados en cuanto al diagnóstico definitivo de anomalías o condiciones asociadas a la mucosa y el lumen esofágico. Las condiciones que puede diagnosticarse son la presencia de cuerpos extraños, esofagitis, estenosis esofágica, neoplasia esofágica e intususcepción gastroesofágica (Tams y Rawlings, 2011). En caso de que se sospeche de patologías como megaesófago, presencia de divertículos esofágicos, anomalías de los anillos vasculares, y desórdenes hiatales es mejor realizar primero una radiografía de contraste positivo (Gualtieri, 2005). La esofagoscopia no queda excluida en tales condiciones, puede servir de apoyo proporcionando información precisa. En casos en los que se sospeche de perforación esofágica está indicada la cirugía antes que una esofagoscopia (Gualtieri, 2005; Tams y Rawlings, 2011).

Preparación del paciente

Para realizar este procedimiento es necesario que el paciente se someta a un ayuno de al menos 12 horas (Gualtieri, 2005). Este procedimiento se realiza bajo anestesia general y el paciente debe estar con sonda endotraqueal bien colocada. El paciente se posiciona en decúbito lateral izquierdo y siempre deberá colocarse una mordaza bucal. El tubo endotraqueal es de suma importancia, ya que evita que exista colapso traqueal por acción mecánica del tubo de inserción de endoscopía además de evitar la aspiración de material regurgitado (Tams y Rawlings, 2011). Es importante lubricar el tubo de inserción del endoscopio con un gel hidrosoluble antes de introducirlo en el paciente. La cabeza y el cuello del paciente deben estar totalmente extendidos antes de introducir el tubo de inserción (Gualtieri, 2005).

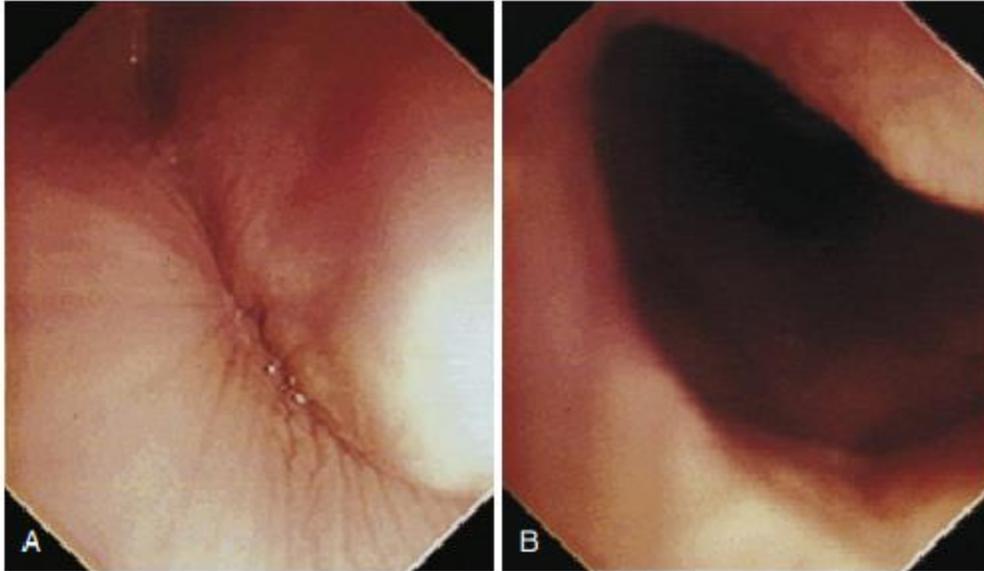
Hallazgos normales

El tubo de inserción del endoscopio se dirige hacia la orofaringe dorsal al tubo endotraqueal y la laringe para poder observar el esfínter esofágico superior (Figura 10). El esfínter esofágico superior generalmente se encuentra cerrado y se observa como un área en forma de estrella que simplemente es mucosa plegada (Tams y Rawlings, 2011)

La mucosa esofágica normal es lisa, brillante y de color rosa pálido o grisácea. Se pueden observar vasos superficiales de la mucosa (Figura 11) En perros de mucosas pigmentadas como Chow Chow y Shar Pei se pueden observar puntos negros en la mucosa esofágica (Figura 12). Normalmente se puede llegar a observar la tráquea y su bifurcación en los bronquios principales (Fig 13). En ocasiones se puede llegar a observar la pulsación de la aorta.

Figura 10

Esfínter esofágico superior



(A) Esfínter esofágico superior cerrado. (B) Esfínter esofágico superior abierto.

Modificado de Small Animal Endoscopy (pp 46). Por (Tams y Rawlings, 2011). Elsevier.

Figura 11

Aspecto normal de la mucosa esofágica



Esófago canino de color rosado pálido, mucosa brillante y con presencia de vasos superficiales en la mucosa

Modificado de Veterinary Endoscopy for the Small Animal Practitioner (pp 41) por (McCarthy, 2021). Wiley Blackwell.

Figura 12

Mucosa esofágica pigmentada en perro de raza Chow Chow

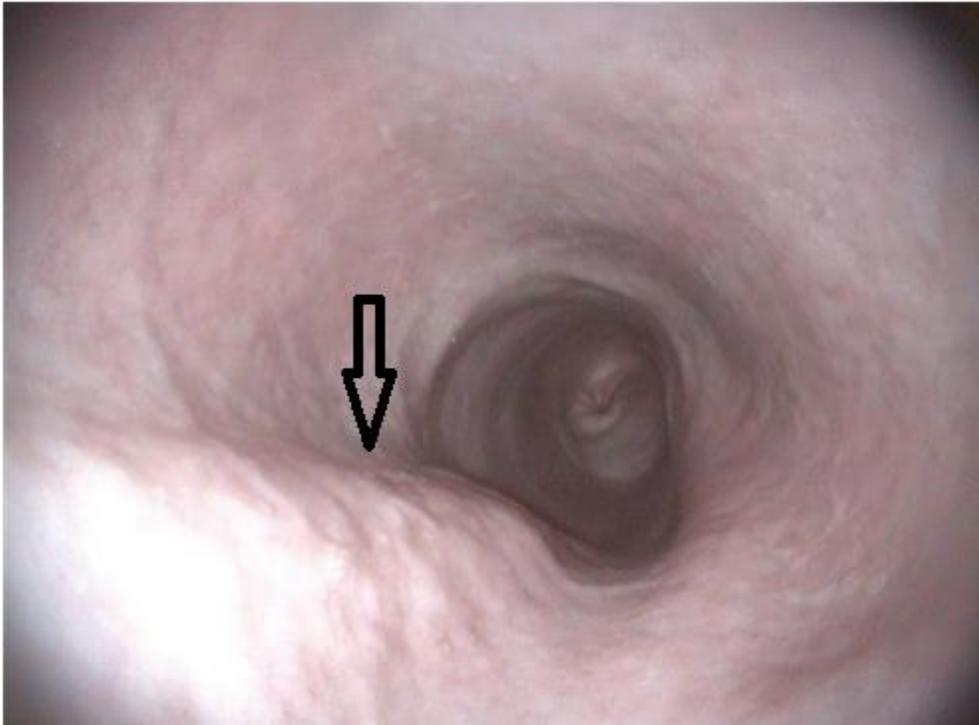


Mucosa esofágica pigmentada de canino raza Chow Chow

Modificado de Small Animal Endoscopy (pp 49). Por (Tams y Rawlings, 2011). Elsevier.

Figura 13

Tráquea visible sobre la base del corazón



Tráquea marcada con flecha, localizada a las 7 en punto

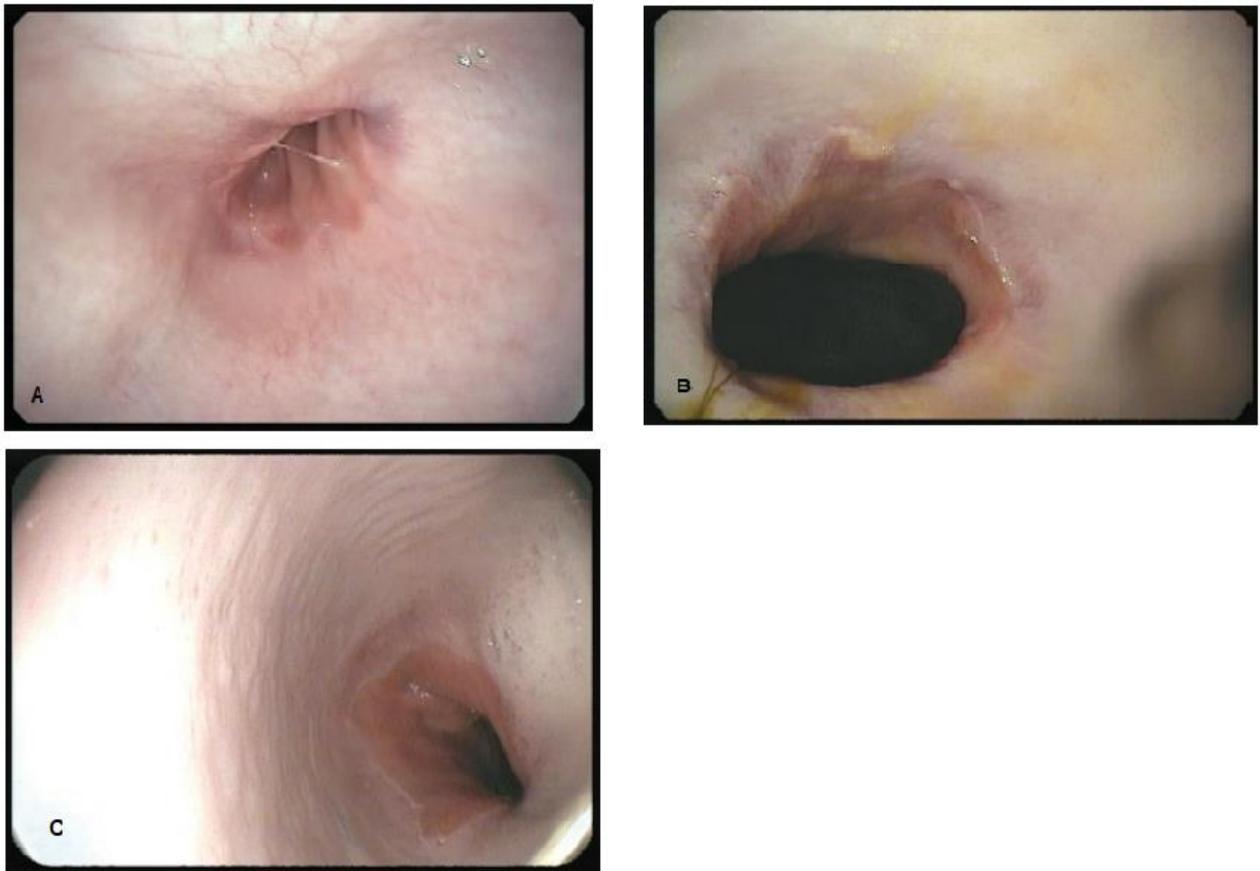
Modificado de *Veterinary Endoscopy for the Small Animal Practitioner* (pp 42) por (McCarthy, 2021). Wiley Blackwell.

A nivel del esfínter gastroesofágico, la mucosa del estómago se observa como una zona en forma de cierra que se protruye hacia el esófago, este hallazgo es conocido como “línea z” (Figura 14). El esfínter gastroesofágico puede observarse cerrado o abierto, (McCarthy, 2021) menciona que esto depende de la profundidad de la anestesia, por otra parte (Gualtieri, 2005) menciona que esto depende del protocolo anestésico utilizado. En la unión gastroesofágica, la mucosa cambia de color rosa pálido a rojo (color característico de la mucosa gástrica (Gualtieri,

2005). Es importante mencionar que la "línea z" puede observarse de diferentes aspectos en diferentes pacientes, se debe tener precaución y no interpretarlo como un hallazgo patológico (Gualtieri, 2005).

Figura 14

Diferentes aspectos del esfínter esofágico



Diferentes aspectos de la "línea z" en bull dog francés. No deben interpretarse como anormalidades.

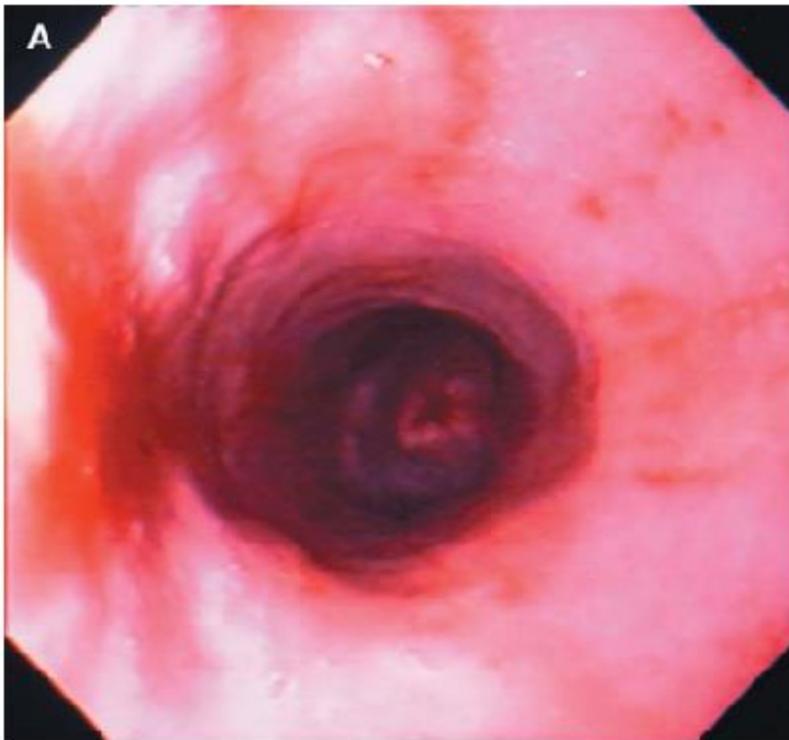
Modificado de Veterinary Endoscopy for the Small Animal Practitioner (pp 43) por (McCarthy, 2021). Wiley Blackwell.

Hallazgos anormales

Esofagitis: Se caracteriza por la presencia de eritema, erosiones y úlceras en la mucosa esofágica (Figura 15). Generalmente se llegan a encontrar en la región más caudal del esófago (Figura 16) (McCarthy, 2010). Las causas de la esofagitis incluyen reflujo gastroesofágico, vómito, ingestión de cuerpos extraños, sustancias cáusticas, fármacos (como doxiciclina, clindamicina y AINES) y enfermedades infecciosas como la pitiosis canina causada por *Pythium insidiosum* (Figura 17) (Glazer y Walters, 2008; Salas-Araujo et al., 2009).

Figura 15

Esofagitis moderada

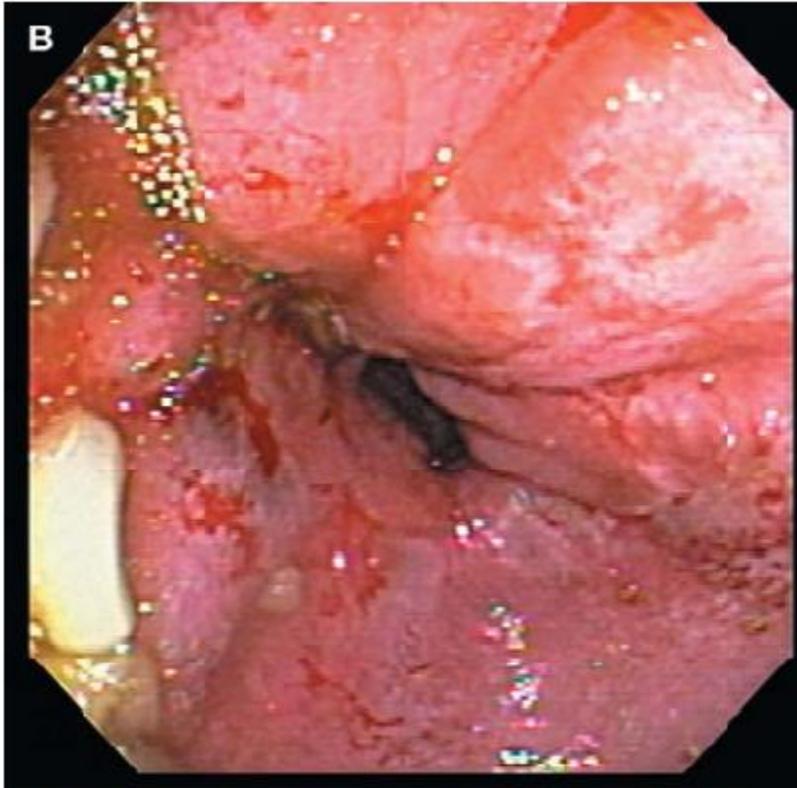


Presencia de estrías hiperémicas lineales secundarias a vómito crónico por carcinoma gástrico

Tomado de Esophagitis and Esophageal Strictures (pp 951) por (Sellon y Willard, 2003).
Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice

Figura 16

Esofagitis severa



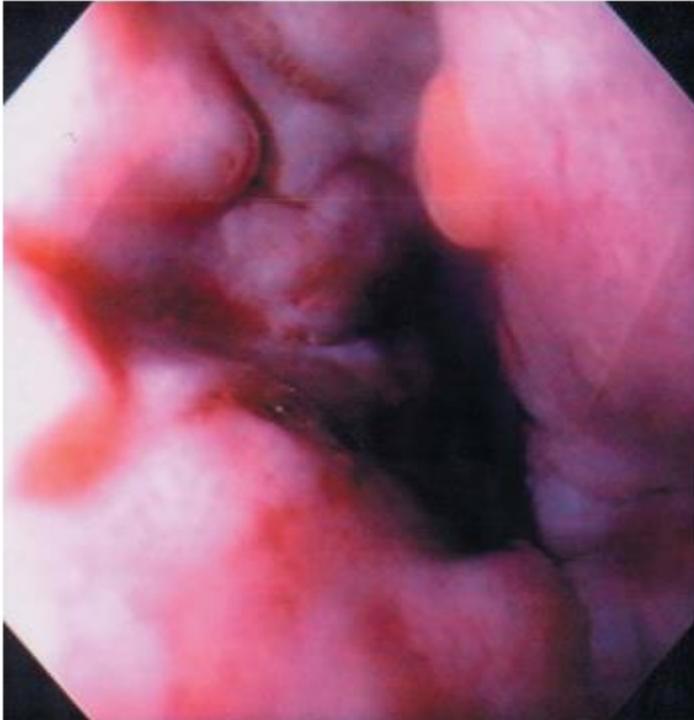
Se observan múltiples procesos ulcerativos y erosivos en la mucosa cercana al esfínter esofágico inferior. Se observa hiperemia submucosal. Hay presencia de líquido teñido de bilis y partículas de comida.

Tomado de Esophagitis and Esophageal Strictures (pp 951) por (Sellon y Willard, 2003).

Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice

Figura 17

Imagen endoscópica de un canino con pitiosis esofágica



Mucosa esofágica con superficie irregular por la presencia de infiltrados piogranulomatosos en la submucosa

Tomado de Esophagitis and Esophageal Strictures (pp 949) por (Sellon y Willard, 2003).
Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice

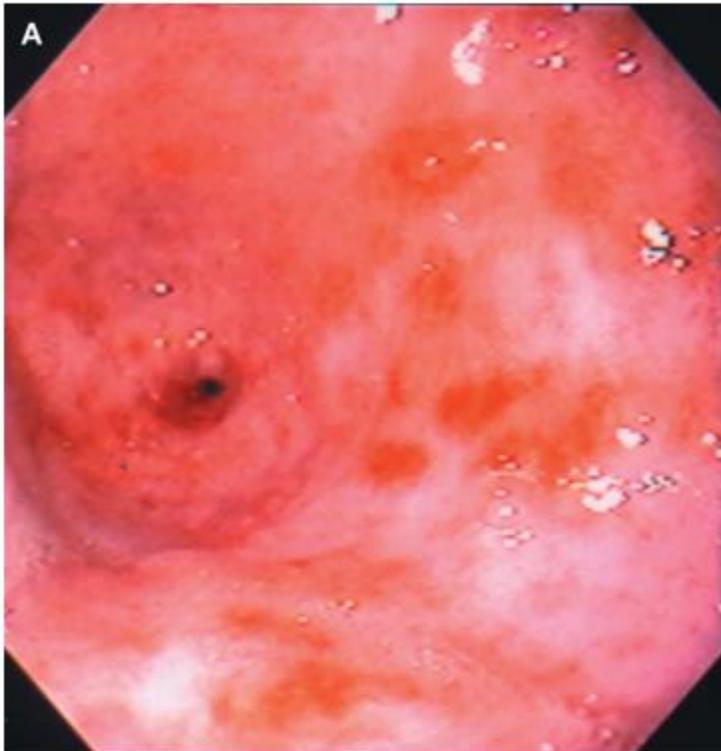
Estenosis esofágica: La estenosis esofágica es un estrechamiento patológico del lumen del esófago (Figura 18), puede ser el resultado de múltiples causas como; trauma por cuerpos extraños, ingestión de sustancias cáusticas, en pacientes que han sido sometidos a anestesia recientemente, por reflujo gastroesofágico, por exposición a ciertas drogas (como doxiciclina y clindamicina) (Sellon y Willard, 2003). Las estenosis esofágicas pueden presentarse como una

sola o como múltiples estenosis esofágicas (Figura 19), aunque no son una patología común, la mayoría pueden presentarse en la porción torácica del esófago. (McCarthy, 2021) menciona que es importante no confundir la dificultad con pasar la punta del endoscopio dentro del lumen esofágico con una estenosis esofágica.

La estenosis esofágica se puede tratar mediante la dilatación esofágica con balón o mediante el procedimiento llamado “bougienage” (Brissett et al., 2009; McCarthy, 2021).

Figura 18

Estenosis esofágica severa

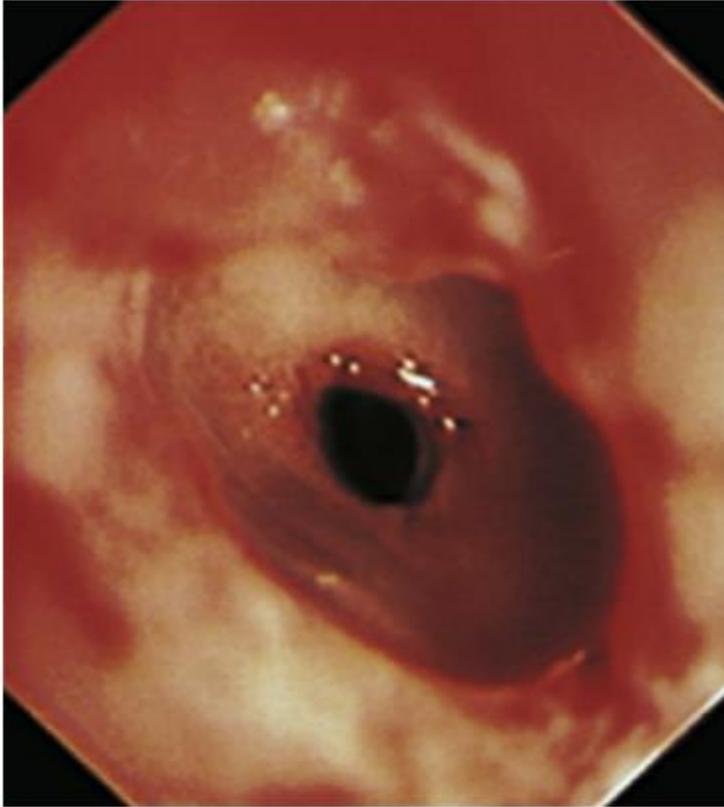


Estenosis esofagica severa con presencia de esofagitis proximal a la estenosis

Tomado de Esophagitis and Esophageal Strictures (pp 952) por (Sellon y Willard, 2003).
Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice

Figura 19

Imagen endoscópica de una triple estenosis esofágica



Triple estenosis esofagica en un Shar Pei de 2 años de edad

Tomado de Small Animal Endoscopy (pp 68). Por (Tams y Rawlings, 2011). Elsevier.

Cuerpos extraños: Pueden ser diagnosticados y removidos por endoscopia (Figura 20) (McCarthy, 2021). Los caninos suelen tener mayor incidencia de ingestión de cuerpos extraños según los estudios de (Hayes, 2009; Hobday et al., 2014; Binvel et al., 2017). Los cuerpos extraños pueden ser objetos suaves y poco traumatizantes o bastante afilados que llegar a provocar perforaciones y hemorragias (McCarthy, 2021). En casos severos, los cuerpos extraños pueden provocar necrosis de la mucosa.

Figura 20

Cuerpo extraño esofágico



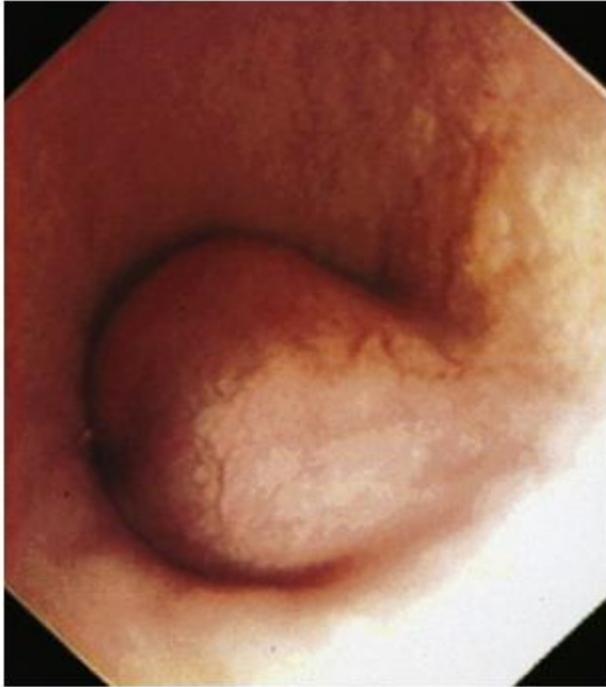
Cuerpo extraño identificado como hueso y cartilago

Tomado de Veterinary Endoscopy for the Small Animal Practitioner (pp 43) por (McCarthy, 2021).
Wiley Blackwell.

Tumores: A pesar de que los tumores en esófago son extremadamente raros (McCarthy, 2021). Los leiomiomas son los tumores más comunes en esófago (Figura 21), también se pueden llegar a encontrar; papilomas, pólipos, carcinoma de células escamosas, osteosarcomas, fibrosarcomas, carcinomas no diferenciados, y leiomiosarcomas (Figura 22). En zonas endémicas se pueden observar masas granulomatosas debido a spirocercosis (Figura 23). También se ha mencionado la aparición de granulomas por spirocercosis debido a la infección por *Pythium insidiosum* (McCarthy, 2021). El diagnóstico definitivo se realiza mediante biopsia del tumor (Tams y Rawlings, 2011).

Figura 21

Imagen endoscópica de leiomioma en esófago distal



Se observa una masa en esófago distal justo por delante del esfínter esofágico inferior en un paciente Cairn terrier de 14 años de edad

Tomado de Small Animal Endoscopy (pp 92). Por (Tams y Rawlings, 2011). Elsevier.

Figura 22

Imagen endoscópica de carcinoma papilar en esófago distal



Carcinoma papilar en esófago distal en un canino de 13 años de de raza pug. Se pueden notar las múltiples masas papilares irregulares.

Tomado de Small Animal Endoscopy (pp 91). Por (Tams y Rawlings, 2011). Elsevier.

Figura 23

Granuloma y nemátodo adulto de *Spirocerca lupi* en pared esofágica



Presencia de un granuloma en pared esofágica y un nemátodo adulto de *Spirocerca lupi* en un canino mestizo de 7 años de edad

Tomado de Veterinary Endoscopy for the Small Animal Practitioner (pp 47) por (McCarthy, 2021).

Wiley Blackwell

Intususcepción gastroesofágica: Es una rara condición en la que el estómago se invagina hacia el esófago (Figura 24). Se llega a presentar con mayor proporción en perros menores de 6 meses de edad y el pastor alemán es la raza más predispuesta. Está asociada a megaesófago, desórdenes de la motilidad y laxitud del hiato esofágico (Grimes et al., 2020). La solución mínimamente invasiva para esta rara patología es el reposicionamiento del estómago y la colocación de una sonda de gastrotomía endoscópica percutánea (McCarthy, 2021).

Figura 24

Imagen endoscópica de intususcepción gastroesofágica



Intususcepción gastroesofágica en un canino de 12 años de edad con historia de vómito intermitente

Tomado de Veterinary Endoscopy for the Small Animal Practitioner (pp 49) por (McCarthy, 2021).

Wiley Blackwell

Otras condiciones como anomalías de anillos vasculares, hernias hiatales, incompetencia cardial, perforación esofágica, fístulas megaesófago y divertículos también pueden ser diagnosticados (McCarthy, 2021) (Tabla 5).

Tabla 5

Principales anormalidades encontradas durante la esofagoscopia

Anormalidades encontradas
<ul style="list-style-type: none">• Esofagitis• Úlcera esofágica• Esofagitis eosinofílica• Estenosis esofágica• Cuerpos extraños• Tumores• Granumola (<i>Spirocerca lupi</i>, <i>Pythium insidiosum</i>)• Perforación traumática y fístulas esofágicas• Divertículos• Anomalías de los anillos vasculares• Intususcepción gastroesofágica• Hernia hiatal• Megaesófago

Nota: Tomado de McCarthy (2021). *Veterinary Endoscopy for the Small Animal Practitioner*. (pp 44). Editorial Wiley Blackwell.

Cuidados postoperatorios

Generalmente los pacientes que son sometidos a esofagoscopia diagnóstica son dados de alta el mismo día en el que se realiza el procedimiento. Una vez que se recupera de la anestesia puede reanudarse de manera normal la ingesta de alimento y agua. Las complicaciones relacionadas a la esofagoscopia diagnóstica incluyen neumonía por broncoaspiración por reflujo gastroesofágico relacionado a la anestesia y como consecuencia de una mala protección de la vía aérea.

Debe evitarse la sobre insuflación de aire en esófago en casos de estenosis esofágicas, en estos casos puede resultar realmente complicado evacuar todo el aire insuflado debido a la estenosis provocando una sobre distensión del esófago y del estómago.

La perforación esofágica puede ser una complicación severa en los casos en los que exista un cuerpo extraño con puntas afilada o en casos en los que se trate una estenosis esofágica, es importante saber que si existe una perforación esofágica está contraindicado insuflar aire, ya que este puede provocar neumotórax.

Después de una esofagoscopia rutinaria, generalmente la mayoría de los pacientes no requieren medicación. Se requiere medicación para el control del dolor en casos de procedimientos intervencionistas como retiro de cuerpos extraños y dilatación de estenosis esofágica (Tams y Rawlings, 2011).

El tratamiento de la esofagitis consiste en la aplicación de un inhibidor de la bomba de protones como omeprazol, un protector de la mucosa gástrica como sucralfato y un procinético como cisaprida o metoclopramida (Sellon y Willard, 2003; Tams y Rawlings, 2011).

Gastroduodenoscopia

Anatomía del estómago y duodeno

Estómago: El estómago tiene como función ser un sitio de depósito del alimento y controlar el ritmo del paso del alimento hacia el intestino delgado, también se encarga de iniciar la digestión de proteínas y facilita la absorción de minerales y vitaminas (Simpson, 2013). En términos descriptivos el estómago presenta dos superficies (parietal y visceral), dos curvaturas (mayor y menor), dos orificios (cardial y pilórico) y dos extremos (derecho e izquierdo). El estómago se compone de 5 regiones anatómicas; el cardias, el fondo, el cuerpo, el antro pilórico y el píloro (Figura 25). El punto en el que el esófago se funde en el estómago en el lado izquierdo corresponde al cardias, en el interior se encuentra el orificio cardinal. El fondo se encuentra en el extremo izquierdo del estómago y es la porción más amplia. El cuerpo se sitúa en la parte media. El antro pilórico es la región que continúa después del cuerpo en dirección a la parte superior, se distingue del cuerpo por la incisura angular, el antro pilórico se estrecha en su porción más superior y forma el píloro que compone un esfínter que rodea al orificio pilórico (Simpson, 2013; Bernal et al., 2021).

La pared gástrica se compone de cuatro capas o tunicas, situadas desde la parte más interna hasta la más externa son; mucosa, submucosa, muscular y serosa. La túnica mucosa contiene un epitelio superficial, contiene glándulas y una capa más interna de músculo liso (mucosa muscular). La estructura y función de la mucosa varía de acuerdo con la región anatómica; en el píloro y el cardias la mucosa es más fina y menos glandular a diferencia del fondo y el cuerpo. En la mucosa del cuerpo y fondo existen glándulas mucosas del cuello, las cuales producen mucosa, pepsinógeno A y lipasa gástrica, también existen células parietales que se encargan de producir H^+ , pepsinógeno A y factor intrínseco, células principales que producen pepsinógeno A y células endocrinas que producen hormonas gastrointestinales, secretina, gastrina, colecistoquinina y péptidos gástricos inhibidores). La túnica submucosa se compone de

fibras colágenas, grasa, vasos sanguíneos y plexos nerviosos. La túnica muscular se compone de tres capas (oblicua interna, circular media y longitudinal externa), entre las capas circular media y longitudinal externa se encuentran los plexos mientéricos. La túnica serosa se compone de mesotelio y recubre una capa de tejido conectivo laxo (Dieter, 1994; Simpson, 2003;).

El estómago es sostenido por omentos; el omento mayor y el omento menor que se unen a las curvaturas mayor y menor respectivamente. El omento mayor se divide en tres porciones; bursal, esplénica y de velo. La porción bursal se une a lo largo de la curvatura mayor, excepto en la parte izquierda, donde avanza de manera oblicua sobre la superficie dorsal del estómago y se termina por unir al omento menor. La porción esplénica del omento mayor forma el ligamento gastroesplénico, a este nivel los vasos gastroepiploicos se dirigen al estómago. El ligamento hepatogástrico está formado por una porción del omento menor y éste se dirige del hígado al estómago (Johnston, 2012).

La irrigación arterial del estómago está dada por la arteria celiaca que es una rama directa de la aorta. La arteria celiaca a su vez se divide en 3 ramas principales; la arteria hepática, esplénica y gástrica izquierda (las tres ramas irrigan una porción del estómago). La arteria esplénica irriga el lóbulo izquierdo del páncreas y el bazo antes de convertirse en la arteria gastroepiploica izquierda. La arteria gastroepiploica izquierda irriga la curvatura mayor del estómago y se anastomosa con la arteria gastroepiploica derecha (Johnston, 2012). De la arteria hepática se desprenden ramas hacia el hígado y la vesícula biliar para luego pasar a formar la arteria gástrica derecha, suministra sangre al píloro y antro pilórico y finalmente se anastomosa con la arteria gástrica izquierda a lo largo de la curvatura menor del estómago. Una vez que se forman las ramas de la arteria gástrica derecha, la arteria hepática se continua como arteria gastroduodenal, la arteria gastroduodenal se dirige hacia el duodeno donde se divide en dos ramas, la rama pancreaticoduodenal craneal que irriga el lóbulo pancreático derecho, mientras que la rama gastroepiploica irriga la curvatura mayor del estómago. La arteria gástrica izquierda

es una rama directa de la arteria celiaca, irriga el fondo del estómago y también surgen de ésta pequeñas ramas que irrigan el esófago caudal justo antes de unirse a la arteria gástrica derecha. Las arterias gástricas cortas nacen de las ramas de esplénicas de la arteria esplénica y se anastomosan con las ramas gástricas de la arteria gástrica para irrigar el fondo del estómago. La arteria gástrica izquierda en su anastomosis con la arteria gástrica derecha irriga la curvatura menor del estómago.

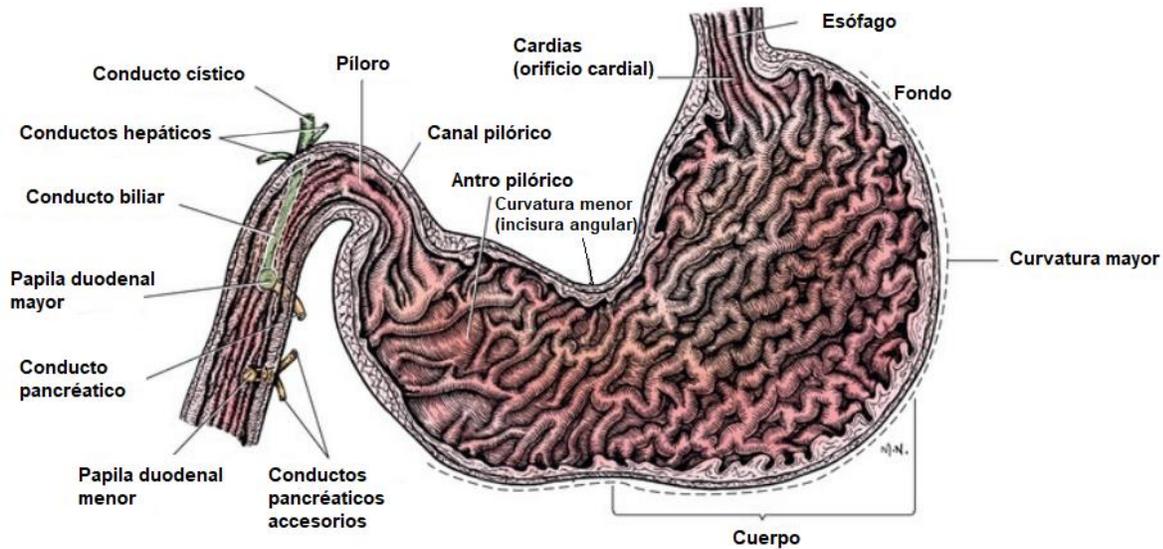
El drenaje venoso a la izquierda del estómago sucede a través de la vena esplénica mientras que en la derecha se da a través de la vena gastroduodenal.

El drenaje linfático se da a través de los linfonodos gástricos y esplénicos hacia los linfonodos hepáticos.

La inervación del estómago está dada por el nervio vago mediante sus fibras nerviosas parasimpáticas y por el plexo celiaco mediante sus fibras simpáticas.

Figura 25

Anatomía del estómago



Tomado de Veterinary Surgery Small Animal (cap 91) por (Johnston y Tobias, 2011). Elsevier

Duodeno: Es la primera y más corta porción del intestino delgado. Comprende aproximadamente el 10 % del total de la longitud del intestino delgado (Hall, 2013). Inicia en el píloro en su parte más craneal y se continua caudalmente como duodeno descendente a lo largo del lado derecho del abdomen, donde se encuentra en relación con el peritoneo parietal (Johnston y Tobias, 2011). Es inmovilizado por el mesoduodeno. En su parte más craneal se encuentran la porción intramural del conducto biliar común y un conducto pancreático relacionados por la papila duodenal mayor. En caninos un conducto pancreático accesorio entra a nivel de la papila duodenal menor, se encuentra más distal a la papila duodenal mayor. En endoscopía las papilas son el punto de referencia en caninos (Hall, 2013). Después del píloro el duodeno se flexiona en dirección latero-caudal formando así la flexura duodenal craneal. El duodeno descendente se continua hacia caudal hasta llegar a la entrada de la pelvis donde gira

hacia la izquierda y forma la flexura duodenal caudal para avanzar cranealmente como duodeno ascendente. El duodeno ascendente se sitúa en el borde libre del mesoduodeno, el duodeno ascendente se continúa cruzando la línea media y llega cerca de la vértebra lumbar 6 (L6), cercano al riñón izquierdo se une por medio del ligamento duodenocólico al colon, además de formar la flexura duodenoyeyunal, es aquí donde el inicia la porción yeyunal del intestino delgado.

La pared intestinal está compuesta de cuatro capas; mucosa, submucosa, muscular y serosa. La túnica mucosa es responsable de la secreción y absorción, así como fungir como barrera del ambiente luminal. La superficie de la mucosa está compuesta por vellosidades intestinales, que son proyecciones digitiformes que varían en longitud, en caninos son delgadas y largas. Las microvellosidades se localizan en la superficie libre de las vellosidades. Los primeros dos tercios del intestino delgado contienen pliegues en la mucosa que se disponen de manera circular y son llamados plicae circulares. Unidos, el plicae circulares, las vellosidades intestinales y las microvellosidades, facilitan las funciones digestivas y de absorción.

La mucosa está compuesta por epitelio, lámina propia; un espacio de tejido conjuntivo que contiene agregados linfoides, neuronas entéricas y vasos sanguíneos y linfáticos además de glándulas y por último muscularis mucosa; una fina capa de músculo liso que separa la mucosa de la submucosa. La túnica submucosa es una capa de tejido conjuntivo laxo junto con distintos tipos de células como linfocitos, células plasmáticas, fibroblastos, mastocitos, además de una red de vasos sanguíneos, fibras nerviosas y células intersticiales de Cajal (Plexo de Meissner) que irrigan la muscularis mucosa de la mucosa. La túnica muscular contiene dos capas; longitudinal externa y circular interna, el plano intermuscular se encuentra entre ambas capas y el plexo neural mientérico o plexo de Auerbach. La túnica serosa consiste en una sola capa de células mesoteliales que rodea la túnica muscular (Hall, 2023).

La irrigación del duodeno proximal se da por la arteria celiaca, mediante la rama pancreátoduodenal craneal. El drenaje venoso del intestino delgado llega a la vena porta, la

cual transporta la sangre venosa hasta el hígado. La vena pancreátoduodenal craneal se encarga de drenar la sangre a nivel de duodeno proximal, al igual que algunas pequeñas ramas de la vena gastroduodenal. La vena mesentérica craneal mediante sus raíces mesentéricas, colecta sangre del yeyuno, íleon y duodeno caudal (Johnston y Tobias, 2011; Hall, 2013).

La inervación de la porción mesentérica del intestino delgado se da por los nervios vago y esplácnico por la vía de los plexos celiaco y mesentérico craneal.

El drenaje venoso se lleva a cabo por pequeños nódulos linfáticos situados periféricamente a la porción del intestino que les da nombre (por ejemplo, linfonodo duodenal). Parte de la linfa proveniente del duodeno se lleva posteriormente al linfonodo hepático.

Indicaciones

La gastroduodenoscopia está indicada en pacientes con signos clínicos como; vómito crónico, diarrea crónica, náusea, sialorrea, hematemesis, melena, dolor abdominal crónico, también puede estar indicado en casos de anorexia (McCarthy, 2021). Se indica en casos de vómito agudo, siempre y cuando existan altas sospechas sobre ingestión de cuerpos extraños, en tales casos la gastroduodenoscopia puede fungir como opción diagnóstica y terapéutica. Cuando los hallazgos ultrasonográficos de la pared gástrica y duodenal indiquen un engrosamiento anormal se justifica realizar el procedimiento, incluso cuando los signos clínicos sean agudos (McCarthy, 2021).

Las indicaciones terapéuticas de la esofagogastroduodenoscopia (nombre del procedimiento en el que se evalúa la mucosa esofágica, gástrica y duodenal) o endoscopia gastrointestinal del tracto superior son; retiro de cuerpos extraños, colocación de tubos de alimentación y dilatación con balón de estenosis esofágicas (McCarthy, 2021).

Limitaciones

La gastroduodenoscopia se limita solo a diagnosticar anomalías estructurales de la mucosa gástrica y duodenal. Los problemas funcionales y de motilidad, así como las enfermedades metabólicas y sistémicas no pueden ser diagnosticados mediante este procedimiento (Tabla 6). Cuando se administra un AINE y comienzan a manifestarse rápidamente los signos gastrointestinales como melena y hematoquecia, no es necesario realizar el procedimiento, generalmente se llegan a encontrar petequias y erosiones, raramente úlceras, resulta mejor iniciar el tratamiento farmacológico (McCarthy, 2021). No todas las partes del intestino delgado pueden visualizarse.

Para el seguimiento de las enteropatías crónicas, se sugiere realizar el índice de actividad de enteropatía crónica canina (por sus siglas en inglés CCECAI), antes que la histopatología y endoscopia (McCarthy, 2021).

Tabla 6

Desórdenes gastrointestinales que no provocan cambios estructurales en la mucosa gástrica y duodenal

Enfermedades gastrointestinales para las cuales la gastroduodenoscopia **no** está indicada

- Enteropatía responsiva a alimento
 - Desórdenes de la motilidad
 - Enfermedades sistémicas y metabólicas
 - Defectos en los bordes de cepillo
 - Insuficiencia pancreática exocrina
 - Pancreatitis
 - Enteropatía responsiva a antibióticos
 - Defectos de permeabilidad de la mucosa
-

Nota: Tomado de McCarthy (2021). *Veterinary Endoscopy for the Small Animal Practitioner*. (pp 49). Editorial Wiley Blackwell.

Instrumentación

Se recomienda el uso de un endoscopio flexible con tubo de inserción de 9.8 mm de diámetro o menos, que cuente con flexión en 4 direcciones. Para caninos de menos de 5 kg se recomienda un endoscopio con tubo de inserción de 9 mm de diámetro o menos, en estos pacientes los endoscopios con tubo de inserción de 7.8 mm son excelentes.

El uso de endoscopios con tubo de inserción más pequeño es preferible ya que facilita el paso a través del canal pilórico y el duodeno proximal (Tams y Rawlings, 2011).

Preparación del paciente

Se debe someter al paciente a un ayuno de 12 a 18 horas antes de realizar el procedimiento, este tiempo generalmente es suficiente para que el estómago vacíe todo el contenido. El agua debe retirarse por lo menos de 3 a 4 horas antes de realizar el procedimiento. En los casos en los que se realice un ayuno correcto y aún así exista contenido en estómago puede ser sugestivo de algún tipo de desorden de la motilidad gastrointestinal (Tams y Rawlings, 2011). Es importante que el paciente se encuentre en decúbito lateral izquierdo, ya que facilita de manera significativa el avance del endoscopio a través de las estructuras del tracto gastrointestinal (Tams y Rawlings, 2011). Por lo demás, las mismas recomendaciones que para la esofagosocopia son requeridas.

Procedimiento

Una vez localizada la unión gastroesofágica se debe ingresar la punta del endoscopio y flexionar aproximadamente 30 grados hacia la izquierda, al mismo tiempo se debe hacer una ligera flexión hacia arriba hasta que se pase la unión gastroesofágica (Tams y Rawlings, 2011). Es importante insuflar de manera continua y moderada durante el paso a través de la unión gastroesofágica, el grado de distensión del estómago se observa es inversamente proporcional a la cantidad de pliegues observados en la mucosa gástrica, es decir, mientras más distendido está el estómago, menor cantidad de pliegues se observan (McCarthy, 2021).

Una vez que se entra al estómago, generalmente se observan los pliegues rugosos de la curvatura mayor del estómago. El estómago se encuentra vacío en la mayoría de los pacientes que fueron sometidos a las horas indicadas de ayuno, sin embargo, puede llegar a encontrarse cierta cantidad de líquidos en el fondo gástrico y en aspecto proximal de la curvatura mayor. La punta del endoscopio debe colocarse lo más paralelo posible a la pared gástrica, es recomendable alternar periodos de insuflación y succión. Se avanza de manera gradual a través del estómago proximal mientras se hacen pequeñas flexiones de la punta del endoscopio con los

mandos de control de la pieza de mano y por medio de movimientos de muñequo en el tubo de inserción con la mano derecha (Tams y Rawlings, 2011), se avanza de manera gradual hasta encontrar la incisura angular, la cual se observa como un gran pliegue que se extiende desde la curvatura menor (Figura 26). La incisura angular es un importante punto de referencia que divide el cuerpo del estómago de el antro. Para poder observar la incisura angular en una vista de frente es necesario avanzar ligeramente el endoscopio y flexionar hacia arriba hasta alcanzar 180 grados (esto se logra girando el mando de control exterior en dirección contraria de las manecillas del reloj). En este punto es posible avanzar a través del antro o examinar el resto del estómago (cardias y fondo). Para examinar el cardias y el fondo es necesario realizar una maniobra retroflexión de la punta del endoscopio hacia arriba (a esta maniobra se le llama de retroversión o maniobra J), se gira el mando de control exterior en contra de las manecillas del reloj hasta alcanzar el punto máximo de flexión, esta maniobra permite observar el cardias y la entrada del tubo de inserción del endoscopio a través del cardias (Figura 27) (Tams y Rawlings, 2011).

Figura 26

Imagen endoscópica de la incisura angular



En la zona superior se observa el paso del tubo de inserción a través de el cardias, en la zona inferior se observa el antro pilórico

Tomado de Small Animal Endoscopy (pp 118). Por (Tams y Rawlings, 2011). Elsevier.

Se debe valorar la mucosa del estómago proximal de manera circunferencial, esto se logra realizando movimientos de muñequo en el tubo de inserción con la mano derecha o mediante el giro del mando de control exterior en cada dirección lateral. La maniobra en J debe ser revertida una vez que se examinó el cardias y el fondo del estómago girando lentamente el mando de control exterior a la posición neutral (en dirección igual a las manecillas del reloj), una vez más se observaría la incisura angular (Tams y Rawlings, 2011).

Figura 27

Visualización después de realizar la maniobra J



Modificado de Small Animal Endoscopy (pp 118). Por (Tams y Rawlings, 2011). Elsevier.

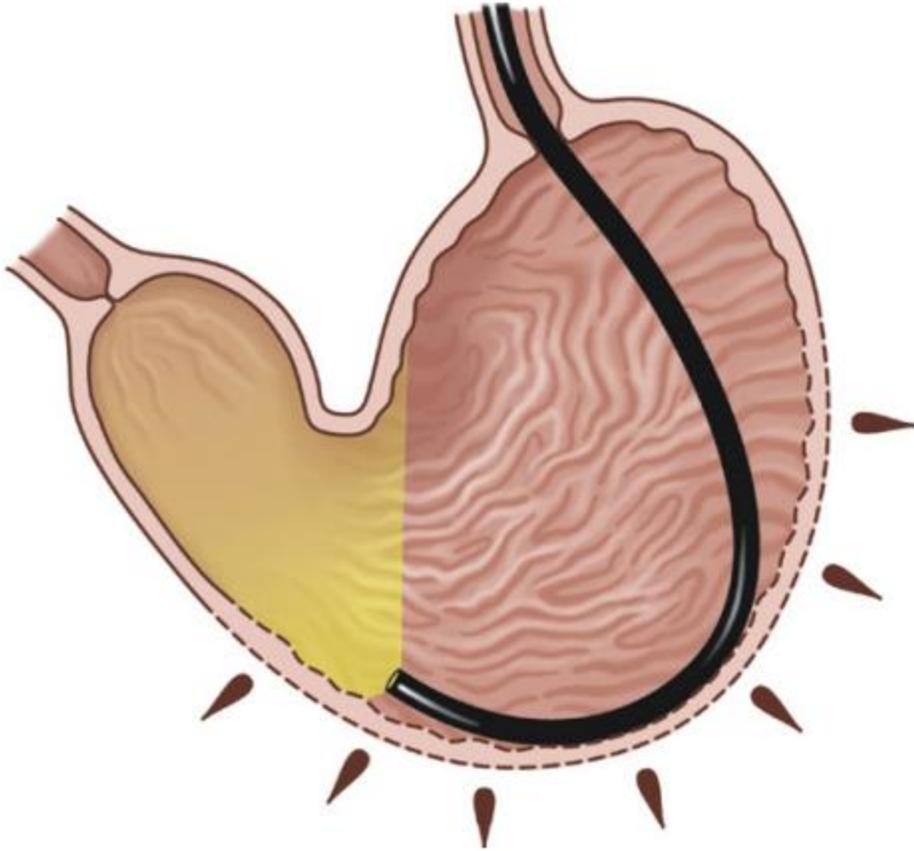
Los autores (Tams y Rawlings, 2011) mencionan que puede resultar benéfico pasar directamente de la incisura angular al píloro y duodeno, debido a que mientras más se distiende el estómago el píloro responde cerrándose, eventualmente se vuelve más difícil pasar a través del píloro. Resulta importante tener esto en cuenta, principalmente cuando los endoscopistas no experimentados realicen el procedimiento ya que podría ahorrarles tiempo y esfuerzo al tratar de pasar a través del píloro.

El avance del tubo de inserción del endoscopio hacia el antro pilórico puede ser una maniobra compleja de realizar, especialmente en perros de tamaño medianos y grandes y en pacientes en los que se haya insuflado mucho el estómago (Tams y Rawlings, 2011).

Se puede llegar a encontrar un punto de movimiento paradójico cuando el tubo de inserción pasa a través de la curvatura mayor (Figura 28). Invariablemente el tubo de inserción pasa a lo largo de la curvatura mayor en el intento de llegar al píloro y duodeno. *El movimiento paradójico* se presenta cuando el endoscopista hace esfuerzo por avanzar tubo de inserción hacia adelante y a pesar de eso no hay un avance verdadero. Para poder pasar a través del antro es necesario que el endoscopista empuje el tubo de inserción a través de la curvatura mayor hasta que pase el punto de movimiento paradójico, esto puede ser logrado mediante la aplicación de ligeras flexiones de la punta del endoscopio (girando el mando de control interior a los laterales).

Figura 28

Esquema del efecto de movimiento paradójico



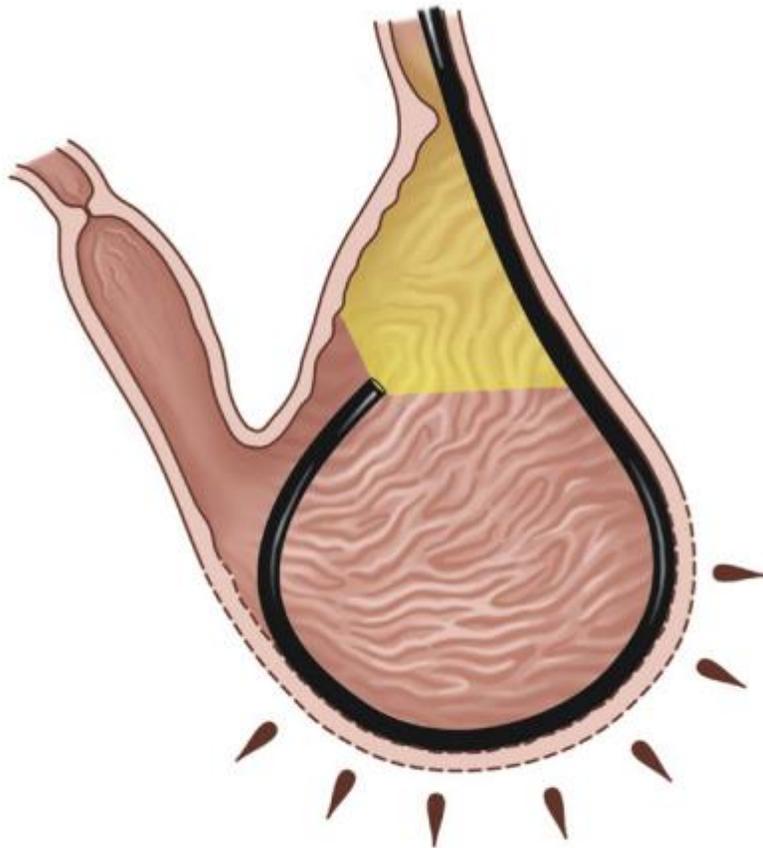
Efecto de la fuerza contra la que se enfrenta el tubo de inserción tras su paso por la curvatura mayor del estómago

Tomado de Small Animal Endoscopy (pp 103). Por (Tams y Rawlings, 2011). Elsevier.

En otras ocasiones cuando se realiza el empuje hacia delante del tubo de inserción, sucede que la punta del endoscopio no pasa a través del antro y lugar de esto gira hacia atrás de nuevo al cuerpo gástrico (Figura 29), esto es llamado *retroversión involuntaria*. Este problema puede ser resuelto si se retira ligeramente el tubo de inserción sin perder de vista la incisura angular y el antro pilórico, después, se procede a succionar el aire luminal y se reintenta ingresar al antro. En caso de que lo anterior no funcione, es recomendable reajustar la posición del paciente y colocarlo en decúbito dorsal, esto hace que introducir la punta del endoscopio al antro pilórico resulte mucho más fácil (Tams y Rawlings, 2011). Es importante mencionar que la maniobra de giro del mando de control interior con la mano izquierda y el movimiento de muñequero del tubo de inserción con la mano derecha puede ser intermitente, es decir, avanzar el tubo de inserción y luego detenerse para reorientar la punta, avanzar y seguir el mismo patrón (Tams y Rawlings, 2011).

Figura 29

Esquema del efecto de retroversión involuntaria



Ejemplo que representa como la punta del endoscopio desvía su camino y sale del antro pilórico

Tomado de Small Animal Endoscopy (pp 104). Por (Tams y Rawlings, 2011). Elsevier.

Atravesar el píloro puede resultar una tarea complicada, especialmente cuando se ha manipulado e insuflado mucho el estómago previamente (Tams y Rawlings, 2011). Las maniobras requeridas para atravesar el píloro pueden variar de acuerdo con la longitud del tubo de inserción.

Para endoscopios pequeños (con tubo de inserción de aproximadamente 100 cm), una vez que la pieza de mano alcanza la boca del paciente y aún no se atraviesa el píloro es necesario tomar la pieza de mano con ambas manos y aplicar presión con el cuerpo dirigido hacia la boca del paciente. Desinflar el estómago en este punto también puede resultar beneficioso.

En el caso de endoscopios grandes (con tubo de inserción de 140 cm a 150 cm) se puede alcanzar el píloro y tener aún 20 cm a 50 cm de tubo de inserción aún disponibles fuera del paciente. Tomar la pieza de mano del endoscopio con ambas manos, usando el dedo pulgar izquierdo para controlar el mando de control interior y la mano derecha para controlar el mando de control exterior ayuda a realizar cambios direccionales más precisos y facilita el paso del tubo de inserción cuando el píloro se encuentra estrechado. Es provechoso que un auxiliar ayude a mantener el tubo de inserción en posición y así evitar que el tubo retroceda por los movimientos peristálticos del antro pilórico (Tams y Rawlings, 2011).

Para atravesar el píloro con éxito es necesario mantenerlo en el centro del campo visual. Una vez que se identifica, la mejor forma para lograr esto es realizar diferentes flexiones con el mando de control interior con la mano izquierda, los movimientos de muñequero del tubo de inserción con la mano derecha también son requeridos. A medida que el paciente respira, la posición del píloro cambia, por lo que la anterior técnica es imprescindible para mantener centrado el píloro dentro del campo visual (Tams y Rawlings, 2011).

Cuando el píloro se encuentra dilatado, puede no existir mayor problema al tratar de atravesar con la punta del endoscopio y rápidamente se puede llegar al lumen duodenal (Figura 30). En los casos donde se sospeche de un problema duodenal primario es preferible realizar la examinación endoscópica del duodeno antes que explorar el cardias y el fondo del estómago. Es necesario insuflar constantemente a medida que se intenta atravesar el píloro, se debe tener precaución de no distender demasiado el estómago o en su caso succionar el aire.

Figura 30

Píloro dilatado



Tomado de Small Animal Endoscopy (pp 125). Por (Tams y Rawlings, 2011). Elsevier.

En algunos casos puede ser complejo encontrar el píloro, principalmente por la presencia de líquido o la presencia de pliegues superpuestos a la mucosa (Tams y Rawlings, 2011). Otra razón por la que resulta difícil encontrar el píloro es porque generalmente se encuentra en un ángulo obtuso con relación al cardias. Resulta de mucha utilidad cambiar la posición del paciente a decúbito dorsal ya que esto mejora la visibilidad del píloro y puede facilitar el paso del tubo de inserción hacia el duodeno (Tams y Rawlings, 2011).

Una última opción es realizar la técnica de Seldinger (McCarthy, 2021). Se coloca la punta del endoscopio lo más cercano posible al píloro y se introduce una pinza para biopsia a través

del canal de trabajo la cual se utiliza como guía. Se pasa la pinza para a través del píloro y se avanza la punta del endoscopio para poder pasar al duodeno (Tams y Rawlins, 2011).

Una vez que se atraviesa el píloro es necesario realizar flexión con los mandos de control interno y externo en sentido igual a las manecillas del reloj para que la punta se flexione hacia abajo y hacia la derecha. En caso de que esto no se concrete, la punta del endoscopio puede llegar a quedar atorada con la pared duodenal. Una vez realizada la flexión hacia abajo y hacia la derecha es necesario flexionar nuevamente el mando de control interior en contra de las manecillas del reloj para poder obtener un campo visual amplio del canal duodenal y poder avanzar el endoscopio (Tams y Rawlings, 2011). Es necesario insuflar constantemente para observar el lumen del duodeno proximal de manera óptima.

Se debe prestar atención cuando se insufla aire en el intestino, puede existir reflujo al estómago y provocar una dilatación gástrica significativa.

Al avanzar por el yeyuno proximal se llega al punto en el que se encuentra una curvatura, se trata de la flexura duodenal caudal, que conecta el duodeno descendente y el duodeno ascendente, para pasar a través de esta flexura no es necesario realizar tantos movimientos de flexión con los mandos de control, basta con avanzar la punta suavemente. Después de pasar, se puede observar la mucosa de duodeno ascendente y seguir avanzando si la longitud del tubo de inserción del endoscopio lo permite. Siguiendo el recorrido se encuentra otra flexión que representa la unión del duodeno con el yeyuno.

Una buena maniobra de ayudar al paso de la punta del endoscopio a través de las flexuras duodenal caudal y la flexura duodenoyeyunal es el apoyo mediante la técnica de “ordeño” que consiste en la identificación de la punta del endoscopio mediante palpación abdominal. Se realizan movimientos de muñequismo hacia arriba y hacia abajo sujetando la punta del endoscopio, esto permite que se facilite el paso a través de las flexuras (Tams y Rawlings, 2011).

Hallazgos normales

La apariencia normal de la mucosa gástrica es de color rosa pálido con presencia de pliegues rugosos (Figura 31). La primera imagen que se obtiene al atravesar el cardias son los pliegues rugosos de la curvatura mayor del estómago (McCarthy, 2021) Se debe observar si existe la presencia de quimo y/o fluidos. Cuando hay presencia se mucha cantidad de líquido y es especialmente de color amarillento (bilioso) puede sugerir reflujo intestinal hacia el estómago. El punto de referencia en estómago es la incisura angular que separa el cuerpo gástrico del antro pilórico. El antro pilórico se diferencia del cuerpo del estómago porque carece de pliegues rugosos, además, los movimientos peristálticos se observan con facilidad en esta región (Figura 32). El píloro se encuentra al final del antro pilórico y puede observarse cerrado o dilatado y en ocasiones presentar coloración biliosa procedente del duodeno.

Figura 31

Primera imagen que se obtiene durante la gastroscopía



Primera vista de los pliegues rugosos de la curvatura mayor del estómago con un nivel moderado de insuflado y un poco de contenido gástrico

Fotografía tomada por el autor en Clínica Veterinaria Animalitos. Villavicencio, Meta, Colombia.

Figura 32

Aspecto normal de la mucosa en antro pilórico



Se pueden observar anillos circulares alrededor del antro pilórico

Tomado de Small Animal Endoscopy (pp 123). Por (Tams y Rawlings, 2011). Elsevier.

El aspecto normal de la mucosa duodenal es rojo rosado, la presencia de las vellosidades intestinales hace que se observe la mucosa con un aspecto aterciopelado y vellosito. Se pueden observar agregados linfoides (Placas de Peyer) que se distinguen como cráteres poco profundos de unos 2 a 3 cm de diámetro (Figura 33). La papila duodenal mayor es el punto de referencia cuando se explora el duodeno (Tams y Rawlings, 2011), se observa como un disco circular u ovalado que puede ser fácilmente identificado debido a su apariencia casi blanca que contrasta con la mucosa roja rosada del duodeno (Figura 34). La papila duodenal menor también puede ser observada en dirección opuesta a la papila duodenal mayor.

Figura 33

Placas de Peyer en duodeno proximal



Se observan tres placas de Peyer continuas en el lado derecho del duodeno

Tomado de Veterinary Endoscopy for the Small Animal Practitioner (pp 57) por (McCarthy, 2021).

Wiley Blackwell.

Figura 34

Papila duodenal mayor en duodeno proximal



Tomado de Veterinary Endoscopy for the Small Animal Practitioner (pp 57) por (McCarthy, 2021).
Wiley Blackwell.

Hallazgos anormales

Gastritis aguda: Es el término utilizado para describir al síndrome de la aparición de vómito súbito asociado a un daño o inflamación del estómago (Webb y Twedt, 2003; Simpson, 2013). En la mayor de los casos la gastritis aguda debería ser diagnosticada y tratada sin el uso del equipo de endoscopía (McCarthy, 2021). La gastritis aguda se puede presentar por varias causas (Tabla 7).

Durante la examinación endoscópica se pueden encontrar hallazgos normales de la mucosa o la presencia de eritema, erosiones y petequias con predominio en el antro pilórico (Figura 35), su localización puede ser focal, multifocal o generalizada.

Figura 35

Imágenes endoscópicas de erosión en antro y cuerpo de estómago



(A) Erosiones gástricas en un canino border collie de 9 años de edad. (B) Erosiones gástricas en un canino mestizo de 3 años de edad.

Tomado de Veterinary Endoscopy for the Small Animal Practitioner (pp 59) por (McCarthy, 2021).
Wiley Blackwell.

Tabla 7

Principales causas de gastritis aguda en perros

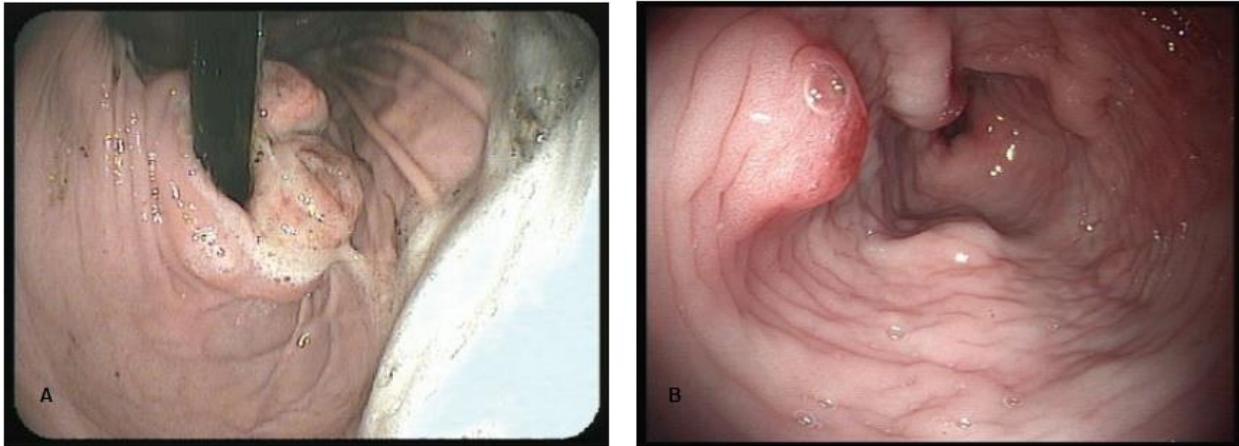
-
- Indiscreción alimentaria o intolerancia (de origen alérgico o no alérgico)
 - Cuerpos extraños (huesos y juguetes)
 - Fármacos y toxinas (AINE´s, corticosteroides, digoxina, antibióticos, quimioterapéuticos, metales pesados, limpiadores, plantas)
 - Gastritis asociada a la raza (gastritis atrófica del Basenji y el Lundehund Noruego)
 - Enfermedades sistémicas (hipoadrenocorticismo, uremia, enfermedad hepática, hipotensión)
 - Parásitos (*Ollanus spp* y *Physaloptera spp*)
 - Bacterias (*Helicobacter spp*)
 - Virus
-

Nota: Modificado de Simpson (2013). Stomach. Chapter 56. En Washabau, R y Day, M. Elsevier Saunders. Canine and Feline Gastroenterology (pp 616).

Gastritis crónica: Los hallazgos por endoscopia son iguales a los descritos en gastritis aguda. La mucosa también puede llegar a observarse irregular y friable y presentar áreas eritematosas y hemorrágicas. Las lesiones pueden aparecer localizadas o generalizadas (Figura 36). (McCarthy, 2023) menciona que la infección por *Helicobacter* no provoca cambios patológicos en perros, por lo que no debería de realizarse esfuerzo alguno para diagnosticar esta bacteria.

Figura 36

Imágenes endoscópicas de gastritis crónicas en caninos



(A) Granularidad gástrica en cardias en un paciente canino Schnauzer Gigante de 6 años de edad con diagnóstico de gastritis hipertrófica. (B) Paciente canino mestizo de 6 años de edad con diagnóstico de gastritis hiperplásica.

Tomado de *Veterinary Endoscopy for the Small Animal Practitioner* (pp 60) por (McCarthy, 2021).
Wiley Blackwell.

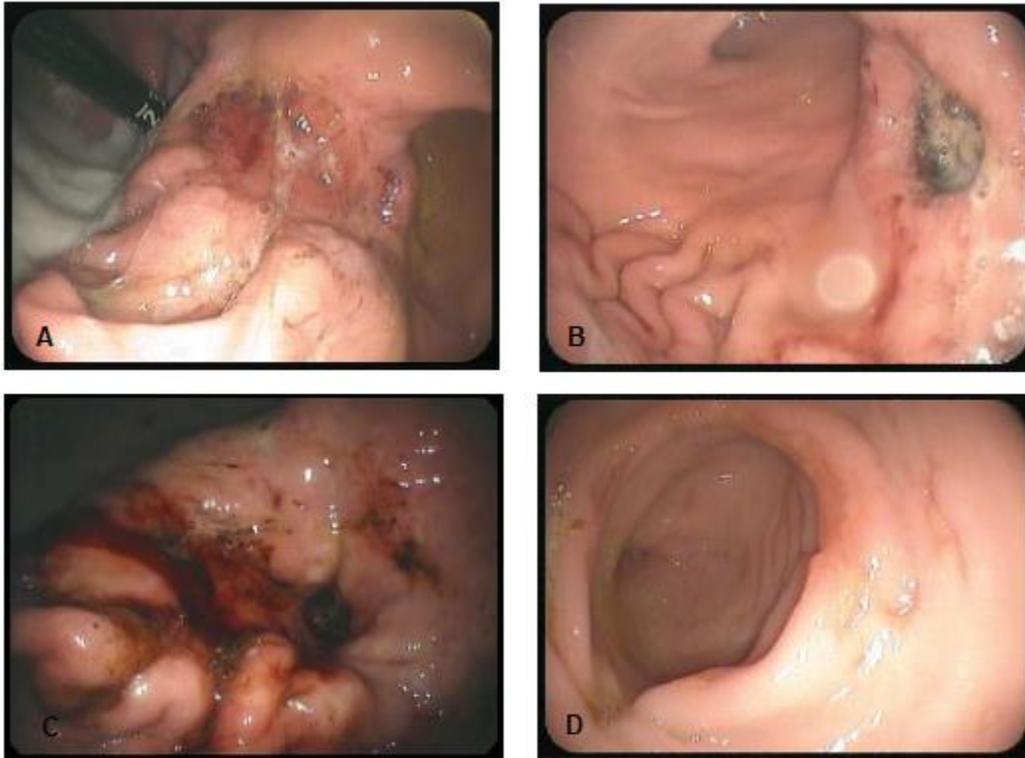
El diagnóstico definitivo de la gastritis crónica se fundamenta en los hallazgos de histopatología (Simpson, 2013). A nivel histológico la clasificación de la gastritis se establece por el tipo de infiltrado celular (eosinofílico, plasmacítico, granulomatoso y folicular linfoide), las anomalías arquitectónicas (atrofia, hipertrofia, edema, ulceración, metaplasia, fibrosis) y la severidad (leve, moderado y severo) (Kumar-Patel et al., 2018). El diagnóstico histopatológico de gastritis en pequeñas especies generalmente se desvía hacia las gastritis linfoplasmacíticas superficiales con o sin hiperplasia linfoide folicular, pocas veces se llega a observar gastritis eosinofílica, granulomatosa, atrófica e hiperplásica (Simpson, 2013).

Úlceras pépticas: Una úlcera péptica es una discontinuidad de la barrera mucosal que se continua hasta la muscularis mucosa del (Figura 37). No son comúnmente reportadas. Las causas más comunes de la aparición de úlceras pépticas en perros son la ingestión de AINE´s , tumores, enfermedad hepática y enfermedad renal. En pacientes que presentan úlceras pépticas se pueden ver cuadros hemorrágicos como hematemesis y melena, además de ser pacientes que comúnmente se encuentran deshidratados con anorexia y dolor abdominal (Kumar et al., 2018).

Para diferenciar entre una úlcera gástrica y una lesión neoplásica ulcerativa es necesario tomar biopsias para el posterior diagnóstico por histopatología.

Figura 37

Diferentes aspectos de úlceras gástricas



(A) Canino euroasiático de 8 años de edad con carcinoma de células en anillo de sello. (B) Canino Terranova de 8 años de edad con carcinoma gástrico. (C) Canino mestizo de 10 años de edad con carcinoma gástrico. (D) Canino collie de 8 años de edad que había sido tratado con AINE's.

Tomado de Veterinary Endoscopy for the Small Animal Practitioner (pp 61) por (McCarthy, 2021).
Wiley Blackwell.

Tumores: Los tumores gástricos representan el 1% de todas las neoplasias en perros, pueden ser benignos o malignos. Los tumores que se han reportado son pólipos, adenoma gástrico, adenocarcinoma, leiomioma, linfoma, leiomiosarcoma, carcinoide y tumor GIST (*Gastrointestinal Stromal Tumor*) (Figura 38).

Figura 38

Imágenes endoscópicas de tumores gástricos



(A) Canino West Highland White Terrier de 8 años de edad con carcinoma gástrico. (B) Canino mestizo de 12 años de edad con leiomioma gástrico. (C) Canino mestizo de 12 años de edad con pólipos en el antro pilórico. (D) Canino mestizo de 5 años de edad con múltiples pólipos en cuerpo gástrico.

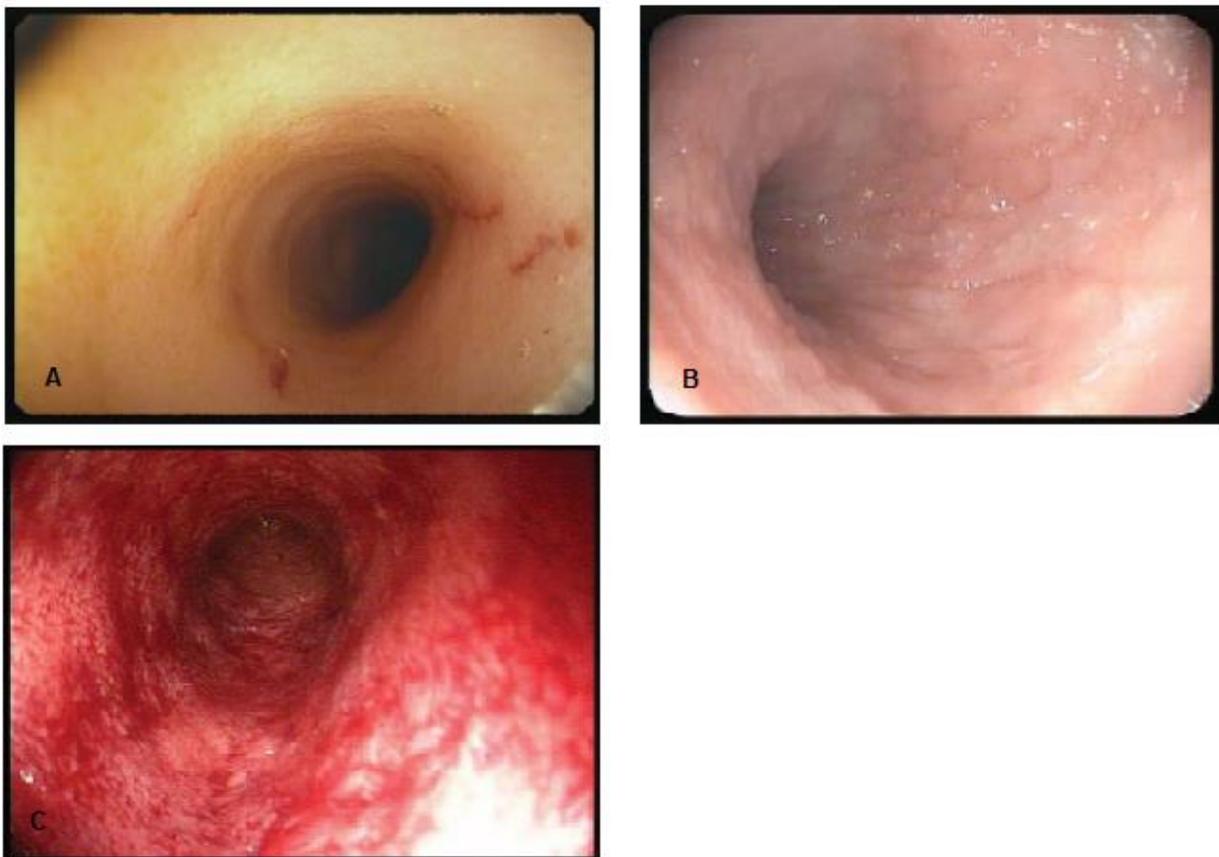
Tomado de Veterinary Endoscopy for the Small Animal Practitioner (pp 62) por (McCarthy, 2021).
Wiley Blackwell.

Los caninos de raza Collie Pelo Largo y Staffordshire Bull Terriers son razas predispuestas a la aparición de carcinoma gástrico (Simpson, 2013).

Los hallazgos anormales en duodeno suelen ser similares a lo que se encuentra en estómago, se puede observar aumento de la friabilidad, aumento de la granularidad, erosiones y hemorragias (Figura 39) (McCarthy, 2021). En ocasiones se pueden llegar a observar gránulos blanquecinos que indican dilatación linfática (Figura 40). En muy raras ocasiones se pueden llegar a observar cuerpos extraños, intususcepciones y parásitos.

Figura 39

Diversas lesiones en mucosa duodenal



(A) Canino Jack Russel Terrier de 5 años de edad con pancreatitis e hipoadrenocorticismo que presenta friabilidad de la mucosa duodenal (B) Canino Rottweiler de 5 años de edad con enteropatía perdedora de proteínas que presenta granularidad moderada. (C) Canino Bichón Frise de 4 años de edad con hipoadrenocorticismo que presenta erosión duodenal.

Tomado de Veterinary Endoscopy for the Small Animal Practitioner (pp 62-63) por (McCarthy, 2021). Wiley Blackwell.

Figura 40

Imagen endoscópica de dilatación linfática



Canino mestizo de 8 años de edad con dilatación linfática moderada

Tomado de Veterinary Endoscopy for the Small Animal Practitioner (pp 64) por (McCarthy, 2021).
Wiley Blackwell.

Cuidados postoperatorios

Se deben tener los mismos cuidados que para la esofagoscopia. Es necesario desinflar completamente el estómago cuando se termine el procedimiento y evitar dejar lleno de aire el estómago.

La perforación gástrica es extremadamente rara y se evitar manejando con sumo cuidado el endoscopio sin presionar con tanta fuerza en regiones bastante estrechas como en el píloro (Tams y Rawlings, 2011).

Ileoscopía/Colonoscopia

Anatomía del Íleon y Colon

Íleon: El íleon es la porción terminal del intestino delgado, no existe una delimitación macroscópica entre el yeyuno y el íleon. Se puede considerar que el íleon inicia donde se encuentra el ligamento ileocecal que une al íleon con el ciego, también se puede identificar por los vasos antimesentéricos que viajan desde el ciego hacia el yeyuno (Johnston y Tobias, 2011). El íleon finaliza en la primera porción del colon ascendente, a nivel del orificio ileocólico. El íleon cuenta con dos bordes, un borde mesentérico y un borde antimesentérico, por el borde mesentérico se da la irrigación arterial, el drenaje venoso y linfático y el paso de los nervios. El íleon es sostenido a la cavidad abdominal por el mesenterio, se une a la pared abdominal hasta el nivel de la segunda vértebra lumbar en dirección opuesta, dicha zona es conocida como la raíz del mesenterio.

La estructura de la pared del íleon consta de mucosa, submucosa, muscular y serosa. El plegamiento de la mucosa se disminuye en esta porción del intestino delgado, aumentan las vellosidades intestinales y las células caliciformes. El epitelio de la túnica mucosa está infiltrado por bastantes células linfoides (Liebich, 2019).

El íleon es irrigado por la arteria ileocólica que a su vez es una rama de la arteria mesentérica craneal, proveniente de la aorta.

La vena mesentérica craneal drena la sangre del duodeno caudal, yeyuno y el íleon antes de llevar la sangre hasta la vena porta.

La inervación del intestino delgado se da por los nervios esplácnico y vago por vía de los plexos mesentéricos craneal y celiaco.

El drenaje linfático del íleon se lleva hasta los linfonodos cólicos.

Colon: Es la segunda porción del intestino gruesos, se divide en tres porciones, colon ascendente, transverso y descendente. El colon ascendente se encuentra en el lado derecho de la cavidad abdominal, inicia a nivel del orificio ileocólico y se extiende hacia craneal hasta la flexura derecha donde pasa del lado derecho al lado izquierdo de la cavidad abdominal, este trayecto corresponde al colon transverso, cuando el colon transverso llega al lado izquierdo nuevamente se forma una flexura (flexura izquierda) y continua hacia caudal ahora como colon descendente hasta llegar a la entrada pélvica. El colon descendente tiene relación directa con el recto y resulta inviable diferenciarlos anatómicamente. El colon descendente es unido al colon ascendente mediante el ligamento duodenocólico

La estructura de la pared colónica se divide en 4 túnicas; mucosa, submucosa, muscular y serosa. La túnica mucosa se compone de tres tipos de células, las células columnares y cuboidales que se intercalan con células caliciformes y las células enterocromafines que poseen una morfología distinta a las antes mencionadas y se distribuyen en mucho menor cantidad. A diferencia del intestino delgado, en el intestino grueso no hay agregados de vasos linfáticos ni vellosidades, en su lugar existen complejos linfoglandulares solitarios por los cuales las glándulas del colon descargan su contenido (Johnston y Tobias, 2011). La lámina propia de la mucosa contiene una capa doble de canales linfáticos, los canales linfáticos más cercanos a la muscularis mucosa pueden llegar a penetrar hasta la submucosa y van acompañados de vasos sanguíneos. La túnica submucosa sirve de sostén y está compuesta por tejido conectivo, vasos sanguíneos, nervios y vasos linfáticos. La túnica muscular está compuesta por una capa circular interna en la que se encuentran las fibras posganglionares no mielinizadas que se comunican con el plexo de Meissner de la submucosa y una capa longitudinal externa, las células ganglionares del plexo mientérico de Auerbach se encuentran entre ambas capas musculares. La túnica serosa es la capa más superficial y está compuesta por tejido conectivo con una capa mesotelial y peritoneo visceral.

La irrigación del colon se da a través de las arterias mesentéricas craneal y caudal. La arteria mesentérica craneal se subdivide y pasa a formar varias ramas; la arteria ileocólica y la arteria cólica derecha irrigan la porción ascendente del colon. El colon transverso es irrigado por la arteria cólica derecha y la arteria cólica media. El colon descendente es irrigado por la arteria cólica media y la arteria cólica izquierda que es una rama de la arteria mesentérica caudal.

La sangre venosa proveniente del colon llega hasta la vena porta. La vena cólica izquierda drena la sangre del colon descendente hasta la vena mesentérica caudal, antes de llegar a la vena porta se une a la vena cólica media.

El drenaje linfático del colon se lleva hasta los linfonodos cólicos derecho, medio e izquierdo.

La inervación autonómica se lleva a cabo por los plexos mesentéricos craneal y caudal (Johnston y Tobias, 2011).

Indicaciones

Se indica en pacientes que presentan signos clínicos asociados con enfermedad de intestino grueso como diarrea con patrón de origen en intestino grueso, tenesmo, exceso de moco fecal, disquecia y hematoquecia. La diarrea con patrón de origen en intestino grueso se presenta como una defecación bastante frecuente con pequeñas cantidades de heces por intento (Tams y Rawlings, 2011). Generalmente hay una disminución progresiva del volumen de heces entre cada intento. La pérdida de peso y anorexia no suele ser un signo clínico indicativo de enfermedad de intestino grueso, sin embargo, ambos signos pueden llegar a presentarse cuando en casos de tumor en colón (McCarthy, 2021).

Una proctoscopia puede estar indicada en los casos en los que durante la palpación rectal se note alguna anomalía como estenosis, un engrosamiento o una masa (Willard, 2001).

La colonoscopia puede realizarse como terapéutica para la dilatación con balón en casos de estenosis rectales, se utiliza para la ablación con láser de tumores y para colocación de estents en estenosis rectales (McCarthy, 2021).

La ileoscopia no es un procedimiento que se realice que con la misma regularidad que la colonoscopia, a pesar de ello, está indicada en pacientes con signos de enfermedad de intestino delgado, se debe poner especial atención en aquellos pacientes con enteropatía perdedora de proteínas y pacientes sospechosos de tener linfoma (Willard, 2001).

La colonoscopia puede ser útil para evaluar la mucosa en los pacientes en los que se haya realizado una resección intestinal con anastomosis por tumores intestinales (Tams y Rawlings, 2011). La utilidad recae en el avistamiento y detección temprana de recidivas tumorales.

La mayoría de los pacientes con signos clínicos de enfermedad de intestino grueso no requieren una colonoscopia para obtener un diagnóstico y ser tratados de manera adecuada. Es necesario iniciar antes con un plan diagnóstico que incluya un examen físico general, palpación rectal, bioquímica, hemograma, exámenes coproparasitológicos seriados (por técnicas de sedimentación y flotación), pruebas de antígenos para *Giardia spp* y *Cryptosporidium spp*, ecografía abdominal, análisis citológico rectal, radiografía contrastada, una prueba de dieta altamente digestible y desparasitación para tricocéfalos (Tams y Rawlings, 2011; McCarthy, 2021).

Limitaciones

La evaluación endoscópica está indicada únicamente para detectar enfermedades estructurales. La endoscopia gastrointestinal de vías bajas no está indicada en los casos en los que se sospeche de anomalías de la motilidad, anomalías funcionales o problemas dietarios.

Instrumentación

Se requiere un endoscopio con tubo de inserción no mayor a 10 milímetros de diámetro cuya longitud sea de 100 centímetros. En razas gigantes puede llegar a ser necesario utilizar un endoscopio con punta de inserción de 140 centímetros para poder acceder al ciego (Tams y Rawlings, 2011). El endoscopio flexible que se utilice debería tener un canal de trabajo de 2.8 milímetros de diámetro como ideal, un canal de trabajo con mayor diámetro permite ingresar pinzas para biopsias de mayor tamaño las cuales resultan ser ventajosas a la hora de tomar especímenes para biopsia (Willard, 2001). Para realizar una ileoscopía es necesario utilizar un endoscopio con tubo de inserción no mayor a 9 mm para perros de talla mediana y grande (McCarthy, 2021).

Es recomendable utilizar endoscopios con flexión en cuatro direcciones y con canal de succión.

Preparación del paciente

Los pacientes deben ser sometidos a un ayuno de 24 a 36 horas antes del procedimiento, se requiere evacuar las heces contenidas en el intestino grueso e íleon para poder observar de buena manera la mucosa. Se recomienda administrar altos volúmenes de solución de lavado gastrointestinal y realizar múltiples enemas antes de realizar el procedimiento.

Las soluciones de lavado gastrointestinal son agregados iso-osmóticos de agua, electrolitos y polietilenglicol. La recomendación es utilizar la solución de lavado gastrointestinal a 60 ml / kg, iniciando 6 horas antes de la colonoscopía y después realizarle un segundo lavado 4 horas antes, la solución debe administrarse mediante una sonda orogástrica. Inmediatamente después de cada lavado gastrointestinal se debe realizar un enema con agua tibia a 20 ml / kg, al final se debe realizar un último enema a las 2 horas antes de ingresar al paciente a la sala de endoscopía (Tams y Rawlings, 2011).

El trabajo de realizar los enemas gastrointestinales junto con los enemas puede ser una tarea bastante agotadora por lo que en ocasiones es suficiente con realizar múltiples enemas (Tams y Rawlings, 2011).

Todo paciente que ingrese a una ileoscopia y/o colonoscopia debe someterse a anestesia general. El paciente se coloca en decúbito lateral izquierdo para facilitar el paso del endoscopio a través del colon transversal (McCarthy, 2021).

Procedimiento

Antes de insertar el endoscopio a través del ano del paciente, es necesario realizar una palpación rectal que pueda ayudar a identificar una masa o una estenosis.

Se debe lubricar la punta del endoscopio e introducirlo de 1 a 2 cm dentro del recto. Una vez dentro del lumen del recto se comienza a insuflar aire, es importante que un asistente esté sujetando los tejidos perianales mientras el aire es insuflado (Figura 41), esto evita que el aire se fugue. El aire insuflado debe ser suficiente para permitir obtener una vista en forma de túnel del recto, se debe tratar de centrar lo más posible para evitar dañar la mucosa o incluso perforarla. Cuando resulta imposible distender el lumen puede ser un indicativo de fibrosis, inflamación, estenosis o un cerrado inadecuado del canal (McCarthy, 2021). La mejor manera de avanzar a través del intestino grueso es mediante la técnica "Insuflar, centralizar y avanzar", esto se realiza de manera constante hasta llegar al ciego (Tams y Rawlings, 2011).

Figura 41

Cierre de pliegues anales



Tomado de Small Animal Endoscopy (pp 223). Por (Tams y Rawlings, 2011). Elsevier.

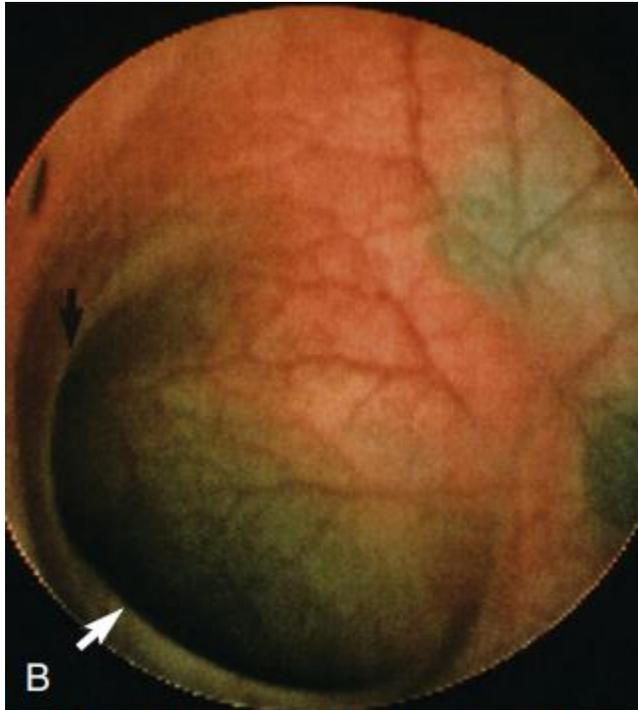
Al avanzar el tubo de inserción unos centímetros más, se encuentra una flexura parcial que indica la transición del recto al colon descendente, el colon descendente se encuentra ubicado en la parte izquierda del abdomen. El paso a través de esta flexura parcial generalmente no representa mayor problema y se resuelve mediante la insuflación de aire y ligeras flexiones de la punta del endoscopio con el mando de control, en otras ocasiones será necesario flexionar la punta del endoscopio hasta 90 ° (Tams y Rawlings, 2011).

A medida que se introduce el endoscopio se debe observar el aspecto de la mucosa y evaluar si existen anomalías. Cuando se llega a la flexura entre el colon descendente y el colon transverso se debe realizar un giro de 90° de izquierda a derecha con el mando de control.

En esta maniobra se debe de insuflar aire al mismo tiempo que se introduce con gentileza la punta del endoscopio y se gira la punta del endoscopio a 90° (Figura 42). El endoscopio debería de avanzarse a nivel de la curvatura exterior de la flexura y no debería de existir mayor dificultad para pasar (McCarthy, 2021). Es común encontrar un “red out” cuando se realiza la maniobra, la mejor forma de reacomodar y poder obtener una imagen clara de la mucosa del colon transverso es enderezar la punta del endoscopio con los mandos de control, seguir avanzando lentamente y continuar con la insuflación. Cuando no se puede avanzar fácilmente la punta del endoscopio es recomendable retirarlo con suavidad y volver a intentarlo. En otros casos será necesario realizar un pequeño giro de muñequo en contra de las manecillas del reloj del tubo de inserción con una mano y con la otra mano se sostiene la pieza de mano del endoscopio.

Figura 42

Imagen endoscópica de la flexura derecha (esplénica) del colon



Se observa el pliegue de la mucosa marcado con la flecha blanca

Tomado de Small Animal Endoscopy (pp 225). Por (Tams y Rawlings, 2011). Elsevier.

El avance a través del colon transverso es de 5 a 8 centímetros, una vez avanzada dicha distancia se encuentra la flexura derecha que indica la transición entre el colon transverso y el colon ascendente. Se debe de girar la punta del endoscopio hacia caudal y realizar la misma maniobra que se utilizó para avanzar través de la flexura izquierda.

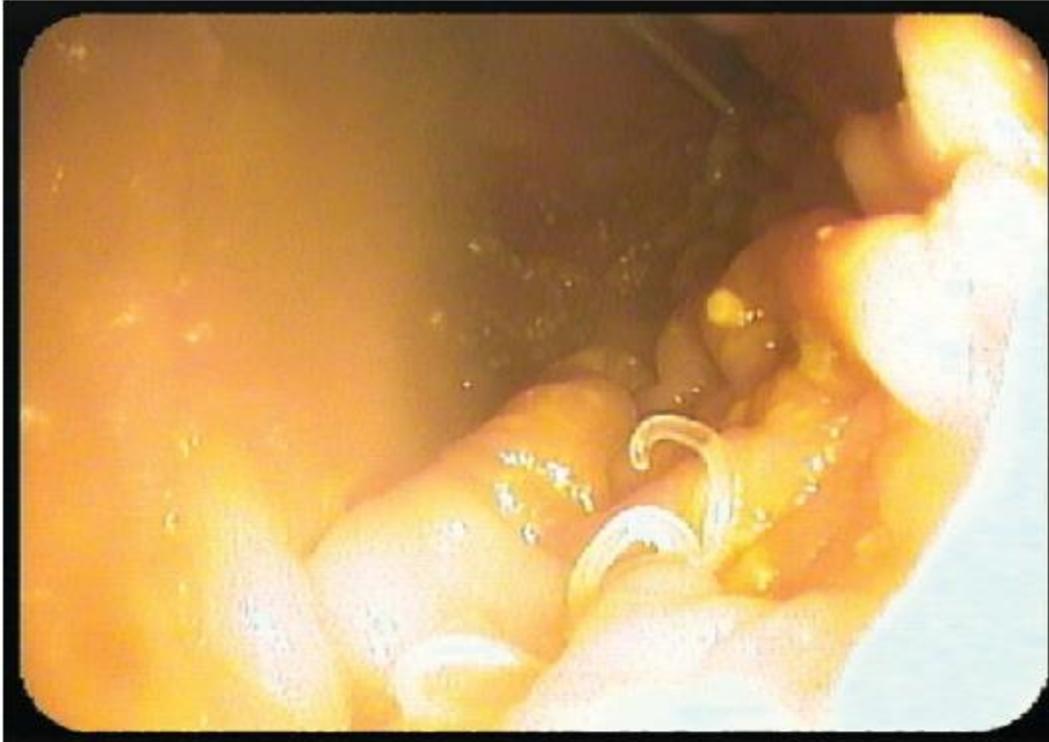
El colon ascendente posee una longitud de 3 a 6 centímetros, no debería existir impedimento alguno para pasar a través de éste, en casos donde se complique el paso de la

punta del endoscopio a través del colon ascendente es necesario retirar con suavidad el endoscopio y volver a introducir con especial cuidado (McCarthy, 2021).

Cuando se atraviesa por completo el colon ascendente se observan el esfínter ileocolónico y la unión cecocólica (Figura 43). Se debe prestar especial cuidado en esta porción del colon y evaluar la posible presencia de nemátodos del género *Trichuris spp.* (Figura 43). Puede resultar difícil reconocer la unión cecocólica, ya que aparece como una abertura en línea recta y el único punto de referencia es el esfínter ileocolónico (McCarthy, 2021). La unión cecocólica puede estar abierta o cerrada, es posible entrar en perros de raza mediana o grande, generalmente el ciego contiene moco y quimo y la mucosa tiene una apariencia lisa (Tams y Rawlings, 2011). El esfínter ileocolónico se observa como una pequeña protuberancia con forma de “volcán” (McCarthy, 2021). El esfínter ileocolónico puede observarse cerrado o abierto.

Figura 43

Imagen endoscópica de un nemátodo de *Trichuris vulpis*



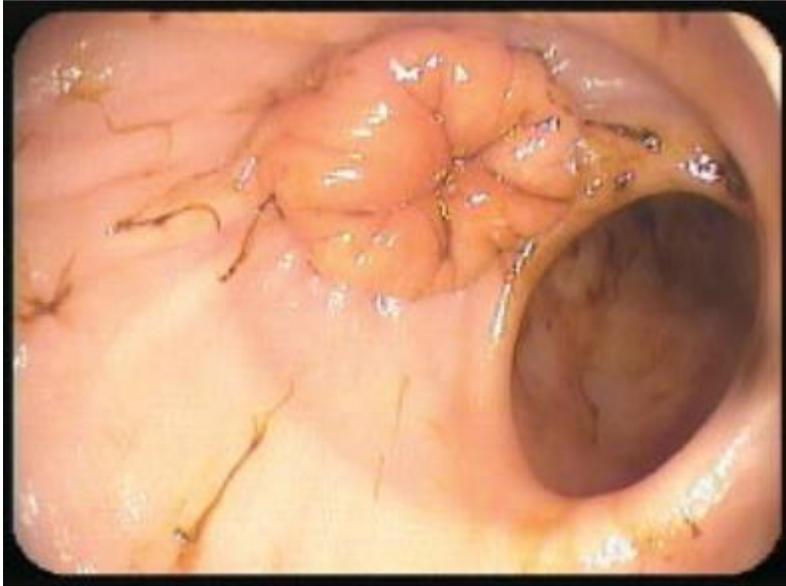
Se observan nemátodos del género *Trichuris* en un Pastor Alemán de 6 años de edad con historia de diarrea de intestino grueso de curso crónico

Tomado de Veterinary Endoscopy for the Small Animal Practitioner (pp 73) por (McCarthy, 2021).
Wiley Blackwell.

Es posible acceder al íleon con el endoscopio en perros de talla mediana y grande (Tams y Rawlings, 2011). En caso de no poder acceder al íleon se pueden llegar a obtener muestras para biopsias de manera “a ciegas”, es decir, se introduce la pinza para biopsia a través del esfínter ileocolónico, se avanza la pinza para biopsia y se procede a tomar la muestra.

Figura 44

Imagen endoscópica del esfínter ileocolónico y la unión cecocolónica



Se observa el esfínter ileocolónico a la izquierda y la unión cecocolónica a la derecha

Tomado de Veterinary Endoscopy for the Small Animal Practitioner (pp 67) por (McCarthy, 2021).
Wiley Blackwell.

Hallazgos Normales

La mucosa del colon tiene un color rosado pálido de apariencia brillante, se pueden llegar a observar vasos sanguíneos de la submucosa en todo el colon (Figura 45). A lo largo del colon es común encontrar folículos linfoides que se observan como parches pálidos con una depresión central pequeña (McCarthy, 2021). La mucosa colónica se puede observar hiperémica en casos en los que realicen previos enemas con agua caliente, por estímulo directo de la punta del endoscopio o por inflamación (McCarthy, 2021).

Figura 45

Imagen endoscópica de la apariencia normal del colon



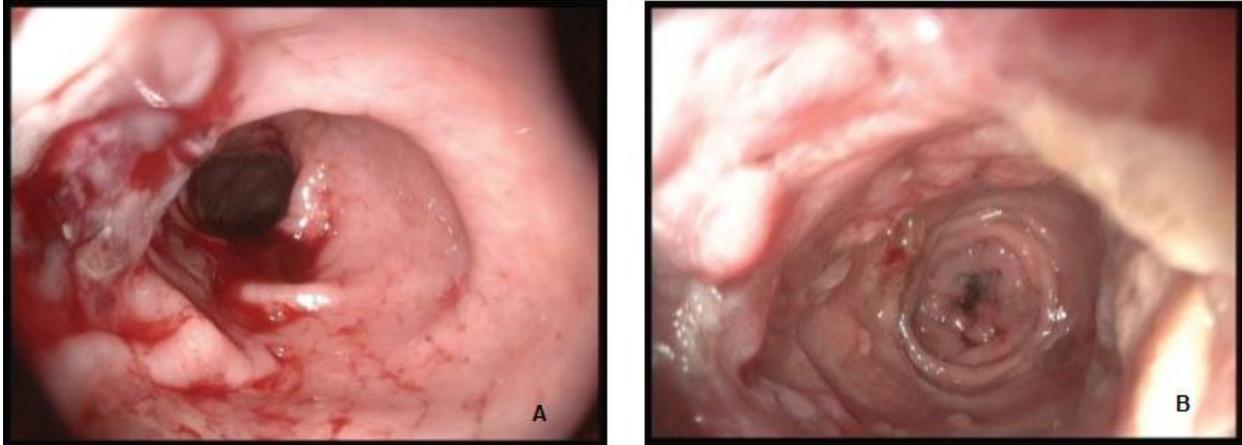
Tomado de Veterinary Endoscopy for the Small Animal Practitioner (pp 69) por (McCarthy, 2021).
Wiley Blackwell.

Hallazgos Anormales

Colitis: Se define colitis como la inflamación del colon en cualquiera de sus tres porciones. La colitis puede presentarse como una patología aislada o puede ser parte de Enfermedad Inflamatoria Intestinal (EII) (Washabau, R., 2013). La mayoría de las veces la colitis aguda no específica suele ser autolimitante. La mucosa se puede observar completamente normal a la exploración endoscópica o bien presentar una apariencia granular, engrosada y friable (Figura 46). La mucosa también puede presentar hiperplasia linfoide y erosiones (Figura 47).

Figura 46

Imágenes endoscópicas de friabilidad y granularidad de la mucosa del colon



(A) Friabilidad de la mucosa en un Golden Retriever de 9 años de edad. (B) Granularidad de la mucosa en un paciente mestizo de 11 años de edad.

Tomado de Veterinary Endoscopy for the Small Animal Practitioner (pp 70-71) por (McCarthy, 2021). Wiley Blackwell.

Figura 47

Imagen endoscópica de erosiones en colon



Erosiones en la mucosa del colon en un paciente canino de 7 años de edad con colitis

Tomado de Veterinary Endoscopy for the Small Animal Practitioner (pp 70) por (McCarthy, 2021). Wiley Blackwell.

Tumores: Los tumores del colon son más comunes que los tumores de intestino delgado e intestino grueso. La edad media para la predisposición de tumores en perros va de los 7 años a los 11 años de edad. El tumor más común es el adenocarcinoma, otros tumores como el linfosarcoma el mastocitoma. tumores gastrointestinales de estroma, adenomas, pólipos y plasmacitomas también pueden llegar a presentarse (Figura 48). (McCarthy, 2021) menciona que también se pueden observar leiomiomas, neurofibrosarcoma, fibrosarcoma y ganglioneuroma.

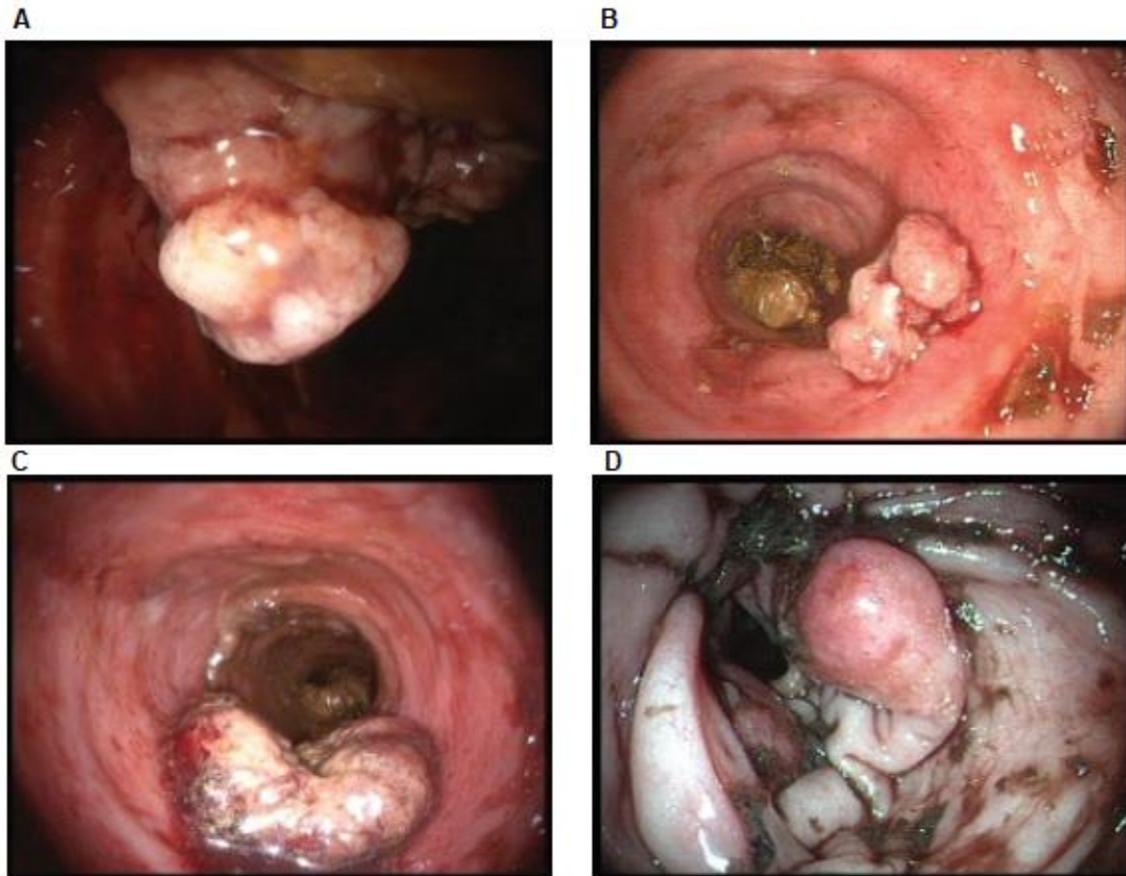
La mayoría de los tumores de intestino grueso se presentan en colon descendente y recto. El ciego es la localización más común del leiomioma.

(Washabau, 2013) menciona que el linfoma alimentario representa un 7% del total de los linfomas presentes en perros. Los linfomas pueden llegar a observarse muy similares a las colitis, es necesario diferenciarlos por histopatología e inmunohistoquímica (McCarthy, 2021).

Otros hallazgos son; tricocéfalos intususcepción ileocecal o ileocólica o estenosis.

Figura 48

Imágenes endoscópicas de tumores en colon



(A) Adenoma benigno en un Border Collie de 6 años de edad. (B) Adenoma en un Beagle de 5 años de edad. (C) Adenoma en un Fox Terrier de 8 años de edad. (D) Pólipo rectal en un Gran Boyero Suizo de 8 años de edad.

Tomado de Veterinary Endoscopy for the Small Animal Practitioner (pp 72) por (McCarthy, 2021). Wiley Blackwell.

Cuidados postoperatorios

El aire contenido dentro del lumen intestinal puede causar cólico (Weil, 2009), por ello resulta beneficioso retirar el aire que fue insuflado durante el procedimiento.

Las mayores complicaciones que se pueden llegar a presentar son perforaciones, broncoaspiración por la solución de lavado administrada vía oral y hemorragias excesivas después de biopsias de adenocarcinoma (Tams y Rawlings, 2011).

Extracción de cuerpos extraños

Un cuerpo extraño en el tracto gastrointestinal se define como la ingestión de cualquier objeto que provoca una lenta digestión o que no puede ser digerido (Caixeta et al., 2018). Los cuerpos extraños pueden permanecer en el tracto gastrointestinal durante tiempos prolongados y en consecuencia tener un potencial inflamatorio, obstructivo y perforante (Caixeta et al., 2018).

El diagnóstico de cuerpo extraño gastrointestinal es común en la práctica clínica veterinaria de pequeñas especies (Gianella et al., 2009; Hayes, 2009; Hobday et al., 2014; Wood y Gallagher, 2021). Sin embargo, el porcentaje de pacientes caninos que requieren intervención endoscópica va del 0.47% al 0.67% del total de la población hospitalizada (Wood y Gallagher, 2021).

Los signos clínicos asociados a la ingestión de cuerpos extraños son aquéllos inherentes a tracto gastrointestinal, tales como; vómito, diarrea, anorexia, disfagia y salivación. Otros signos inespecíficos como letargia y anorexia también se pueden presentar (Hobday et al., 2014).

Los cuerpos extraños pueden ser ingeridos y pasar por todo el tracto gastrointestinal sin provocar ningún daño, (McCarthy, 2021) por otra parte, cuando un cuerpo extraño obstruye el tracto gastrointestinal provoca alteraciones en el estado ácido-base del paciente, en el balance de fluidos y además, puede provocar una disminución en la ingesta de nutrientes. Una obstrucción completa provocada por la presencia de un cuerpo extraño en el tracto gastrointestinal puede provocar un rápido y exacerbado deterioro del paciente (Hayes, 2009).

Cuando los signos clínicos son leves y/o no hay certeza o evidencia de que el paciente haya ingerido un cuerpo extraño, es bueno realizar una aproximación escalonada, es decir; tomar placas radiográficas controles de manera intermitente para monitorear de manera continua el paso del cuerpo extraño a través del tracto o la posible complicación obstructiva que podría provocar (McCarthy, 2021).

Los cuerpos extraños se dividen en dos; cuerpos extraños lineales y no lineales. Los cuerpos extraños lineales son aquéllos que se anclan en un lugar anatómico provocando que se formen pliegues intestinales (cuerdas, alfombra, hilos de tela, hilos de coser e hilo dental), mientras que los cuerpos extraños no lineales no propician el plegamiento intestinal (huesos, juguetes, pelotas, y ganchos) (Gianella et al., 2009; Caixeta et al., 2018). La severidad de los signos clínicos depende del tamaño del cuerpo extraño, el tipo de cuerpo extraño, la localización, la duración de la obstrucción y la posible perforación del tracto gastrointestinal (Gianella et al., 2009). Hobday y colaboradores (2014) mencionan que las complicaciones y el pronóstico post operatorio son peores cuando se trata de cuerpos extraños lineales.

Los perros jóvenes tienen más probabilidades de ingerir cuerpos extraños debido a su comportamiento y hábito de juego (Caixeta et al., 2018).

Extracción de cuerpos extraños en esófago: Las razas Bull Terrier Inglés y West Highland White Terrier son las razas mayormente diagnosticadas (Doran, 2015). El West Highland White Terrier representa del 12 – 15 % del total de casos de ingestión de cuerpos extraños localizados en esófago (McCarthy, 2021). En general, las razas que pertenecen al grupo de los terriers tienen mayor predisposición a la obstrucción esofágica por presencia de cuerpos extraños (Palma, 2015; McCarthy, 2021).

Los cuerpos extraños más comunes son pedazos de huesos o juguetes de plástico (Doran, 2015; Binvel et al., 2017; McCarthy, 2021). Aunque también se han encontrado anzuelos, trozos de metal, entre otras cosas (Leib y Sartor, 2008).

Los cuerpos extraños tienden a provocar obstrucción con mayor frecuencia en la porción torácica y abdominal del esófago (Doran, 2015; McCarthy, 2021).

El diagnóstico temprano de obstrucción esofágica por presencia de cuerpo extraño es vital para la sobrevivencia del paciente (Palma, 2015). Entre los signos clínicos asociados se

encuentran la presencia de arcadas, odinofagia, disfagia y regurgitación (McCarthy, 2021). Otros signos asociados, pero menos frecuentes son sialorrea, anorexia, letargo, fiebre y tos (los dos últimos se presentan cuando ya existe perforación de la pared esofágica) (McCarthy, 2021).

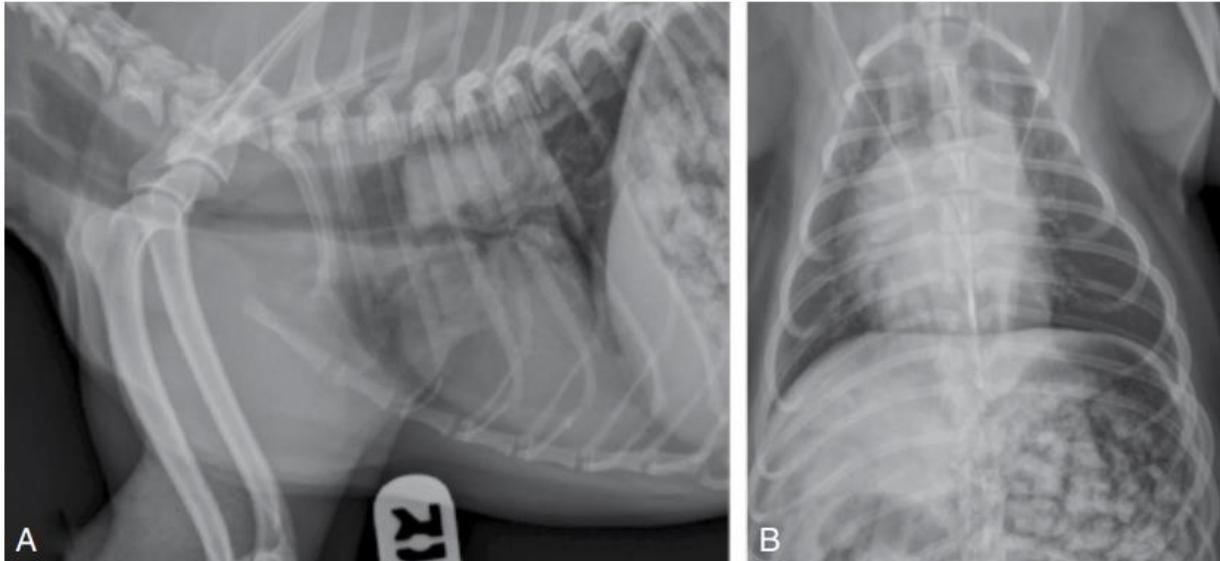
La perforación de la pared esofágica es la mayor complicación y puede provocar neumonía, neumotórax, pnotórax, pleuritis, necrosis de los tejidos adyacentes a la porción del esófago afectada y compromiso respiratorio y cardiovascular (Doran, 2015; Palma, 2015; McCarthy, 2021). Se pueden observar otras complicaciones como esofagitis, úlceras y estenosis esofágicas (Palma, 2015; Souto, 2023).

El diagnóstico se fundamenta en la historia clínica, los signos clínicos y los hallazgos encontrados en radiografías torácicas. (Doran, 2015; Palma, 2015; McCarthy, 2021). En ocasiones el propietario observa el momento en el que el paciente ingiere el cuerpo extraño, sin embargo, el paciente puede llegar a consulta sin historia de haber sido observado ingiriendo un cuerpo extraño, resulta importante la perspicacia y conocimiento del médico veterinario para diagnosticar una obstrucción esofágica en estos casos.

Las radiografías de tórax pueden revelar la presencia de cuerpos radio-densos (generalmente cuando se trata de cuerpos óseos) (Figura 49), no obstante, puede resultar difícil observar la presencia del cuerpo extraño cuando se trata de un material no radio-denso como pelotas de plástico o juguetes (McCarthy, 2021). En estos casos es necesario tomar radiografías de contraste administrando Sulfato de Bario (Diluido 1:1 en agua) a razón de 10 a 60 ml por paciente. (McCarthy, 2021). Las radiografías contrastadas pueden revelar la obstrucción total o parcial del lumen esofágico (Palma, 2015). El diagnóstico también se puede realizar por ultrasonido y es especialmente valioso cuando el cuerpo extraño es radiolúcido o es casi imposible observarlo a simple vista en los estudios radiográficos (Cornell y Koenig, 2015; McCarthy, 2021).

Figura 49

Proyecciones radiográficas ortogonales de tórax en un paciente con cuerpo extraño esofágico



Proyecciones lateral y VD de tórax en un paciente con historia de ingestión de un hueso, se puede apreciar una masa radiodensa con relación dorsal a la silueta cardíaca

Tomado de Palma, D. (2015). Esophageal Foreign Body Retrieval. En Weisse y Berent. Veterinary Image-Guided Interventions. (pp 119). Wiley Blackwell.

Durante el procedimiento se debe prestar especial atención a la mucosa esofágica, buscando por posibles daños a la mucosa provocados por el roce constante del cuerpo extraño (McCarthy, 2021). Una vez encontrado el cuerpo extraño, el endoscopista debe elegir el instrumento más adecuado y pasarlo a través del canal de trabajo del endoscopio. Una vez que se puede observar el instrumento a través del monitor, se procede a sujetarlo y se intenta retirar el tubo de inserción del endoscopio (nunca se debe tratar de pasar el cuerpo extraño a través del canal de trabajo del endoscopio) (Palma, 2015). Cuando lo anterior no funciona, es posible tratar de avanzar el cuerpo extraño hacia el estómago con el fin de que se pueda continuar su paso a

través del tracto gastrointestinal o bien para retirarlo de manera quirúrgica mediante gastrotomía (McCarthy, 2021).

Extracción de cuerpos extraños en estómago: Los perros jóvenes de talla mediana y talla grande son los más propensos a la ingestión de cuerpos extraños gastrointestinales (Cornell y Koenig, 2015). Los signos clínicos pueden variar dependiendo el tiempo desde que se ingirió el cuerpo extraño, el tamaño y la localización. Generalmente el vómito se asocia a la presencia de cuerpos extraños en tracto gastrointestinal superior (Cornell y Koenig, 2015). Otros signos que también pueden estar presentes son anorexia, apatía, y dolor en abdomen craneal (McCarthy, 2021).

En perros de talla grande se ha observado que la presencia de cuerpos extraños gástricos predispone a la aparición de dilatación vólvulo gástrica (De Battisti et al., 2012; McCarthy, 2021). Aun no se conoce a ciencia cierta la etiopatogenia de la dilatación vólvulo gástrica, se sabe que es multifactorial y que existen factores de riesgo. La teoría que han propuesto los expertos en el área es que algunos cuerpos extraños obstruyen el flujo, esto puede provocar dilatación gástrica, además, con el vomito el paciente puede presentar aerofagia y ser detonantes para la presentación de la dilatación vólvulo gástrica (De Battisti et al., 2012).

El diagnóstico por imagen es fundamental a la hora de diagnosticar los cuerpos extraños alojados en el estómago. El ultrasonido ha demostrado ser altamente sensible a la hora de detectar cuerpos extraños gástricos (Cornell y Koenig, 2015). Los hallazgos ultrasonográficos son la presencia de sombra acústica y reflexión superficial. Las radiografías de abdomen también ofrecen información valiosa para detectar cuerpos extraños; cuando el objeto es radio-denso es fácil identificarlo alojado en el estómago (McCarthy, 2021). En caso de que las radiografías de abdomen no sean concluyentes puede ser útil realizar radiografías contrastadas (Cornell y Koenig, 2015; McCarthy, 2021).

No es recomendable es recomendable retirar el cuerpo extraño por vía endoscópica cuando el estómago se encuentra lleno (McCarthy, 2021).

El tipo de instrumento a utilizar dependerá del tipo de cuerpo extraño; las piedras y objetos de goma son retirados con canasta o pinzas de puntas (McCarthy, 2021). La maniobra se puede volver compleja cuando se intenta pasar a través del cardias, es importante mantener el estómago insuflado de manera intermitente mientras se retira el objeto, un auxiliar puede ayudar empujando desde el exterior y en dirección aboral a oral (McCarthy, 2021).

Extracción de cuerpos extraños en intestinos: La obstrucción intestinal por cuerpo extraño abarca el 80% del total de las obstrucciones intestinales en la especie canina (Mullen et al., 2020).

El diagnóstico por imagen es fundamental para la presencia de cuerpos extraños en intestinos. Las radiografías abdominales generalmente revelan la dilatación de asas intestinales y plegamiento o bien se puede detectar la presencia del cuerpo extraño cuando es lo suficientemente radio-denso (Cornell y Koenig, 2015), sin embargo, las radiografías de abdomen ofrecen muy poca sensibilidad a la hora de detectar un cuerpo extraño (Mullen et al., 2020). En su caso el ultrasonido ha demostrado ser una mejor opción.

Cuando el cuerpo extraño es alojado en intestino delgado, el tratamiento quirúrgico es el indicado (Mullen et al., 2020; McCarthy, 2021).

Los cuerpos extraños localizados en colon suelen no provocar mayor daño y es recomendable esperar a que salgan con las heces. Cuando se trata de un cuerpo extraño puntiagudos o cortantes es preferible retirarlos por endoscopia (McCarthy, 2021).

Perspectivas a futuro

La endoscopia gastrointestinal diagnóstica y terapéutica es una realidad en medicina de pequeñas especies. Hoy en día más y más médicos veterinarios adquieren un enorme interés por las técnicas de mínima invasión y en concreto por la endoscopia gastrointestinal. En América Latina la Sociedad Latinoamericana de Endoscopia Veterinaria ha promovido el estudio en técnicas de mínima invasión entre los médicos veterinarios. A medida que la sociedad se educa y obtiene más y mejor información con respecto a la salud de sus mascotas, adquiere también mayor responsabilidad y compromiso en el tema.

Haciendo una predicción, durante los próximos 20 años la sociedad a nivel global demandará más y mejor calidad de servicios veterinarios para sus mascotas, obviando la demanda de las técnicas de mínima invasión y en específico de endoscopia gastrointestinal diagnóstica y terapéutica.

Aún queda mucha información por estandarizar, por ejemplo, el diagnóstico histopatológico de la mucosa del íleon aún no ha sido estandarizado en medicina veterinaria (Washabau, 2010):

Se espera que la Colangiopancreatografía endoscópica retrógrada pueda realizarse de la misma manera en que se realiza en humanos, esta prueba es la prueba “Gold standard” para el diagnóstico de la pancreatitis en humanos (McCarthy, 2021).

Se espera que con la ayuda de la Inteligencia artificial (IA) en un futuro se puedan realizar diagnósticos meramente analizados e interpretados por IA (Gulati et al., 2019).

El uso de robótica en endoscopia es una realidad en la actualidad de la medicina humana (Menciassi et al., 2009). En medicina veterinaria aún no se han descrito técnicas similares, sin embargo, no es ilógico pensar que en algún futuro se puedan realizar este tipo de procedimientos

en pequeñas especies. Hoy en día, la robótica microscópica en endoscopía gastrointestinal es un futuro no muy lejano en medicina humana (Menciassi et al., 2009).

En medicina veterinaria, se espera que las técnicas moleculares aplicadas al diagnóstico histopatológico puedan ser aplicadas de manera cotidiana en un futuro (McCarthy, 2021).

Conclusiones

En el presente trabajo se lograron conocer los principios generales de la endoscopia gastrointestinal en perros, fue posible conocer las indicaciones terapéuticas entre las cuales se incluyen; el retiro de cuerpos extraños, la dilatación de estenosis, colocación de tubos de alimentación, colocación de estents y remoción de pólipos. En cuanto las indicaciones diagnósticas, se consiguió entender el perfil clínico del paciente gastroenterológico y se obtuvo información pertinente sobre los estudios de laboratorio y de imagen que se realizan previamente a realizar el procedimiento endoscópico.

Se obtuvo información relacionada a conocer las diferencias y las indicaciones para el uso de endoscopios rígidos y flexibles. Podemos saber que la experiencia brinda al médico de pequeñas especies el mejor conocimiento para discernir entre el uso de un tipo de endoscopio al otro, sin embargo, en procedimientos como la evaluación endoscópica del recto puede ser beneficioso utilizar un endoscopio rígido. En otros procedimientos como la esofagoscopia, también puede resultar más útil el endoscopio rígido.

Se logró entender las principales ventajas sobre el uso de la endoscopia gastrointestinal, entre las que se pueden destacar una recuperación más pronta, menor sensación de dolor, y mayor rapidez en la ejecución del procedimiento comparándola con la cirugía.

Se pudo conocer la historia de la endoscopia desglosada en edad antigua, edad media y edad contemporánea. Sabemos que la historia de la endoscopia se remonta hasta el año 1000 a.C en el papiro egipcio de Edwin Smith en donde se mencionaban los primeros procedimientos endoscópicos. Posteriormente en la edad media, un escrito turco llamado "Cirugía Imperial" fue el primero en describir el reflejo de luz dentro de la vulva usando un espejo de cristal. Por último, en la edad contemporánea el alemán Philipp Bozzini con su invento

“Lichtleiter” marcó un antes y un después en el arte de observar a través de las cavidades del cuerpo.

Se obtuvo con éxito información relacionada al equipo de endoscopia e instrumental del endoscopio. Podemos ahora diferenciar entre una pinza para biopsia, una canasta y una pinza para retiro de cuerpos extraños, también sabemos la función de cada uno de los componentes del equipo de endoscopia desde la torre de endoscopia hasta el insuflador.

Fue posible saber las consideraciones anestésicas a tomar en cuenta en los procedimientos de endoscopia gastrointestinal; es siempre recomendable estabilizar a los pacientes antes de ingresar al procedimiento, en especial a esos pacientes que pudieran presentarse con deshidratación causada por vómitos y diarreas. Siempre se debe de realizar la intubación endotraqueal, esto evita que el paciente pueda bronco aspirar por regurgitación inducida por la anestesia y por estimulación vagal provocada por el propio procedimiento. Las endoscopías gastrointestinales no son procedimientos que se consideren que provoquen dolor severo, es recomendable utilizar buprenorfina en bolo como premedicación y repetir la dosis si es necesario posterior al procedimiento. Se debe prestar especial cuidado al dolor que puede provocar la dilatación del tracto gastrointestinal, este dolor se considera alto, por lo que es necesario retirar el aire insuflado durante todo el procedimiento al finalizar el mismo.

Se logró conocer los hallazgos normales en esofagoscopia, gastroduodenoscopia, ileoscopia y colonoscopia. La mucosa esofágica normal es de color rosa pálido, de aspecto brillante y lisa, cuando se pasa a través del esófago se puede llegar a observar la pulsación de la aorta. La mucosa gástrica normal es de color rosa pálido, es normal observar pliegues rugosos de la mucosa en el cuerpo y fondo y cuerpo del estómago, a medida que se avanza y se llega al antro pilórico, los pliegues rugosos van desapareciendo. El color de la mucosa duodenal es rojo rosado, la presencia de las vellosidades intestinales hace que la mucosa tenga un aspecto de

terciopelo. El aspecto normal de la mucosa del colon es rosa brillante, se pueden observar vasos sanguíneos localizados en la submucosa.

Entre los principales hallazgos anormales del esófago se encuentran; esofagitis, estenosis esofágica, presencia de cuerpos extraños, tumores e intususcepciones esofágicas. Los principales hallazgos anormales de estómago son; gastritis agudas y crónicas, úlceras pépticas y tumores. Las anormalidades más comunes encontradas durante la ileoscopia y colonoscopia son colitis y tumores.

Por último, se obtuvo información acerca del retiro de cuerpos extraños por endoscopia. Se encontró que los signos clínicos asociados a cuerpos extraños son; vómito, diarrea, disfagia, regurgitación, anorexia, y letargia. Las razas que más recurren a la clínica por ingestión de cuerpos extraños son el Bull Terrier Inglés y el West Highland White Terrier. Los cuerpos extraños pueden obstruir cualquier parte del tracto digestivo, sin embargo, la obstrucción sucede con mayor frecuencia en esófago. El retiro del cuerpo extraño puede ser una tarea compleja y la elección del instrumental dependerá del tipo de material y el tamaño del cuerpo extraño.

Referencias

- Sum, S., y Ward, C. R. (2009). Flexible Endoscopy in Small Animals. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 39(5), 881–902. doi:10.1016/j.cvsm.2009.05.009
- Antoniou, S. A., Antoniou, G. A., Koutras, C., & Antoniou, A. I. (2012). Endoscopy and laparoscopy: a historical aspect of medical terminology. *Surgical Endoscopy*, 26(12), 3650–3654. doi:10.1007/s00464-012-2389-y
- Flores, A. (2010). Principios de endoscopia diagnóstica y terapéutica. *Redvet*, 1695-7504, vol 11. Núm. 09
- Roger, T. (2019). 50 years of digestive endoscopy: successes, setbacks, solutions and the future. *Digestive Endoscopy*. doi:10.1111/den.1359311, núm 09.
- Jergens, A. E., Willard, M. D., & Allenspach, K. (2016). Maximizing the diagnostic utility of endoscopic biopsy in dogs and cats with gastrointestinal disease. *The Veterinary Journal*, 214, 50–60. doi:10.1016/j.tvjl.2016.04.008
- Shales, C. J., Warren, J., Anderson, D. M., Baines, S. J., & White, R. A. S. (2005). Complications following full-thickness small intestinal biopsy in 66 dogs: a retrospective study. *Journal of Small Animal Practice*, 46(7), 317–321. doi:10.1111/j.1748-5827.2005.tb00326.x
- Hall, E. J. (1994). Small intestinal disease – is endoscopic biopsy the answer? *Journal of Small Animal Practice*, 35(8), 408–414. doi:10.1111/j.1748-5827.1994.tb03865.x
- Irom, S., Sherding, R., Johnson, S., & Stromberg, P. (2014). Gastrointestinal Perforation Associated With Endoscopy in Cats and Dogs. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 50(5), 322–329. doi:10.5326/jaaha-ms-5727

- Moore, L. E. (2003). The advantages and disadvantages of endoscopy. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, 18(4), 250–253. doi:10.1016/s1096-2867(03)00071-9
- Preena, P., Vineetha, S., Aneesha, V., Mohan, D y Vibin, V. (2016). Applications of Endoscopy in Canine Medicine. *Veterinary Clinical Science*. April-June. Vol 4. Issue 2.
- Herrera-Esquivel, J., Patiño-Suárez, K., Délano-Alonso, R., Valenzuela-Salazar, C. y Antonio Bonilla-Salgado. (2018). Evolución de la endoscopía y cirugía endo/laparoscópica: pasado, presente y futuro. *Cirugía Endoscópica*. Vol 19. Num 3.
- Van Lue, S. J., & Van Lue, A. P. (2009). Equipment and Instrumentation in Veterinary Endoscopy. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 39(5), 817–837. doi:10.1016/j.cvsm.2009.06.002
- Gianella, P., Pfammatter, N. S., & Burgener, I. A. (2009). Oesophageal and gastric endoscopic foreign body removal: complications and follow-up of 102 dogs. *Journal of Small Animal Practice*, 50(12), 649–654. doi:10.1111/j.1748-5827.2009.00845.x
- Radlinsky, M. G. (2016). Complications and Conversion from Endoscopic to Open Surgery. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 46(1), 137–145. doi:10.1016/j.cvsm.2015.07.004
- McCarthy, T. (2021). *Veterinary Arthroscopy for the Small Animal Practitioner*. Wiley BlackWell. Hoboken. New Yersey. USA
- Tams, T. y Rawlings, C. (2011). *Small Animal Endoscopy*. Elsevier Mosby. 3rd edition.
- Lhermette, P. y Sobel, D. (2008). *BSAVA Manual of Canine and Feline Endoscopy and Endosurgery*. 1st edition. British Small Animal Veterinary Association. UK. pp. 46-47.

- Divers, S. J. (2010). Exotic Mammal Diagnostic Endoscopy and Endosurgery. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, 13(2), 255–272.
doi:10.1016/j.cvex.2010.01.006
- Divers, S. J. (2015). Endoscopy Practice Management, Fee Structures, and Marketing. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, 18(3), 579–585.
doi:10.1016/j.cvex.2015.05.003
- Koblinger, K., Nicol, J., McDonald, K., Wasko, A., Logie, N., Weiss, M., y Léguillette, R. (2011). Endoscopic Assessment of Airway Inflammation in Horses. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 25(5), 1118–1126. doi:10.1111/j.1939-1676.2011.00788.x
- Franz, S., y Baumgartner, W. (2002). A Retrospective Study of Oesophageal Endoscopy in Cattle – Oesophagoscopy for Diagnosis of Mucosal Disease. *The Veterinary Journal*, 163(2), 205–210. doi:10.1053/tvjl.2001.0653
- McGrotty, Y & Dickson, L. (2014). An introduction to choosing and caring for an endoscope. *Companion Animals*. Vol. 36, 378-389. doi: doi:10.1136/inp.g5349
- Hotston, A., Ragni, R., Freeman, L., Lhermette, P., Owen, M., Pizzi, R., Sobel, D. (2012). *Clinical Manual of Small Animal Endosurgery*. 1st edition. Wiley BlackWell.
- Sezer, D. (2018). Rhinoscopy in three dogs. *Journal of Istanbul Veterinary Sciences*, 2. (2), 53-56.
- Harcourt-Brown, N. (2006). Rhinoscopy in the dog 2. Conditions associated with chronic nasal discharge. *In Practice*, 28(5), 238–246. doi:10.1136/inpract.28.5.238
- Elie, M., & Sabo, M. (2006). Basics in Canine and Feline Rhinoscopy. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, 21(2), 60–63. doi:10.1053/j.ctsap.2005.12.011

- Fossum, T., Cho, J., Dewey, C., Hayashi, K., MacPhail, C., Huntingford, J y Quandt, J. (2019). *Small Animal Surgery*. 5th edition. Elsevier. St. Louis. Missouri. USA. (pp 146)
- Stephan, F., Saade, D., & Nasser, M. (2019). The importance of video otoscopy in the diagnosis and treatment of chronic otitis in dogs. *Revue Vétérinaire Clinique*, 54(3-4), 95–102. doi:10.1016/j.anicom.2019.09.008
- Radlinsky, M. G. (2016). Advances in Otoscopy. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 46(1), 171–179. doi:10.1016/j.cvsm.2015.08.006
- Cole, L. K. (2004). Otoscopic evaluation of the ear canal. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 34(2), 397–410. doi:10.1016/j.cvsm.2003.10.004
- Angus, J. C., & Campbell, K. L. (2001). Uses and Indications for Video-Otoscopy in Small Animal Practice. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 31(4), 809–828. doi:10.1016/s0195-5616(01)50072-8
- Morgan, M., & Forman, M. (2015). Cystoscopy in Dogs and Cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 45(4), 665–701. doi:10.1016/j.cvsm.2015.02.010
- Rawlings, C. A. (2009). Diagnostic Rigid Endoscopy: Otoscopy, Rhinoscopy, and Cystoscopy. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 39(5), 849–868. doi:10.1016/j.cvsm.2009.05.010
- Messer, J. S., Chew, D. J., & McLoughlin, M. A. (2005). Cystoscopy: Techniques and clinical applications. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, 20(1), 52–64. doi:10.1053/j.ctsap.2004.12.008
- Lulich, J. P. (2006). Endoscopic vaginoscopy in the dog. *Theriogenology*, 66(3), 588–591. doi:10.1016/j.theriogenology.2006

- Machado, M., Maia, P., Nassar L., Ribeiro, R., Macente, B., Russiano, W., Gilson, V. y Veloso, M. (2014). Resection of Vaginal Neoplasms by Video-vaginoscopy in Bitches. *Acta Scitiae Veterinariae*. 42. (Suppl 1): 42.
- Lévy, X. (2016). Videovaginoscopy of the canine vagina. *Reproduction in Domestic Animals*, 51, 31–36. doi:10.1111/rda.12785
- Case, J. B. (2016). Advances in Video-Assisted Thoracic Surgery, Thoracoscopy. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 46(1), 147–169.
doi:10.1016/j.cvsm.2015.07.005
- Schmiedt, C. (2009). Small Animal Exploratory Thoracoscopy. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 39(5), 953–964. doi:10.1016/j.cvsm.2009.05.007
- Monnet, E. (2009). Interventional Thoracoscopy in Small Animals. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 39(5), 965–975. doi:10.1016/j.cvsm.2009.05.005
- McCarthy, T. C. (1999). Diagnostic Thoracoscopy. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, 14(4), 213–219. doi:10.1016/s1096-2867(99)80013-9
- Monnet, E., y Twedt, D. C. (2003). Laparoscopy. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 33(5), 1147–1163. doi:10.1016/s0195-5616(03)00058-5
- Freeman, L. J. (2009). Gastrointestinal Laparoscopy in Small Animals. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 39(5), 903–924. doi:10.1016/j.cvsm.2009.05.002
- Richter, K. P. (2001). Laparoscopy in Dogs Endoscopy and Cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 31(4), 707–727. doi:10.1016/s0195-5616(01)50067-4
- McCarthy, T. (2021). *Veterinary Arthroscopy for the Small Animal Practitioner*. Wiley BlackWell. Hoboken. New Jersey. USA

- DeCamp, C., Johnston, S., Déjardin, L y Schaefer, S. (2016). Brinker, Piermattei, and Flo's Handbook of Small Animal Orthopedics and Fracture Repair. 5th edition. Elsevier. St. Louis. Missouri. USA.
- Morton, M., y Whitelock, R. (2012). Arthroscopy in companion animals. *In Practice*, 34(10), 572–577. doi:10.1136/inp.e7378
- Beale, B., y Miller, J. (2008). Tibiotarsal arthroscopy. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 21(02), 159–165. doi:10.3415/vcot-07-03-0025
- Bardet, J.F. (2006). Diagnostic and Surgical Arthroscopy in Dogs. *Iams Clinical Nutrition Symposium*.
- Muir, P. (2018). *Advances in The Canine Cranial Cruciate Ligament*. 2nd Edition. Wiley Blackwell. Hoboken. New Jersey. USA.
- Tenny, B & O'Neill, M. (2022). *Diagnostic Cystoscopy The Cystoscopist Reference*. 1st edition. Springer Cham. Switzerland
- Sharma, P., & Reddy, M. (2021). *Innovations in Gastrointestinal Endoscopy*. Springer Singapore. Singapore.
- Esponda, K., Shea, S., & Demone, C. (2021). *Guide to Complex Interventional Endoscopic Procedures*. 1st edition. Springer Cham. Switzerland.
- Díaz-Jímenez, J. & Rodriguez, A. (2018). *Interventions in Pulmonary Medicine*. 2nd edition. Springer Cham. Springer International Publishing.
- Llido, M., Vachon, C., Dickinson, M., Beauchamp, G., & Dunn, M. (2020). Transurethral cystoscopy in dogs with recurrent urinary tract infections: Retrospective study (2011-2018). *Journal of Veterinary Internal Medicine*. doi:10.1111/jvim.15728

- Hall, E., Simpson, J., Williams, D. (2005). *BSAVA Manual of Canine and Feline Gastroenterology*. 2nd edition. British Small Animal Veterinary Association. UK.
- Bexfield, N. (2007). Bronchoscopy in the dog and cat. *Companion Animal*, 12(6), 45–51. doi:10.1111/j.2044-3862.2007.tb00186.x
- Rha, J.Y & Mahony, O. (1999). Bronchoscopy In *Small Animal Medicine: Indications, Instrumentations, and Techniques*. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*. Volume 14. Issue 4. Pp 207-212.
- Osathanon, R, Lamb, CR, Church, DB. (2022). Associations between respiratory signs, thoracic CT findings and results of tracheobronchoscopy and bronchoalveolar lavage in dogs. *Vet Rec*. 2022;e1385. doi:2443/10.1002/vetr.1385
- Kuehn, N. & Hess, R. (2004). Bronchoscopy. Chapter 16. *Textbook of Respiratory Disease in Dogs and Cats*. Saunders Elsevier. 1st edition. St. Louis. Missouri. USA.
- Stafford Johnson, M., & Martin, M. (2008). Investigation of dyspnoea in dogs. *In Practice*, 30(10), 558–566. doi:10.1136/inpract.30.10.558
- Weisse, C & Berent, A. (2015). *Veterinary Image-Guided Interventions*. Wiley Blackwell. 1st edition. Iowa. USA.
- Dengate, A., Culvenor, J. A., Graham, K., Braddock, J. A., & Churcher, R. K. (2014). Bronchial stent placement in a dog with bronchomalacia and left atrial enlargement. *Journal of Small Animal Practice*, 55(4), 225–228. doi:10.1111/jsap.12183
- Johnson, L. R., Johnson, E. G., Vernau, W., Kass, P. H., & Byrne, B. A. (2015). Bronchoscopy, Imaging, and Concurrent Diseases in Dogs with Bronchiectasis: (2003-2014). *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 30(1), 247–254. doi:10.1111/jvim.13809

- Zhu, B. Y., Johnson, L. R., & Vernau, W. (2015). Tracheobronchial Brush Cytology and Bronchoalveolar Lavage in Dogs and Cats with Chronic Cough: 45 Cases (2012-2014). *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 29(2), 526–532. doi:10.1111/jvim.12566
- Lilja-Maula, L. I. O., Palviainen, M. J., Heikkilä, H. P., Raekallio, M. R., & Rajamäki, M. M. (2013). Proteomic analysis of bronchoalveolar lavage fluid samples obtained from West Highland White Terriers with idiopathic pulmonary fibrosis, dogs with chronic bronchitis, and healthy dogs. *American Journal of Veterinary Research*, 74(1), 148–154. doi:10.2460/ajvr.74.1.148
- Johnson, L. R., & Drazenovich, T. L. (2007). Flexible Bronchoscopy and Bronchoalveolar Lavage in 68 Cats (2001-2006). *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 21(2), 219–225. doi:10.1111/j.1939-1676.2007.tb02952.x
- Hawkins, E. C., DeNicola, D. B., & Kuehn, N. F. (1990). Bronchoalveolar Lavage in the Evaluation of Pulmonary Disease in the Dog and Cat. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 4(5), 267–274. doi:10.1111/j.1939-1676.1990.tb03120.x
- Philp, HS, Epstein, SE, Hopper, K. Clinical and clinicopathological characteristics, treatment, and outcome for dogs and cats with confirmed foxtail foreign body lesions: 791 cases (2009–2018). *J Vet Emerg Crit Care*. 2022; 32: 653– 662.doi: 2443/10.1111/vec.13209
- Chang, C., & Patterson, C. (2021). A radiolucent bronchial foreign body in a two- and a half-month-old Labrador Retriever with acute onset respiratory distress. *Veterinary Record Case Reports*, 9(4). Portico. <https://doi.org/10.1002/vrc2.182>
- Tenwolde, A. C., Johnson, L. R., Hunt, G. B., Vernau, W., & Zwingenberger, A. L. (2010). The Role of Bronchoscopy in Foreign Body Removal in Dogs and Cats: 37 Cases (2000-2008). *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 24(5), 1063–1068. doi:10.1111/j.1939-1676.2010.0580.x

- Sycamore, K. F., Poorbaugh, V. R., Pullin, S. S., & Ward, C. R. (2014). Comparison of urine and bladder or urethral mucosal biopsy culture obtained by transurethral cystoscopy in dogs with chronic lower urinary tract disease: 41 cases (2002 to 2011). *Journal of Small Animal Practice*, 55(7), 364–368. doi:10.1111/jsap.12225
- Shimizu, N., Hamaide, A., Soliveres, E., Heimann, M., Noel, S., & Bolen, G. (2021). Ultrasound-guided transurethral urinary bladder biopsy using an endoscopic biopsy forceps in dogs: 27 cases (2016–2019). *Journal of Small Animal Practice*, 62(9), 788–794. doi:10.1111/jsap.13344
- Childress, M. O., Adams, L. G., Ramos-Vara, J. A., Freeman, L. J., He, S., Constable, P. D., & Knapp, D. W. (2011). Results of biopsy via transurethral cystoscopy and cystotomy for diagnosis of transitional cell carcinoma of the urinary bladder and urethra in dogs: 92 cases (2003–2008). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 239(3), 350–356. doi:10.2460/javma.239.3.350
- Samii, V. F., McLoughlin, M. A., Mattoon, J. S., Drost, W. T., Chew, D. J., DiBartola, S. P., & Hoshaw-Woodard, S. (2004). Digital Fluoroscopic Excretory Urography, Digital Fluoroscopic Urethrography, Helical Computed Tomography, and Cystoscopy in 24 Dogs with Suspected Ureteral Ectopia. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 18(3), 271–281. doi:10.1111/j.1939-1676.2004.tb02545.x
- Binvel, M., Poujol, L., Peyron, C., Dunie-Merigot, A., & Bernardin, F. (2017). Endoscopic and surgical removal of oesophageal and gastric fishhook foreign bodies in 33 animals. *Journal of Small Animal Practice*, 59(1), 45–49. doi:10.1111/jsap.12794Cho
- Hobday, M. M., Pachtinger, G. E., Drobatz, K. J., & Syring, R. S. (2014). Linear versus non-linear gastrointestinal foreign bodies in 499 dogs: clinical presentation, management and short-

- term outcome. *Journal of Small Animal Practice*, 55(11), 560–565.
doi:10.1111/jsap.12271
- Amarilla, S.A., Amarilla, S.P, Centurión, L., Mayorquin, A. & Cardozo, E. (2021). Valoración de la mucosa gástrica y duodenal a través de endoscopia flexible y biopsias en perros según criterios de diagnósticos de enfermedades gastrointestinales en animales de compañía. Universidad de Asunción. Facultad de Ciencias Veterinarias. Paraguay.
- Ellison, S. (2015). *The Historical Evolution of Endoscopy*. (Honors Theses, Western Michigan University). 2571.
- Keskil, S., & Sabuncuoğlu, H. (2002). Endoscopy in the 15th Century. *Min - Minimally Invasive Neurosurgery*, 45(1), 45–46. doi:10.1055/s-2002-23588
- Verger-Kuhnke AB., Reuter, MA., y Beccaria, ML. (2007b). La biografía de Philipp Bozzini (1773-1809) un idealista de la endoscopia. *Actas Urológicas Españolas*. 31(5): 437-444.
- Niwa, H. (2008). The History of Digestive Endoscopy. *New Challenges in Gastrointestinal Endoscopy*, 3–28. doi:10.1007/978-4-431-78889-8_1
- Ponsky, J. L., & Strong, A. T. (2020). A History of Flexible Gastrointestinal Endoscopy. *Surgical Clinics of North America*, 100(6), 971–992. doi:10.1016/j.suc.2020.08.013
- Edmonson, J. M. (1991). History of the instruments for gastrointestinal endoscopy. *Gastrointestinal Endoscopy*, 37, S27–S56. doi:10.1016/s0016-5107(91)70910-3
- Achord, J. L., & Muthusamy, V. R. (2019). The History of Gastrointestinal Endoscopy. *Clinical Gastrointestinal Endoscopy*, 2–11.e1. doi:10.1016/b978-0-323-41509-5.00001-3
- Lau, W. Y., Leow, C. K., & Li, A. K. C. (1997). History of Endoscopic and Laparoscopic Surgery. *World Journal of Surgery*, 21(4), 444–453. doi:10.1007/pl00012268

- Niwa H, Sakai Y, Williams CB (2003) History of endoscopy in the rectum and colon. In: Waye JD, Rex JK, Williams CB (eds) Colonoscopy: principles and practice. Blackwell, Malden, pp 1–20
- Spaner, S. J., & Warnock, G. L. (1997). A Brief History of Endoscopy, Laparoscopy, and Laparoscopic Surgery. *Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques*, 7(6), 369–373. doi:10.1089/lap.1997.7.369
- Verger-Kuhnke, A. B., Reuter, M. A., & Beccaría, M. L. (2007b). La biografía de Maximilian Nitze (1848-1906) y su contribución a la Urología. *Actas Urológicas Españolas*, 31(7), 697–704. doi:10.1016/s0210-4806(07)73709-9
- Litynski, G. S. (1999). Endoscopic Surgery: The History, the Pioneers. *World Journal of Surgery*, 23(8), 745–753. doi:10.1007/s002689900576
- Gelijns, A., y Rosenberg, N. (1995). 4 From the Scalpel to the Scope: Endoscopic Innovations in Gastroenterology, Gynecology, and Surgery. In: *Sources of Medical Technology: Universities and Industry*. National Academy of Sciences. Washington. USA. pp. 67.
- Berci, G., & Forde, K. A. (2000). History of endoscopy. *Surgical Endoscopy*, 14(1), 5–15. doi:10.1007/s004649900002
- Morgenthal, C. B., Richards, W. O., Dunkin, B. J., Forde, K. A., Vitale, G., & Lin, E. (2006). The role of the surgeon in the evolution of flexible endoscopy. *Surgical Endoscopy*, 21(6), 838–853. doi:10.1007/s00464-006-9109-4
- Sivak, M. V. (2005). Gastrointestinal endoscopy: past and future. *Gut*, 55(8), 1061–1064. doi:10.1136/gut.2005.086371

- Iddan, G. J., & Swain, C. P. (2004). History and development of capsule endoscopy. *Gastrointestinal Endoscopy Clinics of North America*, 14(1), 1–9.
doi:10.1016/j.giec.2003.10.022
- Veterinary Endoscopy Society. (2023). Who we are. <https://veterinaryendoscopysociety.org/>
- Spillmann, T., Schnell-Kretschmer, H., Dick, M., Grondahl, K. A., Lenhard, T. C. W., & Rust, S. K. (2005). Endoscopic Retrograde Cholangio-Pancreatography in Dogs With Chronic Gastrointestinal Problems. *Veterinary Radiology Ultrasound*, 46(4), 293–299.
doi:10.1111/j.1740-8261.2005.00053.x
- Latorre, R., Ayala, I., Soria, F., Carballo, F., Ayala, M. D., & Perez-Cuadrado, E. (2007). Double-balloon enteroscopy in two dogs. *Veterinary Record*, 161(17), 587–591.
doi:10.1136/vr.161.17.587
- Runge, J. J., Berent, A. C., Mayhew, P. D., & Weisse, C. (2011). Transvesicular percutaneous cystolithotomy for the retrieval of cystic and urethral calculi in dogs and cats: 27 cases (2006–2008). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 239(3), 344–349.
doi:10.2460/javma.239.3.344
- Lee, A. C. Y., Epe, C., Simpson, K. W., & Bowman, D. D. (2011). Utility of capsule endoscopy for evaluating anthelmintic efficacy in fully conscious dogs. *International Journal for Parasitology*, 41(13-14), 1377–1383. doi:10.1016/j.ijpara.2011.09.005
- Leib MS, Dinnel H, Ward DL, Reimer ME, Towell TL, Monroe WE. Endoscopic balloon dilation of benign esophageal strictures in dogs and cats. *J Vet Intern Med*. 2001 Nov-Dec;15(6):547-52. doi: 10.1892/0891-6640(2001)015<0547:ebdobe>2.3.co;2.
- Sociedad Latinoamericana de Endoscopía Veterinaria. (2018). Inicio.
<https://www.slevendoscopia.org/>

- Cotton, P., Williams, C., Hawes, R., y Saunders, B. (2008). Practical Gastrointestinal Endoscopy. The fundamentals. Wiley-Blackwell.
- Cox, S. (2016). Endoscopy for the Veterinary Technician. Wiley Blackwell.
- Karl Storz. Videoendoscopios veterinarios SILVER SCOPE para animales grandes y pequeños. Pp. 5. Disponible en: <https://www.karlstorz.com/mx/es/small-animals.htm>
- Klevan, A. E., & Martinez, J. (2013). Setup and Care of Endoscopes. Principles of Flexible Endoscopy for Surgeons, 19–25. doi:10.1007/978-1-4614-6330-6_3
- Society of Gastroenterology Nurses and Associates Inc. (2018). Standards of Infection Prevention in Reprocessing Flexible Gastrointestinal Endoscopes. doi: 10.1097/SGA.0000000000000266
- Shumway, R., & Broussard, J. D. (2003). Maintenance of gastrointestinal endoscopes. Clinical Techniques in Small Animal Practice, 18(4), 254–261. doi:10.1016/s1096-2867(03)00073-2
- Petersen, B. T., Chennat, J., Cohen, J., Cotton, P. B., Greenwald, D. A., Kowalski, T. E., ... Rutala, W. A. (2011). Multisociety guideline on reprocessing flexible gastrointestinal endoscopes: 2011. Gastrointestinal Endoscopy, 73(6), 1075–1084. doi:10.1016/j.gie.2011.03.1183
- Secretaria de Salud. (2019). Técnicas de Limpieza y Desinfección de Áreas y de Manejo de Residuos en Unidades Hospitalarias. Disponible en: <http://data.salud.cdmx.gob.mx/manuales/Desinfeccion.pdf>
- Weil, A. B. (2009). Anesthesia for Endoscopy in Small Animals. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, 39(5), 839–848. doi:10.1016/j.cvsm.2009.05.008

- Nugent-Deal, J. (2016). Anesthesia considerations for the endoscopy patient. En Cox.S. Endoscopy for the Veterinary Technician (pp 35). Editorial Wiley Blackwell.
- Duke-Novakovski, T., de Vries, M., Seymour, C. (2016). BSAVA Manual of Canine and Feline Anaesthesia and Analgesia. British Smal Animal Veterinary Association.
- Grimm, K.A., Lamont, L.A., Tranquilli, W.J., Greene, S.A. y Robertson, S.A. (2015). Veterinary Anesthesia and Analgesia The fifth edition of Lumb and Jones. Wiley Blackwell.
- Encarnación, H., Parra, J., Mears, E. y Sadler, V. (2009). Vomiting. Compendium (Yardley, PA) 31(3):122-31
- Torrente, C., Viguera, I., Manzanilla, E. G., Villaverde, C., Fresno, L., Carvajal, B., ... Costa-Farré, C. (2017). Prevalence of and risk factors for intraoperative gastroesophageal reflux and postanesthetic vomiting and diarrhea in dogs undergoing general anesthesia. Journal of Veterinary Emergency and Critical Care, 27(4), 397–408.
doi:10.1111/vec.12613
- Paddleford, R.R., & Harvey, R.C.(1999). Alpha2 Agonists and Antagonists. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, 29(3), 737–745. doi:10.1016/s0195-5616(99)50058-2
- Lemke K.A. Perioperative use of selective alpha-2 agonists and antagonists in small animals. Can Vet J. 2004 Jun;45(6):475-80. PMID: 15283516; PMCID: PMC548630.
- Otero, P. (2007). Acute pain management in emergency. Acta Scientiae Veterinariae. 35(Supl 2): s256-s258, 2007
- Papich, M. (2021). Papich Handbook of Veterinary Drugs. Elsevier.

Valverde, A., Cantwell, S., Hernández, J., & Brotherson, C. (2004). Effects of acepromazine on the incidence of vomiting associated with opioid administration in dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 31(1), 40–45. doi:10.1111/j.1467-2995.2004.00128.x

Rodríguez-Alarcón, C., Beristain-Ruiz, M., Rivera-Barreno, R., Díaz, G., Usón-Casaú, J., García-Herrera, R., & Pérez-Merino, E. (2015). Gastroesophageal reflux in anesthetized dogs: a review. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 28(2), 144-155.
<https://doi.org/10.17533/udea.rccp.v28n2a03>

Mott, J y Morrison, J. (2019). *Blackwell's Five-Minute Veterinary Consult Clinical Companion: Small Animal Gastrointestinal Diseases*. John Wiley & Sons, Inc.

Favarato, E. S., de Souza, M. V., & Costa, P. R. D. S. (2010). Gastroesophageal reflux in anesthetized dogs: physiopathology, clinic, diagnosis and therapeutics/ Refluxo gastroesofagico em caes anestesiados: fisiopatologia, clinica, diagnostico e terapeutica. *Ciencia Rural*, 40(11), 2427+
<https://link.gale.com/apps/doc/A442116471/AONE?u=anon~ff380e72&sid=googleScholar&xid=be3c70f4>

Kook, P. H. (2021). Esophagitis in Cats and Dogs. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 51(1), 1–15. doi:10.1016/j.cvsm.2020.08.003

Johnson, R. A. (2014). Maropitant prevented vomiting but not gastroesophageal reflux in anesthetized dogs premedicated with acepromazine-hydromorphone. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 41(4), 406–410. doi:10.1111/vaa.12120

Jones CT, Fransson BA. Evaluation of the effectiveness of preoperative administration of maropitant citrate and metoclopramide hydrochloride in preventing postoperative clinical gastroesophageal reflux in dogs. *JAVMA* 2019;255:437-445.

- Zacuto, A. C., Marks, S. L., Osborn, J., Douthitt, K. L., Hollingshead, K. L., Hayashi, K., ... Belafsky, P. C. (2012). The Influence of Esomeprazole and Cisapride on Gastroesophageal Reflux During Anesthesia in Dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 26(3), 518–525. doi:10.1111/j.1939-1676.2012.00929.x
- Husnik, R., & Gaschen, F. (2021). Gastric Motility Disorders in Dogs and Cats. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 51(1), 43–59. doi:10.1016/j.cvsm.2020.09.002
- Whitehead, K., Cortes, Y., & Eirmann, L. (2016). Gastrointestinal dysmotility disorders in critically ill dogs and cats. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 26(2), 234–253. doi:10.1111/vec.12449
- Mansell, J., & Willard, M. D. (2003). Biopsy of the gastrointestinal tract. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 33(5), 1099–1116. doi:10.1016/s0195-5616(03)00056-1
- Veiga-Parga, T., & Palgrave, C. J. (2021). Histopathology: how to get the best from gastrointestinal biopsies. *Companion Animal*, 26(3), 43–50. doi:10.12968/coan.2020.0093
- Washabau, R. J., Day, M. J., Willard, M. D., Hall, E. J., Jergens, A. E., Mansell, J., Minami, T., & Bilzer, T. W. (2010). Endoscopic, Biopsy, and Histopathologic Guidelines for the Evaluation of Gastrointestinal Inflammation in Companion Animals. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 24(1), 10–26. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2009.0443.x>
- Willard, M. D., Mansell, J., Fosgate, G. T., Gualtieri, M., Olivero, D., Lecoindre, P., ... Washabau, R. J. (2008). Effect of Sample Quality on the Sensitivity of Endoscopic

- Biopsy for Detecting Gastric and Duodenal Lesions in Dogs and Cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 22(5), 1084–1089. doi:10.1111/j.1939-1676.2008.0149.x
- Rychlik, A., & Kaczmar, E. (2020). Endoscopic Biopsies and Histopathological Findings in Diagnosing Chronic Gastrointestinal Disorders in Dogs and Cats. *Veterinary Medicine International*, 2020, 1–8. doi:10.1155/2020/8827538
- Jergens, A.E., y Heilmann, R.M. (2022). Canine chronic enteropathy-Current-state-of-the art and emerging concepts. *Front. Vet. Sci.* 9:923013. doi: 10.3389/fvets.2022.923013
- Ruaux, C. (2020). *Gastrointestinal Endoscopy*. En Bruyette, D.S. *Clinical Small Animal Internal Medicine*. Editorial Black Wiley.
- Bourguignon, C., Destrumelle, A.-S., Koch, S., Grumblat, A., Carayon, P., Chopard, C., & Woronoff-Lemsi, M.C. (2003). Disposable versus reusable biopsy forceps in GI endoscopy: a cost-minimization analysis. *Gastrointestinal Endoscopy*, 58(2), 226–229. doi:10.1067/mge.2003.341
- Fireman, Z. (2006). Biopsy forceps: Reusable or disposable? *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 21(7), 1089–1092. doi:10.1111/j.1440-1746.2006.04429.x
- Levine, D. S., & Reid, B. J. (1991). Endoscopic biopsy technique for acquiring larger mucosal samples. *Gastrointestinal Endoscopy*, 37(3), 332–337. doi:10.1016/s0016-5107(91)70726-8
- Weinstein, W. M. (2000). Mucosal Biopsy Techniques and Interaction with the Pathologist. *Gastrointestinal Endoscopy Clinics of North America*, 10(4), 555–572. doi:10.1016/s1052-5157(18)30098-9
- Grant Guilford, W. (1990). Upper Gastrointestinal Endoscopy. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 20(5), 1209–1227. doi:10.1016/s0195-5616(90)50301-0

- Jergens, A. (2010). Intestinal Endoscopic Biopsy Techniques. Procedures Pro. NAVC. Clinician's Brief.
- Venker-van-Hagen. (2013). Esophagus. Chapter 55. En Washabau, R. & Day, M. Elsevier Saunders. Canine and Feline Gastroenterology. 1st edition. 978-1-4160-3661-6
- Bright, M. (2006). Surgery of the Esophagus. Chapter 66. En Birchard, S & Sherdin, R. Saunders of Small Animal Practice. 3rd edition. 978-0-7216-0422-0
- Bernal, H., Flores, G., García, C., y Soto, C. (2021). Apuntes de anatomía veterinaria básica. 2^{da} edición modificada. UNAM. FES Cuautitlán.
- Johnston, S & Tobias, K. (2012). Veterinary Surgery Small Animal. Elsevier. 2nd edition.
- Spillmann, T. (2007). Endoscopy of the Gastrointestinal Tract: When is it Really Indicated. World Small Animal Veterinary Association World Congress Proceedings. The 32nd Annual WSAVA Congress.
- Rodriguez-Vivas, R., Cordero, L., Trinidad-Martínez, I. y Ojeda-Chi, M. (2019). Spirocerca lupi in dogs of Yucatán, México: Case report and retrospective study. Revista MVZ Córdoba. Vol. 24. No. 1.
- Gualtieri, M. (2005). Esofagoscopia. World Small Animal Veterinary Association World Congress Proceedings. The 30th Annual WSAVA Congress.
- Sellon, R. K., y Willard, M. D. (2003). Esophagitis and esophageal strictures. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, 33(5), 945–967. doi:10.1016/s0195-5616(03)00075-5
- Glazer, A. y Walters, P. (2008). Esophagitis and Esophageal Strictures. CE article. No. 2

- Salas-Araujo, Y., Del Rosario-Colmenares, V., Márquez-Alvarado, A., Luis-León y L., Castejón, O. (200). Estructura y ultraestructura de *Pythium insidiosum* en la pitiosis gastrointestinal canina. *Rev.Soc.Ven.* V.29. No. 2.
- Sellon, R. K., y Willard, M. D. (2003). Esophagitis and esophageal strictures. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 33(5), 945–967. doi:10.1016/s0195-5616(03)00075-5
- Bissett, S. A., Davis, J., Subler, K., y Degernes, L. A. (2009). Risk factors and outcome of bougienage for treatment of benign esophageal strictures in dogs and cats: 28 cases (1995–2004). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 235(7), 844-850. Retrieved Sep 13, 2023, from <https://doi.org/10.2460/javma.235.7.844>
- Grimes, J. A., Fleming, J. T., Singh, A., Campbell, B. G., Hedlund, C. S., Tobias, K. M., ... Wallace, M. L. (2020). Characteristics and long-term outcomes of dogs with gastroesophageal intussusception. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 256(8), 914–920. doi:10.2460/javma.256.8.914323-32065-8
- Simpson, K. (2013). Stomach. Chapter 56. En Washabau, R y Day, M. Elsevier Saunders. *Canine and Feline Gastroenterology*. 1st edition. 978-1-4160-3661-6
- Dieter, H. (1994). *Histología Veterinaria*. Editorial Acribia. Zaragoza. España.
- Venker-van-Hagen. (2013). Esophagus. Chapter 55. En Washabau, R. & Day, M. Elsevier Saunders. *Canine and Feline Gastroenterology*. 1st edition. 978-1-4160-3661-6
- Hall, E. (2013). Small Intestine. Chapter 5. En Washabau, R. & Day, M. Elsevier Saunders. *Canine and Feline Gastroenterology*. 1st edition. 978-1-4160-3661-6
- Webb, C. y Twedt, D. (2003). Canine gastritis. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 33(5), 969–985. doi:10.1016/s0195-5616(03)00052-4

- Kumar-Patel, P., Kumari-Patel, S., Dixit, S., y Rathore, S. (2018). Gastritis and Peptic Ulcer Diseases in Dogs: A Review. *Int.J. Curr. Microbiol. App. Sci.*7(3): 2475-2501
- Liebich, H. (2019). *Veterinary Histology of Domestic Animals and Birds*. 5th edition. 5M Publishing. UK.
- Willard, M. D. (2001). Colonoscopy, Proctoscopy, and Ileoscopy. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 31(4), 657–669. doi:10.1016/s0195-5616(01)50064-9
- Washabau, R. (2013). Large Intestine. Chapter 58. *Canine and Feline Gastroenterology*. 1st Edition. Elsevier Saunders.
- Caixeta, A.C., Alves, E.G., Coelho, N.G., Souza, A.C., Torres, R.C. y Nepomuceno, A.C. (2018). Foreign body in the gastrointestinal tract of dogs: a retrospective study. *ARS Veterinaria Jaboticabal*. Vol. 34. No. 1.
- Wood, A. N., & Gallagher, A. E. (2021). Survey of Instruments and Techniques for Endoscopic Retrieval of Esophageal and Gastric Foreign Bodies in Cats and Dogs. *Topics in Companion Animal Medicine*, 45, 100555. doi:10.1016/j.tcam.2021.100555
- Doran, I. (2015). Esophageal Foreign Bodies. *Small Animal Surgical Emergencies*, 22–32. doi:10.1002/9781118487181.ch3
- Leib, M. S., & Sartor, L. L. (2008). Esophageal foreign body obstruction caused by a dental chew treat in 31 dogs (2000–2006). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 232(7), 1021–1025. doi:10.2460/javma.232.7.1021
- Palma, D. A. (2015). Esophageal Foreign Body Retrieval. *Veterinary Image-Guided Interventions*, 118–129. doi:10.1002/9781118910924.ch12

- Souto, M., Dos Santos, P., Monteiro, D., Correa, A., Monteiro, J., Jales, H., Bueno, L., y Maia, P. (2023). Gastroesophageal foreign bodies in dogs – Endoscopy and surgical removal. *Acta Scientiae Veterinariae*. 51. (Suppl 1): 887.
- Cornell, K., & Koenig, A. (2015). Gastrointestinal Foreign Bodies. *Small Animal Surgical Emergencies*, 33–42. doi:10.1002/9781118487181.ch4
- De Battisti, A., Toscano, M. J., & Formaggini, L. (2012). Gastric foreign body as a risk factor for gastric dilatation and volvulus in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 241(9), 1190–1193. doi:10.2460/javma.241.9.1190
- Mullen, K. M., Regier, P. J., Ellison, G. W., & Londoño, L. (2020). The Pathophysiology of Small Intestinal Foreign Body Obstruction and Intraoperative Assessment of Tissue Viability in Dogs: A Review. *Topics in Companion Animal Medicine*, 100438. doi:10.1016/j.tcam.2020.100438
- Gulati, S., Patel, M., Emmanuel, A., Haji, A., Hayee, B., y Neumann, H. (2019). The Future of Endoscopy: Advances in Endoscopic Image Innovations. *Digestive Endoscopy*. doi:10.1111/den.13481
- Menciassi, A., Quirini, M., y Dario, P. (2007) Microrobotics for future gastrointestinal endoscopy, *Minimally Invasive Therapy & Allied Technologies*, 16:2, 91-100, DOI: 10.1080/13645700701266982

Apéndices o Anexos

Anexo 1

Reporte de examinación endoscópica de vías gastrointestinales altas (WSAVA)

ENDOSCOPIC EXAMINATION REPORT: UPPER GI ENDOSCOPY

Date of procedure: **Case Number:**

Patient and client information:
(card or stamp)

PROCEDURE(S): _____
 Indication(s) for procedure: _____
 Endoscope(s) used: _____
 Forceps/retrieval device(s) used: _____

PROBLEMS/COMPLICATIONS: None
 Perforation Excessive bleeding Anesthetic complications Excessive time Other
 Comments: _____
 Unable to complete full examination: why? _____
 Unable to obtain adequate biopsies: why? _____
 Unable to retrieve foreign object: why? _____
 Visualization obscured why? _____

SAMPLING: Biopsy Brush cytology Washing Aspiration Foreign body retrieved

DOCUMENTATION: Video Photographs
ESOPHAGUS Normal Foreign body Mass Stricture Hiatal hernia

Lesion	Code	Comments (include location)
Hyperemia/vascularity		
Discoloration		
Friability		
Hemorrhage		
Erosion/ulcer		
Contents (mucus/bile/food)		
Dilation		
Gastroesophageal sphincter		
Other		

Code: Normal = 0 Mild = 1 Moderate = 2 Severe = 3

STOMACH Normal Foreign body Mass Polyp(s) Parasite(s)
 Site(s) of lesions: Fundus Body Incisura Antrum Pylorus
 Site(s) of biopsies: Fundus Body Incisura Antrum Pylorus

Lesion	Code	Comments (include location)
Can't inflate lumen		
Hyperemia/vascularity		
Edema		
Discoloration		
Friability		
Hemorrhage		
Erosion/ulcer		
Contents (mucus/bile/food)		
Gastroesophageal sphincter		
Passing scope through pylorus		
Other		

DUODENUM/JEJUNUM Normal Foreign body Mass Polyp Parasite(s)
 How far was the tip of the scope advanced? _____
 Was/were the papilla(e) seen? Yes (which? _____) No

Lesion	Code	Comments (include location)
Can't inflate lumen		
Hyperemia/vascularity		
Edema		
Discoloration		
Friability		
Texture		
Hemorrhage		
Erosion/ulcer		
Lacteal dilatation		
Contents (mucus/bile/food)		
Other		

Code: Normal = 0 Mild = 1 Moderate = 2 Severe = 3

Comments and Recommendations: _____

Endoscopist signature _____



This standard form was developed by the WSAVA Gastrointestinal Standardization Group (Drs Washabau, Willard, Hall, Jergens, Day, Mansell, Wilcox, Minami, Guilford, and Biltzer) with sponsorship from Hill's Pet Nutrition

Tomado de: Endoscopic, Biopsy, and Histopathologic Guidelines for the evaluation of
 Gastrointestinal Inflammation in Companion Animals (pp 23-24) por (Washabau et al.,
 2010). J Vet Inter Med; 24: 10-26

Anexo 2

Reporte de examinación endoscópica de vías gastrointestinales bajas (WSAVA)

ENDOSCOPIC EXAMINATION REPORT: LOWER GI ENDOSCOPY

Date of procedure:

Case Number:

Patient and client information:

(card or stamp)

PROCEDURE(S): _____

Indication(s) for procedure: _____

Endoscope(s) used: _____

Forceps used: _____

Method of preparing colon: _____

PROBLEMS/COMPLICATIONS: None Colonic preparation inadequate

Perforation Excessive bleeding Anesthetic complications Excessive time Other

Comments: _____

Unable to complete full examination: why? _____

Unable to obtain adequate biopsies: why? _____

Visualization obscured _____

SAMPLING:

Biopsy

Brush cytology

Washing

Aspiration

DOCUMENTATION:

Video

Photographs

COLON Normal Foreign body Parasite(s) Mass Polyp

Visualized: ileo-colic valve

ceco-colic valve (dog)

cecum (cat)

If did not see ileo-colic valve area, how far was the scope advanced? _____

Lesion	Code	Comments (include location)
Hyperemia/vascularity		
Discoloration		
Friability/Hemorrhage		
Erosion/ulcer		
Intussusception		
Stricture		
Artifact		
Other		

Code: Normal = 0 Mild = 1 Moderate = 2 Severe = 3

ILEUM NOT EXAMINED

- Tried to pass scope through ileocolic valve: Successful Unsuccessful
- Tried to biopsy the ileum: Successful Unsuccessful
- Biopsies taken by: Direct visualization Blindly passing forceps through ileocolic valve

Normal Foreign body Parasite(s) Mass

Lesion	Code	Comments (include location)
Can't inflate lumen		
Hyperemia/vascularity		
Edema		
Discoloration		
Friability/Hemorrhage		
Erosion/ulcer		
Lacteal dilatation		
Texture of mucosa		
Mass		
Other		

CECUM NOT EXAMINED

- Tried to intubate the cecum (dogs): Successful Unsuccessful

Normal Foreign body Parasite(s) Mass

Lesion	Code	Comments (include location)
Can't inflate lumen		
Hyperemia/vascularity		
Edema		
Discoloration		
Friability/Hemorrhage		
Texture		
Erosion/ulcer		
Other		

Code: Normal = 0 Mild = 1 Moderate = 2 Severe = 3

Comments and Recommendations: _____



Endoscopist signature _____

This standard form was developed by the WSAVA Gastrointestinal Standardization Group (Drs Washabau, Willard, Hall, Jergens, Day, Mansell, Wilcox, Minami, Guilford, and Biltzer) with sponsorship from Hill's Pet Nutrition

Tomado de : Endoscopic, Biopsy, and Histopathologic Guidelines for the evaluation of Gastrointestinal Inflammation in Companion Animals (pp 25-26) por (Washabau et al., 2010). J Vet Inter Med; 24: 10-26