



UNIVERSIDAD DE MURCIA

ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO

**Estudio Epidemiológico sobre la Ingesta de Anzuelos
en Perros y Gatos en Valencia y su Eficacia de
Extracción por Endoscopia.**

D. José Manuel Martínez Gómez-Rodulfo

2022

A Nuestra Señora del Carmen
En gratitud por mis padres y hermanos, por Beatriz mi mujer y nuestros seis hijos

Agradecimientos

A mi mujer Beatriz y a mis hijos Mercedes, Beatriz, Saleta, Carmen, José Manuel y Jerónimo por darme la fuerza e ilusión cada día.

A mis padres José y Mercedes por dedicar sus vidas a la formación integral de sus 8 hijos e inculcar en nosotros el valor del trabajo y la constancia.

A mi director de tesis, el Profesor D. Ignacio Ayala de la Peña, por los ánimos que me ha transmitido en todo momento, por su trabajo, dedicación y paciencia.

A D. Juan Ramón Granados Ortega, por su ánimo y apoyo para la realización de esta tesis, por su comprensión, paciencia, generosidad y sobre todo por todos los años de amistad que nos unen.

Al padre Retana (D. José Luis Retana Gozalo), por aquel paseo por el pasillo del colegio diocesano de Ávila, en el que me ánimo a perseguir mis sueños y ser perseverante a pesar de las dificultades que encuentre en el camino.

Al Profesor D. Ángel Robina Blanco Morales por animarme a continuar con mi sueño profesional y darme un impulso en el momento necesario.

Al Profesor D. Jesús Usón Gargallo por sembrar en mí el interés por las técnicas de mínima invasión y la cercanía que ha tenido conmigo desde mis años en la facultad hasta la actualidad.

Al Profesor D. Francisco Sánchez Margallo por su amistad y confianza en mí desde el inicio del camino profesional en la mínima invasión.

Al Profesor D. Federico Soria Gálvez por su ánimo y apoyo para la realización de esta tesis.

A todos los miembros del Centro de Cirugía de Mínima Invasión Jesús Usón de Cáceres, por su apoyo y ejemplo de trabajo.

A todos los 42 veterinarios y centros participantes que anónimamente han dedicado tiempo en completar los cuestionarios incluidos en el estudio.

A todo el personal auxiliar veterinario que ha colaborado con nosotros en la realización de las endoscopias. Los resultados de este trabajo son el fruto de un trabajo en equipo en el que cada uno de los integrantes tiene su misión imprescindible.

Sinceramente, gracias a todos.

Abreviaturas

- **ALB** Albúmina
- **ALP** Fosfatasa alcalina
- **ALT** Alanina aminotransferasa
- **BARF** Biologically Appropriate Raw Food
- **BUN** Blood Urea Nitrogen
- **CE** Cuerpo Extraño
- **CED** Cuerpo Extraño Digestivo
- **CEE** Cuerpo Extraño Esofágico
- **CEG** Cuerpo Extraño Gástrico
- **CEI** Cuerpo Extraño Intestinal
- **CEL** Cuerpo Extraño Lineal
- **CEM** Cuerpo Extraño Metálico
- **CRE** Creatinina
- **DMM** Detectores de Metales Manual
- **EEI** Esfínter Esofágico Inferior o caudal
- **EES** Esfínter Esofágico Superior o craneal
- **GLU** Glucosa
- **LL** Latero Lateral
- **RIVIA** Registro Informático Valenciano de Identificación Animal
- **TAC** Tomografía Axial Computarizada
- **TC** Tomografía Computarizada
- **VD** Ventro Dorsal

Canales de YouTube

Con el fin de dar apoyo a la lectura de este trabajo, existe un canal de YouTube (<https://www.youtube.com/channel/UCiqyf4LVftjVly3Xeeu5nyQ>) en el que se muestran los videos de las técnicas expuestas en este trabajo. El contenido de este canal fue privado hasta finales de septiembre de 2021, momento en el que se hicieron públicos para que los lectores pudieran tener libre acceso durante la lectura del trabajo. Para facilitar la visualización de los videos, además de los enlaces, se han insertado unos códigos QR que pueden ser escaneados con dispositivos móviles durante la lectura.

Además, el Centro de Endoscopia Ayora cuenta con un canal, Endoscopia Veterinaria Ayora (<https://www.youtube.com/user/AYORAVETERINARIOS>). En este canal se pueden visualizar videos de distintas técnicas de mínima invasión que se realizan en el centro, cuenta con más de 9.000 suscriptores y más de 18.000 visualizaciones mensuales. Hay una lista de reproducción específica de extracción de anzuelos, Fishing hook, en ella se ponen los videos de las extracciones más interesantes para poner en conocimiento de los suscriptores la técnica utilizada.

Índice

Introducción	9
Revisión Bibliográfica	10
1. Etiología de la ingestión de cuerpos extraños	10
2. Localización geográfica y tipo de centro veterinario, influencia sobre los cuerpos extraños.....	10
3. El abandono de anzuelos de pesca, un problema medioambiental	11
4. Historia clínica y perfil de los pacientes	12
5. Fisiopatología.....	13
6. Localización anatómica de los anzuelos	13
7. Síntomas.....	13
8. Cronicidad.....	14
9. Diagnóstico	14
<i>Radiografía</i>	<i>14</i>
<i>Detectores de metales</i>	<i>15</i>
<i>Ecografía.....</i>	<i>16</i>
<i>Tomografía computarizada (TAC o TC).....</i>	<i>16</i>
<i>Resonancia magnética</i>	<i>16</i>
10. Tratamientos no extractivos de la ingestión de anzuelos.....	17
<i>Inducción del vómito.....</i>	<i>17</i>
<i>Vigilancia del paso.....</i>	<i>17</i>
11. Extracción de anzuelos	18
<i>El anzuelo.....</i>	<i>18</i>
<i>Extracción de anzuelos clavados en la superficie corporal</i>	<i>19</i>
<i>Extracción de anzuelos del tubo digestivo sin control endoscópico.....</i>	<i>21</i>
<i>Extracción endoscopia.....</i>	<i>22</i>
<i>Extracción quirúrgica.....</i>	<i>27</i>
<i>Técnicas asistidas</i>	<i>27</i>
<i>Tratamiento post-extracción.....</i>	<i>29</i>
<i>Pronóstico</i>	<i>30</i>
<i>Complicaciones.....</i>	<i>30</i>
Material y métodos	31
12. Material.....	31

<i>Profesionales participantes en el estudio clínico</i>	31
<i>Equipamiento y distribución espacial del mismo</i>	32
<i>Cámaras y fuentes de luz del equipo rígido</i>	32
<i>Esofagoscopio rígido</i>	33
<i>Equipo flexible</i>	34
<i>Equipo auxiliar</i>	37
<i>Medicamentos utilizados durante el estudio</i>	39
13. Metodología	40
<i>Consideraciones éticas</i>	40
<i>Descripción del estudio</i>	40
<i>Toma de decisiones y opciones terapéuticas</i>	40
14. Recogida, almacenamiento y análisis estadístico de los datos	47
<i>Pruebas estadísticas</i>	47
Resultados	49
15. Perfil del paciente	49
<i>Especie</i>	49
<i>Sexo</i>	50
<i>Edad</i>	51
<i>Peso</i>	52
<i>Raza</i>	53
16. Historia clínica	54
<i>Ámbito de la ingestión de los anzuelos</i>	54
<i>Frecuencia de ingestión de anzuelos</i>	55
<i>Tipo de centro veterinario</i>	55
<i>Diagnóstico</i>	57
<i>Sintomatología</i>	58
<i>Presencia de otras patologías</i>	58
<i>Presencia de otros CE</i>	59
<i>Cronicidad y urgencia en la atención</i>	59
<i>Época del año</i>	60
<i>Características de los Anzuelos</i>	63
<i>Perforación</i>	65
17. Tratamiento	65

<i>Intentos previos de extracción por parte de los propietarios y/o veterinarios</i>	66
<i>Tratamientos no extractivos</i>	66
<i>Opciones extractivas no endoscópicas</i>	68
<i>Endoscopia</i>	68
<i>Cirugía</i>	73
<i>Seguimiento y evolución de los animales</i>	73
<i>Muertes</i>	74
18. Factores que influyen en la extracción y evolución de los animales	74
19. Algoritmos	84
Discusión	85
20. Etiología.....	85
21. Perfil del paciente	85
<i>Especie</i>	85
<i>Sexo</i>	86
<i>Edad</i>	86
<i>Peso</i>	87
<i>Raza</i>	87
22. Historia clínica, síntomas y diagnóstico	88
<i>Sobre la anamnesis</i>	88
<i>Sobre la urgencia en la atención</i>	88
<i>Sobre el diagnóstico</i>	89
<i>Sobre los síntomas</i>	91
<i>Sobre la localización de los anzuelos</i>	92
<i>Patologías de base Vs enfermedad concomitante</i>	92
23. Sobre los factores que influyen en la frecuencia de la ingestión de anzuelos	93
<i>Localización geográfica</i>	93
<i>Tipo de centro veterinario</i>	94
<i>Sobre la época del año</i>	94
24. Sobre el tratamiento	94
<i>Intentos previos de extracción</i>	95
<i>Tratamientos no extractivos</i>	95
<i>Tratamientos extractivos no endoscópicos</i>	97
<i>Extracción endoscópica</i>	98

25. Tratamiento quirúrgico	107
26. Extracción de anzuelos con técnicas asistidas por endoscopia y laparoscopia	109
27. Sobre la región geografía del estudio.....	109
28. Sobre los algoritmos	109
29. Una sola salud. “One Health”	110
30. Limitaciones del estudio	111
Conclusiones	112
Bibliografía	113
Resumen	123
Abstract.....	125
Anexos	127
31. Anexo 1: Formulario para otros centros	127
32. Anexo 2: Algoritmos.....	130

Introducción

La ingestión de cuerpos extraños (CE) es frecuente en perros y gatos. Un alto porcentaje de los objetos deglutidos por los animales pasan desapercibidos y son excretados sin problemas. Solamente cuando el propietario es testigo de la ingestión o el animal presenta sintomatología se solicita atención veterinaria.

Los tipos de CE ingeridos difieren en perros y gatos. Los huesos, pelotas, piedras, anzuelos y prendas de ropa son CE frecuentemente ingeridos por los perros, mientras que las agujas, cordones y tricobezoares son más típicos en gatos. Algunas circunstancias como los hábitos alimenticios, la raza, la edad o la localización geográfica pueden afectar al tipo de CE. En las localidades costeras, es frecuente la ingestión de anzuelos.

Si los propietarios no son testigos de la ingestión del CE, el diagnóstico puede ser complicado y tardío, ya que la sintomatología es inespecífica e insidiosa, induciendo a la confusión con otras enfermedades de aparición aguda. Sin embargo, cuando los propietarios son testigos de la ingestión, el diagnóstico es obvio y tan solo serán necesarios medios complementarios, generalmente la radiología, para la determinación de la localización del CE y la valoración del estado del animal.

Si se tiene constancia de la ingestión de un CE potencialmente peligroso, es recomendable la extracción. La endoscopia es, generalmente, la mejor opción para la extracción de los CE localizados en el esófago y estómago.

Existen varios estudios epidemiológicos sobre CE en perros y gatos, pero son escasos los que abordan específicamente la ingestión de anzuelos y no tenemos constancia de que exista ninguna publicación veterinaria en la que se describa el protocolo de actuación ante la ingestión de anzuelos, motivo que nos ha animado a la realización del presente trabajo.

El trabajo que presentamos a continuación es la serie más alta publicada sobre el tema. Está basado en nuestra experiencia en la atención de perros y gatos por la ingestión de anzuelos de pesca. El estudio está comprendido entre septiembre 2005 y noviembre de 2020, periodo en el que se atendieron un total de 131 animales, 129 perros y dos gatos. El estudio se realizó íntegramente en el centro de endoscopia Ayora situado en Valencia (España), con casos del propio centro y remitidos de otros centros de la Comunidad Valenciana.

Los objetivos concretos que nos marcamos han sido los siguientes:

1. Realizar un **estudio epidemiológico retrospectivo** sobre la ingestión de anzuelos en animales de compañía, en la Comunidad Autónoma de Valencia.
2. Estudiar los diferentes **aspectos clínicos de la patología** asociada a este tipo de cuerpo extraño.
3. Valoración de las distintas **opciones terapéuticas y elaboración de algoritmos** de actuación ante la ingestión de un anzuelo.
4. **Descripción de las técnicas endoscópicas** para la extracción de anzuelos.

Revisión Bibliográfica

Etiología de la ingestión de cuerpos extraños

La ingestión de CE es frecuente en perros y gatos (Papazoglou y otros 2003). Los motivos por los que perros y gatos ingieren CE pueden ser diversos, aunque los hábitos de ingesta aberrante junto con la costumbre de algunos propietarios de alimentar a sus perros con huesos, es la causa más frecuente de ingestión de CE (Tams 2003).

Los CE pueden ser secundarios a una causa subyacente (Lindquist y Lobetti 2017). Un 3.6% de los niños con cuerpos extraños digestivos tenían una patología de base (Ergun y otros 2021). La desnutrición, parásitos, insuficiencia pancreática, dolor abdominal, encefalitis hepática, hipotiroidismo, anemia o intoxicación por zinc pueden ser la causa primaria por la que los animales ingieren CE (Masson y otros 2021). Los estrechamientos del tubo digestivo provocados por estenosis, enfermedades inflamatorias, masas o neoplasias también pueden favorecer la retención de CE que no quedarían retenidos en condiciones normales (Tams 2003; Williams y otros 2013).

El estrés, enfermedades psiquiátricas y problemas de comportamiento son también causas, tanto en personas como en animales, de ingestión de CE (Fadel y otros 2016; Masson y otros 2021). Comportamientos compulsivos, ansiedad de separación o estrés en los perros de trabajo están detrás de la ingestión de muchos CE en la especie canina (Masson y otros 2021) y, aunque en menor medida, también en algunas razas felinas (Salonen y otros 2019). En personas, se han publicado casos de ingestión de anzuelos en pacientes psiquiátricos (Colizzo y otros 2013; Huang y otros 2020).

En el caso de los anzuelos, en la mayoría de los casos, la ingestión se produce en un entorno relacionado con la pesca; los animales son atraídos por el cebo de pesca y los ingieren (Yardimci y otros 2020).

Localización geográfica y tipo de centro veterinario, influencia sobre los cuerpos extraños

La localización geográfica, las costumbres socioculturales y hábitos alimenticios influyen en los tipos de CE que ingieren tanto personas y animales. En Turquía, debido a las costumbres socioculturales, los imperdibles son el CE más frecuente entre la población infantil, siendo este CE poco frecuente en el resto del mundo (Demiroren 2019; Ergun y otros 2021). En los perros, a nivel mundial, los huesos son los cuerpos extraños esofágicos (CEE) más frecuentes (Gianella y otros 2009; Juvet y otros 2010; Thompson y otros 2012), sin embargo, en Estados Unidos las golosinas de limpieza dental ocupan el primer lugar (Leib y Sartor 2008). En Brasil, con abundantes árboles mangueros, muchos perros ingieren semillas de esta fruta (Poggiani y otros 2020). En las localidades costeras los anzuelos son un CE bastante común en la especie canina (Michels y otros 1995; Binvel y otros 2018; Yardimci y otros 2020), siendo señalado, por algún autor, como los CE más habituales después de los huesos (Moore 2001).

El tipo de centro veterinario es otro factor que influye en la frecuencia de presentación de los CED, es más frecuente la atención de animales por ingerir CE en hospitales veterinarios de urgencias y centros especializados en endoscopia que en clínicas generalistas (Wyatt y Barron 2019).

El abandono de anzuelos de pesca, un problema medioambiental

La pesca es una actividad humana ancestral y una de las primeras actividades económicas de muchos pueblos del mundo. En la actualidad, se realiza tanto de manera profesional como deportiva en aguas continentales o marítimas.

Muchas de las modalidades de pesca se realizan con caña desde la playa y una consecuencia que tiene esta actividad es el abandono de anzuelos en la arena de la playa, siendo los anzuelos un contaminante bastante frecuente, pudiendo llegar a encontrarse hasta 22 anzuelos por hectárea de playa (Battisti y otros 2019).

Cualquier especie animal que se encuentre en un entorno relacionado con la pesca de mar o de río puede verse afectado por la ingestión de anzuelos (Steen y otros 2014); se ha descrito ingestión de anzuelos en aves (Andrews 2016), en búfalos (Sharma y otros 2014), en tortugas marinas y de agua dulce (Di Bello y otros 2013; Steen y otros 2014; Oros y otros 2016; Franchini y otros 2018; Sharun y otros 2021), y en perros y gatos (Michels y otros 1995; Moore 2001; Sale y Williams 2006; Rousseau y otros 2007; Kim y otros 2007; Gianella y otros 2009; Martínez 2013; Deroy y otros 2015; Martínez y otros 2016, 2019; Yoon y otros 2017; Binvel y otros 2018; Sterman y otros 2018; Brisson y otros 2018; Dunlap y Risselada 2018; Bongard y otros 2019; Kumar y otros 2019; Yardimci y otros 2020; Delligianni y otros 2020).

La ingestión de anzuelos fue la causa de la muerte del 19,35% de las tortugas marinas (Oros y otros 2016), y también es la causa de una alta tasa de mortalidad en tortugas de agua dulce, suponiendo un serio peligro para algunas de las especies de estos reptiles en riesgo de extinción (Steen y Robinson 2017) (**Figura 1**).

El abandono de anzuelos, es catalogado por algunos autores, como un problema medioambiental a nivel mundial (Tomas y otros 2002; Steen y otros 2014; Oros y otros 2016; Van Houtan y otros 2016).



Figura 1. Los anzuelos son un contaminante frecuente en las costas mediterráneas, constituyendo un auténtica problema medioambiental que puede afectar a personas y animales. El abandono de anzuelos en las playas y costas puede ser, junto con las artes de pesca de palangre, una de la causa de muerte de algunas tortugas en peligro de extinción.

Historia clínica y perfil de los pacientes

Los motivos por los que los animales ingieren CE son muy variados, pero quizás la atracción por el olor o sabor sea una de las causas más habituales. En los anzuelos, el cebo de pesca atrae a los perros y facilita que los ingieran durante un paseo por la playa (**Figura 2**) (Yardimci y otros 2020).



Figura 2. El cebo de pesca que llevan los anzuelos suele atraer a los animales e ingerirlo. Los propietarios suelen ser testigos de la ingestión, o ven un sedal saliendo por la boca, durante los paseos por la playa.

En el caso de los anzuelos, no influye el sexo, ingiriéndolos por igual machos y hembras (Michels y otros 1995; Binvel y otros 2018).

La curiosidad e inexperiencia de los animales jóvenes hacen que este grupo de edad sea más afectado por la ingestión de CE (Ryan y Greene 1975), aunque en el caso particular de los anzuelos no se ha visto que este grupo poblacional sea el más afectado (Michels y otros 1995).

Tanto los perros como los gatos ingieren CE, aunque los tipos y los motivos por los que los ingieren difieren en ambas especies. Los perros, por una menor selectividad alimenticia, ingieren más frecuentemente CE vehiculados por los alimentos (Tams 2003). En el caso de los anzuelos, la especie canina es más afectada que la felina (Michels y otros 1995; Binvel y otros 2018), solamente el 1% (1/68) de los CE ingeridos por gatos eran anzuelos (Dollo y otros 2020).

El carácter nervioso de algunos individuos (Masson y otros 2021) o el estrés al que están sometidos algunos animales de trabajo (Fadel y otros 2016), también pueden estar detrás de la ingestión de CE.

El tamaño relativo entre el CE y el animal influye que quede retenido (Gualtieri 2001). En los animales de peso por debajo de los 10 kg es más frecuente la retención de CE (Gianella y otros 2009; Thompson y otros 2012). En el caso de los anzuelos no se ha visto influencia del peso o tamaño del animal (Michels y otros 1995; Binvel y otros 2018).

Varios estudios señalan mayor predisposición de algunas razas caninas a la ingestión de CE (Rousseau y otros 2007; Leib y Sartor 2008; Gianella y otros 2009; Juvet y otros 2010; Deroy y otros 2015). Las razas Yorkshire Terriers y West Highland White Terriers son las que se mencionan con mayor frecuencia (Tyrrell y Beck 2006; Gianella y otros 2009; Thompson y otros 2012; Martínez 2013; Brisson y otros 2018; Poggiani y otros 2020). Un estudio sobre anzuelos encontró mayor predisposición de la raza caniche a la ingestión de este tipo de CE (Michels y otros 1995), aunque otro, más reciente, no encuentra ninguna raza predispuesta a la ingestión de anzuelos (Binvel y otros 2018). La preferencias de los dueños por algunas razas en determinadas regiones podrían estar detrás de la mayor incidencia racial (Poggiani y otros 2020).

En algunos tipos de CE, como semillas de frutas, la época del año puede afectar a la ingestión (Poggiani y otros 2020). En las regiones frías, en invierno, la práctica de la pesca es menos frecuente y esto repercute en que la ingestión de anzuelos también disminuya (Michels y otros 1995).

Fisiopatología

La mayoría de los CE atraviesan todo el tubo digestivo y son defecados sin problemas (Grand 2019), sin embargo, los objetos voluminosos pueden quedar retenidos en el esófago, estómago o intestino y algunos de ellos pueden perforar (Gomes y otros 2020) y migrar a la cavidad abdominal (Pratt y otros 2014).

En general el poder perforante de los CE es bajo, tan solo 1% de ellos llegan ocasionar problemas (Vizcarrondo y otros 1983; Webb 1995; Russell y otros 2014), aunque, en el caso de los objetos agudos, este porcentaje se incrementa hasta un 15-35% (Vizcarrondo y otros 1983). Las agujas de coser produjeron perforación del tubo digestivo en el 17.2% de los perros y el 13.5% de los gatos (Pratt y otros 2014). En el caso de los anzuelos, aunque están descritos casos de perforación tanto en personas (Pan y otros 2010) como en perros (Michels y otros 1995), el riesgo es bajo.

La capacidad lesiva de los anzuelos es debida tanto a su poder perforante como a el potencial que tiene la línea de pesca de hacer un cuerpo extraño lineal intestinal (Michels y otros 1995; Sharun y otros 2021). En tortugas, también se han descrito cuadros de intoxicación por plomo a consecuencia de la ingestión de aparejos de pesca (Borkowski 1997).

La línea de pesca, que llevan los anzuelos en la mayoría de los casos, puede llegar a ser más traumática que la capacidad perforante de los propios anzuelos. A veces, los anzuelos quedan anclados en algún punto del estómago mientras que la línea de pesca avanza produciendo un cuerpo extraño lineal que puede llegar a provocar una intususcepción intestinal y/o perforación intestinal (Michels y otros 1995; Sharun y otros 2021).

Si un CE perfora, la demora en el tratamiento puede provocar colonización bacteriana provocando mediastinitis o peritonitis séptica (Parker y otros 1989; Gianella y otros 2009; Pratt y otros 2014).

Localización anatómica de los anzuelos

En un estudio sobre CEE se vio que, mientras los huesos por su volumen quedaban mayoritariamente clavados en el esófago caudal, los anzuelos por su diseño solían quedar en posiciones más craneales (Moore 2001). La faringe y el EES fueron las localizaciones más habituales para los anzuelos (Binvel y otros 2018).

Las características anatómicas del esófago del gato favorecen que la mayoría (63,3%) de los CEE quedan alojados caudales a la faringe en la entrada esofágica (Abd Elkader y otros 2020).

Síntomas

Los síntomas asociados a la ingestión de anzuelos varían según el número, el tamaño, la localización, el tiempo transcurrido desde la ingestión o la profundidad de penetración y/o perforación (Gianella y otros 2009). Se han descrito esofagitis, neumonía por aspiración, perforación esofágica y formación de estenosis esofágicas provocadas por los anzuelos (Spielman y otros 1992). También aparecen anorexia, vómitos, disfagia, letargo, disnea, melena asociada a los anzuelos intestinales o al sedal que llevan unido que hace

un CE lineal (Michels y otros 1995; Binvel y otros 2018). En muchas ocasiones, los animales que ingieren anzuelos son asintomáticos o con una sintomatología leve (Michels y otros 1995; Martínez y otros 2013; Binvel y otros 2018).

Síntomas como el ptialismo, la disfagia, la tos o el sangrado pueden ser debidos más al sedal, en especial cuando se ha intentado extraer tirando de él, que al propio anzuelo (Michels y otros 1995). El sedal, si es largo y pasa al intestino, puede hacer un cuerpo extraño lineal cursando con la sintomatología típica de estos cuerpos extraños (Hobday y otros 2014).

Una sintomatología acusada es indicativa de daños severos, causados por el propio anzuelo o por el sedal, que pueden requerir tratamiento quirúrgico (Brisson y otros 2018).

Cronicidad

En algunos tipos de CE, el tiempo transcurrido desde la ingestión a la extracción (cronicidad), tiene consecuencias negativas sobre el pronóstico y evolución del paciente después de la extracción (Rousseau y otros 2007; Gianella y otros 2009; Juvet y otros 2010). Un CE retenido en el esófago más de 72 horas tiene un pronóstico reservado (Gianella y otros 2009). La supervivencia es menor en los pacientes en los que el CEE ha estado alojado más tiempo (Moore 2001; Brisson y otros 2018).

El tiempo transcurrido desde la ingestión, el tamaño de los anzuelos, su número y la magnitud y profundidad de la penetración, son factores relacionados con las complicaciones surgidas tras la ingestión de anzuelos (King 2001; Gianella y otros 2009; Yardimci y otros 2020), por este motivo, se recomienda el diagnóstico y la eliminación de los anzuelos con celeridad para prevenir complicaciones (Spielman y otros 1992; Cohn y otros 2003; Yardimci y otros 2020). Los movimientos peristálticos del tubo digestivo pueden contribuir a que el anzuelo se clave, por lo que se debe recomendar la extracción rápida (Spielman y otros 1992; Lüthi y Neiger 2002; Cohn y otros 2003).

Cuando un CE produce la obstrucción, produce una sintomatología muy acusada, por lo que los propietarios suelen solicitar atención urgente (Pratt y otros 2014). También suele haber una atención temprana en los CE, como los anzuelos, en los que los propietarios son testigos de la ingestión o ven el sedal colgado por la boca (Serman y otros 2018).

Diagnóstico

A diferencia de otros CE que pueden pasar desapercibidos, en los anzuelos, en la mayoría de los casos, los propietarios son testigos de la ingestión del anzuelo o bien se percatan de que el animal tiene un sedal colgando por la boca. Por este motivo el diagnóstico suele ser rápido y sencillo (Michels y otros 1995; Martínez 2013).

Radiografía

Los CE radiopacos, como los anzuelos, son fácilmente localizados en una radiografía simple (Michels y otros 1995; Gianella y otros 2009; Martínez 2013; Deroy y otros 2015; Burton y otros 2017; Binvel y otros 2018; Brisson y otros 2018; Dunlap y Risselada 2018; Abd Elkader y otros 2020; Sharun y otros 2021), siendo innecesarias las radiografías de contraste, que incluso pueden llegar a dificultar el diagnóstico por tener una radiodensidad similar al contraste radiográfico (Dunlap y Risselada 2018).

Aunque pueda parecer evidente la ingestión de un anzuelo por la presencia de un sedal colgando por la boca del animal, es conveniente la realización de una radiografía para determinar con precisión la ubicación del anzuelo, el número y las posibles

complicaciones como perforaciones abdominales (**Figura 3**) (Sharun y otros 2021). En el caso de los anzuelos esofágicos, conocer la posición exacta es especialmente importante ya que, si se encuentran localizados cerca de la base del corazón, pueden verse afectados los grandes vasos (arteria pulmonar). Esta circunstancia puede hacer que sea recomendable la extracción quirúrgica del anzuelo en lugar de la remoción endoscópica (Michels y otros 1995; Dunlap y Risselada 2018).

Si ha transcurrido mucho tiempo desde la realización de la radiografía, es importante repetir las radiografías inmediatamente antes de la endoscopia, ya que, si el anzuelo está suelto, puede desplazarse y cambiar de posición en cualquier momento (Binvel y otros 2018; Brisson y otros 2018).

Si durante la realización de la endoscopia se ve algún indicio de que exista una perforación, es importante la valoración radiográfica del paciente una vez extraído el anzuelo ya que muchas pequeñas perforaciones que pueden pasar desapercibidas endoscópicamente (Gianella y otros 2009). El depósito por vía endoscópica de pequeñas cantidades de contraste puede ser de ayuda para detectar pequeñas perforaciones (Martínez 2013).

Otra aplicación de la radiografía es el seguimiento radiográfico del paso de los anzuelos por el intestino en los pacientes en los que no se ha llegado a tiempo para extraerlos por endoscopia (Demiroren 2019).

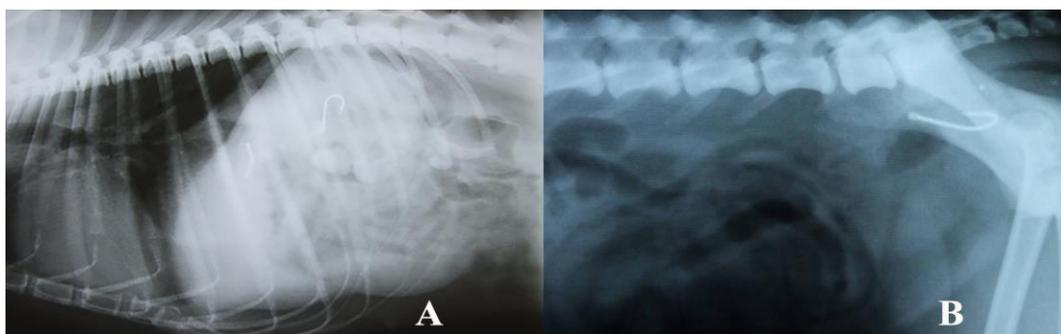


Figura 3. La radiografía, además de confirmar el diagnóstico, nos informa sobre el número y posición de los anzuelos. A. radiografía de un perro que había ingerido dos anzuelos. B. anzuelo en el recto de un perro poco antes de ser defecado.

Detectores de metales

Muchos de los objetos cotidianos, susceptibles de ser ingeridos por personas y animales, están fabricados con metales (Mason y otros 2017), la población infantil es la más afectada por la ingestión de cuerpos extraños metálicos (CEM) (Martí-Castellote y otros 2020). En pequeños animales los CEM suponen un 33 % de los objetos ingeridos (Poggiani y otros 2020).

La alta incidencia de ingestión de metales animó a un grupo de investigadores a probar en 1980 los detectores de metales manuales (DMM). El DMM se usaba para reducir la irradiación a la que eran sometidos los pacientes durante el seguimiento radiográfico de los objetos metálicos (Lewis 1980). Un estudio aleatorio a doble ciego realizado con modelos animales y humanos encontró una sensibilidad del 100% y una alta efectividad de los DMM para el diagnóstico de CEM (Gooden y otros 2000). Desde 1980 hasta la actualidad varios estudios médicos han demostrado la utilidad de los DMM (Saz y otros 2010; Nation y Jiang 2017; James y otros 2018), aunque su uso rutinario en medicina es,

aún hoy en día, escaso (Martí-Castellote y otros 2020) y no tenemos constancia de su uso en medicina veterinaria.

El uso de los DMM es seguro, eficaz y no tiene ninguna contraindicación (Ramlakhan et al., 2006). Los DMM se utilizan para el cribado de pacientes con sospecha de ingestión de CEM, la localización de los CEM ingeridos y el seguimiento del paciente al que se ha diagnosticado radiológicamente un CEM (Tidey y otros 1996; Nation y Jiang 2017).

Aunque los DMM tengan una enorme utilidad para el seguimiento de los pacientes, no son un medio de diagnóstico de los CEM (Schalamon y otros 2004).

La sensibilidad de los DMM es variable para los diferentes CEM. Es muy alta, cercana al 100%, para monedas y pilas de botón (Muensterer y Joppich 2004; Lee y otros 2005), tienen una sensibilidad media (70%) para objetos de mediano tamaño como joyas, tornillos, arandelas, tapas de botellas u horquillas y baja sensibilidad (47%) en los objetos pequeños, como agujas, en los que puede dar un diagnóstico falso negativo (Schalamon y otros 2004).

Algunos CEM como el aluminio, que pueden escapar al diagnóstico radiográfico, pueden ser detectados con los DMM (James y otros 2018).

Ecografía

Aunque la radiografía simple suele ser el método de diagnóstico inicial para CE gastrointestinales, en muchos casos de obstrucción intestinal es necesario tener que recurrir a la ecografía para la confirmación del diagnóstico, por tener una mayor especificidad y sensibilidad (Tyrrell y Beck 2006; Sharma y otros 2011). También la ecografía es más eficaz para el diagnóstico de pequeñas perforaciones que pueden pasar inadvertidas en las radiografías (Tyrrell y Beck 2006).

En tortugas, la ecografía celómica, se usa para el diagnóstico y la planificación quirúrgica en la ingestión de anzuelos y líneas de pesca en tortugas marinas (Franchini y otros 2018).

Tomografía computarizada (TAC o TC)

La tomografía computarizada (TAC o TC) es de enorme utilidad en localización de perforaciones gastrointestinales por CE (Pan y otros 2010; Tagawa y Wakabayashi 2015; Mora-Guzman y otros 2019), aunque algunos CEG, como cuchillas de afeitar, pasaron desapercibidos con el TAC (Ofosu y otros 2017).

En medicina humana, el TAC es el método recomendado para la valoración de los pacientes antes y después de la extracción endoscópica de anzuelos (Iwamuro y otros 2009), siendo muy útil para descartar la perforación de grandes vasos en los anzuelos localizados en la base cardíaca (Pantazopoulos y Petraki 2019).

En perros el TAC es el método de diagnóstico más fiable, rápido y preciso de obstrucción gastrointestinal parcial o completa (Winter y otros 2017).

Resonancia magnética

La resonancia magnética no está indicada en CEM por los artefactos y distorsión de la imagen que producen. Además, cuando no están anclados, la exposición a los campos magnéticos utilizados con resonancia magnética puede provocar migración y daño de los tejidos durante la trayectoria (Grand 2019).

Tratamientos no extractivos de la ingestión de anzuelos

Inducción del vómito

Muchos CEG se intentan recuperar provocando el vómito. En la efectividad de esta medida influyen algunas circunstancias como el emético usado y su dosis, el tipo de CE, el tiempo transcurrido desde la ingestión o la edad del animal (Kirchofer y otros 2019).

En ocasiones son los propios propietarios quienes intentan provocar el vómito utilizando sustancias de uso doméstico como el agua con sal, líquido lavavajillas, mostaza en polvo y otros que además de no ser muy efectivos pueden tener consecuencias graves para los animales (Khan y otros 2012; Obr y otros 2017).

Con un control adecuado, hasta un 75% de los CEG pueden ser recuperados provocando el vómito de los animales (Kirchofer y otros 2019). Para ello se han usado distintas sustancias como el agua oxigenada (Khan y otros 2012), apomorfina SC (Khan y otros 2012), dexmedetomidina (Thawley y Drobatz 2015), ácido tranexámico (Orito y otros 2017) o apomorfina IV (Kirchofer y otros 2019). Si el vómito no ha sido efectivo tras la primera administración no es probable que se produzca el vómito con una segunda dosis (Khan y otros 2012).

La inducción del vómito no estaría indicada para la recuperación de CE con capacidad perforante como hojas de afeitar, agujas u otros objetos afilados (Kirchofer y otros 2019).

Aunque se ha descrito la recuperación con éxito de anzuelos gástricos induciendo el vómito, hay que considerar el peligro de que se claven en el esófago durante la emesis (Michels y otros 1995).

Vigilancia del paso

El hecho de que muchos objetos son defecados sin ocasionar problemas (Wyatt y Barron 2019) junto con que las perforaciones, incluso por agujas o imperdibles (Pratt y otros 2014; Demiroren 2019), sean poco habituales (Henderson y otros 1987) hace que la vigilancia del paso sea una opción válida si el CE ya ha pasado al intestino, no es peligroso y el paciente es asintomático (Henderson y otros 1987; Gün y otros 2003; Lee y otros 2011; Demiroren 2019). Sin embargo, si el CE puede ser extraído de una manera mínimamente invasiva, se recomienda la extracción, ya que es difícil predecir si pasará sin ocasionar problemas y es siempre un motivo de intranquilidad hasta que se defeca (Velitchkov y otros 1996; Leskova y otros 2019).

Cuando se decide instaurar la vigilancia del paso es importante, para no precipitarse en la toma de decisiones, tener en cuenta que el tiempo medio de tránsito intestinal de un CE es de 51 horas, aunque algunos pueden tardar 7 días o más (Bates y otros 2016).

La valoración de los signos radiográficos de obstrucción gastrointestinal puede ser de enorme ayuda para clasificar los pacientes en los que se puede vigilar el paso y aquellos que requieren tratamiento quirúrgico, signos radiográficos de una obstrucción es una razón de peso para optar por una resolución quirúrgica sin demoras (Zatloukal y otros 2004; Miles y otros 2021).

El 80% de las perforaciones producidas por agujas, en perros y gatos, se localizaron en los segmentos digestivos anteriores al estómago, ya que si un objeto no se queda clavado en el esófago normalmente es defecado (Demiroren 2019). Solamente un 35% de los de los objetos agudos perforan el tubo digestivo (Pratt y otros 2014).

La capacidad del intestino de eliminar objetos punzantes se atribuye a un mecanismo fisiológico de protección del organismo. La estimulación mecánica del intestino por los objetos afilados produce una retracción y dilatación de la mucosa que favorece el avance del CE sin perforar (Pratt y otros 2014).

Los anzuelos son CE potencialmente peligrosos por ser perforantes y por estar unidos, en la mayoría de los casos, a un sedal de pesca que puede comportarse como un cuerpo extraño lineal (CEL). Por este motivo, se recomienda su extracción endoscópica de los anzuelos localizados en esófago o estómago y, si no es posible endoscópicamente, recurrir a la cirugía (Michels y otros 1995; Binvel y otros 2018) o incluso extraerlo con técnicas mixtas endoscópico-quirúrgicas (Yardimci y otros 2020).

Extracción de anzuelos

El anzuelo

Los anzuelos vienen usándose para la pesca por los hombres desde finales del período Neolítico. Los primeros anzuelos estaban realizados con huesos de animales y en la actualidad están fabricados con acero de alto contenido de carbono, aleaciones de acero y vanadio o acero inoxidable (Iwamuro y otros 2009).

Los anzuelos están diseñados para quedarse clavados la boca del pez cuando se tira del sedal. Por esta razón, tienden a quedarse en posiciones craneales cuando son ingeridos por los animales (Tagawa y Wakabayashi 2015). El diseño es también uno de los factores que más influye en la dificultad de extracción (Binvel y otros 2018).

Las partes de un anzuelo son (**Figura 4**):

- **La punta**, que es la que penetra en la boca del pez.
- **El ojal o paleta**, es el final del anzuelo donde se ata la línea de pesca o sedal.
- **La tija o pata**, es la parte, normalmente recta, que va a desde el ojal hasta la parte donde empieza a curvarse. A veces lleva salientes denominados trabas (sirven para evitar que se desplace el cebo), que son elementos que dificultan la extracción del anzuelo.
- **La curva**, es la parte del anzuelo que une la punta y la paleta.
- **La apertura**, es la distancia entre el cuello y la punta.
- **La muerte**, es el acabado en forma de punta de flecha que tienen en la punta algunos anzuelos.

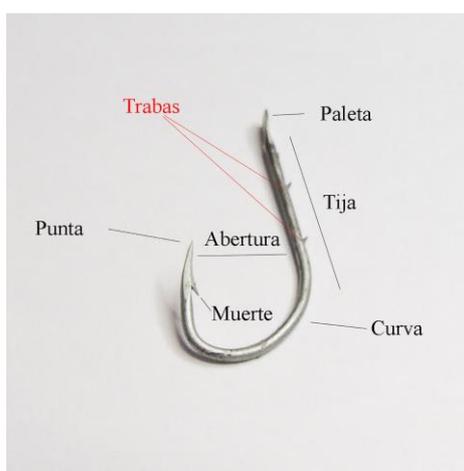


Figura 4. Partes del anzuelo. La muerte, que es el acabado en forma de flecha de la punta de la mayoría de los anzuelos y las trabas, que son unos salientes que algunos tienen en la tija, son los elementos que más dificultan la extracción de los anzuelos.

Existen distintos tipos de puntas de anzuelos. La punta es lisa en los anzuelos que se usan en la pesca deportiva, en la que las capturas se devuelven al agua. Estos anzuelos de punta lisa se denominan anzuelos sin muerte y son los de menor capacidad lesiva. En la mayoría de los anzuelos, la punta lleva un saliente en forma de arpón, que se denomina muerte. La muerte del anzuelo dificulta que el pez escape. Los anzuelos con muerte son más lesivos y difíciles de extraer que los anzuelos sin muerte. La variedad de peces y de modalidades de pesca han fomentado la fabricación de anzuelos de diversas formas y tamaños (**Figura 5**).

El tipo de anzuelo es uno de los factores que más influyen en la dificultad de extracción (Binvel y otros 2018), los anzuelos de varias puntas son los que entrañan mayor dificultad (Swanson y otros 2002), por este motivo es más frecuente que sea necesario la extracción quirúrgica que en los anzuelos de una sola punta (Michels y otros 1995).

Con el fin de lograr mayor efectividad en las capturas, se usan varios anzuelos ensamblados en una misma línea de pesca. El ensamblaje de varios anzuelos en una sola línea dificulta enormemente la extracción y es un motivo de fracaso de la extracción por endoscopia (Yardimci y otros 2020).



Figura 5. Tipos de anzuelos. La variedad de tipos de pesca y especies de peces son la causa de la gran variedad de anzuelos. El tipo de anzuelo, la forma de su punta y el número de anzuelos ensamblados en una línea influyen en la dificultad de extracción.

Extracción de anzuelos clavados en la superficie corporal

Los anzuelos están diseñados para clavarse y no soltarse del pez. Esto hace que produzcan un tipo de lesión muy particular y que sea preciso conocer la técnicas para su correcta extracción (Colyar 2008).

Aunque este trabajo trate de la extracción endoscópica de anzuelos del tubo digestivo en perros y gatos, hemos creído conveniente informar sobre las publicaciones realizadas en medicina, que describen extracción de anzuelos clavados en la superficie corporal, ya que los fundamentos de estas técnicas son aplicables a la extracción endoscópica.

Se describen cinco técnicas básicas de extracción de anzuelos: extracción simple retrógrada, técnica de la aguja, tracción con cordel, avance y corte, y corte con bisturí (Gammons y Jackson 2001; Thommasen y Thommasen 2005; Prats y otros 2013).

La extracción simple retrógrada se consiste en extraer el anzuelo dando un pequeño tirón en la dirección contraria a la que se ha clavado. Se utiliza en anzuelos sin muerte y clavados superficialmente.

Para evitar que la muerte del anzuelo dañase los tejidos durante la extracción, se ha propuesto usar el bisel de una aguja hipodérmica para cubrir la muerte del anzuelo. Esta técnica debe ser realizada por personal adiestrado ya que es complicada.

Una de las técnicas más usada por los pescadores de todo el mundo es la denominada tracción con cordel. Consiste en abrazar la curva del anzuelo con un cordel y dar un tirón seco para desclavar el anzuelo. Es una técnica muy efectiva, aunque no debe ser utilizada en anzuelos de grandes dimensiones clavados profundamente.

Si los anzuelos están profundamente clavados tendrán que ser extraídos por personal médico con ayuda de anestesia local. Las técnicas de avance y corte son las más utilizadas, consisten en hacer avanzar el anzuelo en la dirección de la curva hasta que sobresalga la punta por la piel. Si el anzuelo no tiene trabas, se corta la punta y se extrae el anzuelo en dirección contraria al sentido de entrada. Si el anzuelo tiene trabas, se corta el ojal o paleta y se hace avanzar siguiendo la dirección que marca la forma del anzuelo. En ocasiones puede ser menos doloroso practicar un pequeño corte con una hoja de bisturí para facilitar la salida del anzuelo.

La extracción de anzuelos con varias puntas tiene una dificultad añadida, ya que la caña que une los tres anzuelos no permite el avance del anzuelo, por lo que el primer paso que tenemos que dar es cortar la caña con ayuda de un alicate de corte para alambre duro. Una vez liberado el anzuelo, se procede con alguna de las técnicas anteriormente expuestas (Cota 2002).

La elección de la técnica de extracción depende del tipo de anzuelo, la localización y la profundidad a la que esté clavado, incluso, puede ser necesario la combinación de varias de estas técnicas para la extracción de los anzuelos complicados (Gammons y Jackson 2001) (**Figura 6**).

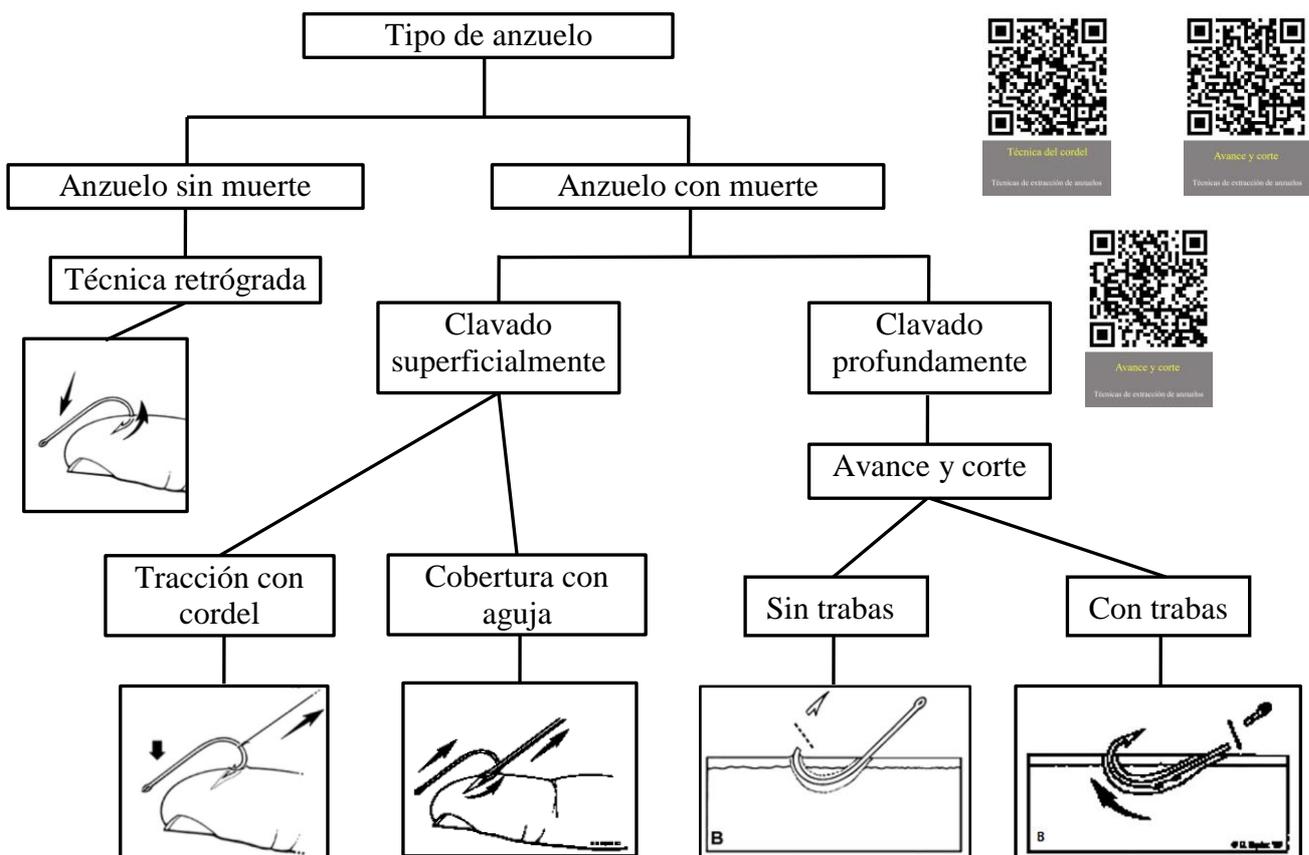


Figura 6. Algoritmo para la extracción de anzuelos clavados en la superficie corporal (Gammons y Jackson 2001). Las técnicas más utilizadas por su sencillez y efectividad son la tracción con cordel y la técnica de avance y corte. Los códigos QR muestran los enlaces de videos de YouTube donde se explica la manera correcta de realizar estas dos técnicas.

Extracción de anzuelos del tubo digestivo sin control endoscópico

Extracción directa

Si son visibles, hasta un 11.7% de los cuerpos extraños localizados en posiciones craneales del tubo digestivo pueden ser extraídos directamente sin necesidad de endoscopia (Ergun y otros 2021).

El diseño de los anzuelos (Tagawa y Wakabayashi 2015) y la conformación anatómica de la laringe y el esfínter esofágico superior (Abd Elkader y otros 2020) facilitan que queden clavados en localizaciones craneales. Por esta razón es muy importante hacer una buena exploración de la cavidad oral de los animales que han ingerido anzuelos, ya que, si se ven, los anzuelos pueden ser extraídos directamente con el animal sedado (Sharma y otros 2014).

Extracción guiada por fluoroscopia

La alta incidencia de complicaciones que conllevan las esofagostomías, junto con el alto coste económico de los equipos endoscópicos, propició que en algunos servicios veterinarios se usaran pinzas esofágicas rígidas con el apoyo fluoroscópico para la extracción de CE (Moore 2001).

En niños la extracción guiada por fluoroscopia, al realizarse sin anestesia general, produce gran angustia al paciente. Esto, unido a la falta de la valoración de la mucosa y al peligro de lesión iatrogénica durante la extracción, son causas por las que en la actualidad sea una técnica en desuso (Ergun y otros 2021).

La extracción de CEE con apoyo fluoroscópico pudo ser una buena solución en el pasado pero, hoy día, por su seguridad, alta eficacia y mínima invasión, la endoscopia es la mejor alternativa para la extracción de la mayoría de los CE del esófago y el estómago (Choe y Choe 2019).

En el caso de los anzuelos, aunque en algunos casos sea factible la extracción guiada por fluoroscopia, es preferible la extracción endoscópica (Moore 2001).

Tubo extractor de Andrews

Para evitar la extracción quirúrgica en las zonas rurales donde no se dispone de endoscopio, en animales debilitados que no resistirían una cirugía esofágica o para casos en los que los clientes no pueden hacerse cargo de los costes económicos de una endoscopia, se ha descrito una técnica de extracción de anzuelos, bajo anestesia general, con ayuda de un tubo hueco rígido (Andrews 2016).

La técnica consiste en usar tubos huecos para facilitar la extracción del anzuelo. Es necesario que el animal tenga la línea de pesca sobresaliendo por la boca. El sedal se pasa por el interior del tubo. Para facilitar el paso, se usó una cuenca de plomo atada al extremo del hilo. Usando el sedal como guía se avanza el tubo hasta que se nota que topa con el anzuelo. En este momento se enrolla la línea de pesca alrededor del dedo índice para evitar que se deslice y se da un empujón seco en dirección aboral para desclavar el anzuelo. Una vez libre el anzuelo se extrae todo el conjunto con suavidad para evitar clavarlo en la mucosa esofágica durante la extracción (Andrews 2016). Se puede aportar seguridad a la técnica empleando un segundo tubo de mayor diámetro que el tubo extractor y más corto introduciendo uno sobre otro (sobretubo). Una vez desclavado el anzuelo con el tubo, se avanza el tubo de mayor diámetro para cubrir el anzuelo y evitar lesionar la mucosa durante la extracción (Andrews, 2016).

Con este método se han extraído, sin endoscopia, anzuelos de daceños (cucaburras), tortugas y perros (Andrews 2016).

Extracción endoscopia

Por su seguridad, alta eficacia y mínima invasión, la endoscopia es la mejor alternativa para la extracción de la mayoría de los CE del esófago y el estómago (Choe y Choe 2019).

En el caso de los anzuelos, la endoscopia, es la mejor opción terapéutica (Michels y otros 1995; Tagawa y Wakabayashi 2015; Binvel y otros 2018). Aunque se pueden extraer endoscópicamente la mayoría (91,6%) de los anzuelos del esófago y el estómago, en algunos casos puede ser necesaria la reconversión quirúrgica y no es posible determinar de antemano si será posible la extracción endoscópica o habrá que recurrir a la cirugía (Yardimci y otros 2020).

Técnicas descritas sobre extracción endoscópica de anzuelos

Son escasos los artículos en los que se detallan las técnicas de extracción endoscópica de anzuelos. Tan solo se encontraron 4 artículos veterinarios y 3 artículos médicos referidos a las técnicas de extracción endoscópica de anzuelos en tubo digestivo.

Uno de los artículos veterinarios trata la extracción de un anzuelo, clavado en la mucosa esofágica de un perro, introduciendo en párelo al endoscopio un lazo realizado con un alambre de cerclaje (Kim y otros 2007); otro detalla la extracción de un anzuelo sin sedal clavado en la curvatura menor del estómago de un perro (Martínez y otros 2019); en un tercer artículo, se describen las opciones empleadas en la extracción de anzuelos gástricos ensamblados en una línea en perros (Yardimci y otros 2020); en el más reciente encontrado, se describe la extracción mínimamente invasiva de un anzuelo esofágico en tortuga (Sharun y otros 2021).

De los artículos médicos, uno de ellos trata sobre la extracción de un anzuelo de varias puntas clavado caudal a la laringe (Swanson y otros 2002); en otro se describe el uso de un esfinterotomo de aguja-bisturí para la extracción de un anzuelo clavado en el cardias gástrico (Colizzo y otros 2013); y el último describe la extracción de anzuelo clavado en píloro de un niño (Tagawa y Wakabayashi 2015).

Tipo de endoscopio (endoscopia rígida Vs endoscopia flexible)

Los primeros endoscopios estaban contruidos con un sistema de lentes alineadas y colocadas en el interior de un tubo rígido. La rigidez de los endoscopios limitaba mucho su capacidad diagnóstica, siendo la extracción de CEE una de las principales indicaciones de la endoscopia desde los primeros momentos (Wennervaldt y Melchiors 2012). En 1952, el físico Narinder Singh Kapany, inventa la fibra óptica y pocos años después, en 1957, el brasileño Hirschowitz desarrolla el primer fibroendoscopio. En la actualidad, tanto médicos como veterinarios, usan mayoritariamente los endoscopios flexibles por su mayor capacidad diagnóstica (Brady 1991; Tams y Spector 2011), sin embargo, para la extracción de CEE varios autores consideran que la endoscopia rígida puede ser más adecuada (Houlton y otros 1985; Russell y otros 2014), por su diámetro, robustez y el menor coste de los equipos (White 2014).

No existe un consenso claro respecto a la conveniencia del uso de la endoscopia rígida o flexible (Russell y otros 2014). Algunos autores atribuyen un mayor porcentaje de perforaciones iatrogénicas al uso del instrumental rígido, otros recomiendan limitar su uso al esófago craneal por alto peligro de perforación en esófago caudal (Wennervaldt y Melchiors 2012) y un tercer grupo encuentran que tanto el endoscopio rígido como el flexible son adecuados para la extracción de CEE, pero la capacidad de agarre de las pinzas de los endoscopios rígidos les permiten la extracción, con mayor facilidad, de CE irregulares (Russell y otros 2014).

Entre los detractores de la endoscopia rígida se argumenta el mayor riesgo de perforación (Wennervaldt y Melchioris 2012), y que los procedimientos flexibles son más rápidos y comfortable para el paciente además de no precisar, en algunos casos, anestesia general (Gmeiner y otros 2007).

Los partidarios del uso de la endoscopia rígida objetan que al tener mayor diámetro, permiten una mejor distensión de las paredes esofágicas, lo que facilita la extracción de los CEE (Hobday y otros 2014; Poggiani y otros 2020). Además, la capacidad de agarre y tracción es mayor que la de los endoscopios flexibles (Poggiani y otros 2020) y con un manejo adecuado, las tasas de perforación son similares a la endoscopia flexible (Webb 1995).

Probablemente ambas técnicas tienen ventajas e inconvenientes y el estar equipados, así como el conocimiento del manejo de ambos tipos de endoscopios, facilitó la extracción de todos los CEE ingeridos (Russell y otros 2014). Las tasas de perforación (0,35%) y mortalidad (0,05%) son bajas y similares en las dos modalidades (Webb 1995).

Para la extracción de anzuelos se utilizan endoscopios rígidos, flexibles y la combinación de ambos (Michels y otros 1995; Martínez 2013; White 2014; Binvel y otros 2018). Los endoscopios rígidos facilitan la extracción de los anzuelos esofágicos mientras que los endoscopios flexibles son más adecuados para extraer los anzuelos gástricos por su mayor longitud y posibilidad de angulación (Martínez 2013). Gracias al uso de los endoscopios rígidos se ha logrado extraer anzuelos localizados mediastínicos sin necesidad de recurrir a la cirugía (Opmeer 1997).

Posicionamiento del paciente durante la endoscopia

La esofagogastroduodenoscopia se realiza con el animal en decúbito lateral izquierdo. En esta posición la curvatura mayor del estómago se sitúa abajo y la curvatura menor arriba, lo que permite una mayor orientación del endoscopista en el interior del estómago y facilita la realización de determinadas maniobras como la intubación pilórica. Además, se reduce el reflujo gastroesofágico y, por lo tanto, el riesgo de neumonía por aspiración (Usón-Gargallo y otros 2013).

En algunos casos, para facilitar la visualización y extracción de los CE, puede ser útil cambiar temporalmente la posición del paciente (Kikuchi y otros 2021).

Protección de la mucosa

Un aspecto importante para evitar perforaciones o laceraciones involuntarias de la mucosa durante la extracción endoscópica de anzuelos es la protección de la mucosa. Se usan distintas técnicas, según la preferencia del autor, que exponemos a continuación.

Sobretubos

Un sobretubo es una cánula por cuyo interior se introduce el endoscopio y que entre otras utilidades, tiene la protección de la mucosa esofágica durante la extracción de CE (Tierney y otros 2009).

La primera descripción del uso de un tubo como medio protector de la mucosa durante la extracción de cuchillas de afeitar se realizó en 1974 (Witzel y otros 1974). Desde entonces, los sobretubos, han sido usados con distintos fines (Tierney y otros 2009), aunque la protección de la mucosa durante la extracción de CE sigue siendo una de las principales indicaciones hoy en día (Ofosu y otros 2017; Bajpai y otros 2019).

Aunque cualquier manguera transparente se puede usar como sobretubo (Witzel y otros 1974), los sobretubos comerciales, por su diseño específico para el uso con el endoscopio, presentan una serie de ventajas como evitar el pellizcar la mucosa o impedir el escape del aire insuflado (Tierney y otros 2009) (**Figura 7**).

Varios autores hacen referencia al uso de sobretubos para la extracción endoscópica de anzuelos en perros y gatos (Michels y otros 1995; Gianella y otros 2009; White 2014; Andrews 2016).

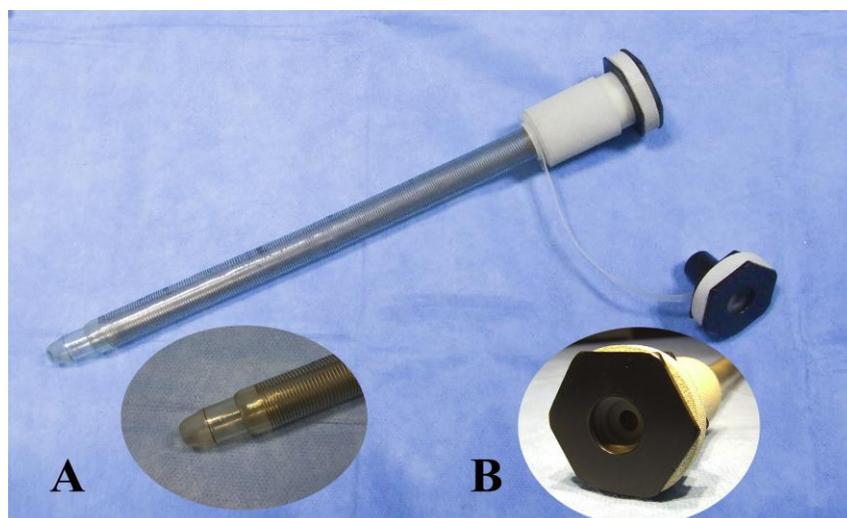


Figura 7. Sobretubo comercial. A. Extremo distal, la forma cónica de la punta impide que se pellizque la mucosa digestiva. B. Extremo proximal (oral), que lleva una válvula que impide el escape del aire insuflado.

Funda externa del endoscopio rígido (Técnica del canguro)

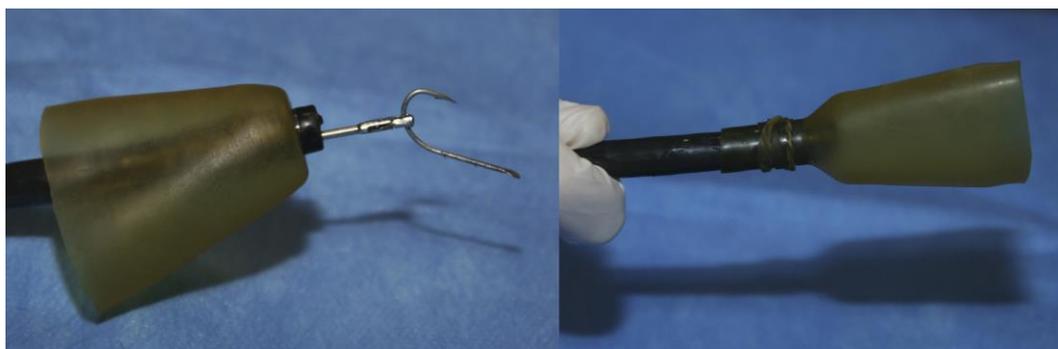
Una variante de sobretubo es la técnica que algunos autores denominan del canguro (Bajpai y otros 2019). Consiste en usar la funda externa o tubo antivaho del endoscopio rígido, como protector de la mucosa (Ergun y otros 2021). Una vez que se ha cogido el CE con las pinzas, se libera el tubo extremo del endoscopio rígido y se avanza para introducir el CE dentro. La luz interna del tubo antivaho es de 11 mm por lo que esta técnica no es adecuada para objetos que superen este diámetro (Figura 8).



Figura 8. Técnica del canguro descrita para extracción de imperdibles con un esofagoscopio rígido. La funda externa del endoscopio se usa como protector para evitar que el imperdible pueda perforar la mucosa durante la extracción.

Campanas protectoras

Los sobretubos tienen como inconvenientes la compresión de la tráquea que produce el sobretubo en pacientes de pequeño tamaño y el diámetro interior (11 a 15 mm) que limita el tamaño de los CE que se pueden extraer (Bertoni y otros 1996). Para subsanar estos inconvenientes se usan las campanas protectoras de látex, colocadas en el extremo distal del endoscopio (Bertoni y otros 1996) (Figura 9).



Protector de mucosa campana
Técnica de extracción de lesiones

Figura 9. Campana protectora de látex. En la imagen de la izquierda, posición girada en la que se introduce inicialmente. En la imagen de la derecha, posición de extracción. Una vez que se ha capturado el anzuelo, durante la extracción, el esfínter del cardias

En casos de urgencia, una alternativa a las campanas comerciales, puede ser fabricarse una campana uniendo al extremo distal del endoscopio un preservativo (Lin 2016) (Figura 10).

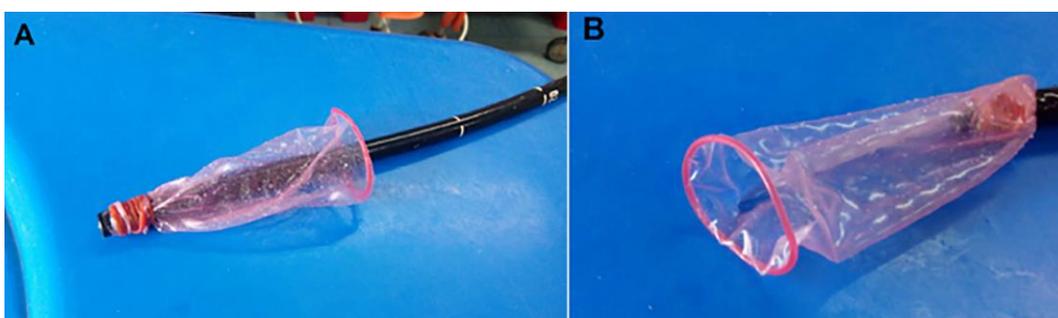


Figura 10. Alternativa a la campana protectora fabricada con un preservativo (Lin 2016).

Uso de copas de ligadura de varices como protectores

Los sobretubos tienen algunos inconvenientes como incomodar al paciente, impedir una correcta visualización y no poder extraer (debido al diámetro del sobretubo) objetos de más de 15mm. Para evitar estos inconvenientes se han usado las copas de los ligadores de varices esofágicas. La técnica consiste en utilizar una copa usada del dispositivo ligador de varices, como dilatador de la mucosa y protector durante la extracción de los CE (Chavez Rossell 2012) (Figura 11).

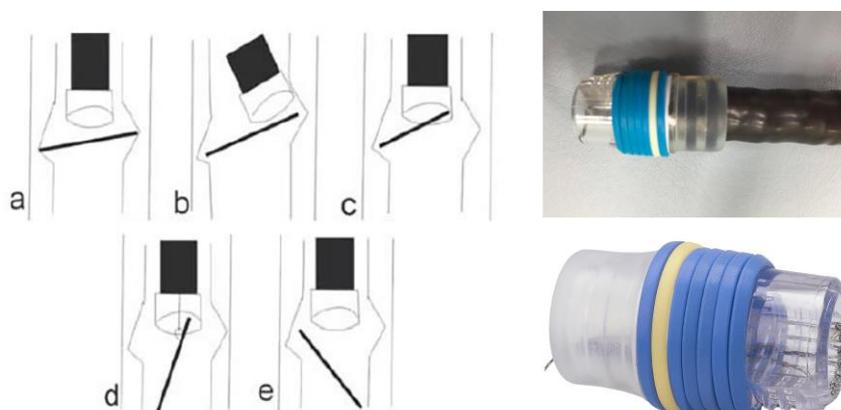


Figura 11. Representación esquemática de los pasos secuenciales para la extracción de un CE con el uso de una copa de un ligador de varices (Chavez Rossell 2012). Detalle del ligador de varices y su inserción en el extremo distal del endoscopio.

Uso sondas de Foley como dilatadores

No se puede asegurar que la campana protectora funcione correctamente en los CEE, por la dificultad que tiene el dispositivo para voltearse y poder envolver el CE (Bertoni y otros 1996). Para solventar este inconveniente, se han usado catéteres de Foley en paralelo al endoscopio para extraer CE voluminosos (Matava y otros 2017).

La técnica consiste en usar el balón de la sonda Foley para separar las paredes del esófago. Para calcular la sonda necesaria, se mide el cuerpo extraño con ayuda de una radiografía. El globo de la sonda Foley se hincha con suero fisiológico y se mide el diámetro, se selecciona la sonda cuyo diámetro supere holgadamente el tamaño del CE. Seleccionada la sonda adecuada, se avanza en paralelo al endoscopio hasta llegar al CE, en este momento se pasa la sonda por delante y se llena el balón con suero fisiológico para separar las paredes del esófago. El CE se sujeta firmemente con las pinzas del endoscopio y se extrae la sonda el CE a la vez (Matava y otros 2017) (**Figura 12**).



Figura 12. Uso de sonda Foley en paralelo al endoscopio como dilatador de la mucosa. Con el balón de la sonda deshinchado se sobrepasa el anzuelo. Una vez que tenemos agarrado firmemente el cuerpo extraño se insufla el balón para que, separando las paredes esofágicas, impida que se clave durante la extracción.

Dilatadores colocados en el extremo distal del endoscopio

Otro método usado para separar las paredes esofágicas es usar un dilatador colocado en el extremo distal del endoscopio. Con unas gomas elásticas se atan dos capas de preservativo en el extremo distal del endoscopio, con el fin de fabricar un balón dilatador. El método consiste en coger el CE con unas pinzas endoscópicas acercar el extremo distal del endoscopio al CE e hinchar el balón para conseguir que las paredes esofágicas se separen dejando el objeto en mitad de la luz sin que pueda tocar las paredes. Este método se ha usado con éxito para extraer espinas de pescado y otros CE clavados en ambas paredes del esófago (Lin 2016) (**Figura 13**).

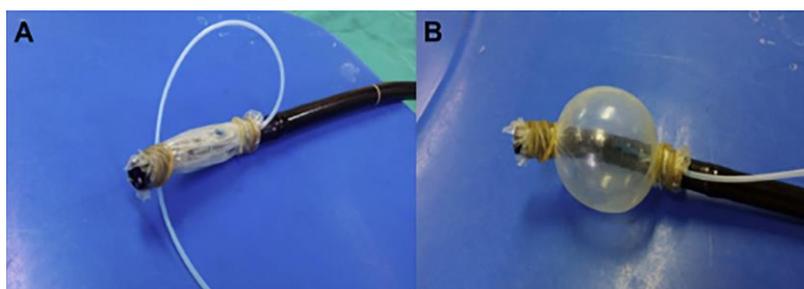


Figura 13. Sistema de dilatación dilatador fabricado con un preservativo y colocado en el extremo distal del endoscopio flexible. Se corta la punta del preservativo y se ata, con ayuda de unas gomas elásticas, al extremo distal del endoscopio (Lin 2016).

Efectividad de la endoscopia

La endoscopia es una técnica altamente eficaz para la extracción de anzuelos. Las tasas de éxito varían dependiendo del tipo de anzuelo, su número y la circunstancia de estar clavado o suelto (Michels y otros 1995; Binvel y otros 2018; Yardimci y otros 2020).

Para tener buenas tasas de extracción es preciso contar con el equipo endoscópico adecuado (White 2014), junto con la formación y coordinación de los endoscopistas y el personal auxiliar (Thomas Roger Axon 2019). Un equipo de endoscopistas con experiencia con el material necesario puede extraer por endoscopia la mayoría de los anzuelos localizados en el esófago o estómago de los perros y gatos (Martínez 2013).

Contraindicaciones de la endoscopia

En general, son mayores las indicaciones de la extracción endoscópica de CE que las contraindicaciones (Martínez 2013). Entre las contraindicaciones podemos señalar:

- Todas aquellas que impidan la anestesia general del paciente (Jones 1990).
- Las perforaciones (Webb y otros 1984; Webb 1995; Hall 2008; Gianella y otros 2009).
- Si el CE está fuera del alcance del endoscopio (Michels y otros 1995; Hall 2008).
- El atrapamiento excesivo (Deroy y otros 2015; Burton y otros 2017).
- Contenido gástrico excesivo (Michels y otros 1995).
- El reducido tamaño de los animales (Sharun y otros 2021).

Extracción quirúrgica

Es un criterio bastante extendido que la extracción quirúrgica debe reservarse a los escasos casos en los que no ha sido posible la extracción endoscópica (Houlton y otros 1985; Michels y otros 1995; Moore 2001; den Hertog 2003; Gianella y otros 2009; Juvet y otros 2010; Thompson y otros 2012; Kumar y otros 2019; Delligianni y otros 2020), ya que la extracción quirúrgica conlleva mayores tiempos de recuperación, mayor riesgo de contaminación, dehiscencia (Julian y Mammino 2016; Delligianni y otros 2020) y adherencias postquirúrgicas (Hyun y Han 2021).

La cirugía estaría indicada, sin intentar previamente la endoscopia, si existen signos evidentes de perforación (Michels y otros 1995; Binvel y otros 2018).

También estaría indicada la cirugía en los anzuelos localizados en la base cardiaca si se constata que la extracción endoscópica conlleva riesgo de perforación de los vasos (Michels y otros 1995; Dunlap y Risselada 2018).

De igual manera habrá que recurrir a la cirugía para la reparación de perforación de grandes dimensiones, ya sea producida por el anzuelo o una perforación iatrogénica durante la extracción (Binvel y otros 2018).

Las cirugías más habituales, dependiendo de donde se encuentre el anzuelo, son la esofagotomía transtorácica, gastrostomía por la línea media, gastrostomía transdiafragmática o enterotomía (Delligianni y otros 2020).

Técnicas asistidas

La extracción quirúrgica de un CE puede conllevar complicaciones, por esta razón, cuando no ha sido posible la recuperación endoscópica y con el fin de minimizar el daño, se puede recurrir a técnicas asistidas para minimizar el daño quirúrgico (Sharun y otros 2021).

En los anzuelos esofágicos el cirujano puede ser apoyado por el endoscopista para evitar tener que realizar una esofagotomía; se expone el esófago y con ayuda del endoscopio se localiza el punto en el que el anzuelo perfora el esófago, se corta desde el exterior punta y muerte del anzuelo y es recuperado por vía endoscópica, minimizando, de esta manera, el daño que se produciría al realizar una esofagotomía transtorácica (Michels y otros 1995).

En un perro que había ingerido 10 anzuelos, se recuperaron 5 por endoscopia y para extraer los otros 5, localizados en el hiato diafragmático, se realizó una gastrotomía por la que se introdujo un esofagoscopio rígido que se avanzó, retrógradamente, al esófago. Se desclavaron los anzuelos con la pinza rígida aplicando fuerza en sentido opuesto a la dirección de la punta para evitar daños graves en la mucosa (Yardimci y otros 2020) (**Figura 14**).

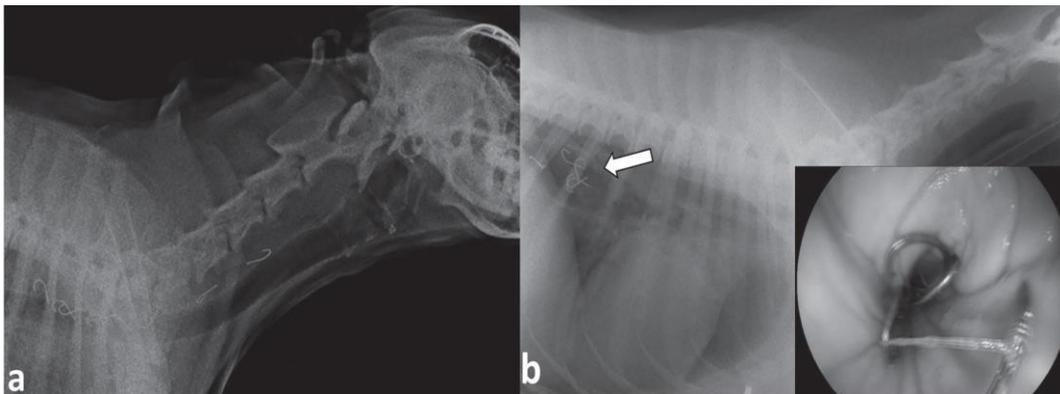


Figura 14. Extracción de anzuelos localizados en el hiato diafragmático mediante esofagoscopia retrograda introduciendo el esofagoscopio desde el estómago por medio de una gastrotomía. La presencia de varios anzuelos ensamblados en una sola línea de pesca, es una de las mayores dificultades con la que nos podemos encontrar a la hora de la extracción endoscópica de anzuelos (Yardimci y otros 2020).

En personas, en un anzuelo clavado caudal a la laringe se usó material de laparoscopia en combinación con ópticas laringoscopia. Permitió la extracción de un anzuelo de tres puntas de la laringe de una persona, evitando la cirugía (Swanson y otros 2002) (**Figura 15**).

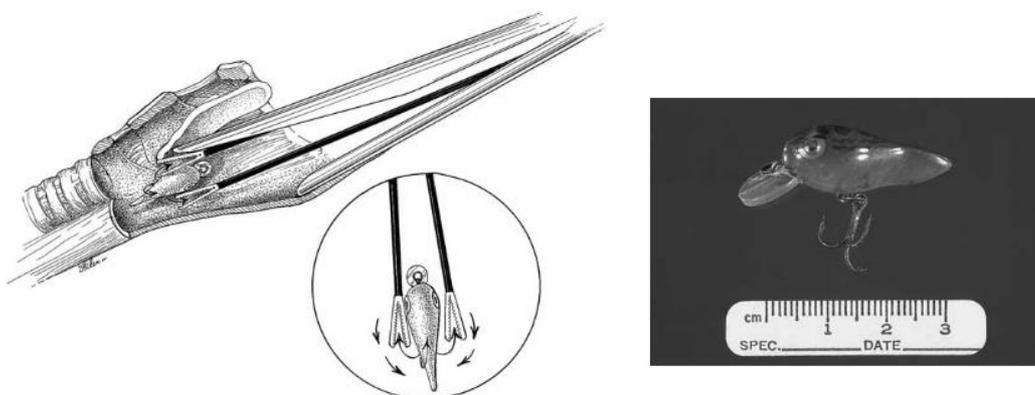


Figura 15. Técnica descrita por Swanson en 2002 para extracción de un anzuelo de tres puntas de la laringe. Se utilizaron dos disectores de laparoscopia para proteger dos de las tres puntas del anzuelo. Después, se liberó la tercera punta de la mucosa (círculo) empujando y rotando para poder extraer de una forma segura. Detalle del señuelo de pesca extraído.

En tortugas de pequeño tamaño se describió una técnica de esofagotomía mínimamente invasiva usando una vaina de inseminación artificial, Con la ayuda de una vaina de inseminación artificial, introducida por la boca de la tortuga, se empuja el anzuelo para extraerlo haciendo una incisión de 5 mm en la piel. (Sharun y otros 2021) (**Figura 16**).

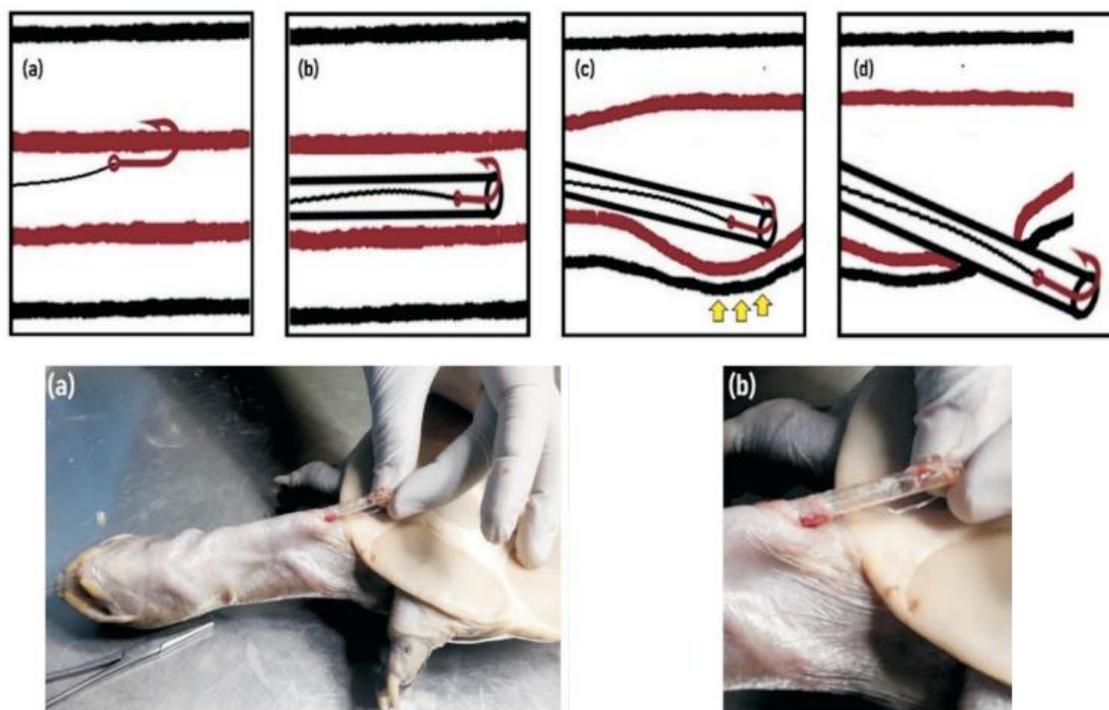


Figura 16. Técnica mínimamente invasiva de extracción de anzuelo esofágico en tortuga de caparazón indio (*Lissemys punctata*) (Sharun y otros 2021). Con la ayuda de una vaina de inseminación artificial, introducida por la boca de la tortuga, se empuja el anzuelo para extraerlo haciendo una incisión de 5 mm en la piel.

Tratamiento post-extracción

La mayoría de las lesiones producidas por los anzuelos que involucran a extremidades o la cabeza no suelen requerir la necesidad de antibióticos orales ni profilaxis antibiótica sistémica de rutina debido a que los anzuelos que no suelen involucrar cartílagos o tendones (Doser y otros 1991), solamente en los pacientes con heridas infectadas o aquellos que estén inmunosuprimidos o tengan cicatrización deficiente de heridas, sería recomendable la profilaxis antibiótica (Gammons y Jackson 2001). También se usan tratamientos antibióticos en los anzuelos localizados la laringe (Swanson y otros 2002).

Algunos autores, en extracciones de anzuelos de la vía digestiva en perros (Yardimci y otros 2020) y tortugas (Sharun y otros 2021) recomiendan la administración de amoxicilina+ácido clavulánico.

Los animales a los que se les ha extraído los anzuelos por endoscopia no requirieron hospitalización y se dieron de alta después de la recuperación mientras los pacientes que requirieron gastrotomía fueron hospitalizados por 2 días. (Yardimci y otros 2020).

Pronóstico

El pronóstico después de la extracción de los anzuelos es bueno, aunque un daño esofágico extremo o una perforación del tubo digestivo puede afectar negativamente al pronóstico (White 2014).

Complicaciones

Las posibles complicaciones tras la extracción de CEE incluyen esofagitis, perforación, infección, disfunción de la motilidad, aspiración, neumonía, estenosis, formación de fístulas y divertículos y muerte (Houlton y otros 1985; Kaiser y otros 2003; Sale y Williams 2006; Rousseau y otros 2007; White 2014; Brisson y otros 2018).

En los CEI la perforación es la complicación más frecuente y, aunque son más habituales en los objetos perforantes, cualquier CE puede provocar una perforación intestinal si no se da una atención temprana (Gomes y otros 2020).

La perforación es la complicación más habitual en huesos y anzuelos (Sterman y otros 2018). Las perforaciones provocadas por los anzuelos suelen limitarse a pequeñas laceraciones que no suelen implicar a capas profundas (Michels y otros 1995; Martínez 2013; Binvel y otros 2018), aunque el tamaño, número de anzuelos y la localización puede influir en el grado de complicación (Dunlap y Risselada 2018; Yardimci y otros 2020).

En general son escasas las complicaciones relacionadas con la extracción endoscópica de anzuelos y una rápida actuación las minimiza (Yardimci y otros 2020).

Material y métodos

Material

Profesionales participantes en el estudio clínico

El estudio se desarrolló en la Centro de Endoscopia Ayora situado en la ciudad de Valencia (España), y con actividad profesional desde el año 1996.

El personal de este centro se lleva formando en endoscopia y cirugía de mínima invasión desde el año 2000, por lo que se cuenta con una experiencia probada de 20 años en endoscopia.

Se contó con la participación de dos endoscopistas veterinarios, con más de 700 extracciones endoscópicas realizadas.

Durante los años del estudio se utilizaron varios equipos y material auxiliar que detallamos a continuación (**Tabla 1**).

Tabla 1. Equipamiento y material utilizado en el estudio

Equipamiento usado		
Equipamiento	<ul style="list-style-type: none"> • 3 monitores: 2 situados en zonas laterales y uno lateral de la mesa • Cámara y cabezal de cámara analógico • Cámara y cabezal de cámara digital • Fuente de luz led • Fuente de luz xenón • Fuente de luz halógena • Video procesador xenón Fujinon • Video procesador halógeno Fujinon • Aspirador de endoscopia • Sistemas de grabación 	
Endoscopios	<ul style="list-style-type: none"> • Esofagoscopio Karl Storz-Endoskope • Gastroscopio Fujinon UGI-F4 • Gastroscopio Fujinon EG-250HR2 • Gastroscopio Fujinon EG-530 FP 	
Pinzas	Rígidas	<ul style="list-style-type: none"> • Pinzas ópticas • Sonda de palpación laparoscópica • Porta agujas de laparoscopia • Disector de laparoscopia • Tijera de laparoscopia • Pinzas de esofagoscopia • Sonda imantada • Desanzueladores • Anudadores extracorpóreos
	Flexibles	<ul style="list-style-type: none"> • Pinzas dientes de ratón • Pinzas dientes de cocodrilo • Asas de polipectomía • Pinzas Raptor®
Material accesorio	<ul style="list-style-type: none"> • Sobretubos • Campanas de látex • Equipos de grabación • Detector de metales 	

Equipamiento y distribución espacial del mismo

La totalidad de las endoscopias se realizaron en un quirófano de 25 m², de manera que el equipamiento se distribuyó fundamentalmente en tres bloques:

- Mesa de quirófano, que ocupa la zona central del quirófano
- Torre de endoscopia situada a una distancia aproximada de 50 cm del borde posterior de la mesa
- Máquina de anestesia, que se encuentra ubicada a una distancia aproximada de 50 cm del borde anterior de la mesa de cirugía.

La amplitud del quirófano permite la libre circulación del personal a ambos laterales de la mesa, siendo más reducido el espacio anterior y lateral la misma.

La mesa de quirófano utilizada posee dos planos levemente inclinados no movibles, que convergen en una línea central, estando provista de un colchón de posicionamiento quirúrgico.

Durante la realización del estudio se utilizaron cuatro monitores. Dos monitores estaban situados en las paredes del quirófano a ambos lados de la mesa, paralelos a su eje longitudinal y a una distancia aproximada de 2 m de dicho eje (modelos Samsung de 32 pulgadas y LG Flatron de 32 pulgadas, respectivamente). En la parte superior de la torre de endoscopia, y, posicionados delante y ligeramente lateral al endoscopista, se situó el monitor principal. En el inicio del estudio, como monitor principal, se utilizó un monitor analógico, de 13 pulgadas, Sony Trinitron. En 2018 el monitor analógico fue sustituido por un monitor quirúrgico de alta resolución de 26 pulgadas (Stryker visión elect HDTV surgical viewing monitor).

Cámaras y fuentes de luz del equipo rígido

En lo que respecta a la torre de endoscopia rígida, ésta se compuso de varios equipos modulares, entre los que se encuentran una cámara Karl Storz®, modelo Telecam SL pal 202120 20. El modelo utilizado dispone de un chip y sistema de visión analógico. Esta cámara fue provista con un cabezal de cámara con control de zoom y foco, así como control de balance de blancos y luminosidad (**Figura 17**).



Figura 17. Cámara Karl Storz®, modelo Telecam SL. A. Unidad de cámara. B. Cabezal de cámara con control de zoom y foco, así como control de balance de blancos y luminosidad.

A partir del 2018 la cámara analógica se sustituyó por una cámara digital de alta resolución Stryker[®], modelo 1288 HD, provista de su correspondiente cabezal de cámara (Figura 18).



Figura 18. A. Cámara Stryker 1288 HD. B. Cabezal de cámara Stryker.

A lo largo de los años del trabajo se utilizaron tres fuentes de luz diferentes junto con cables fibra óptica conductora de la luz de 5 mm de grosor (Figura 19).

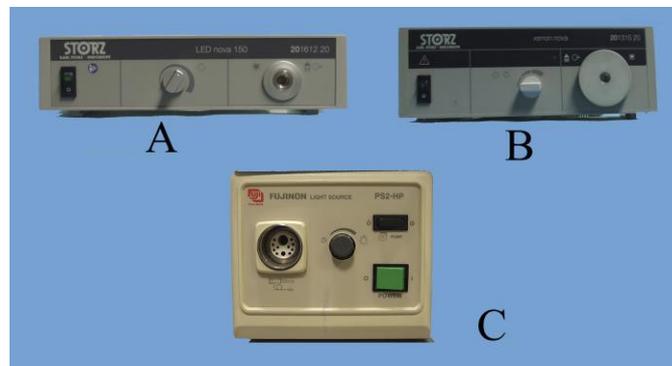


Figura 19. A. Fuente luz Karl Storz[®] modelo LED Nova 20161220. B. Fuente luz Karl Storz[®] modelo Xenón Nova 20131520. C. Fuente de luz halógena Fujinon PS2-HP usada como fuente de luz de emergencia.

Esofagoscopio rígido

Como endoscopio rígido se utilizó un esofagoscopio Karl Storz-Endoskope integrado por varios componentes que se acoplan, introduciéndose unos sobre otros, formando una sola pieza. En el extremo distal se encuentran las pinzas ópticas que servirán para extraer los cuerpos extraños. El tubo exterior, tubo antivaho, tiene en su parte más distal una ampolla de diámetro ligeramente superior al resto, que tiene la función de separar la mucosa durante la extracción. En la parte proximal el esofagoscopio lleva una boca que permite la insuflación de aire y succión de líquidos (Figura 20).

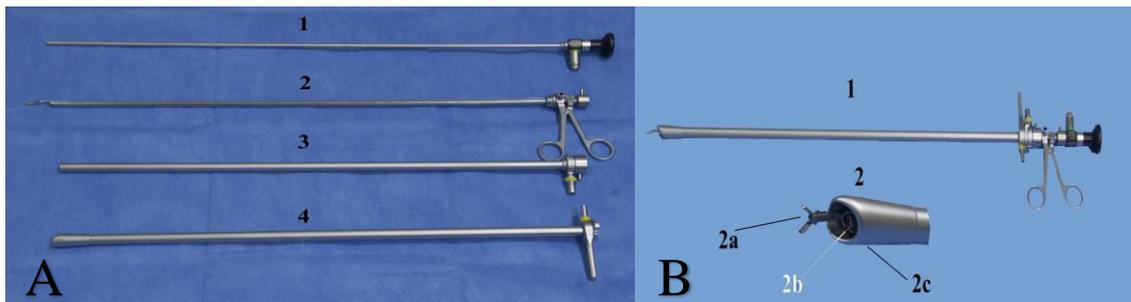


Figura 20. Esofagoscopio rígido. A. Componentes del esofagoscopio: 1. Óptica de Hopkins 0°, 540 mm de longitud y 5,5 mm de diámetro. 2. Forceps óptico de cocodrilo. 3. Vaina de esofagoscopia. 4. Tubo exterior antivaho. B. Detalle del extremo distal: 2a pinza de cuerpos extraños, 2b lente final del telescopio, 2c ampolla distal.

Equipo flexible

Endoscopios

Un endoscopio flexible es un tubo largo, de una sola pieza, que en virtud de su capacidad de flexión ofrece una amplia visión de las cavidades exploradas.

Los endoscopios constan de un tubo de inserción, un mango en el que se encuentran las ruedas de control y un cordón de conexión a la fuente de luz/videoprocessador (**Figura 21**).

En el extremo distal del cordón de inserción, se encuentran las angulaciones que son las que dotan de movilidad al endoscopio. Todo el tubo de inserción es recorrido por un canal de trabajo que permite la inserción de las pinzas, es importante tener en cuenta el diámetro del canal de trabajo ya que las pinzas de cuerpos extraños gruesas (2.5 mm) no son aptas para todos los canales de trabajo.

Existen dos tipos de endoscopios flexibles: fibroendoscopios y videoendoscopios.

Los fibroendoscopios son los primeros endoscopios que surgieron, utilizan haces de fibras ópticas tanto para la transmisión de la luz como para la recepción de las imágenes. Las imágenes captadas son ópticas. El operador mira directamente por el visor, por lo que, si no se utiliza algún adaptador de cámara, solamente una persona puede ver las imágenes y no hay posibilidad de grabación. El adaptador de cámara es un dispositivo que se acopla al visor del endoscopio permitiendo conectar una cámara.

Los videoendoscopios utilizan, igual que los fibroendoscopios, haces de fibra óptica para la transmisión de la luz. La imagen, digital, es captada por un CDD y procesada en una unidad de videoprocessador. Los videoprocessadores, que llevan incorporados la fuente de luz, permiten procesar las imágenes recibidas por el sensor del endoscopio.

Los endoscopios trabajan en combinación con algunos periféricos (como fuentes de luz, procesadores de video, pinzas, etc.) para los procedimientos de diagnóstico o tratamiento.

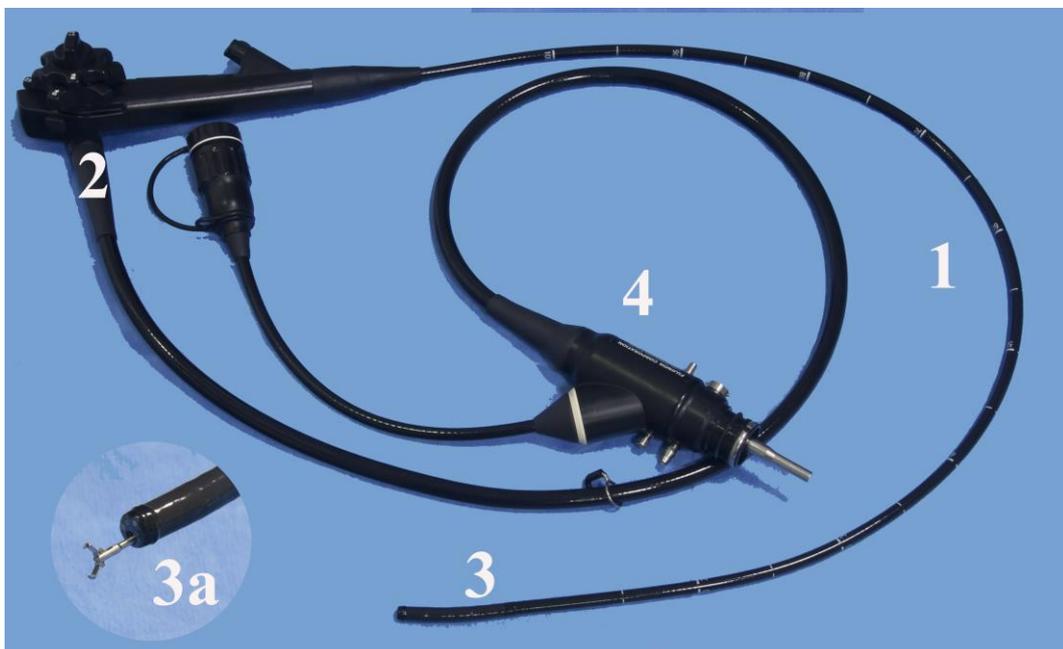


Figura 21. Partes del endoscopio: 1. Tubo de inserción. 2. Control 3. Sección de flexión. 3a. Detalle de la sección de flexión con pinzas de CE saliendo por el canal de trabajo. 4. Unidad de conexión.

Durante el periodo que duró el estudio, se usaron tres gastroscopios diferentes:

1. Fibro-endoscopio Fujinon UGI-F4 con una fuente de luz halógena Fujinon PS2-HP. Al tratarse de un fibroendoscopio y, con el fin de poder incorporar un cámara, se le incorporó un adaptador Karl Storz 29020 GP (**Figura 22**).



Figura 22. Fibro-endoscopio Fujinon UGI-F4 junto con fuente de luz halógena PS2-HP con adaptador de cámara Karl Storz 29020 GP (detalle).

2. Videogastroscopio Fujinon EG-250 HR2 con videoprocador Fujinon EPX-201 (**Figura 23**).



Figura 23. Videogastroscopio Fujinon EG-250 HR2 con videoprocador Fujinon EPX-201.

3. Videogastroscopio pediátrico Fujinon® EG-530 FP (**Figura 24**)



Figura 24. Videogastroscopio pediátrico Fujinon® EG-530 FP con videoprocador xenón Fujinon Sytem 2.

Pinzas

Para la extracción de los anzuelos se usaron una serie de pinzas rígidas y flexibles que facilitaron desclavar el anzuelo y la extracción.

Esofagoscopio rígido (Pinzas ópticas)

En el caso del esofagoscopio rígido, la pinza de cuerpos extraños estaba integrada en la vaina interna que sirve de protección a la óptica (**Figura 25**).

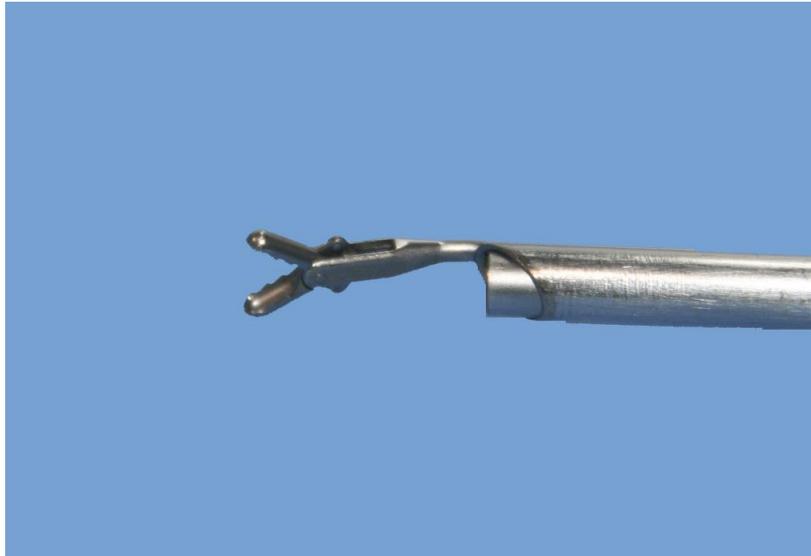


Figura 25. Pinza de cuerpos extraños integrada en la vaina interna del esofagoscopio.

Pinzas de cuerpos extraños flexibles

En los casos en los que se emplearon endoscopios flexibles, introducidas por su canal de trabajo y según la preferencia del endoscopista en cada situación, se usaron alguna de las siguientes pinzas (**Figura 26**).

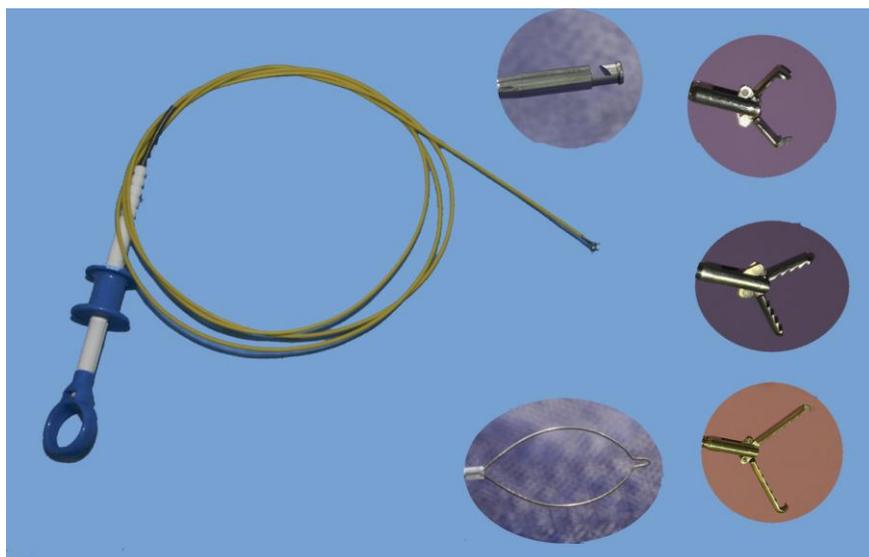


Figura 26. Pinzas flexibles usadas para la extracción de anzuelos: Corta suturas, dientes de ratón, dientes de cocodrilo, raptor, asa de polipectomía.

Equipo auxiliar

Material de laparoscopia

En paralelo, tanto a los endoscopios rígidos como flexibles, se emplearon, a criterio del endoscopista, el siguiente material de laparoscopia (**Figura 27**).



Figura 27. Material de laparoscopia usado en paralelo para la extracción de anuelos esofágicos: 1 tijera de laparoscopia; 2 disector; 3 porta agujas; 4 sonda de palpación.

Protectores de la mucosa

Para evitar la perforación de la mucosa digestiva durante la extracción y según el criterio del endoscopista se usaron sobretubos y capuchones de látex (**Figura 28**).

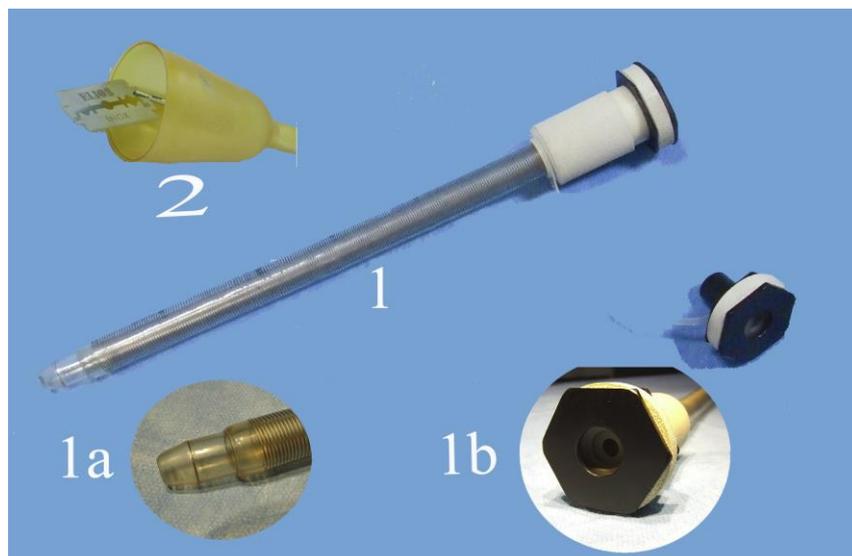


Figura 28. Protectores de la mucosa. 1 Sobretubo: 1a detalle del extremo distal que evita el pellizcar la mucosa. 1b válvula del extremo proximal que evita el escape del aire insuflado. 2 capuchón de látex.

Sondas imantadas

Para poder localizar y extraer los anzuelos en estómagos con alimento se usaron sondas imantadas e imanes de neodimio.

Anudadores y tubos extractores de anzuelos

También se emplearon instrumentos de fabricación casera como extractores de anzuelos y anudadores extracorpóreos (**Figura 29**).

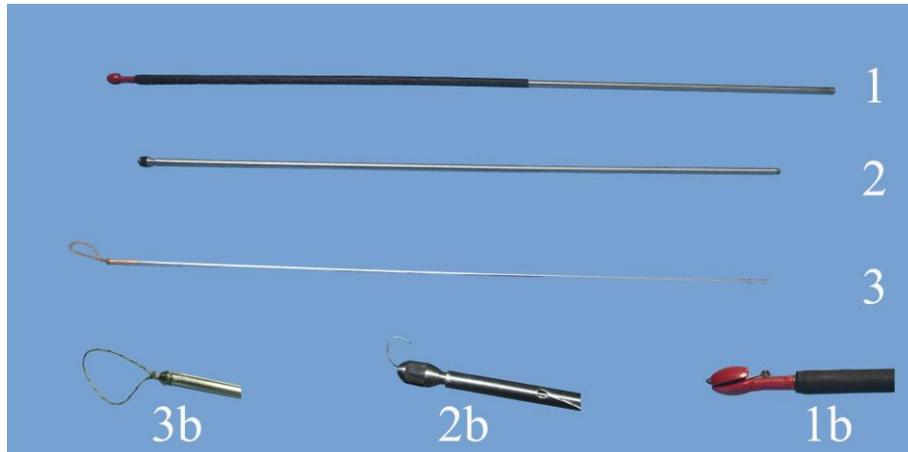


Figura 29. Extractores de anzuelos y anudadores extracorpóreos de fabricación propia. 1 extractores fabricado con un quita anzuelos de pesca deportiva y un tubo de acero inoxidable. 2 extractor de fabricación propia. 3. Anudador extracorpóreo de fabricación propia.

Para la fabricación del anudador extracorpóreo usamos un tubo hueco con un diámetro externo 0,5 mm y 700 mm de longitud, por cuyo interior introduciremos un sedal de pesca. Es importante que el sedal que se utilice facilite el anudado, sea resistente y sea lo menos abrasivo posible para la mucosa. El hilo trenzado de dacrón de 120 lbs. nos parece adecuado, aunque se pueden utilizar otros materiales. El sedal sobresaldrá holgadamente por ambos extremos del tubo y en uno de los extremos se realiza un nudo corredizo de Roeder. El diámetro del tubo es importante ya que si es excesivamente grueso dificulta el manejo y, en animales pequeños, puede ser difícil introducirlo en paralelo al endoscopio. En uno de sus extremos, extremo anudador, el tubo termina en forma de cono con un orificio central de un diámetro tal que permita el paso del hilo de pesca, pero no del nudo con el fin de facilitar el anudado al deslizarse el nudo (**Figura 30**).

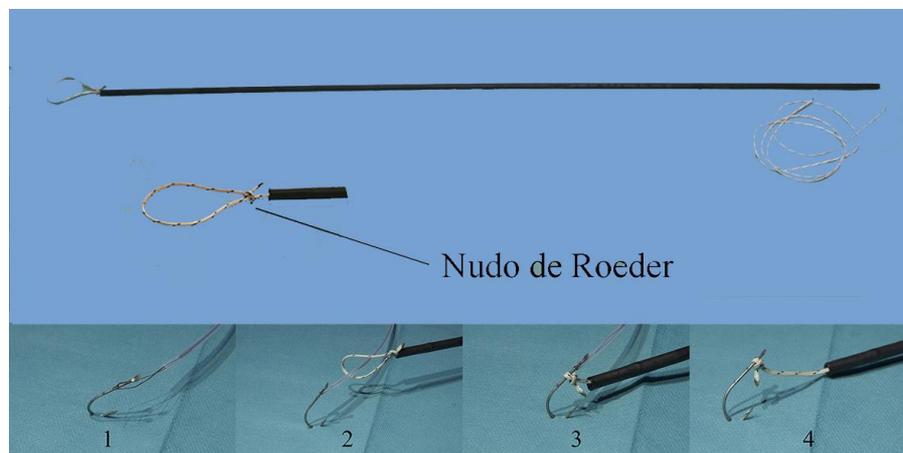


Figura 30. Anudador extracorpóreo con detalle del lazo con nudo corredizo de Roeder. (1) Paso del asa de polipectomía por el anzuelo. (2) Paso de la línea de pesca usando como guía el asa de polipectomía o el sedal antiguo. (3) Cierre del nudo sobre el anzuelo.

Aspirador

Para la succión de aire y líquidos se empleó un aspirador medico Alsa modelo Vorteco AS-100 (**Figura 31**).



Figura 31. aspiración Alsa modelo Vorteco AS-100

Detector de metales

En los últimos tres años del estudio se utilizó un detector de metales manual (Garret® Pro-Pointer® II; Garrett Metal Detectors, USA), como complemento a la radiografía (Figura 32).

Medicamentos utilizados durante el estudio



Figura 32. Detector de metales manual (Garret® Pro-Pointer® II).

Se utilizaron medicamentos con diversas indicaciones como la sedación, analgesia, anestesia, terapia de fluidos y antibioterapia (**Tabla 2**).

Como medicamentos sedantes e inductores de la anestesia se utilizaron medetomidina (Domtor, Norvet), butorfanol (Butomidor, Richter Ppharma) y ketamina (Ketamidor, Richter Ppharma), con la posología que más adelante se indica.

Como medicamento inductor de la anestesia fue utilizado el propofol (Lipuro, Braun) y como medicamento de mantenimiento anestésico inhalatorio el isoflurano (Isoflo, Esteve). Los animales recibieron una fluidoterapia durante el procedimiento a base de solución Ringer Lactato (Lactato Ringer Vet, Braun).

Como medicación de reversión de la sedación, se utilizó atipamezol (Antisedan; Orion Corporation) en las situaciones requeridas.

Tabla 2. Medicación pre-anestésica, anestésica y post-anestésica utilizada.

Medicación utilizada	Principio activo
Preanestesia	Medetomidina (0.01 mg/kg, IM) Ketamina (1 mg/kg, IM) Butorfanol (0.1 mg/kg, IM)
Inducción anestésica	Propofol (1-2 mg/kg, IV)
Anestesia	Isoflurano 1.5% en oxígeno
Analgesia intraoperatoria	Fentanilo (0.05 mg/kg, IV)
Medicación posoperatoria	Atipamezol (5,0 mg/ml, IM)

Metodología

Consideraciones éticas

El presente trabajo es un estudio retrospectivo basado en prácticas veterinarias clínicas no experimentales, por lo tanto, está exento del cumplimiento de la Directiva 2010/63/UE del Parlamento Europeo y Real Decreto 1386/2018, de 19 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 53/2013, de 1 de febrero, por el que se establecen las normas básicas aplicables para la protección de los animales utilizados en experimentación y otros fines científicos, incluyendo la docencia.

Tanto las instalaciones en las que se realizaron las cirugías, así como los procedimientos que se siguieron desde la entrada de los pacientes en la clínica, siguieron las normas dictadas por el Reglamento de Clínicas Veterinarias editado por el Consejo Superior de Colegios Veterinarios. Del mismo modo, se siguieron en todo momento las normas éticas dictadas por el Código Deontológico para el ejercicio de la profesión veterinaria del Consejo General de Colegios Veterinarios de España (CGCVE 2018)

Cabe destacar que todos los procedimientos a los que fueron sometidos los animales incluidos en el estudio fueron autorizados expresamente por los propietarios de estos mediante la lectura y firma de un documento de consentimiento informado. Además, el veterinario informó personalmente y de palabra a los propietarios de los animales acerca de los procedimientos a realizar, de las distintas opciones terapéuticas, sus ventajas e inconvenientes y las potenciales complicaciones asociadas a los mismos.

Descripción del estudio

Se ha llevado a cabo un estudio epidemiológico, retrospectivo, de la ingestión de anzuelos en pequeños animales (perros y gatos).

Para su realización se incluyeron las 131 historias clínicas de los perros y gatos atendidos en el centro de endoscopia veterinaria Ayora de Valencia por sospecha de ingestión de uno o varios anzuelos en el período comprendido entre septiembre de 2005 y octubre de 2020.

El criterio de inclusión en el estudio epidemiológico fue la confirmación, por algún medio; de la ingestión de uno o varios anzuelos. Se excluyó del estudio epidemiológico un animal que tenía un sedal colgando por la boca, pero no tenía anzuelo. En el estudio de la eficacia de la endoscopia se incluyeron los 114 animales a los que se realizó una endoscopia para intentar extraer el anzuelo, excluyendo los animales en los que la eliminación del anzuelo fue por otros métodos.

La muestra estaba formada en 7,56% por casos del propio centro y un 92,44% por casos enviados de otros centros veterinarios, de la Comunidad Valenciana, para la realización de la endoscopia

Toma de decisiones y opciones terapéuticas

Toma de decisiones en otros centros

Con el fin de conocer la casuística y los criterios de actuación de otros centros veterinarios ante la ingestión de un anzuelo, durante el mes de junio de 2021, se realizó un cuestionario que fue enviado a 43 centros de España, Italia y distintos países de Latinoamérica (**Anexo 1**). El enlace al formulario se envió por WhatsApp a los responsables de los centros.

Toma de decisiones en el centro de endoscopia Ayora: Algoritmos

La toma de decisiones se tomó de forma individualizada, en base a nuestros 20 años de experiencia y a las publicaciones que fueron apareciendo sobre el tema.

A continuación, pasamos a describir los criterios que se han seguido y que están recogidos a modo de algoritmos en el anexo 2 (**Anexo 2: Algoritmos**). Para facilitar la comprensión de las técnicas, se han incluido una serie de códigos QR que facilita la visualización de los videos de las técnicas.

▪ **Algoritmo 1: Recepción del paciente**

En los primeros momentos de la atención, se realizó una anamnesis para conocer las circunstancias en las que se produjo la ingestión del anzuelo, el tiempo transcurrido desde la ingestión y si previamente se había realizado algún intento de extracción.

Se realizó una exploración detallada del animal para poder determinar el estado del animal. El examen minucioso de la cavidad oral es muy importante ya que los anzuelos pueden quedar clavados en la boca y pueden ser extraídos, bajo sedación, sin necesidad de endoscopia.

Durante la exploración del animal se descartaron signos que pudieran evidenciar una perforación del anzuelo. La fiebre, respiración abdominal, hematemesis, dolor abdominal o postración pueden hacernos sospechar de un perforación o cuerpo extraño lineal provocado por la línea de pesca. Ante una sospecha de perforación es recomendable la realización de pruebas de diagnóstico por imagen, adicionales a la radiografía, como ecografía o TAC. Si se evidencia una perforación importante el anzuelo debe ser extraído quirúrgicamente.

En la mayoría de los casos, para la extracción de los anzuelos, es necesaria la anestesia del animal. En la exploración inicial se valoraron los factores de riesgos anestésico como un soplo cardiaco y/o arritmia o auscultación pulmonar anormal debida a una perforación por el anzuelo. A los animales que no contaban con un chequeo preanestésico previo se les realizó, antes de proceder a la sedación, un perfil anestésico básico consistente en un hemograma completo y un panel bioquímico que incluía PT, GLU, ALT, BUN, CRE, ALP y ALB.

Es interesante conocer si el detector de metales manual (DMM) es capaz de localizar el anzuelo emitiendo una señal. El DMM puede ser útil para determinar la zona a radiografiar y para realizar un posible seguimiento del paso intestinal del anzuelo. La detección de los anzuelos por parte de los DMM depende del tamaño del animal, del tamaño y material de fabricación del anzuelo y de la localización del anzuelo en el tubo digestivo. Aunque encontramos interesante el uso de los DMM para disminuir la irradiación del paciente, no sustituye nunca la realización de una radiografía y no se debe utilizar un DMM como único medio de diagnóstico.

Aunque la ingestión de un anzuelo pueda parecer incuestionable por una evidencia como un sedal colgando por la boca, siempre hay que confirmarla con la realización de una radiografía. En ocasiones los animales ingieren madejas de sedal de pesca abandonadas en la arena que no tienen anzuelo. La radiografía amén de confirmarnos la presencia del anzuelo, nos informa sobre el número de anzuelos, su tipo, su tamaño, localización y la posible presencia de complicaciones como una perforación o neumonía.



Uso del detector de metales
Técnicas de extracción de anzuelos

▪ **Algoritmo 2: Opciones no endoscópicas**

Si radiográficamente no se confirma la presencia del anzuelo, pero hay un sedal saliendo por la boca, tendremos que intentar sacarlo tirando suavemente. Si el sedal ejerce resistencia es recomendable no insistir ya que puede haber pasado al intestino y traccionando en exceso podemos provocar una perforación. Si no se ha logrado la extracción del sedal con una tracción suave, lo recomendable es la valoración e intento de recuperación por vía endoscópica para evitar que el avance del sedal por el intestino haga un cuerpo extraño lineal. Si no se dispone de endoscopio ni de posibilidad de remitirlo, cortaremos el sedal hasta dejarlo en la menor longitud posible y vigilarémos al animal hasta que defeqe el sedal.

Si radiográficamente hemos constatado que no hay anzuelo y el sedal no sale por la boca tendremos que vigilar el paso del sedal. La ecografía no es invasiva para el animal y es muy efectiva para el diagnóstico de cuerpos extraños lineales.

En la inmensa mayoría de los casos se confirmó radiográficamente la presencia del anzuelo y se procedió a la extracción según su localización y disponibilidad de medios.

La endoscopia es la mejor opción terapéutica, pudiendo extraerse la inmensa mayoría de los anzuelos del esófago y el estómago, por lo que la opción endoscópica debe ser la recomendación en estas localizaciones. Solamente la imposibilidad de realizar una endoscopia justificaría los tratamientos alternativos. En caso de no optar por la opción endoscópica, antes de proceder a la extracción, se debe informar al cliente mediante un documento de consentimiento de los riesgos de las alternativas no endoscópicas.



Si el animal tiene el sedal saliendo por la boca y se confirma que el anzuelo está localizado en la laringe, esófago o estómago se puede realizar la extracción con ayuda de un tubo extractor de anzuelos. El sedal se introduce dentro del tubo extractor y se avanza hasta llegar al anzuelo desclavándolo con ayuda del tubo. Esta maniobra se realiza a ciegas y podemos provocar daños inadvertidos durante la extracción. Otro peligro que existe es que se rompa el sedal al traccionar ya que al haber estado a la intemperie suelen encontrarse en malas condiciones. Aunque el uso del tubo extractor se haga a ciegas, hemos incluido un video, en el que podemos visualizar la extracción de un anzuelo con tubo extractor en paralelo al endoscopio, para ilustrar su manejo.

Si el anzuelo se encuentra en el estómago se puede intentar extraerlo induciendo el vómito, aunque esta medida solamente es efectiva si el anzuelo está suelto y no hay ninguna manera de saberlo de antemano. La inducción del vómito para la recuperación de cuerpos extraños es más efectiva en los animales con el estómago lleno, además, en el caso de los anzuelos, el alimento dificulta que se clave en las paredes gástricas. Si se ha intentado extraer el anzuelo previamente es más probable que el anzuelo esté clavado, por lo que no sería recomendable la inducción del vómito. La inducción del vómito está contraindicada en cuerpos extraños perforantes y el cliente debe ser informado de esta contraindicación.

Si ha sido posible la extracción del anzuelo con el tubo extractor, la inducción del vómito o el anzuelo se encuentra localizado en el intestino y no se puede optar por la endoscopia, lo recomendable, si el animal no presenta sintomatología, es la vigilancia del paso. Como se ha explicado anteriormente, se puede usar un DMM para disminuir la irradiación del paciente.

Solamente sería necesaria la extracción quirúrgica de los anzuelos en los animales en los que el anzuelo esté provocando sintomatología.

- **Algoritmos para la extracción endoscópica de anzuelos**

Algoritmo 3: Orientación del anzuelo

A la hora de proceder a la extracción endoscópica, es muy importante conocer la orientación del anzuelo para poder determinar el sitio de agarre y la dirección en la que tenemos que aplicar empuje para desclavarlo (**Figura 33**).

Los anzuelos pueden estar orientados con la punta en dirección contraria a la boca (dirección aboral), con la punta mirando a la boca (dirección oral) o con la punta en dirección perpendicular al eje longitudinal del cuerpo (direcciones transversas).

Los anzuelos en dirección aboral se agarran por la parte exterior de la curva del anzuelo y se desclavan tirando en dirección a la boca.

Los anzuelos en dirección oral se agarran por la parte interior de la curva del anzuelo y se desclavan tirando en dirección al estómago.

Para los anzuelos que están en dirección transversa, nos tenemos que valer del sedal y, en ocasiones, instrumental en paralelo para llevarlos a una posición oral o aboral y poder proceder a la extracción como se indica arriba.

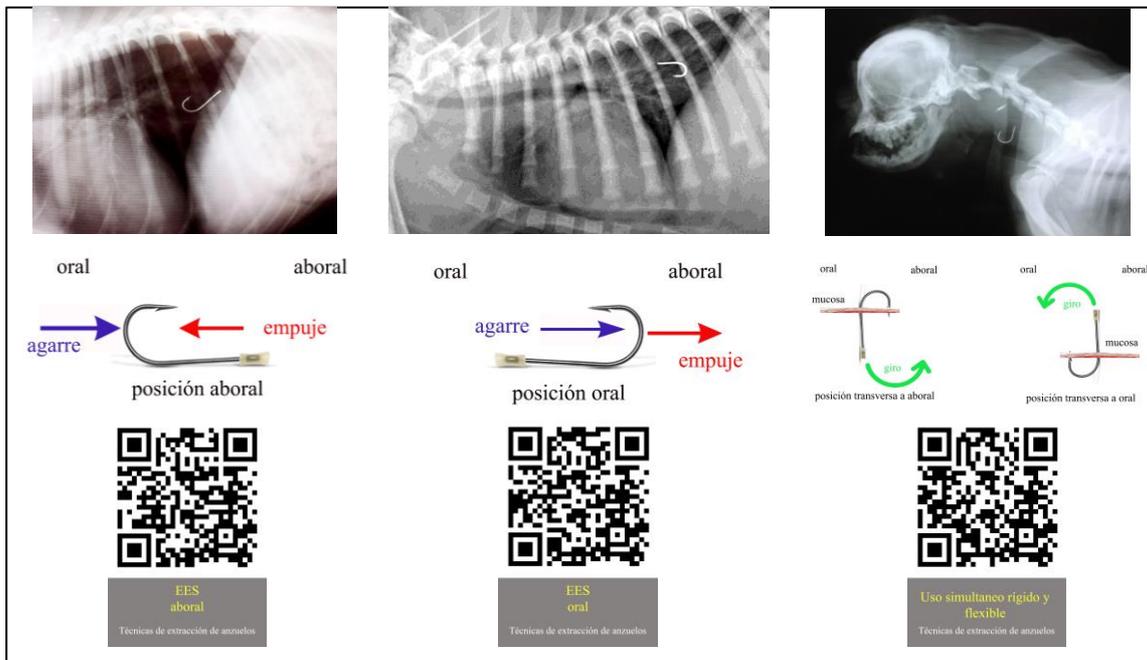


Figura 33. Toma de decisiones atendiendo a la orientación del anzuelo.

Extracción endoscópica: tipo de anzuelo

El tipo de anzuelo, su tamaño y la circunstancia de estar suelto o clavado son tres circunstancias que influyen enormemente en la dificultad de extracción de los anzuelos (**Figura 34**).

Los anzuelos simples con muerte son los más habituales en nuestra zona si no están profundamente clavados y realizando un agarre y empuje correctos no suelen ser difíciles de extraer.

Los anzuelos de varias puntas o ancoretas pueden conllevar mayor dificultad de extracción, ya que es fácil clavar alguna de las puntas durante su extracción, para evitarlo

es conveniente el uso de protectores de la mucosa como sobretubos o capuchones colocados en el extremo distal del endoscopio.

Para algunas modalidades de pesca se usan varios anzuelos ensamblados en una misma línea de pesca, lo que se denominan anzuelos en metralleta. Para la extracción de los anzuelos en metralleta es necesario, en la mayoría de los casos, el corte de la línea de pesca que los une para lo cual nos valdremos de tijeras o corta-suturas endoscópicas.



Figura 34. Técnicas de extracción de anzuelos atendiendo al tipo de anzuelo

Extracción endoscópica: anzuelos laríngeos y esofágicos

El diseño de los anzuelos facilita que, cuando se tira de ellos, queden clavados en laringe y esfínter esofágico superior. En estas posiciones, al encontrarse muy cerca de la boca, son frecuentes los intentos de extracción sin medios y con malas condiciones de visualización. Estas extracciones, en la mayoría de los casos incorrectas y fallidas, contribuyen a clavar más el anzuelo y provocar un hematoma y/o edema en los tejidos, además de romper el sedal. Todo ello dificulta enormemente la extracción endoscópica (Figura 35).



Figura 35. Técnicas de extracción de anzuelos laríngeos y esofágicos.

El instrumental rígido, por su mayor capacidad de tracción, facilita la extracción de anzuelos en el esófago. El inconveniente de los endoscopios rígidos es la falta de visión que se produce en los ángulos muertos del esófago craneal. Para minimizar este problema se puede recurrir a ópticas anguladas 30° o 45°.

Durante la extracción de los anzuelos, resulta de enorme utilidad poder traccionar del sedal para posicionar el anzuelo correctamente. Si el sedal es excesivamente corto podemos usar un porta agujas de laparoscopia para ayudarnos. Con ayuda del porta agujas sujetamos y traccionamos del sedal para posicionarlo y extraerlo con las pinzas de cuerpos extraños agarrando el anzuelo por la parte interior de la curva del anzuelo. De igual manera, es de enorme utilidad disponer de pinzas rígidas de esofagoscopia que, introducidas en paralelo al endospiro, nos facilitan el agarre de los anzuelos.

El hematoma y/o edema provocado durante los intentos de extracción impide la correcta visión de los anzuelos. En estas situaciones podemos recurrir a tijeras y disectores de laparoscopia para hacer una disección del tejido edematizado y poder liberar el anzuelo.

Dentro de los anzuelos esofágicos debemos prestar especial atención a los localizados en la base cardiaca. En esta zona existen grandes vasos que pueden haber sido perforados por el anzuelo, o bien perforarlos durante la extracción, comprometiendo la vida del paciente. Es prioritario realizar una correcta valoración endoscópica antes de proceder a la extracción de los anzuelos. Si durante la exploración endoscópica vemos una gran hemorragia, debe ser considerada la extracción quirúrgica.

En anzuelos localizados en esófago cervical y torácico, también es interesante el uso combinado de instrumental rígido en paralelo al endoscopio flexible. De esta manera aprovechamos la capacidad de tracción del instrumental rígido junto con la versatilidad de movimientos del endoscopio flexible.

Es particularmente importante conocer la técnica de extracción en los anzuelos clavados esfínter esofágico inferior. Si el anzuelo lleva sedal, este será de gran ayuda para orientar el anzuelo. Los anzuelos deben sujetarse por la parte interna de la curva y dar un pequeño tirón en dirección al estómago para desclavarlo. Una vez desclavado lo extraemos con la punta en dirección aboral. Si el anzuelo no lleva sedal y es pequeño, puede lograrse la extracción sin necesidad de colocar un sedal auxiliar.

Extracción endoscópica: anzuelos gástricos

La extracción de un anzuelo suelto en el estómago con sedal es una de las situaciones más sencillas con la que nos podemos encontrar, tan solo nos limitaremos a seguir el sedal a lo largo del esófago hasta localizar en su extremo distal el anzuelo. Para evitar clavar el anzuelo durante la extracción es conveniente sujetarlo por la curva del anzuelo con pinzas de dientes de ratón, este tipo de pinzas facilitan el giro del anzuelo posicionando la punta en dirección aboral (**Figura 36**).



Figura 36. Técnicas de extracción de anzuelos gástricos.

La presencia de contenido gástrico, aunque dificulta la localización, impide en buena medida que el anzuelo se clave en las paredes, lo que facilita la extracción. Instaurar un periodo de ayunas con el objeto de lograr el vaciamiento gástrico facilita el paso del anzuelo, si está suelto, al intestino, donde no es posible la recuperación endoscópica. Por este motivo no creemos que sea recomendable. Para facilitar la localización de los anzuelos en estómagos con alimento se pueden usar imanes introducidos en paralelo al endoscopio.

Si el tamaño del anzuelo lo permite, para proteger la mucosa durante la extracción, podemos recurrir a sobretubos comerciales o caseros. Cuando hay varios anzuelos u otros cuerpos extraños junto con los anzuelos, el uso del sobretubo evita la irritación de la pared esofágica que produce las sucesivas entradas y salidas del endoscopio.

La presencia de varios anzuelos ensamblados en una misma línea de pesca puede complicar la extracción. Si los anzuelos unidos son pequeños, se pueden extraer de una sola vez, pero en la mayoría de los casos tendremos que recurrir a cortar la línea de pesca y extraerlos por separado.

Una de las situaciones más complicadas con la que nos hemos encontrado es la presencia de un anzuelo de grandes dimensiones clavado en la curvatura menor del estómago sin sedal. En este caso se recurrió a la colocación previa de un sedal con ayuda de un anudador extracorpóreo de fabricación propia. Una vez que se logra la colocación del sedal se utiliza, como se ha descrito anteriormente, para orientar el anzuelo de una manera adecuada para la extracción.

Extracción endoscópica: anzuelos gastro-intestinales e intestinales

Una vez que los anzuelos han sobrepasado el estómago se reducen enormemente las posibilidades de recuperación endoscópica. Por este motivo se debe intentar la extracción sin demora (**Figura 37**).

Si al realizar la radiografía previa a la endoscopia vemos que el anzuelo está localizado en el intestino fuera del alcance del endoscopio, el sedal no es excesivamente largo y el paciente es asintomático, debemos vigilar el paso del anzuelo. Desde nuestro punto de vista es un error la recuperación quirúrgica de anzuelos intestinales en animales asintomáticos ya que en la inmensa mayoría de los casos son defecados sin ocasionarles problemas.

Si se tiene constancia que el anzuelo lleva un sedal de grandes dimensiones, se debe intentar recuperar endoscópicamente la mayor parte del sedal. Con ayuda de corta suturas endoscópicas hemos conseguido recuperar hasta 60 cm de sedal. La recuperación del sedal minimiza el riesgo de un cuerpo extraño lineal y facilita la defecación del anzuelo.

En ocasiones, en animales que habían ingerido varios anzuelos ensamblados, uno de los anzuelos había pasado al intestino mientras que otro/os se encontraban en estómago. En estos casos se ha procedido al corte de la línea que los unía extrayendo los anzuelos gástricos y dejando que se defecasen los anzuelos intestinales.



Figura 37. Técnicas de extracción de anzuelos gastro-intestinales y corte del sedal por vía endoscópica

Recogida, almacenamiento y análisis estadístico de los datos

Para la recolección de los datos del estudio, además de los historiales informáticos de los animales, se revisaron las fichas de recogida de datos específicos del procedimiento endoscópico diseñadas para tal uso y las grabaciones realizadas el día de la endoscopia en cintas de video VHS, CDs y/o discos duros.

Con los datos obtenidos se elaboraron tablas en formato Excel para su posterior análisis estadístico con los softwares informáticos IBM SPSS Statistics versión 24 y R versión 3.5.2.

Incidencia en otros centros veterinarios

Con el fin de determinar la frecuencia de ingestión de anzuelos en otros tipos de centros y otras localidades se confeccionó un cuestionario a modo de formulario on line que se hizo llegar a 43 centros veterinarios de distintas localidades de España, Italia y Latinoamérica.

El cuestionario, que se realizó de forma anónima, consistía en 16 preguntas relacionadas con las especies atendidas y los métodos de tratamiento usados.

Este formulario se encontró disponible durante el mes de junio de 2021 una vez transcurrido el tiempo se eliminó. El enlace al formulario on-line se envió por correo electrónico y/o la aplicación para teléfonos móviles WhatsApp (**Anexo 1**).

En la encuesta se incluyeron diferentes tipos de centros veterinarios localizados en zonas costeras y de interior de España, Italia y Latinoamérica (**Tabla 3**).

Tabla 3. Datos sobre los centros en los que se realizó la encuesta

Tipos de centro y localización			Frecuencia		Porcentaje	
Tipo de Centro	Clínica		14		32.6	
	Hospital	H. Privado	16	13	37.0	30.2
		H. Universitario		3		7.0
	Equipados con endoscopia	Centro de endoscopia	13	10	30.3	23.3
Centro de especialidades		3		7.0		
Urgencias	Urgencias	Urgencias 24 H	30	22	69.8	51.2
		Urgencias 12 H		8		18.6
	No urgencias		13		30.2	
Localización	Costa		24		55.8	
	Interior	Con río	18	2	44.2	4.7
		Sin río		17		39.5
Cercanía playa	Si		19		44.2	
	No		24		55.8	

Pruebas estadísticas

Para evaluar la evidencia de los datos y probar las hipótesis nulas se eligieron una serie de pruebas estadísticas detallando a continuación las pruebas elegidas.

Contraste de 1 proporción

Se ha empleado la aproximación de una distribución Bernoulli a una distribución Normal para un $n > 30$ y media y varianza > 5 , tomándose un error tipo I $\alpha = 0.05$ para un contraste bilateral, se rechaza H_0 si $Z \leq -0.025$ ó $Z \geq 0.975$.

Contraste de una Mediana

Se ha empleado la prueba de Wilcoxon basada en la ordenación de rangos para contrastar si la Mediana de una variable cuantitativa que se asume no se distribuye normalmente es diferente de un valor teórico.

Contraste de una Media

Se ha empleado la prueba t de Student para contrastar si la Media muestral de una variable cuantitativa que se asume se distribuye normalmente es compatible estadísticamente con un valor teórico.

Prueba de homogeneidad de frecuencias

Se ha empleado el test de chi-cuadrado para responder si los niveles de una variable categórica presentan una igual frecuencia.

Prueba de Normalidad

Se ha empleado la prueba de Shapiro-Wilk para testar la hipótesis nula la variable se aproxima a una distribución de probabilidad Normal.

Contraste de 2 medianas

La prueba de Mann-Whitney se ha empleado para responder si una variable categórica que diferencia entre 2 grupos independientes guarda asociación con una variable dependiente que no cumple el supuesto de normalidad. La prueba se basa en la ordenación de los casos en función de su puntuación en la variable dependiente, concretamente el número de casos de la muestra 1 que preceden a cada sujeto de la muestra 2.

Contraste de medias para k muestras independientes mediante la prueba ANOVA

Permite responder si existen diferencias en la media de la variable dependiente en los k grupos del factor. Al igual que la prueba de Mann-Whitney se ha empleado para responder si una variable categórica, que diferencia entre k niveles, guarda relación con una variable dependiente cuantitativa, cuando se asume que se distribuye normalmente en los k niveles y presenta homogeneidad en sus varianzas. Se trata de un modelo lineal basado en la descomposición de la varianza explicada o varianza de las medias entre grupos y la varianza residual o varianza dentro cada grupo.

Odds ratio

Permite medir el tamaño del efecto entre 2 variables cualitativas dicotómicas expresando la razón de una característica entre 2 grupos, cuya interpretación aporta la frecuencia de casos de la característica medida que se encuentra en una cohorte frente a otra.

Análisis de componentes principales categóricos (CATPCA)

Se trata de una técnica de reducción de dimensiones empleando para el estudio de la relación entre 3 ó más variables categóricas. Esta técnica permite medir de forma escalar la asociación entre las variables seleccionadas. Así se extraen n dimensiones (2 ó 3) y se representan las categorías en el espacio n dimensional. La posición en el espacio de n dimensiones de las categorías permite identificar la distancia numéricamente entre ellas, cuanto más próximas se encuentren mayor relación existirá, por tanto, se ha transformado la frecuencia, es decir, el número de casos que pertenecen a las k categorías de las X_j variables en puntuaciones escalares en el espacio de n dimensiones.

Resultados

Perfil del paciente

Durante el periodo del estudio, un total de 132 animales fueron atendidos por sospecha de ingestión de anzuelos entre septiembre de 2005 y octubre de 2020.

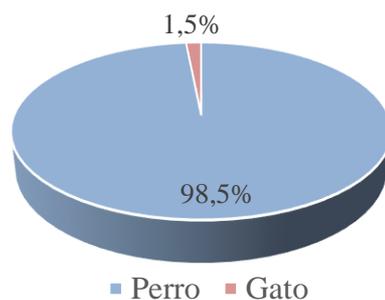
Un perro, referido por ingestión de un anzuelo, fue excluido del estudio ya que, aunque llevaba un sedal colgando de la boca se constató, mediante endoscopia, que el sedal no tenía anzuelo.

Por lo tanto, un total de 131 de los animales fueron incluidos en el estudio por haber ingerido uno o más anzuelos.

Un 92,4% de los casos fueron referidos de otros centros veterinarios y un 7,6% acudieron sin remisión.

Especie

Se atendieron 129 perros y 2 gatos por ingestión de anzuelos (**Gráfico 1**).



Especie	Frecuencia	Porcentaje
Perros	129	98.5
Gatos	2	1.5

Gráfico 1. Especies

El 51.1% de los centros encuestados clasificaron la ingestión de anzuelos en perros como muy frecuente o frecuente, mientras que en gatos el 74.4% de los centros consideraba que la ingestión tenía una incidencia baja (Tabla 4).

Respecto a especies distintas a perros y gatos, en nuestro centro no recibimos ningún animal de otra especie y de los centros encuestados el 93% nunca habían recibido otra especie y un 7% señaló como esporádico recibir anzuelos en especies exótica (Tabla 4).

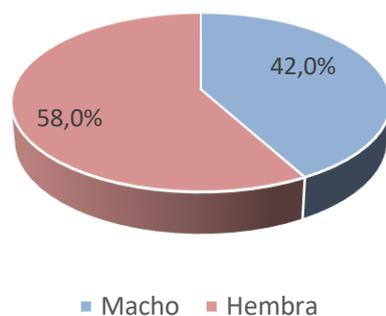
La ingestión de anzuelos es más frecuente en la especie canina que en la especie felina y no es frecuente la atención en clínicas veterinarias de animales exóticos por ingestión de anzuelos.

Tabla 4. Frecuencia de ingestión de anzuelos por especies

Frecuencia de ingestión de anzuelos			Frecuencia		Porcentaje	
Perros	Incidencia alta	Muy frecuente	7	0	16.3	0
		Frecuente		7		16.3
	Incidencia media	Moderadamente frecuente	15		34.9	
	Incidencia baja	Esporádico	21	11	48.9	25.6
Nunca		10		23.3		
Gatos	Incidencia alta	Muy frecuente	1	0	1	0
		Frecuente		1		2.3
	Moderadamente frecuente		10		23.3	
	Incidencia baja	Esporádico	32	4	74.4	9.3
Nunca		28		65.1		
Otras especies	Muy frecuente		0		0	
	Frecuente		0		0	
	Moderadamente frecuente		0		0	
	Esporádico	Tortugas	3	2	7%	5%
		Aves		1		2%
Nunca		40		93%		

Sexo

El 42% de los animales eran machos y el 58% hembras. De la especie canina el 57% (74/129) eran hembras y el 43% (55/129) eran machos (**Gráfico 2**). Los dos animales de la especie felina eran hembras.



Sexo de los animales	Frecuencia	Porcentaje
Macho	55	42.0
Hembra	76	58.0

Gráfico 2. Frecuencia sexo

Para saber si existe diferencias entre ambos sexos, se comparan las proporciones de las categorías de sexo, mostrándose los resultados en el (**Gráfico 2**) con un 58 % de hembras:

Se lleva a cabo un contraste de proporción y se plantea la siguiente hipótesis:

Ho: proporción de hembras ≤ 0.5

H1: proporción de hembras > 0.5

Su resultado se muestra en la (**Tabla 5**), encontrándose un $p\text{-valor}=0.08>0.05$, no se encuentra evidencia estadística para un $\alpha=0.05$ para rechazar que la proporción de sexos es homogénea.

Tabla 5. Proporciones de las categorías de sexo

Prueba binomial	Frecuencia	Prob. observada	Prob. de prueba	Significación exacta (bilateral)
Macho	55	0.42	0.50	0.80
Hembra	76	0.52		
Total	131	1		

Entre los perros que habían ingerido anzuelos, no se encuentran diferencias estadísticamente entre ambos sexos.

Edad

La edad media de los animales incluidos fue de 50.66 ± 44.7 meses (rango de 3 a 192 meses).

En el (**Gráfico 39**) de cajas se muestra la distribución de la variable edad medida en meses. Destaca la presencia de una fuerte asimetría positiva, es decir, existe una

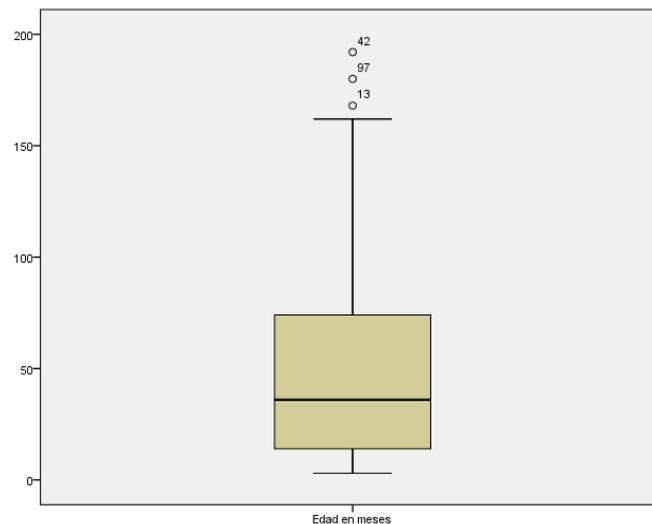


Gráfico 3. Representación de cajas de la edad de la muestra.

concentración más fuerte en torno a los animales de menor edad. Se descarta el cumplimiento de normalidad en la distribución de la edad en la muestra.

Para responder si es más frecuente la ingestión de anzuelos entre los animales de menor edad tomándose como punto de corte de edad los 24 meses.

Se plantea la siguiente hipótesis:

H_0 : la edad mediana ≤ 24

H_1 : la edad mediana > 24

Se emplea la prueba no paramétrica de Wilcoxon para una muestra, obteniéndose $p\text{-valor}=0.0001<0.001$ (**Tabla 6**), por tanto, los datos muestran evidencia estadística para

rechazar H_0 y concluir que la Mediana de la edad de los perros que ingieren anzuelos es >24 meses. Por lo tanto, en el caso de los anzuelos **los animales jóvenes (menos de un año) no se ven más afectados que los adultos.**

Tabla 6. Prueba de Wilcoxon para una mediana. Edad >24 meses

Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
La mediana de edad en meses es igual a 24	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para una muestra	.000	Rechazar la hipótesis nula

Peso

El peso medio de los perros incluidos fue de 14.55 ± 8.9 Kg (rango de 2.0 a 45.0 kg). Una de las gatas pesaba 4 kg y la otra pesaba 5 kg.

En el gráfico de Cajas y Bigotes se muestra la distribución de frecuencias del peso de la muestra de 129 perros, excluyendo los 2 casos de gatos (**Gráfico 4**).

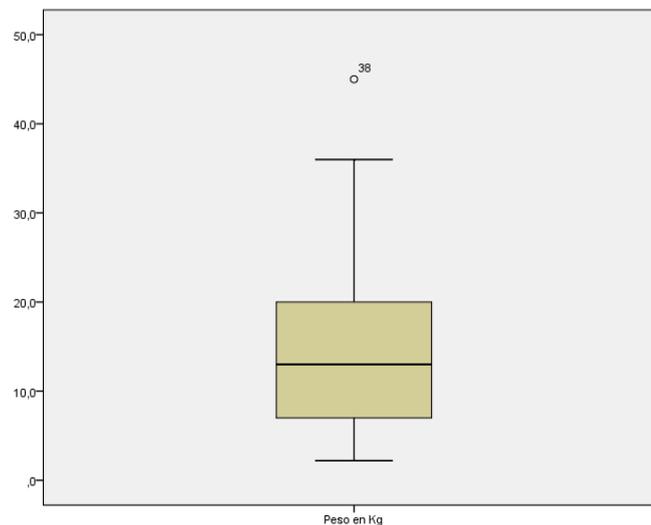


Gráfico 4. Distribución de los pesos de los perros

En el gráfico se observa que el 50% de los perros estudiados pesan menos de 13 Kg, el 25 % pesa menos de 7 Kg, mientras que se encontró que un 25 % de los casos superaron el peso de 20 Kg.

Para responder si es más frecuente la ingestión de anzuelos entre los animales de menor peso tomándose como punto de corte de edad los 10 Kg.

Se plantea la siguiente hipótesis:

H_0 : el peso medio ≤ 10

H_1 : el peso medio > 10

Para responderla, se lleva a cabo un contraste de medias para una muestra mediante la prueba t de Student, empleando el logaritmo neperiano de la variable peso medida en Kg.

El resultado de la prueba se muestra en la (**Tabla 7**) encontrándose un valor del estadístico $t_{130}=2.25$, $p\text{-valor}=0.026 < 0.05$, por tanto, los datos son incompatibles

estadísticamente con H_0 y se rechaza que la ingestión de anzuelos por parte de los perros se dé en pesos inferiores a 10 kg.

Tabla 7. Prueba de muestra única t de Student de contraste de medias para los pesos

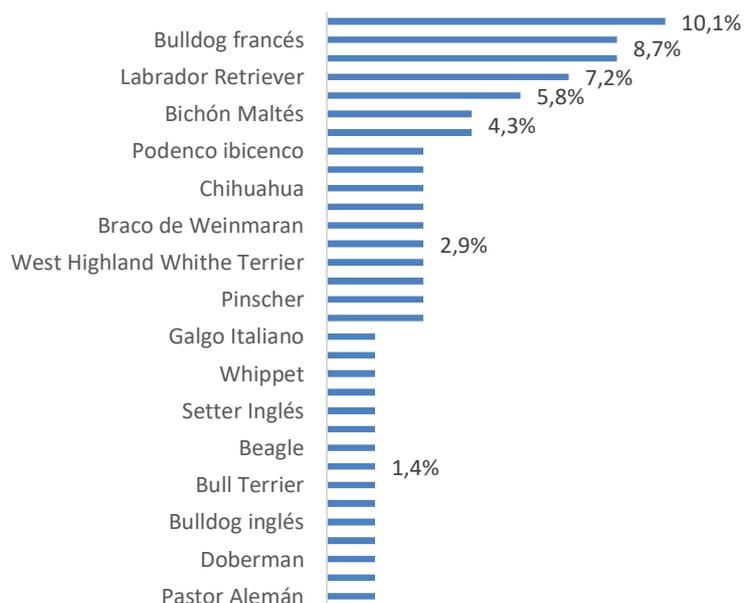
Pot. peso	Valor de prueba= 2.32					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
	2.245	130	0.026	0.13398	0.0159	0.2521

El peso de los animales no tiene influencia en la ingestión de anzuelos.

Raza

En relación a la raza, se incluyeron animales de 31 razas diferentes, siendo los perros mestizos los más representados (60 perros, que abarcaron el 45.8% de los animales), seguidos de los Cocker Spaniel (7 perros, 5.3%), Yorkshire Terrier y Bulldog Francés (6, 4.5%) de cada una de ellas, Labrador Retriever (5, 3.8%), American Pit bull Terrier (4, 3.1%), Teckel pelo duro y Bichón Maltés (3, 2.3%) de cada una de ellas; Las razas Border Collie, Pinscher, Husky siberiano, West Highland White Terrier, Podenco Andaluz, Braco de Weimaran, Epagneul Breton, Chihuahua y Cotton de Tulear, Podenco Ibicenco (2 de cada raza 1.5%); Pastor Alemán, Bóxer, Doberman, Schnauzer mediano, Bulldog Inglés, Perro de aguas Español, Bull Terrier, American Staffordshire terrier, Beagle, Braco Alemán, Setter Inglés, Carlino, Whippet, Galgo Español y Galgo Italiano (1 de cada raza, 0.8%) (**Gráfico 5**).

Para determinar si alguna de las razas estaba más representada, se ha realizado la prueba de homogeneidad de frecuencias mediante chi-cuadrado: $\chi^2_3 = 5.98$, $p > 0.05$, por tanto, **no existe evidencia estadística para afirmar que la ingesta de anzuelos sea más frecuente en alguna de las razas de perros.**



Razas caninas y felinas del estudio		Frecuencia	Porcentaje
Razas caninas	Pastor alemán	1	0.8
	Border collie	2	1.6
	Bóxer	1	0.8
	Doberman	1	0.8
	Schnauzer mediano	1	0.8
	Pinscher	2	1.6
	Husky Siberiano	2	1.6
	Bulldog inglés	1	0.8
	Perro de aguas español	1	0.8
	Bull Terrier	1	0.8
	West Highland White Terrier	2	1.6
	American Pit bull Terrier	4	3.1
	American Staffordshire terrier	1	0.8
	Teckel pelo duro	3	2.3
	Beagle	1	0.8
	Podenco andaluz	2	1.6
	Braco alemán	1	0.8
	Braco de weimaran	2	1.6
	Epagneul breton	2	1.6
	Setter inglés	1	0.8
	Labrador retriever	5	3.9
	Yorkshire terrier	6	4.7
	Bulldog francés	6	4.7
	Bichón maltés	3	2.3
	Chihuahua	2	1.6
	Carlino	1	0.8
	Cotton de Tulear	2	1.6
	Whippet	1	0.8
	Galgo español	1	0.8
	Cocker spaniel	7	5.4
	Podenco ibicenco	2	1.6
Galgo italiano	1	0.8	
Mestizo	60	46.5	
Razas felinas	Común europeo	2	100

Gráfico 5. Representación de los porcentajes de las razas caninas incluidas en el estudio

Historia clínica

Ámbito de la ingestión de los anzuelos

El 98.5% de las ingestiones se produjeron en un entorno costero, en la mayoría de los casos eran anzuelos abandonados por los pescadores. Una de las gatas ingirió el anzuelo en un puerto de pesca deportiva. La otra gata ingirió el anzuelo en el ambiente doméstico. En un perro se desconocen las circunstancias en las que se produjo la ingestión del anzuelo (**Tabla 8**).

Tabla 8. Ámbito en el que se ingirieron los anzuelos

Ámbito de la ingestión de los anzuelos		Frecuencia		Porcentaje	
Entorno marino	Playa*	129	128	98.5	97.7
	Puerto pesquero		1		0.8
No marino	Hogar	2	1	1.53	0.8
	Desconocido		1		0.8

* Anzuelos abandonados en la arena de la playa por los pescadores

En la encuesta realizada en los 45 centros veterinarios, ninguno de ellos señaló como “muy frecuente” la ingestión de anzuelos. El 70% de los centros localizados en el interior catalogó como una incidencia baja de ingestión de anzuelos y solamente el 30.5% de los centros localizados en la costa catalogaron como baja frecuencia de presentación. No se ha empleado una prueba estadística para responder si las diferencias encontradas son estadísticamente significativas, debido al problema de incumplimiento de validez de la prueba de Chi-cuadrado con recuentos teóricos bajos en más de 4 casillas (**Tabla 9**).

Tabla 9. Tabla cruzada. Frecuencia de atención*Localización del Centro

Frecuencia de atención		Localización del centro		
		Costa	Interior	T o t a l
Frecuente	Recuento	7	1	8
	% dentro de Localización del centro	26.9	5,9	18,6
Moderadamente frecuente	Recuento	11	4	15
	% dentro de Localización del centro	42.3	23.5	34.9
Esporádico	Recuento	1	9	10
	% dentro de Localización del centro	3.8	52.9	23.3
Nunca	Recuento	7	3	10
	% dentro de Localización del centro	26.9	17.6	23.3
Total	Recuento	26	17	43
	% dentro de Localización del centro	100.0	100.0	100.0

La ingestión de anzuelos se producen mayoritariamente en localidades costeras en un entorno relacionada con la actividad pesquera, por este motivo este cuerpo extraño es poco habitual en los centros veterinarios de interior.

Frecuencia de ingestión de anzuelos

En nuestro centro, en la actualidad, los anzuelos son los CE más frecuentes en la especie canina suponiendo el 21.43%. Los huesos con un 20.64% son el segundo CE más frecuente en perros. Se extraen una media de 9 anzuelos anuales.

En la encuesta realizada en otros centros el 41.9% de los centros nunca había extraído anzuelos, un 20.9% extraían entre uno y dos anzuelos al año, un 9.3% extraían menos de 5 anzuelos anuales, un 16.3% extraían entre 5 y 10 anzuelos anuales y un 2.6% extraían entre 10 y 15 anzuelos al año (**Tabla 10**).

Tabla 10. Estimación de las extracciones anuales de anzuelos en otros centros

Extracciones anuales en otros centros	Frecuencia	Porcentaje
De 10-15	1	2,6
De 5-10	7	17,9
Menos de 5	4	10,3
Esporádico	9	23,1
Ninguno	18	46,2

Tipo de centro veterinario

Nuestro centro es una clínica veterinaria dedicada a la endoscopia y situado en una localidad costera en el que se atienden urgencias de endoscopia.

Entre los centros en los que se realizó la encuesta, el 32.6 % eran clínicas veterinarias, 30.2 % eran hospitales, 30.2% eran servicios de endoscopia. En el 51.2% se realizaban urgencias 24 horas, en un 18.6% se realizaban urgencias de 12 horas y un 30.2% no se realizaban urgencias. El 60.5% estaba localizado en la costa y un 39.5% estaban en el interior. El 44.2% estaban cercanos a la playa y el 55,8% estaban lejos de la playa (**Tabla 3**).

Entre los centros localizados en la costa, el 26.9% consideraron que la incidencia de ingestión de anzuelos era alta, el 42.3% tenían una incidencia media y en un 30.8% la incidencia era baja. De los centros encuestados localizados en el interior el 5.9% tenían una incidencia alta, en un 23.5% la incidencia era media y el 70.6% tenían una incidencia baja de ingestión de anzuelos (**Tabla 11**).

Tabla 11 Frecuencia de atención por localización del centro

Frecuencia de ingestión de anzuelos por ubicación		Frecuencia	Porcentaje
Costa	Incidenca alta	7	26.9
	Incidenca media	11	42.3
	Incidenca baja	8	30.8
Interior	Incidenca alta	1	5.9
	Incidenca media	4	23.5
	Incidenca baja	12	70.6

De los centros encuestados, el 41.9% de los centros nunca había extraído anzuelos, un 20.9% los extraía esporádicamente, un 9.3% extraían menos de 5 anzuelos anuales, un 16.3% extraían entre 5 y 10 anzuelos anuales y un 2.3% extraían entre 10 y 15 anzuelos

al año. Se presentan los resultados en (**Tabla 12**) encontrándose que un 42.9 % y un 25 % en las clínicas y hospitales nunca recibieron animales con ingestión de anzuelos, mientras que en los servicios de endoscopia el mayor peso se encuentra en la frecuencia “esporádicamente” alcanzando el 61.5%. La extracción de anzuelos era más frecuente en los centros que ofrecían servicio de endoscopia.

Tabla 12. Tabla de contingencia cruzada. Frecuencia de atención*Tipo de centro

Frecuencia de atención		Tipo de centro		
		Clinica	Hospital	C. Endoscopia
Frecuente	Recuento	1	4	3
	% dentro de Tipo de centro	7.1%	25.0%	23.1%
Moderadamente frecuente	Recuento	7	6	2
	% dentro de Tipo de centro	50%	37.5%	15.4%
Esporádico	Recuento	0	2	8
	% dentro de Tipo de centro	0.0	12.5%	61.5%
Nunca	Recuento	6	4	0
	% dentro de Tipo de centro	42.9%	25.0%	0.0%
Total	Recuento	14	16	13
	% dentro de Tipo de centro	100%	100%	100%

En la (**Tabla 13**) de contingencia, los datos muestran que en tanto en los centros con servicio de urgencias como en los que no, existe homogeneidad de frecuencias, es decir, este servicio no aporta información acerca de la frecuencia de ingesta de anzuelos. No es más frecuente la recepción por ingestión de anzuelos en los centros que ofrecen urgencias que en los que no las hacen.

Tabla 13. Tabla de contingencia cruzada Frecuencia de atención*Urgencias

Frecuencia de atención		Urgencias	
		Urgencias	No urgencia
Frecuente	Recuento	5	3
	% de Urgencias	16.7%	23.1%
Moderadamente frecuente	Recuento	12	3
	% de Urgencias	40%	23.1%
Esporádico	Recuento	7	3
	% de Urgencias	23.3%	23.1%
Nunca	Recuento	6	4
	% de Urgencias	20%	30.8%
Total	Recuento	30	13
	% de Urgencias	100%	100%

Es más frecuente la atención de animales por ingestión de anzuelos en los centros veterinarios localizados en la costa y equipados con endoscopia.

Diagnóstico

En el 99% de los casos los propietarios fueron testigos directos de la ingestión y/o vieron un sedal colgando por la boca de su animal.

En un perro, en el que se vio un sedal colgando por la boca se comprobó por radiografía y posterior endoscopia que no había ingerido ningún anzuelo.

En otro caso, una perra con un cuadro de vómitos, el diagnóstico se realizó de una manera incidental al realizar una radiografía para descartar causas de vómito. Al realizar la endoscopia, se encontró un tumor en el septo gástrico que era, muy probablemente, la patología de base que causaba los vómitos.

A todos los animales se les realizó al menos una Rx simple para la confirmación de la presencia del anzuelo. Las radiografías simples fueron diagnósticas en todos los casos.

En las radiografías realizadas en el centro remitido, se localizaron en la cavidad oral (2, 1.5%), en el esófago (50, 38.2%), en el estómago (78, 59.5%) y en el abdomen (1, 0.8%). En 17 animales el anzuelo/os se desplazó en algún momento entre el diagnóstico inicial y la recepción en el centro de endoscopia, encontrándose en la cavidad 2 oral (1.5%), 48 en el esófago (36.6%), 63 en el estómago (48.1%), dos perros tenían un anzuelo en estómago y otros en intestino (1.5%) y 4 animales habían vomitado los anzuelos (**Tabla 14**).

Tabla 14. Localización inicial de los anzuelos y en el momento antes de la realización de la endoscopia

Localización radiográfica de los anzuelos		Frecuencia	Porcentaje
Localización inicial*	Cavidad oral	2	1.5
	Esófago	50	38.2
	Estómago	78	59.5
	Abdominales	1	0.8
Localización a la recepción	Cavidad oral	2	1.5
	Esófago	48	36.6
	Estómago	63	48.1
	Gastro-intestinal	2	1.5
	Vomitados	2	1.5

Se realizó una sola radiografía, latero-lateral (LL), en 90 animales y dos radiografías, LL y ventro-dorsal (VD) en 41 animales (**Tabla 15**).

En 16 animales se usó un detector de metales manual (DMM) para la confirmación de la presencia del anzuelo. El DMM detectó el anzuelo en 7 animales y no lo detectó en 9 casos (**Tabla 15**).

Tabla 15. Métodos utilizados para confirmar la ingestión de los anzuelos

Confirmación de la ingestión		Frecuencia		Porcentaje	
Rx	LL	131	90	100	68.7
	LL+VD		41		31.3
Detector de metales	No detectado	9		56.3	
	Detectado	7		43.8	

El diagnóstico de ingestión de anzuelos se realiza, en la mayoría de los casos, por presenciar los propietarios la ingestión o alguna evidencia como un sedal colgando por la boca. La radiografía simple laterolateral confirmó la ingestión de los anzuelos en todos los casos. Los detectores de metales tienen un 56.3% de falsos negativos en el caso de los anzuelos.

Sintomatología

La sintomatología descrita por los dueños y observada durante el examen clínico fue en la mayoría de los casos muy leve o inexistente.

Fueron asintomáticos 68 perros y los 2 gatos (que abarcaron el 53.44% de los animales), con molestias ocasionadas por el sedal de pesca (43, 32.82%), disfagia (4, 3.05%), sangrado leve (2, 1.53%), vómito (10, 7.63%) y vómito con diarrea (2, 1.53%) (Tabla 16).

Tabla 16. Síntomas encontrados en los animales que habían ingerido anzuelos

Síntomas	Frecuencia	Porcentaje
Asintomático	70	53.4
Molestia al tragar	43	32.8
Disfagia	4	3.1
Sangrado leve	2	1.5
Vómito*	10	7.6
Vómito y diarrea*	2	1.5
* Estos síntomas probablemente no están relacionados con los anzuelos		

La sintomatología asociada a la ingestión de un solo anzuelo de una sola punta es, en la mayoría de los casos, leve.

Presencia de otras patologías

De entre los perros que habían ingerido anzuelos, no presentaban otras patologías previas (75, 57.3%), un animal sufría cinetosis (1, 0.8%), gastroenteritis (8, 6.1%), pólipo antral inflamatorio (2, 1.5%), colangiopatía (1, 0.8%) y tumor gástrico (1, 0.8%) (Tabla 17).

Tabla 17. Presencia de otras patologías

Patologías de base	Frecuencia	Porcentaje
Sin otras patologías	75	57.3
Cinetosis	1	0.8
Gastroenteritis	8	6.1
Pólipo inflamatorio	2	1.5
Colangiopatía	1	0.8
Tumor gástrico	1	0.8

En la (Tabla 18) se presenta la distribución de frecuencias conjunta de los 5 síntomas estudiados en la presencia o ausencia de otras patologías, encontrándose que el 100 % de los casos que presentaron vómitos o vómitos y diarreas se identificaron en la cohorte de

casos con presencia de otras patologías. No se acompaña de una prueba estadística debido a que se encuentra ningún caso en la cohorte de sin otras patologías.

Tabla 18. Influencia de otras patologías en los síntomas observados

Síntomas relacionados con otras patología		Sin otras patología	Con otras patologías	Total
Asintomático	Recuento	43	1	44
	% dentro de Síntomas	97,7%	2,3%	100,0%
Molestia al tragar	Recuento	29	0	29
	% dentro de Síntomas	100,0%	0,0%	100,0%
Disfagia	Recuento	3	0	3
	% dentro de Síntomas	100,0%	0,0%	100,0%
Vómito	Recuento	0	10	10
	% dentro de Síntomas	0,0%	100,0%	100,0%
Vómito y diarrea	Recuento	0	2	2
	% dentro de Síntomas	0,0%	100,0%	100,0%
Total	Recuento	75	13	88
	% dentro de Síntomas	85,2%	14,8%	100,0%

La ingestión de anzuelos no es como consecuencia de una patología de base.

Presencia de otros CE

De los 131 animales con anzuelos, en 28 se verificó si además de los anzuelos había presencia de otros cuerpos extraños. Se constató la presencia de otros CE en el estómago de 12 (42.86%) perros.

Los CE encontrados fueron arena de playa (7, 25%), plásticos (2, 7.14%), goma espuma (1, 3.57%), corcho (1, 3.57%), calcetín (1,3.57%) (**Tabla 19**).

Tabla 19. Otros cuerpos extraños encontrados junto con los anzuelos

Presencia de otros CE	Frecuencia	Porcentaje
Sin otro CE	16	57.1
Arena de playa	7	25.0
Plásticos	2	7.1
Goma espuma	1	3.6
Corcho	1	3.6
Calcetín	1	3.6

En un 42.9% de los animales que habían ingerido anzuelos se constató la presencia otros cuerpos.

Cronicidad y urgencia en la atención

El 74,8% de los casos se atendieron como urgentes. Un 19.8% fueron atendidas como urgencias en días laborables dentro del horario de apertura del centro y un 55% se atendieron en días festivos o fuera del horario laboral.

El tiempo medio transcurrido desde la ingestión hasta la atención del animal en el servicio de endoscopia (cronicidad) fue de 19 horas. El 61.8% de los animales se atendieron en las 24 primeras horas. Un 31.3% se atendieron entre la 24 y las 48 de la ingestión del anzuelo. Un 2.3% se atendieron entre las 48 horas y las 72 horas de la ingestión. Un 4.6% de los animales la atención fue transcurridas 72 horas de la ingestión (**Tabla 20**).

Tabla 20. Urgencia en la atención. Cronicidad

Urgencia en la atención		Frecuencia		Porcentaje	
Urgencia	Urgencia 24 H	98	72	74.8	55
	Urgencia 12H		26		19.8
No urgente		33		25.2	
Cronicidad		Frecuencia		Porcentaje	
Atención en las primeras 24 horas		81		61.8	
Atención entre 24 y 48 horas		41		31.3	
Atención entre 48 y 72 horas		3		2.3	
Atención después de 72 horas		6		4.6	
El tiempo medio transcurrido desde la ingestión del anzuelo hasta la atención (cronicidad) fue de 19 horas.					

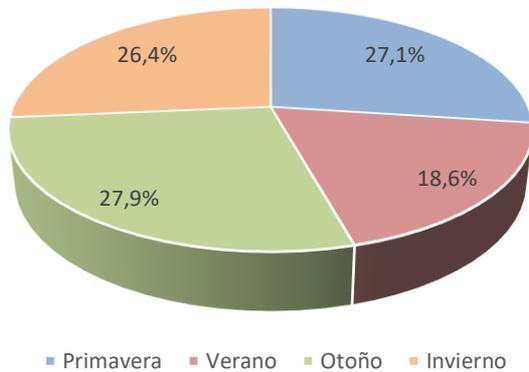
Mediante la realización de la encuesta en otros centros veterinarios se ha intentado determinar si es más frecuente la atención de animales que han ingerido un anzuelo en centros con urgencias. No existe homogeneidad de frecuencias, es decir, no es posible determinar si en los servicios de urgencias es más frecuente la atención. Los centros equipados con endoscopia reciben con más frecuencia anzuelos que las clínicas o hospitales.

Ante la ingestión de un anzuelo los propietarios suelen solicitar atención en las primeras horas de la ingestión a centros veterinarios equipados con endoscopia.

Época del año

El 27.1 % de los casos se recibieron en primavera, el 18.6% en verano, el 27.9% en otoño y el 26.4% en invierno. El 7% de los anzuelos se recibieron en el mes de enero, el 10.9% en febrero, el 8.5% en marzo, el 8.5% en abril, el 10.1% en mayo, el 8.5% en junio, el 4.7% en Julio, el 7.0 en agosto, el 7.8 en septiembre, el 13.2 en octubre, el 6.2 en noviembre y el 7.8 en diciembre.

En el **Gráfico 6** se observa que existe una mayor homogeneidad y predominio en las estaciones de primavera, otoño e invierno, encontrándose una incidencia más baja en la estación estival con un 18.6%.



Estación del año		Frecuencia	Porcentaje
Primavera	Abril	11	8.5
	Mayo	13	10.1
	Junio	11	8.5
Verano	Julio	6	4.7
	Agosto	9	7
	Septiembre	10	7.8
Otoño	Octubre	17	13.2
	Noviembre	8	6.2
	Diciembre	10	7.8
Invierno	Enero	9	7
	Febrero	14	10.9
	Marzo	11	8.5

Gráfico 6 Distribución por la estación del año.

Se llevó a cabo un test de Homogeneidad de frecuencias mediante Chi-cuadrado (**Tabla 21**).

Tabla 21. Prueba Chi-cuadrado. Ingesta anzuelo y estación del año

Prueba Chi-cuadrado estación del año	Estación del año
Chi-cuadrado	2.876 ^a
gl	3
Sig. asintótica	.411
a. 0 casillas (0.0%) han esperado frecuencias menores que 5. La frecuencia mínima de casilla esperada es 32.3.	

Se pretende responder si existe influencia tanto en las estaciones del año como entre los diferentes meses.

Se plantea las siguientes hipótesis:

H₀: no influye la estación del año

H₁: sí influye la estación del año

El valor de $\chi^2_3=2.88$, $p\text{-valor}=0.411>0.05$, por lo tanto, no se encuentra significativamente heterogeneidad y los datos no muestran evidencia estadística de que la ingestión de anzuelos tenga mayor probabilidad en alguna de las estaciones del año.

A continuación, se estudia si en alguno de los meses del año es más frecuente la ingestión de anzuelos.

En el (**Gráfico 7**) se muestra la frecuencia de ingestión de anzuelos en los 12 meses, observándose, a diferencia de lo que se ha concluido en el análisis de las estaciones del año, que existe una mayor variabilidad entre meses. Así de este modo, dentro la misma estación, existen diferencias sensibles. Se ha encontrado que el mes en el que más anzuelos se extraen es Octubre (13.2%), seguido de los meses de Febrero (10.9%) y Mayo (10.1%).

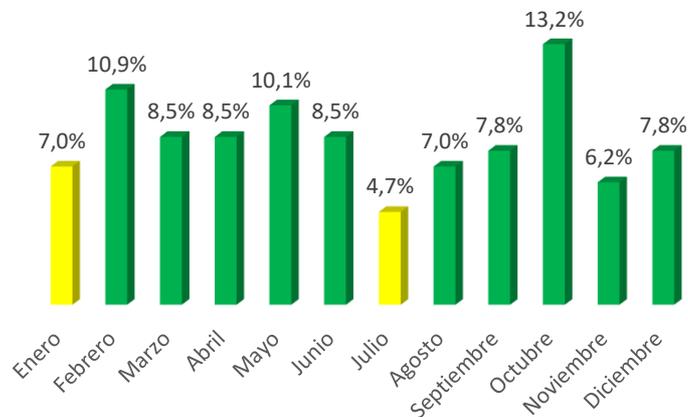


Gráfico 7. Distribución por meses del año. Amarillo: Baja actividad de las especies de pesca. Verde: Alta actividad de especies de pesca.

Se realizó igualmente un test de Homogeneidad de frecuencias mediante Chi-cuadrado para estudiar la influencia del mes del año (**Tabla 22**).

Tabla 22. Prueba Chi-cuadrado. Ingesta anzuelo y mes del año

Prueba Chi-cuadrado mes del año	Mes del año
Chi-cuadrado	8.581 ^a
gl	11
Sig. asintótica	.660
a. 0 casillas (0.0%) han esperado frecuencias menores que 5. La frecuencia mínima de casilla esperada es 10.8.	

Planteando las siguientes hipótesis:

Ho: no influye el mes del año

H1: sí influye el mes del año

El valor de $\chi_{11}^2=8.58$, $p\text{-valor}=0.660>0.05$, por lo tanto, no se encuentra significativamente heterogeneidad de las frecuencias y, por lo tanto, aunque exista diferencia entre el mes que es más alta la incidencia (octubre 13.2%), y el mes en el que es más baja (julio 4.7%), **no hay evidencia de que sea mayor la probabilidad de la ingestión de anzuelos en alguno de los meses del año.**

Se buscó si la actividad de las especies de pesca a lo largo del año podían tener influencia sobre la ingestión de anzuelos, asumiendo que cuanto mayor es la actividad de las especies mayor es la práctica de la pesca y por lo tanto mayor es el riesgo de ingerir un anzuelos.

En la (**Tabla 23**) se ha destacado con diferente color el grado de actividad de las diferentes especies de peces que se pescan desde la costa, con el objetivo de presentar de forma descriptiva la posible asociación entre la actividad de pesca y la mayor incidencia

de ingestión de anzuelos. En el (**Gráfico 7**) también se ha incluido identificado con diferente color el grado de actividad de las especies que se pescan desde la costa en los 12 meses.

Se observa que los meses con menor tasa han sido los meses de enero y julio tratándose los meses con actividad media-baja de pesca, mientras que en el resto del año la actividad es alta en alguna de las especies.

Tabla 23. Actividad de las especies de pesca a lo largo del año. Sin actividad (blanco); actividad baja (naranja); actividad media (amarillo); actividad alta (verde). (Fuente: <https://www.pescaspinning.es/>).

Actividad de las especies de pesca	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Anjova (<i>Pomatomus saltatrix</i>)	Actividad media											
Espetón (<i>Sphyraena sphyraena</i>)												
Jurel (<i>Trachurus murphyi</i>)		Actividad baja		Máxima								
Lubina (<i>Dicentrarchus labrax</i>)												
Palometa (<i>Brama brama</i>)												
Palometón (<i>Lichia amia</i>)			Sin actividad									
Sargo (<i>Diplodus sargus sargus</i>)												
Dorada (<i>Sparus aurata</i>)												
Oblada (<i>Oblada melanura</i>)												
Merete (<i>Epinephelus itajara</i>)												
Corvina (<i>Argyrosomus regius</i>)												

Al preguntarnos si existe una mayor probabilidad en la ingesta de anzuelos en función de la actividad de las especies de pesca, también se ha respondido que **la actividad de las especies de pesca tampoco es un factor explicativo para una mayor una incidencia en la ingesta de anzuelos.**

Características de los Anzuelos

En 131 animales se extrajeron un total de 138 anzuelos. Seis perros habían ingerido más de un anzuelo; cinco tenían dos anzuelos ensamblados en una sola línea y un perro tenía tres anzuelos unidos.

Tipos de anzuelos

Se extrajeron cuatro tipos anzuelos: simples con muerte (121, 92.4%), simples con muerte y trabas (2, 1.5%), de tres puntas o ancoretas (1, 0.8%) y de dos coronas de puntas o sepioneras (1, 0.8%) (**Tabla 24**).

Tabla 24. Tipos de anzuelos extraídos durante el estudio

Tipo de anzuelo		Animales	Frecuencia	Porcentaje
Simple sin muerte		0	0	0
Simple con muerte	Perros	127	134	97.1
	Gatos			
Simple con muerte y trabas		2	2	1.5
Tres puntas (ancoreta)		1	1	0.7
Dos coronas (sepionera)		1	1	0.7

Longitud de los anzuelos

En cuanto a la longitud de los anzuelos el 33.3% medían 20 mm; de 15 y 16 mm había un 12.6% de los anzuelos; de 14 mm un 9.9%; 13 y 19 mm medían un 5.4%; 10 y 11 mm un 3.6%; 17, 21 y 22 mm un 1.8%; 18, 23, 24 y 26 mm un 0.9% (**Gráfico 8**).

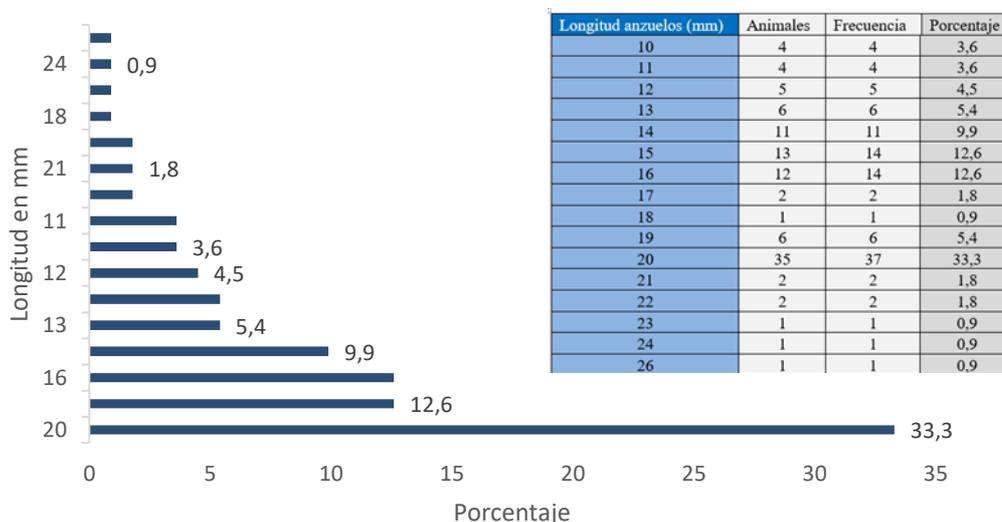


Gráfico 8. Longitud de los anzuelos del estudio

Número de anzuelos

El 95.4% de los animales había ingerido un solo anzuelo, un 3.8% habían ingerido dos anzuelos y un perro (0.8%) había ingerido tres anzuelos (**Tabla 25**).

Tabla 25. Ensamblaje de los anzuelos

Ensamblaje de anzuelos		Animales	Frecuencia	Porcentaje
Un solo anzuelo	Perros	123	125	95.4
	Gatos	2		
Dos anzuelos		5	5	3.8
Tres anzuelos		1	1	0.8

Dada la escasa variabilidad del tipo de anzuelos y sus ensamblajes, es difícil sacar conclusiones sobre la influencia del tipo de anzuelo en la dificultad de extracción o la aparición de complicaciones.

Presencia de sedal

En el momento de la recepción de los animales, 34 tenían un sedal colgando por la boca que supone el 26.0%, 92 animales tenían sedal, pero no salía por la boca (70.2%) y en 5 (3.8%) el anzuelo no tenía sedal (**Tabla 26**).

En todos los casos, excepto en uno que se desconoce, en los que el anzuelo no presentaba sedal los propietarios habían roto el sedal al intentar extraer el anzuelo.

Tabla 26. Presencia de sedal en el anzuelo

Presencia de sedal	Animales	Frecuencia	Porcentaje
Sedal saliendo por la boca	34	34	26
Sedal sin salir por la boca	92	92	70.2
Sin sedal	5	5	3.8

Perforación

Respecto a la penetración de los anzuelos, 54 anzuelos estaban sueltos en 47 animales (54, 39.1%), 40 clavados superficialmente (29%), 43 clavados profundamente en la mucosa (31.2%) y en un animal un anzuelo perforó y se localizaba en el abdomen (0.7%).

El único anzuelo triple o ancoreta estaba suelto y la sepionera estaba clavada muy superficialmente.

El anzuelo que perforó formaba parte de una metralleta de tres anzuelos simples con muerte ensamblados en el mismo sedal. Dos anzuelos quedaron profundamente clavados tras los intentos de extracción (**Tabla 27**).

Tabla 27. Profundidad de penetración de los anzuelos

Profundidad de penetración	Animales	Frecuencia	Porcentaje
Sueltos	47	54	39.1
Clavados superficialmente	40	40	29
Clavados profundamente	43	43	31.2
Perforación	1	1	0.7

Tratamiento

Fueron remitidos 131 animales por ingestión de anzuelos, 129 perros y dos gatos, en el 86.3% de los casos se extrajeron por endoscopia, un 7.6% fueron defecados, un 3% fueron vomitados, en un 2.3% se extrajeron sin necesidad de endoscopia y en 0.8% se extrajeron quirúrgicamente (**Tabla 28**).

Tabla 28. Opciones empleadas en los anzuelos del estudio

Opciones terapéuticas	Frecuencia	Porcentaje
Vomitados	4	3
Defecados	10	7.6
Extraídos sin endoscopia	3	2.3
Endoscopia	113	86.3
Cirugía	1	0.8

En cuanto a las opciones en los centros encuestados, el 95.4% recurrían a la endoscopia para la extracción de los anzuelos. En anzuelos intestinales un 38.5% de los centros los extraían quirúrgicamente sin instaurar una vigilancia activa (**Tabla 29**).

Tabla 29. Opciones de tratamiento de los centros encuestados

Opciones de tratamiento			Frecuencia		Porcentaje	
Tratamiento	Endoscopia	Remitido	41	16	95.4	37.2
		No remitido		25		58.1
	Cirugía			2	4.7	
Anzuelo intestinal	Vigilancia del paso		15		57.7	
	Cirugía		10		38.5	
	Endoscopia		1		3.8	

Intentos previos de extracción por parte de los propietarios y/o veterinarios

En un 53.4% de los casos referido se había intentado la extracción antes de la remisión. En el 43.5% de los casos fueron los propios propietarios los que intentaron la extracción tirando del sedal, en un 4.6% fueron los veterinarios los que intentan la extracción tirando del sedal, en dos animales se intentó extraer quirúrgicamente los anzuelos y al no conseguirlo se remitieron para extraer por endoscopia y en un animal se intentó la extracción de un anzuelo esofágico con un endoscopio flexible y al no conseguirlo fue remitido para extracción por endoscopia rígida (**Tabla 30**).

Tabla 30. Intentos previos de extracción antes de la remisión

Intentos previos de extracción antes de la remisión	Frecuencia	Porcentaje
No se intenta extraer	61	46.6
Tira el propietario	57	43.5
Tira el veterinario	10	7.6
Cirugía previa	2	1.5
Endoscopia previa	1	0.8

Tratamientos no extractivos

En 14 (10.69%) animales, 12 (10.07%) perros y 2 (100%) gatos, no fue necesaria la extracción por vomitar o defecar los anzuelos (**Tabla 31**).

Tabla 31. Opciones no extractivas

Opciones no extractivas		Frecuencia		Porcentaje	
Vomitados		4		3.1	
Defecados	Perros	10	8	8.4	6.9
	Gatos		2		1.6

Anzuelos vomitados

Los 4 (3.05%) animales que vomitaron anzuelos del estudio eran perros.

Un perro vomitó el anzuelo al beber agua salada del mar, otro durante el viaje al centro de endoscopia (cinetosis), a uno se le indujo el vómito con apomorfina (SC) por deseo de los propietarios y un cuarto animal vomitó dos anzuelos durante la inducción anestésica con un coctel que llevaba medetomidina (**Tabla 32**).

Tabla 32. Anzuelos vomitados

Emético	Tipo de anzuelo	Frecuencia	Porcentaje
Agua salada	Anzuelos simples	1	0.8
Cinetosis	Anzuelos simples	1	0.8
Apomorfina	Anzuelos simples	1	0.8
Medetomidina	Metralleta	1	0.8

En los 4 animales que vomitaron los anzuelos, no hubo complicaciones en ninguno de los animales que vomitaron los anzuelos. Ninguno de los centros encuestados inducía el vómito para intentar la eliminación de los anzuelos gástricos.

Defecación de anzuelos

Los 17 (12.98%) animales con anzuelos intestinales defecaron los anzuelos. De los 17 animales con anzuelos en el intestino, 10 (58.82%) los defecaron de manera natural sin ninguna intervención y en 7 (41.18%) se defecaron después de cortar el sedal por vía endoscópica (**Tabla 33**).

En 10 animales, tras comprobar mediante la realización de una radiografía simple que el anzuelo estaba en el estómago, se decidió simplemente vigilar el paso.

A cinco (3.82%) perros, en los que se confirmó la presencia del anzuelo en el intestino y se tenía constancia de que tenían un sedal largo, se les realizó una endoscopia para cortar el sedal y vigilar el paso del anzuelo por el intestino.

En dos perros (1.53%) con dos anzuelos, uno en el estómago y otro en el intestino, se cortó endoscópicamente el sedal que los unía, se extrajo el anzuelo gástrico y se vigiló el paso del anzuelo intestinal.

El peso medio de los animales que defecaron los anzuelos de 18.05 Kg (4-30). El tiempo medio transcurrido desde la ingestión hasta la atención en nuestro centro fue de 23 horas (4-48). El tiempo medio transcurrido desde la ingestión hasta la defecación fue de 56 horas (24-144). Se midió el tamaño (longitud x apertura) de los anzuelos defecados, siendo la longitud media fue de 17 mm (12-22).

Tabla 33. Anzuelo defecados

Anzuelos defecados			Frecuencia	Porcentaje
Naturalmente	Perros	Anzuelos simples	8	6.10
	Gatos	Anzuelos simples	2	1.53
Corte de sedal	Perros	Anzuelos simples	5	3.82
Extracción +defecado	Perros	Metralletas	2	1.53
Total	Perros	Anzuelos simples	13	9.92
		Metralletas	2	1.53
	Gatos	Anzuelos simples	2	1.53

Ante la presencia de un anzuelo intestinal en otros centros, el 34.9% vigilaba el paso, un 23.3% recurrían a la cirugía directamente y un 2.3% intentaban la extracción endoscópica.

Todos los animales en los que el anzuelo había pasado al intestino los defecaron sin problemas, un 58.82% de manera natural y un 41.18% tras el corte del sedal por vía endoscópica. Solamente un 23.3% de los centros veterinarios optan por la vigilancia del paso.

Opciones extractivas no endoscópicas

Dos perros de los perros referidos tenían los anzuelos clavados en la laringe y se optó por la extracción directa con un portaagujas quirúrgico y un frontal de luz.

En un perro con un anzuelo localizado en el estómago, a petición de los propietarios, se optó por la extracción con un tubo bajo anestesia general sin apoyo endoscópico. No hubo complicaciones con el animal que se extrajo el anzuelo con el tubo a ciegas (**Tabla 34**).

Tabla 34. Opciones extractivas no endoscópicas

Opciones extractivas no endoscópicas	Frecuencia	Porcentaje
Extracción directa de la laringe	2	1.5
Tubo	1	0.8

Endoscopia

Localización endoscópica de los anzuelos

En la **Tabla 35** se detallan la localización de los anzuelos en el momento de realizar la endoscopia. Está localización difiere con la localización radiográfica ya que en el tiempo transcurrido entre la realización de la radiografía y la endoscopia algunos anzuelos se desplazaron.

En la laringe 2 anzuelos simples que estaban clavados superficialmente.

En el esófago se encontró un anzuelo con trabas clavado superficialmente y 47 anzuelos simples de los cuales 3 estaban sueltos, 22 clavados superficialmente y otros 22 clavados profundamente.

En el estómago se encontró un anzuelo triple suelto, una sepionera que estaba clavada superficialmente, un anzuelo con trabas, clavado profundamente en el cardias, 2 metralletas de anzuelos simples que estaban libres en la luz gástrica y 53 anzuelos simples de los cuales 20 estaban sueltos, 14 estaban clavados superficialmente y 19 estaban clavados profundamente.

Dos metralletas de 2 anzuelos tenían uno de los anzuelos en estómago y otro en el intestino, uno de los anzuelos gástricos estaba profundamente clavado en el antro pilórico. Se encontró un anzuelo simple libre en el duodeno. Se vomitaron 3 anzuelos simples y una metralleta con dos anzuelos unidos. Los 10 anzuelos defecados eran simples.

Un animal que ingirió una metralleta con tres anzuelos unidos, se le extrajeron quirúrgicamente dos anzuelos simples del estómago y otro había perforado y se encontraba en la cavidad abdominal.

Tabla 35. Localización endoscópica de los anzuelos

Localización endoscópica de los anzuelos	Animales	Frecuencia anzuelos	Porcentaje anzuelos
Laringe	2	2	1.5
Esofágicos	70	70	50.7
Gástricos	44	50	36.2
Duodenales	1	1	0.7
Vomitados	4	5	3.6
Defecados	10	10	7.2

Eficacia de la endoscopia

De los 131 animales en los que se confirmó la ingestión de anzuelos, se realizaron 114 endoscopias. Se extrajeron con éxito los anzuelos en 109 animales (97.32%) (**Tabla 36**).

Tabla 36. Anzuelos extraídos

Endoscópicas realizadas (n=114)		Frecuencia	Porcentaje
Extraídos por endoscopia	Endoscopia	83	63.4
	Endoscopia+defecado	7	5.3
	Endoscopia + material paralelo	13	9.2
	Endoscopia + desanzuelador	6	4.6

En tres animales 2.68% fracasó la extracción endoscópica, en dos de ellos porque se rompió el sedal y en otro por falta de equipo. En dos animales no se intentó la extracción endoscópica, en uno de ellos los propietarios no autorizaron la extracción por tratarse de un perro con un tumor gástrico y en el otro caso la extracción no se realizó por encontrarse el anzuelo en la pared gástrica o cavidad abdominal (**Tabla 37**).

Tabla 37. Anzuelos no extraídos por endoscopia

Endoscópicas realizadas (n=114)		Frecuencia	Porcentaje
No extraídos por endoscopia	Rotura de sedal	2	1.5
	Falta de equipo	1	0.8
	No autorizada	1	0.8
	Abdominal	1	0.8

Respecto a los resultados de otros centros consultados, el 58.33% de los centros extraía con éxito más del 95% de los anzuelos por endoscopia, un 4.17% extraían entre un 80-95% con éxito, un 12.5% extraían entre el 60-80% de los anzuelos y en un 25% de los centros extraían menos del 60% de los anzuelos por endoscopia (**Tabla 38**).

Tabla 38. Eficacia de la endoscopia en otros centros

Eficacia de la endoscopia	Porcentaje
> 95%	58.3
80-95%	4.2
60-80%	12.5
>60%	25

La endoscopia es una técnica altamente eficaz (97.32%) para la extracción de anzuelos esofágicos y gástricos.

Técnicas endoscópicas

De los 109 perros a los que se extrajo los anzuelos por endoscopia, en 83 (76.15%) la extracción con una técnica endoscópica pura sin ayuda de instrumental accesorio, en 13 (11.93%) se utilizaron pinzas rígidas en paralelo al endoscopio, en 6 (5.50%) se usaron anudadores en paralelo, en 2 (1.83%), un anzuelo se extrajo por endoscopia y el otro se defecó y en 5 (4.59%) el anzuelo estaba en el intestino fuera del alcance del endoscopio y se cortó el sedal favoreciendo la defecación. Con el uso de material en paralelo al endoscopio, anudadores y corta-suturas se incrementa un 19.1 % el éxito en la extracción de anzuelos (Tabla 39).

El uso de instrumental en paralelo incremento el éxito de la extracción endoscópica de anzuelos (19.1%) respecto a la extracción usando solamente un endoscopio.

Tabla 39. Resultado de la extracción endoscópica

Resultado de la extracción endoscópica		Frecuencia animales	Porcentaje animales
Extraído por endoscopia n=109	Endoscopia pura	83	63.4
	Endoscopia + defecado	2	1.5
	Endoscopia + corte sedal	5	3.8
	Endoscopia + material paralelo	13	9.2
	Endoscopia + extractor	6	4.6
Fracaso de la endoscopia n=3	No extraído por rotura sedal	2	1.5
	No extraído por falta material/técnica	1	0.8
Abdominal		1	0.8
No autorizada extracción		1	0.8
Endoscopia no realizada		17	13.0

Tipos de endoscopios

Para la extracción de los anzuelos se utilizaron endoscopios rígidos, flexibles y la combinación de ambos (Tabla 40).

El endoscopio flexible se utilizó en 70 (61.40%), el rígido en 40 (35.09%) y una combinación de ambos en 4 (3.51%).

En los 48 perros con anzuelos esofágicos, se usó para la extracción el endoscopio flexible en 6 (12.5%) perros, el endoscopio rígido en 40 (83.33%) perros y una combinación de ambos en 2 (4.17%).

En los 57 perros con anzuelos localizados en el estómago, se extrajeron con los endoscopios flexibles los anzuelos en 55 (96.49%) y una combinación de ambos endoscopios se usó en 2 (3.51%) perros.

En los 8 perros con anzuelos localizados gastrointestinales o intestinales se usó únicamente el endoscopio flexible.

Respecto a los modelos de endoscopios, el esofagoscopio Karl Storz se usó en 40 (35.09%), el gastroscopio Fujinon EG-250 HR2 se usó en 38 (33.33%), el gastroscopio Fujinon EG-530 FP se usó 33 (28.95%) y se usaron varios modelos en 3 (2.63%).

En los anzuelos esofágicos se usó mayoritariamente el endoscopio rígido y en los anzuelos gástricos y gastrointestinales el flexible.

Tabla 40. Endoscopios usados en las extracciones

Tipo endoscopio usados en la extracción		Frecuencia	Porcentaje
Tipos de endoscopio	Flexible	70	61.4
	Rígido	40	35.1
	Combinación de ambos	4	3.5
Anzuelos esofágicos	Rígido	40	83.3
	Flexible	6	12.5
	Ambos	2	4.2
Anzuelos gástricos	Flexible	55	96.5
	Rígido	0	0
	Ambos	2	3.5
Anzuelos gastro+intesnal	Flexible	2	100
Anzuelos intestinales	Flexible	1	100
Modelo de endoscopio	Esofagoscopio Karl Storz	40	35.1
	Fujinon EG-250 HR2	38	33.3
	Fujinon EG-530 FP	33	29
	Varios modelos	3	2.6

En la encuesta realizada en otros centros, un 68% extraían los anzuelos usando exclusivamente el endoscopio flexible y un 32% empleaban ambos tipos de endoscopios (**Tabla 41**).

Tabla 41. Modalidad endoscópica usada en los centros encuestados

Opciones de tratamiento		Frecuencia	Porcentaje
Tipo de endoscopio	Flexible	17	68.0
	Rígido	0	0
	Ambos	8	32.0

El uso de la endoscopia rígida es minoritario entre los centros veterinarios encuestados.

Dificultad de extracción: tiempo de extracción

El tiempo medio empleado en la extracción de los anzuelos fue de 11:27 minutos, El anzuelo más rápido, un anzuelo clavado superficialmente en los cartílagos laríngeos, se extrajo en 15 segundos y el que requirió más tiempo se extrajo en dos horas (**Tabla 42**).

Dado la escasa variedad no podemos extraer conclusiones sobre los tiempos de extracción atendiendo a los tipos de anzuelos o el ensamblajes de los mismos.

Los anzuelos clavados superficialmente, que no requieren el uso de material en paralelo, son más rápidos de extraer que los anzuelos profundamente clavados, que suelen requerir el uso de material en paralelo.

El corte del sedal para la extracción de anzuelos gastrointestinales o el desanclado de anzuelos intestinales aumenta los tiempos medios de extracción.

Tabla 42. Tiempos de extracción endoscópica

Tiempos de extracción endoscópica		Tiempo (minutos)
Modalidad*	Extracción endoscópica	0:07:57
	Extraído + defecado	0:32:16
	Instrumental paralelo	0:23:33
	Anudadores	0:26:44
Sedal	Sedal por la boca	0:13:23
	Sedal sin salir por boca	0:10:42
	Sin sedal	0:12:17
Intentos previos	Sin intentos previos	0:09:08
	Propietario tira	0:13:10
	Veterinario tira	0:11:06
Localización	Esofágicos	0:10:26
	Gástricos	0:07:29
	Gastro-intestinales*	0:32:16
	Duodenal	0:15:00
Implicación de la mucosa	Libre	0:08:00
	Superficial	0:03:55
	Profundo*	0:20:35
Repleción gástrica	Vacío	0:11:49
	Moderado contenido	0:11:45
	Lleno	0:09:52
Endoscopista	Veterinario 1	0:13:13
	Veterinario 2 ^{ě*}	0:07:05
Tipo de endoscopio	Rígida ^{ě*}	0:06:46
	Flexible	0:13:46
	Ambas*	0:24:39
TIEMPO MEDIO TOTAL		0:11:27
ě Anzuelos exclusivamente esofágicos extraídos con endoscopio rígido		
* Diferencias significativas		

La extracción endoscópica de anzuelos es un procedimiento rápido que no suele superar los 15 minutos, aunque la profundidad a la que estén clavados y la ubicación pueden hacer que sea precisa la utilización de material en paralelo y/o técnicas que hacen que se incrementen los tiempos medios.

En la encuesta realizada en los centros veterinarios, el 69.2% estimó que en la dificultad de extracción de los anzuelos influía el tipo de anzuelo y la localización, para

un 23.1% solo influía la localización y para un 7.7% solamente influía el tipo de anzuelo (Tabla 43).

Tabla 43. Factores que influyen en la dificultad de extracción del anzuelo según otros centros.

Dificultad de extracción	Frecuencia	Porcentaje
Tipo de anzuelo	2	7.7
Localización de anzuelo	6	23.1
Tipo, localización, tamaño y repleción	18	69.2

Fracaso en la extracción endoscópica

La extracción endoscópica fracasó en tres animales (2.68%).

En dos casos la causa del fracaso fue la rotura del sedal de pesca. En los dos casos en los que se rompió el sedal de pesca no se había tomado la precaución de poner un sedal auxiliar.

En el tercer caso el fracaso se atribuyó a la falta de material endoscópico. Un perro al que se iba a realizar una endoscopia diagnóstica por un problema digestivo agudo, se tragó un anzuelo la tarde antes de la realización de la endoscopia. El equipo de endoscopistas, que se desplazó al centro veterinario para realizar la endoscopia diagnóstica, no fue prevenido de la ingestión del anzuelo por parte del animal. El fracaso de la extracción fue debido a no contar con el material necesario.

La falta de material y una inadecuada técnica fueron las causas del fracaso de la extracción endoscópica.

Cirugía

De los tres perros en los que no fue posible la extracción por endoscopia, solamente se realizó una gastrotomía para extraer un anzuelo. Se trataba de un animal en el que fracasó la extracción endoscópica por falta de material y los veterinarios remitores optaron por la extracción quirúrgica.

Un 4.7% de los centros extraía quirúrgicamente todos los anzuelos y un 23.3% ante la presencia de un anzuelo intestinal recurría directamente a la cirugía.

Aunque la ingestión de anzuelos no suele requerir la intervención quirúrgica, algunos centros recurren a la cirugía sin dar opción a alternativas menos invasivas.

Seguimiento y evolución de los animales

Se realizó un seguimiento a corto plazo de todos los animales después de la extracción de los anzuelos.

En uno de los dos perros en que se rompió el sedal y no se pudo extraer el anzuelo, los propietarios no autorizaron su extracción quirúrgica, se le realizó un seguimiento durante tres años sin tener constancia de que el anzuelo le esté produciendo complicaciones. Del otro perro que se rompió el sedal no se pudo hacer seguimiento.

En el perro con el anzuelo en el abdomen, los propietarios no autorizaron la extracción quirúrgica. En el seguimiento realizado en 18 meses no se tuvo constancia de complicaciones.

Dos animales fueron sacrificados por causas no relacionadas con la ingestión del anzuelo.

No hubo complicaciones en el resto animales relacionadas con la ingestión o la extracción de los anzuelos.

Los animales que ingirieron anzuelos y fueron tratados no sufrieron complicaciones ni a corto ni largo plazo.

Muertes

Se eutanasiaron dos animales que habían ingerido anzuelos. Un perro, con un anzuelo clavado en la curvatura menor del estómago, se sacrificó por padecer un tumor gástrico que los propietarios no querían tratar. Otro perro, con un anzuelo suelto en el estómago, fue sacrificado una semana después de la extracción por una pancreatitis.

Durante el periodo del estudio, ninguno de los animales tratados tuvo que ser sacrificado o murió a consecuencia ni de la extracción ni de la ingestión de anzuelos.

Ninguno de los centros encuestados notificó muertes como consecuencia de la ingestión de anzuelos en perros o gatos.

Factores que influyen en la extracción y evolución de los animales

En distintos estudios sobre CE se señalan varios factores que influyen en el éxito del tratamiento y evolución de los animales. Hemos estudiado estos factores para poder determinar si en el caso de los anzuelos también se constataba alguna dependencia.

Influencia del peso del animal

El tamaño y/o peso de los animales se ha relacionado, en algunos tipos de CE, con complicaciones durante la extracción endoscópica, por este motivo se intenta ver si el peso de los animales puede influir en la extracción endoscópica.

Debido a la escasez de fracasos y complicaciones en la endoscopia, se usa el tiempo de extracción como referencia de la dificultad de extracción, intentando determinar si el peso de los animales guarda relación con los tiempos empleados en la extracción endoscópica.

En el (Gráfico 9) se presenta la relación entre ambas variables incluyéndose el ajuste mediante un modelo lineal. Se observa que existe ausencia de relación lineal entre el tiempo de extracción endoscópica y el peso ($R^2 \approx 0$).

Se complementa este análisis recogiendo ambas variables en escala ordinal con valores agrupados. Su resultado se presenta en la (Tabla 44) destacándose que en todos los casos de peso del animal con peso >30 kg ($n=6$) se tardó un tiempo <15 minutos, por otro lado, se destaca que en el resto de los rangos de pesos inferiores existe casi perfecta homogeneidad en los

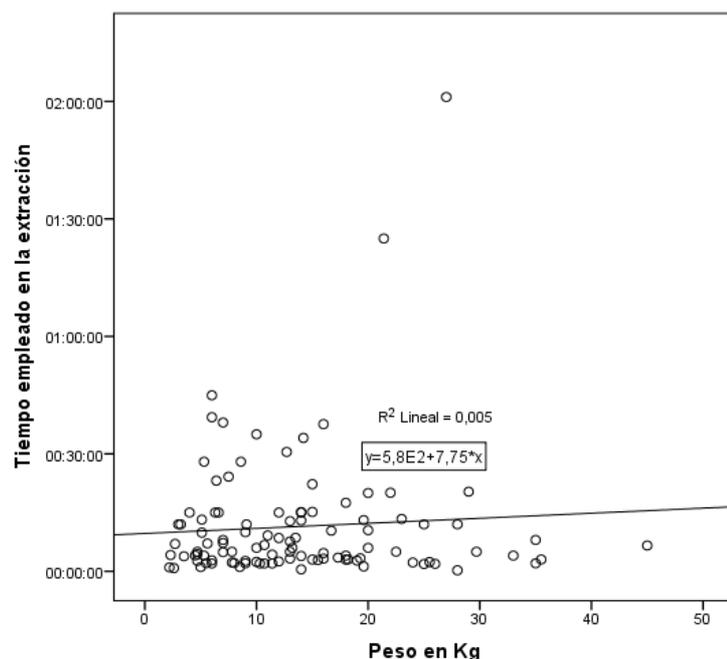


Gráfico 9. Gráfico de dispersión. Peso y Tiempo extracción endoscópica.

distintos tiempos, es decir, el tiempo de extracción endoscópica presenta completa independencia para pesos de animales <30 kg.

Tabla 44. Tabla cruzada RangoTiempo*RangoPeso

Tiempo de extracción		Rango de peso				Total
		<10	10-20 kg	20-30 kg	≥30 kg	
< 15 minutos	Recuento	29	29	15	6	79
	% dentro del RangoPeso	74.4%	74.4%	75.0%	100.0%	76.0%
15-30 minutos	Recuento	7	6	3	0	16
	% dentro del RangoPeso	17.9%	15.4%	15.0%	0.0%	15.4%
30-45 minutos	Recuento	3	4	0	0	7
	% dentro del RangoPeso	7.7%	10.3%	0.0%	0.0%	6.7%
> 60 minutos	Recuento	0	0	2	0	2
	% dentro del RangoPeso	0.0%	0.0%	10.0%	0.0%	1.9%
Total	Recuento	39	39	20	6	104
	% dentro del RangoPeso	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

En el caso de los anzuelos el peso de los animales no se ha podido relacionar con mayores tiempos empleados en la extracción endoscópica, por tanto, se asume que no hay relación entre el peso del animal y la dificultad de extracción.

Influencia de la presencia de contenido gástrico

Un estudio anterior encuentra que la presencia de contenido gástrico dificulta la localización de los anzuelos, siendo una de las causas del fracaso en la extracción endoscópica.

Se ha intentado determinar si, en el presente estudio, la presencia de contenido gástrico también impedía o dificultaba la extracción de los anzuelos. Para ello se han tenido en cuenta el tiempo empleado en la extracción y la circunstancia de que el anzuelo estuviese clavado o no, asumiendo que los anzuelos clavados y aquellos en los que se ha empleado más tiempo en la extracción son los que han entrañado mayor dificultad.

Se pretende responder si el tiempo empleado en la extracción se ve influido por la cantidad de alimento que tenga el animal en el estómago.

En el (**Gráfico 10**) de Cajas y Bigotes se presenta la distribución de frecuencias del tiempo para los 3 grupos.

Se observa que la distribución del tiempo es muy cercana entre los casos en los que el estómago está vacío y los casos con contenido moderado, presentando medianas en torno a 7.5 minutos, y con cajas con tamaño y posición similares. Mientras que en los casos con el estómago lleno de alimento se observó una mediana de tiempo menor 2.2 minutos y en ningún caso se tardó más de 15 minutos salvo en un caso atípico.

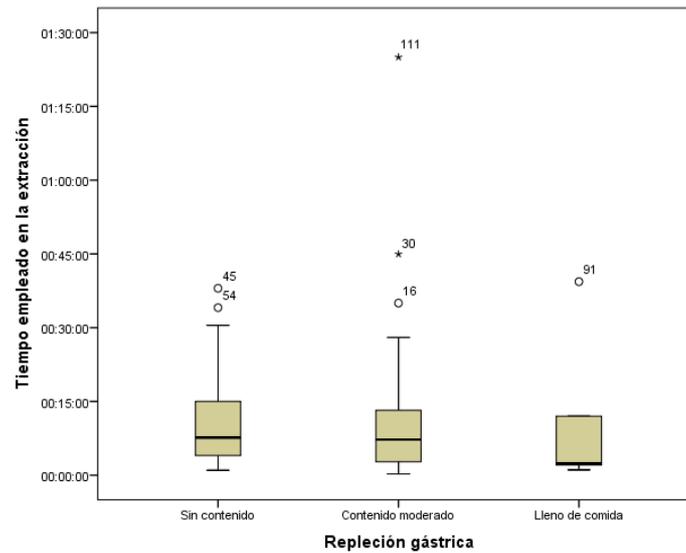


Gráfico 10. Tiempo empleado en la extracción y repleción gástrica.

Sin embargo, la prueba estadística ANOVA revela que los datos no son compatibles con la hipótesis de diferencia de medias, y se concluye que el tiempo medio de extracción no es significativamente diferente en función de la repleción gástrica.

Se quiere conocer si el contenido gástrico tiene un efecto protector para que el anzuelo no se clave en el estómago.

Empleando la tabla de contingencia (**Tabla 45**), se puede conocer la distribución de frecuencias bidimensional pudiéndose interpretar que el porcentaje de casos de anzuelos clavados desciende con el contenido gástrico.

Tabla 45. Influencia de la repleción gástrica sobre clavados.

			Repleción gástrica			
			Sin contenido	Contenido moderado	Lleno de comida	Total
Clavado	Clavado	Recuento	14	12	1	27
		% dentro de repleción gástrica	66.7%	54.5%	16.7%	55.1%
	Suelto	Recuento	7	10	5	22
		% dentro de repleción gástrica	33.3%	45.5%	83.3%	44.9%
Total		Recuento	21	22	6	49
		% dentro de repleción gástrica	100%	100%	100%	100%

Se estudia el tamaño del efecto del contenido gástrico sobre el anzuelo clavado o suelto mediante el Odds Ratio encontrándose que por cada anzuelo suelto en los casos con estómago sin alimento se encuentra 10 casos de anzuelo clavado (**Tabla 46**), considerándose un efecto significativo para un nivel de confianza del 95% y se concluye que se ha encontrado una asociación estadística muy fuerte entre la presencia de contenido gástrico y anzuelos sueltos.

Tabla 46. Estimación de riesgo de anzuelo clavado en función del contenido gástrico

Estimación de riesgo de anzuelo clavado en función del contenido gástrico			
	Valor	Intervalo de confianza de 95 %	
		Inferior	Superior
Razón de ventajas para Clavado (Anzuelos clavado / Anzuelo suelto)	10.000	0.972	102.868
Para cohorte Repleción gástrica = Sin contenido	1.600	0.973	2.630
Para cohorte Repleción gástrica = Lleno de comida	0.160	0.021	1.192
Nº de casos válidos	27		

Se complementa el estudio de anzuelo clavado o suelto incorporando el tiempo transcurrido desde la ingestión hasta la extracción (cronicidad). Se emplea la prueba de componentes principales categóricas mediante la que se persigue descubrir la asociación entre las 3 variables. El (Gráfico 11) permite interpretar la relación:

Aunque se descubre una relación débil, el gráfico de categorías conjuntas permite concluir que cuanto más tiempo se tarda en atender un animal, más vacío tiene el estómago y se asocia a un mayor riesgo de anzuelo clavado.

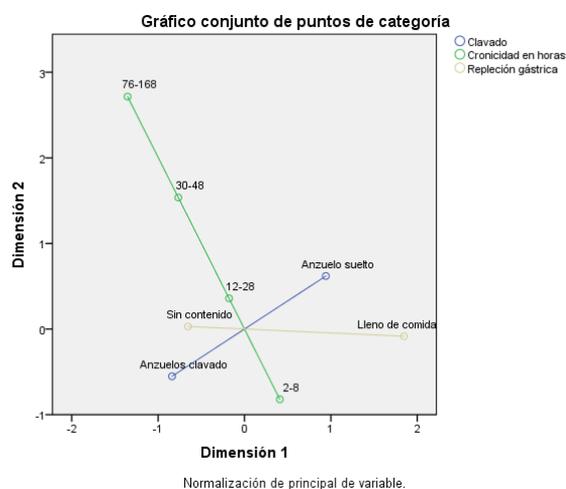


Gráfico 11. Gráfico de categorías conjuntas. CATPCA cronicidad, anzuelo clavado y repleción

A la vista de los resultados de este estudio, no se puede determinar que la presencia de contenido gástrico en el estómago aumente la dificultad de extracción de los anzuelos, al contrario, el estómago vacío favorece que los anzuelos se claven en la mucosa lo que podría complicar la extracción.

Influencia de la cronicidad

En algunos CE el tiempo transcurrido desde la ingestión hasta la extracción influye tanto en el éxito de la extracción endoscópica, como en la posterior evolución del animal.

Se estudió si, también en el caso de los anzuelos, la cronicidad influía en la extracción endoscópica y/o evolución de los animales tras la extracción.

Se asumió que, con el mismo endoscopista, mayores tiempos de extracción estaban relacionados con mayor dificultad y que una vez un anzuelo ha pasado al intestino se dificulta o impide su extracción endoscópica.

Se estudió si la demora en el tratamiento influía en el tiempo empleado en la extracción endoscópica, así como en la localización del anzuelo en el tubo digestivo.

Se relacionó el tiempo empleado en la extracción del anzuelo con los rangos de cronicidad (**Tabla 47**).

Tabla 47. Tabla cruzada Rango de tiempo de extracción*Rango de cronicidad

Tabla cruzada Rango de tiempo de extracción*Rango de cronicidad			Rango de cronicidad				Total
			< 24 h	24-48 h	48-72 h	> 72 h	
Rango de tiempo de extracción	< 15 minutos	Recuento	47	27	2	3	79
		% dentro de Rango de cronicidad	73.4%	79.4%	100%	75%	76%
	15-30 minutos	Recuento	10	5	0	1	16
		% dentro de Rango de cronicidad	15.6%	14.7%	0%	25%	15.4%
	30-45 minutos	Recuento	5	2	0	0	7
		% dentro de Rango de cronicidad	7.8%	5.9%	0%	0%	6.7%
	> 60 minutos	Recuento	2	0	0	0	2
		% dentro de Rango de cronicidad	3.1%	0%	0%	0%	1.9%
Total	Recuento	64	34	2	4	104	
	% dentro de Rango de cronicidad	100%	100%	100%	100%	100%	

Se observa que la distribución de frecuencias del rango de tiempo empleados en la extracción, medido en minutos, es homogénea entre los casos que se les atendió en las primeras 24 horas y entre los que tardaron entre 1 y 2 días (**Gráfico 12**).

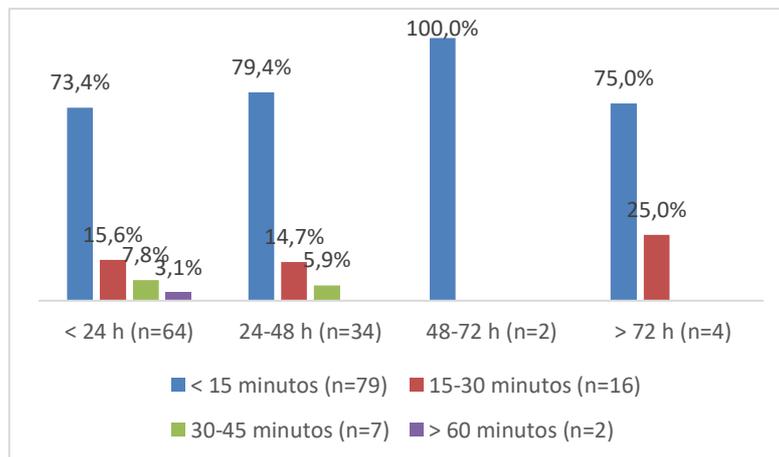


Gráfico 12. Rango tiempo Cronicidad y Rango tiempo Extracción.

Para un mayor detalle se presenta la relación entre en ambas variables (Tiempo de extracción/ Cronicidad) medidas en minutos y horas en un gráfico de dispersión (**Gráfico 13**).

Se observa que la nube de puntos no informa de una relación entre ambas variables. El 95 % de los casos tuvieron una cronicidad menor a las 48 horas. Dentro de estos casos se observan casos en los que el tiempo de extracción fue corto, pero también largo, de más 45 minutos, en otros. Dentro del gráfico se ha propuesto un ajuste lineal en el cual se muestra que la pendiente es cercana a 0 con un R2 igualmente cercano a 0, es decir, el tiempo de extracción es independiente de la cronicidad.

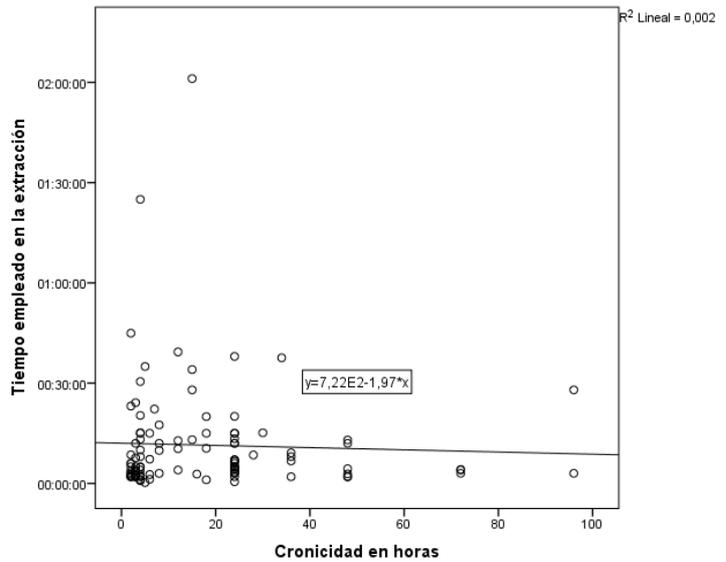


Gráfico 13. Gráfico de dispersión tiempo de extracción/ Cronicidad

A continuación, se estudia la relación entre el éxito de la extracción de anzuelo y la cronicidad. Para ello se muestra la distribución del tiempo de la extracción en los casos de éxito o de fracaso en los gráficos de Cajas y bigotes (**Gráfico 14**).

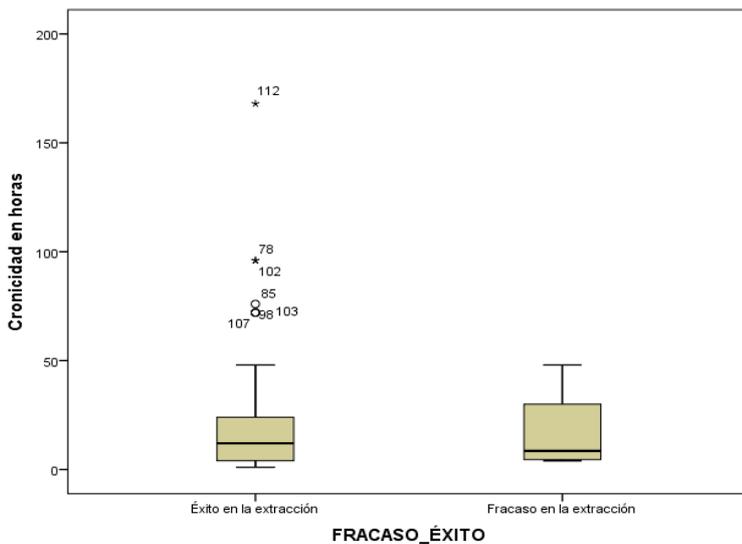


Gráfico 14. Tiempo (cronicidad) en horas y fracaso/éxito de extracción del anzuelo.

El tiempo transcurrido desde la ingestión hasta la extracción endoscópica no influyen ni en el éxito de la extracción, ni en la duración de la realización de la endoscopia, dado que la distribución del tiempo es homogénea entre ambas muestras.

La localización intestinal de un anzuelo impide o dificulta la extracción endoscópica y podría ser la causa por la que el animal requiera una extracción quirúrgica. Se intenta determinar si un retraso en la atención tiene relación con la posición del anzuelo en el tubo digestivo.

Se clasifican en tubo proximal, medio y distal incluyendo en el tubo proximal los anzuelos localizados en la cavidad oral y esófago, en el tubo medio los anzuelos localizados en el estómago y en el tubo distal los anzuelos localizados en el intestino o abdomen. Es preciso nombrar que se trabaja con todos los casos de anzuelos, tanto clavados como no clavados y se representa la distribución de frecuencias del tiempo para los 3 grupos (**Gráfico 15**).

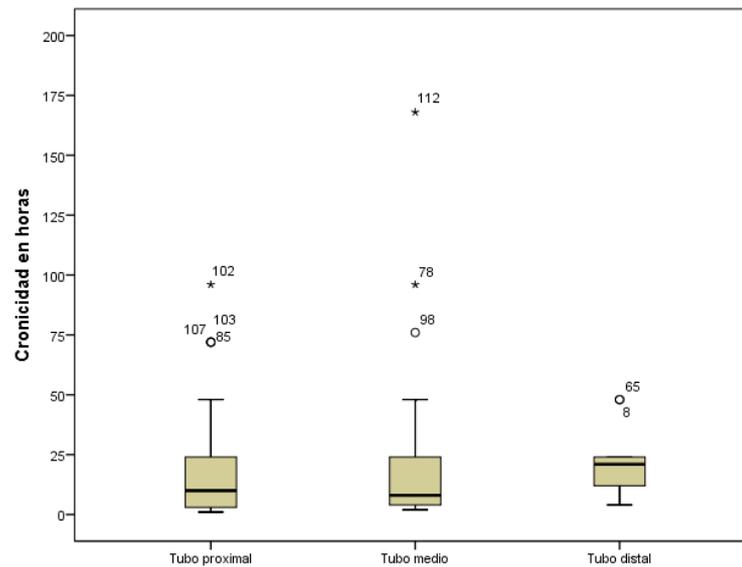


Gráfico 15. Diagrama de cajas y bigotes

No se observa una diferente concentración de los valores de tiempo en alguna de las regiones de tiempo.

Se emplea la prueba estadística ANOVA de un factor para responder si la localización guarda relación con la cronicidad (**Tabla 48**).

Tabla 48. ANOVA. Cronicidad y Localización tubo digestivo

Cronicidad en horas					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	79.876	2	39,938	0.072	0.930
Dentro de grupos	70859.055	128	553.586		
Total	70938.931	130			

Se observa que el p-valor de la prueba es muy superior a 0.05, por tanto, se concluye que **la cronicidad no guarda relación con la localización en el tubo digestivo**.

Se repite el análisis trabajando sólo con los anzuelos sueltos (**Gráfico 16**).

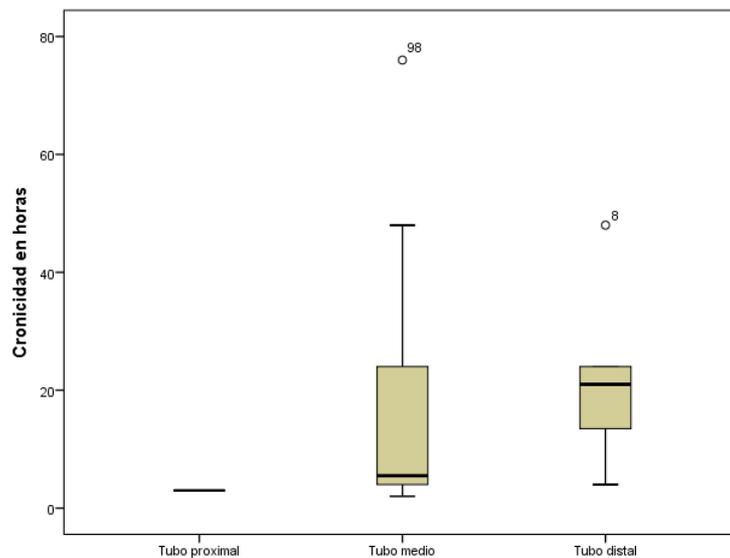


Gráfico 16. Diagrama de Cajas y bigotes. Localización tubo digestivo y cronicidad en anzuelos sueltos.

El resultado es similar al encontrado anteriormente trabajando con todos los casos, por tanto, **no se puede asegurar que la atención temprana de los animales nos pueda garantizar que el anzuelo no haya pasado al intestino. Una atención temprana no puede garantizarnos que el anzuelo no pase al intestino.**

Relación dificultad de extracción con los intentos previos de extracción

Cuando un propietario se percató de la ingestión de un anzuelo, es habitual que intente extraerlo. La efectividad de esta medida no se puede conocer ya que en los animales en los que ha sido efectiva no son remitidos. En un 53.4% de los animales remitidos se intentó la extracción previa sin éxito (**Tabla 30**).

Se investiga si los intentos previos de extracción pueden influir de alguna manera en la dificultad o fracaso de la extracción endoscópica. Para ello se estudia si los intentos de extracción influyen en que los anzuelos se claven en la mucosa o en los tiempos empleados en la extracción, asumiendo mayor dificultad en los anzuelos clavados y/o las endoscopias que requirieron más tiempo.

Se pretende responder si la presencia del anzuelo clavado guarda relación con los intentos previos de extracción. Se tratan de 2 variables dicotómicas.

Se plantea la siguiente hipótesis:

H₀: no existe relación entre si se tira del anzuelo y que esté clavado

H₁: sí existe relación entre si se tira del anzuelo y que esté clavado

En la (**Tabla 49**) se observa que la frecuencia de anzuelos clavados es un 18 % superior cuando se ha intentado extraer.

Tabla 49. Tabla de contingencia. Intentos previos de extracción y anzuelo clavado.

		Tabla de contingencia. Intentos previos de extracción y anzuelo clavado.		
		no se intenta extraer	se intenta extraer	Total
Suelto	Recuento	28	18	46
	% dentro de RECOD_INTENTO_PREVIO	45.9%	27.3%	36.2%
Clavado	Recuento	33	48	81
	% dentro de RECOD_INTENTO_PREVIO	54.1%	72.7%	63.8%
Total	Recuento	61	66	127
	% dentro de RECOD_INTENTO_PREVIO	100.0%	100.0%	100.0%

Se emplea la prueba exacta de Fisher para responder a la hipótesis planteada (**Tabla 50**), encontrándose un $p\text{-valor}=0.042 < 0.05$, por tanto, se rechaza H_0 y se concluye que sí existe relación entre los intentos de extracción y la presencia de anzuelo clavado.

Tabla 50. Prueba exacta de Fisher. Intentos previos de extracción y anzuelo clavado.

	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Prueba exacta de Fisher	0.042	0.023

El tamaño del efecto se ha medido empleando el OR (**Tabla 51**), concluyéndose que por cada caso de anzuelo clavado se encuentran 2.26 sueltos si no ha habido intentos previos de extracción, por lo tanto, los intentos de extracción favorecen que se claven los anzuelos.

Tabla 51. Odds ratio. Intentos previos de extracción y anzuelo clavado.

Odds ratio. Intentos previos de extracción y anzuelo clavado.	Valor	Intervalo de confianza de 95 %	
		Inferior	Superior
Razón de ventajas para CLAVADO (suelto / clavado)	2.263	1.080	4.741
No se intenta extraer	1.494	1.053	2.121
Se intenta extraer	0.660	0.441	0.988
Nº de casos válidos	127		

Influencia de los intentos de extracción sobre la duración de la endoscopia

La variable tiempo se ha medido en minutos, se trata de una variable cuantitativa continua.

Se plantea la siguiente hipótesis:

Ho: el tiempo de extracción es igual o menor cuando se ha tirado previamente del anzuelo

H1: el tiempo de extracción es mayor cuando se ha tirado previamente del anzuelo

Para responder a la hipótesis planteada se responde previamente si la variable tiempo presentan normalidad en las 2 muestras de estudio. Se ha empleado la prueba de Shapiro-Wilk (S-W) encontrándose un p -valor < 0.001 (**Tabla 52**), por tanto, se concluye que el tiempo de extracción no presenta normalidad en las 2 muestras: intento previo y no intento previo.

Tabla 52. Test de normalidad. Prueba S-W. Intento previo de extracción y tiempo de extracción.

Prueba S-W. Intento previo de extracción y tiempo de extracción	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig
No se intenta extraer	0.189	41	,001	0.844	41	0.000
Se intenta extraer	0.172	61	,000	0.748	61	0.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Se decide emplear la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney de medianas para contrastar la hipótesis propuesta (**Tabla 53**).

Tabla 53. Suma de rangos Mann-Whitney. Intento previo de extracción y tiempo de extracción.

Suma de rangos Mann-Whitney. Intento previo de extracción y tiempo de extracción	N	Rango promedio	Suma de rangos
No se intenta extraer	41	47,48	1946,50
Se intenta extraer	61	54,20	3306,50
Total	102		

Su resultado indica que a partir de p -valor $= 0.26 > 0.05$ que no se encuentran diferencias estadísticamente significativas en el tiempo mediano de extracción si se ha tirado del anzuelo previamente.

Los intentos previos de extracción no aumentaron los tiempos de extracción endoscópica (Tabla 54).

Tabla 54. Prueba Mann-Whitney. Intento previo de extracción y tiempo de extracción.

Prueba Mann-Whitney. Intento previo de extracción y tiempo de extracción.	Tiempo empleado en la extracción
U de Mann-Whitney	1085.500
W de Wilcoxon	1946.500
Z	-1.126
Sig. asintótica (bilateral)	0.260

Algoritmos

En base al análisis de los datos obtenidos a partir los 131 animales atendidos, se elaboraron unos algoritmos de actuación que se recogen esquemáticamente en el **Anexo 2: Algoritmos**.

Discusión

Etiología

La ingestión de CE en perros y gatos es frecuente y se produce por distintas causas. Los accidentes durante el juego son la causa de ingestión de pelotas y juguetes en perros (Hayes 2009) y de agujas en gatos (Capak y otros 2001; Pratt y otros 2014; Abd Elkader y otros 2020). La atracción por el olor es la causa más probable por la que los perros comen huesos (Moore 2001; Gianella y otros 2009; Hayes 2009; Deroy y otros 2015) y anzuelos (Michels y otros 1995; Martínez 2013).

Los anzuelos son un contaminante frecuente en las costas mediterráneas (Battisti y otros 2019). Los perros los ingieren durante los paseos por la playa (Michels y otros 1995; Binvel y otros 2018; Yardimci y otros 2020).

En este estudio, igual que los estudios anteriores, la mayoría (98.5%) de los perros ingirieron los anzuelos abandonados en las orillas de la playa.

En personas, la ingestión de anzuelos es poco habitual, pero cuando se produce suele ser como consecuencia de la ingestión junto con el pescado (Iwamuro y otros 2009; Tagawa y Wakabayashi 2015). Uno de los perros de este estudio ingirió un pescado que llevaba un anzuelo, el pescado fue “robado” a unos pescadores que estaban en la playa. En pequeños animales la ingestión de anzuelos junto con el pescado no es habitual y no ha sido descrito anteriormente.

En los últimos años se está constatado la tendencia a la alimentación de perros y gatos con dietas compuesta de alimentos crudos, dietas BARF (Biologically Appropriate Raw Food). La ingestión de anzuelos vehiculados junto con el pescado debería tenerse en cuenta como un peligro potencial en los perros alimentados con dietas BARF a base de pescado.

Perfil del paciente

Especie

La ingestión de anzuelos es más frecuente en la especie canina que en la especie felina, en este estudio solamente el 1.53% (2/131) eran gatos. En las encuestas realizadas en otros centros también se destacó que la ingestión de anzuelos era un problema que afectaba fundamentalmente a la especie canina.

A lo largo de los años del estudio, no se recibió ningún animal, por ingesta de anzuelos, de otra especie. Tampoco era frecuente en los otros centros atender animales exóticos por ingestión de anzuelos.

Las publicaciones previas también señalan mayor frecuencia de ingestión de anzuelos en perros que en gatos (Michels y otros 1995; Martínez 2013; Binvel y otros 2018). En un estudio reciente sobre CE en la especie felina, solamente el 1% de los CE eran anzuelos (1/68) (Dollo y otros 2020).

Esta diferencia en la incidencia entre perros y gatos puede ser explicada por dos circunstancias:

- Los hábitos de alimentación indiscriminados de algunas especies, como los rumiantes (Nigam y otros 1981) o los perros (Aronson y otros 2000; Hayes 2009), hacen que sean poco selectivos con los alimentos y esta circunstancia favorecen la ingestión de CE como los anzuelos (Sharma y otros 2014). La mayor selectividad alimenticia de la especie felina frente a una ingestión

compulsiva de la especie canina podría ser una de las causas que justificasen la mayor incidencia en perros, aunque esto es difícil de demostrar con los datos de este estudio.

- La ingestión de anzuelos por parte de los animales se produce en un entorno relacionado con la actividad pesquera (Nigam y otros 1981; Yardimci y otros 2020), los perros suelen tragarse los anzuelos durante los paseos por las playas (Michels y otros 1995; Yardimci y otros 2020). En este estudio el 97.17% de los animales, todos ellos perros, ingirieron los anzuelos durante un paseo por la playa. De los dos gatos incluidos en este estudio, uno de ellos vivía en un puerto pesquero y el otro, era propiedad de un pescador que había ingerido un anzuelo perdido por la casa, por lo tanto, cuando los gatos están expuestos al peligro de ingerir anzuelos los ingieren, aunque esta circunstancia no se produce con frecuencia. Por lo tanto, una menor exposición al riesgo de ingerir anzuelos de la especie felina frente a la canina podría ser la causa de la baja incidencia de ingestión de este tipo de CE en esta especie.

Respecto a otras especies, cualquier animal que se encuentre en un entorno relacionado con la pesca puede verse afectado por la ingestión de anzuelos (Steen y otros 2014); se ha descrito ingestión de anzuelos en aves (Andrews 2016), en búfalos (Sharma y otros 2014) y es un problema frecuente en tortugas marinas (Oros y otros 2016) y de agua dulce (Steen y Robinson 2017). La dedicación de nuestro centro veterinario y la mayoría de los centros encuestados, son los pequeños animales esta sería la explicación de la baja incidencia de otras especies.

Sexo

Aunque en este estudio la proporción de hembras (58%) es mayor que la de los machos, no se han encontrado diferencias estadísticamente entre ambos sexos.

En algunos estudios previos sobre CE predominan las hembras 67% (Michels y otros 1995) mientras que en otros predominan los machos 60% (Kirchofer y otros 2019) sin existir diferencias estadísticas.

El sexo no es un factor que influya ni en la ingestión de anzuelos (Michels y otros 1995) ni de otros tipos de CE en pequeños animales (Masson y otros 2021).

Edad

La edad media de los animales incluidos en este estudio fue de 4 años y no se ha encontrado que los animales jóvenes (menos de un año) se vean más afectados que los adultos por la ingestión de anzuelos. En otros estudios sobre anzuelos, tampoco se ha encontrado que los animales jóvenes se vean más afectados (Michels y otros 1995; Binvel y otros 2018).

La inexperiencia e hiperactividad de los niños y cachorros es la causa por la que la ingestión de CE puede ser más habitual en las primeras etapas de la vida (Ryan y Greene 1975; Masson y otros 2021).

En el caso de los anzuelos, hay que señalar que los cachorros podrían ser un grupo de edad menos expuesto al peligro. La ingestión de anzuelos está muy relacionada con el ámbito pesquero, fundamentalmente con los paseos por la playa. Para evitar el contagio de enfermedades, se recomienda limitar o impedir sus salidas al exterior de los cachorros. Si los cachorros no salen, no dan paseos por la playa y no están expuestos al peligro.

Peso

Se ha relacionado las razas pequeñas (Houlton y otros 1985; Rousseau y otros 2007; Leib y Sartor 2008; Brisson y otros 2018) y el bajo peso corporal de los animales (peso inferior a 10 Kg) con una mayor incidencia de CEE (Gianella y otros 2009).

En este trabajo, igual que en otros estudios anteriores sobre anzuelos (Michels y otros 1995; Martínez 2013; Binvel y otros 2018), no se ha encontrado mayor incidencia, en la ingestión de anzuelos, entre los animales de bajo peso corporal.

El tipo de CE y su localización podría explicar, tal y como señalan algunos autores (Gualtieri 2001), la mayor presentación en los perros de pequeño tamaño. Los CE más frecuentes en la especie canina son huesos que quedan retenidos en el esófago. Las piezas óseas ingeridas por los perros suelen ser las mismas en los perros grandes que en los pequeños y por tanto serían proporcionalmente más grandes para los perros pequeños que para los perros grandes y más fácil de que queden retenidos en los primeros.

Los anzuelos están diseñados para clavarse en la boca del pez, especialmente si se tira de ellos, en las porciones craneales del tubo digestivo. El peso no influiría en este caso.

El peso y/o tamaño del animal podría influir en el tránsito intestinal de los anzuelos. Los anzuelos grandes tendrían más dificultad de paso en los animales de pequeño tamaño. El peso medio de los animales que defecaron los anzuelos fue 18.05 Kg (4-30). Se midió el tamaño (longitud x apertura) de los anzuelos defecados, siendo la longitud media fue de 17 mm (12-22). Se da la circunstancia que el anzuelo defecado de mayor tamaño (22 mm), lo defecó el perro de menor peso (4 kg) del grupo de los animales que defecaron los anzuelos. Por lo tanto, con los datos de este estudio no podemos afirmar que en los animales de menor peso se produzca una mayor retención o perforación intestinal. El tamaño medio de los anzuelos de este estudio es pequeño, 17 mm, Es probable que en un estudio en el que el tamaño medio de los anzuelos sea mayor las perforaciones intestinales sean más frecuentes.

Raza

La predisposición de algunas razas caninas a la ingestión de CE, ha sido descrita por varios autores (Rousseau y otros 2007; Leib y Sartor 2008; Gianella y otros 2009; Juvet y otros 2010; Deroy y otros 2015).

El tamaño de los animales (Gualtieri 2001), problemas de comportamiento (Fadel y otros 2016; Masson y otros 2021), problemas del transporte esofágico (Moore 2001) o simplemente el predominio de algunas razas en algunas regiones del mundo (Poggiani y otros 2020) podrían justificar la mayor representación de algunas razas en los trabajos sobre CE.

En el caso de los anzuelos, un estudio, destaca una sobreexpresión de la raza caniche sobre el resto de las razas (Michels y otros 1995), aunque en un trabajo posterior no encuentra ninguna predisposición racial (Binvel y otros 2018).

En este estudio se incluyeron 31 razas caninas diferentes, no se ha encontrado evidencia estadística para afirmar que la ingesta de anzuelos sea más frecuente en alguna de las razas. Además, se da la circunstancia que entre los 129 perros de 71 razas diferentes ninguno era de raza caniche, por tanto, no parece que ninguna causa racial influya en la ingestión de los anzuelos.

La justificación a esta sobrerrepresentación encontrada por Michels es posiblemente, como menciona algún autor respecto a otros tipos de CE, a la preferencia de los dueños por algunas razas en determinadas regiones (Poggiani y otros 2020).

Los accidentes por proyectiles de caza, como es lógico, serán más frecuentes en razas destinadas a este deporte. En algunas regiones españolas, algunas razas caninas como el

perro de agua español son utilizados como ayuda en los barcos de pesca. Desconocemos si existe algún tipo de preferencia por la raza caniche en la región donde se realizó el estudio de Michels, pero si existe esta podría ser la justificación de la sobreexpresión de esta raza más que una inexplicable fijación de la raza caniche por los anzuelos. Varios autores, desde 1995, siguen citando la predisposición racial del caniche, entendemos que esto es un error y debería ser corregido.

Historia clínica, síntomas y diagnóstico

Sobre la anamnesis

Al igual que se menciona en estudios previos (Michels y otros 1995; Binvel y otros 2018), en esta serie se constata que en, prácticamente, la totalidad de los casos atendidos (99.2%), los propietarios son testigos de la ingestión del anzuelo o ven alguna evidencia como un sedal colgando por la boca del animal.

Uno de los animales remitidos para extraer un anzuelo, tenía un sedal colgando por la boca, pero no tenía anzuelo. Por lo tanto, aunque sea poco habitual, la presencia de un sedal colgando por la boca del animal no nos asegura la ingestión de un anzuelo y siempre es necesario la confirmación radiográfica de la ingestión.

En otro caso, un animal geriátrico con un cuadro de vómitos crónicos, se constató radiográficamente la presencia de un anzuelo que estaba clavado en la pared gástrica. Es relativamente frecuente el hallazgo radiológico incidental de cuerpos extraños gástricos asintomáticos. Cuando un propietario presencia la ingestión de un anzuelo por parte de su animal, solicita atención veterinaria. Lo que no conocemos es si es frecuente que los animales ingieran anzuelos, sin que sus propietarios sean testigos, y los defequen sin ocasionarle problemas tal y como ocurre con otros tipos de cuerpos extraños.

Sobre la urgencia en la atención

En algunos tipos de CE, tiempo transcurrido desde la ingestión a la extracción (cronicidad), es clave para el pronóstico y evolución del paciente después de la extracción (Rousseau y otros 2007; Gianella y otros 2009; Juvet y otros 2010). Un CE retenido en el esófago más de 72 horas tiene un pronóstico reservado (Gianella y otros 2009), siendo la supervivencia menor en los pacientes en los que el CEE ha estado alojado más tiempo (Moore 2001; Brisson y otros 2018).

En los anzuelos, la cronicidad, junto con otros factores como el tamaño de los anzuelos, su número y la magnitud y profundidad de la penetración han sido relacionados con las complicaciones surgidas (King 2001; Gianella y otros 2009; Yardimci y otros 2020), por este motivo, se recomienda no demorarse en la eliminación de los anzuelos (Spielman y otros 1992; Cohn y otros 2003; Yardimci y otros 2020).

En ninguno de los animales de este estudio encontramos complicaciones que se pudieran relacionar directamente con el tiempo transcurrido desde la ingestión. Varios motivos pueden justificar esta ausencia de complicaciones:

- A diferencia con otros CE, en el caso de los anzuelos, el propietario suele ser testigo de la ingestión y solicitar una atención urgente. El tiempo medio transcurrido entre la ingestión y la atención fue de 19 horas, solamente en un 4.6% de los animales la atención se demoró más de 72 horas. En otros tipos de CE, como los huesos esofágicos, el diagnóstico puede ser complicado y

demorarse hasta 7 días (Rodríguez-Alarcon y otros 2010). La rapidez en la atención de los animales podría justificar la ausencia de complicaciones.

- Los CE voluminosos, como los huesos, comprimen el esófago comprometiendo el riego, si se prolonga en el tiempo, pueden llegar a producir una necrosis que llega a afectar a las capas más profundas, esto tiene como consecuencia la mayor impactación del CE en el esófago y un mayor grado de esofagitis que evolucionará a una estenosis. Por esta razón, la cronicidad influye en la dificultad de la extracción (tiempo endoscópico) y en la evolución del paciente después del tratamiento (tiempo de hospitalización, estenosis, muertes) (Thompson y otros 2012), en los CEE voluminosos, el pronóstico es peor en los animales en los que el CE ha estado alojado más tiempo (Rousseau y otros 2007; Gianella y otros 2009). Los anzuelos a diferencia de los huesos no producen compresión y las lesiones producidas suelen limitarse, en la mayoría de los casos, a pequeñas perforaciones por lo que la cronicidad no afectaría de la misma manera que en los CE voluminosos, aunque el tamaño y número de anzuelos puede influir en la profundidad e implicación de estructuras profundas (Michels y otros 1995; Binvel y otros 2018; Yardimci y otros 2020). En todos los casos de este estudio, las perforaciones se limitaban a pequeñas laceraciones, probablemente el tipo, tamaño y número de anzuelos ensamblados de este estudio haya influido, más que el tiempo transcurrido, en la ausencia de complicaciones.
- Si un anzuelo pasa al intestino no es posible la extracción por endoscopia, lo que aumenta el riesgo de perforación y las posibles complicaciones para el paciente. Algunas circunstancias como que el anzuelo esté suelto o clavado influyen en que el anzuelo pase al intestino y se ha visto que la atención temprana de los animales no nos puede garantizar que el anzuelo no haya pasado al intestino, pero lógicamente cuanto más tiempo tardemos en atender a un animal con un anzuelo suelto, mayores serán las posibilidades de que pase al intestino y no se pueda extraer por endoscopia. La atención temprana ha impedido que los anzuelos pasen al intestino reduciendo de esta manera el riesgo de perforación intestinal.

A la vista de los resultados de este estudio, recomendamos la atención temprana de los animales que hayan ingerido anzuelos, aunque no hay una relación tan clara como en los CEE voluminosos (huesos), de que la demora en la atención implique mayor dificultad en la extracción endoscópica y/o mayor número de complicaciones posteriores.

Sobre el diagnóstico

Exploración del animal

En todos los casos excepto uno, los propietarios fueron testigos de la ingestión del anzuelo o vieron alguna evidencia de la ingestión como un sedal colgando por la boca, por lo tanto, la observación directa fue el medio diagnóstico en la prácticamente la totalidad de los casos.

No obstante, aunque pueda parecer obvia la ingestión del anzuelo por una evidencia como un sedal colgando por la boca, hay que tener en cuenta que esta circunstancia no

implica necesariamente la presencia del anzuelo, uno de los animales de este estudio tenía un sedal colgando por la boca sin anzuelo. Siempre es necesaria la confirmación radiográfica de la ingestión del anzuelo.

Radiografía

En esta serie, la radiografía simple confirmó la presencia o ausencia de anzuelo en todos los casos. Coincidimos con estudios previos (Michels y otros 1995; Gianella y otros 2009; Martínez 2013; Deroy y otros 2015; Burton y otros 2017; Binvel y otros 2018; Brisson y otros 2018; Dunlap y Risselada 2018; Abd Elkader y otros 2020; Sharun y otros 2021) en que un estudio radiográfico simple es suficiente para la confirmación de la ingestión de anzuelos siendo innecesarias las radiografías de contraste.

En 17 animales (13%) los anzuelos se movieron entre la realización de la radiografía inicial y la recepción. El momento de la realización de la radiografía es inmediatamente antes de la endoscopia, con independencia de que se hayan realizado otras previamente, ya que un anzuelo puede cambiar de posición en cualquier momento.

La Rx además de confirmarnos la presencia del anzuelo, nos informa del número de anzuelos, su localización y otros aspectos importantes como la posible presencia de complicaciones como una perforación o cuerpo extraño lineal.

Determinar la posición radiográfica del anzuelo es importante ya que puede ser un condicionante de la opción de tratamiento. Algunos autores sugieren que ante anzuelos que puedan afectar a vasos importantes se opte por una opción quirúrgica (Dunlap y Risselada 2018). Para poder determinar con precisión la posición pueden requerirse dos posiciones, LL y VD (Sharun y otros 2021). En los animales de este estudio se realizó, una sola radiografía LL en 90 animales, y dos radiografías, LL y VD, en 41 animales. En ninguno de los animales se constató radiográficamente la implicación del anzuelo con grandes estructuras vasculares y todos los anzuelos de la base cardíaca se recuperaron endoscópicamente sin aparición de hemorragia.

Si se sospecha de una perforación es importante la realización de radiografías después de la endoscopia. En 12 perros se repitieron las radiografías sin que se encontraran signos radiográficos de perforación en ninguno de ellos, aunque la ausencia de signos radiográficos de perforación no la descarta. Para aumentar la capacidad diagnóstica se puede depositar vía endoscópica, pequeñas cantidades de contraste radiográfico en el lugar de la perforación (Martínez 2013).

Detectores de metales manuales (DMM)

Los DMM se vienen usando en medicina pediátrica desde 1980 para el seguimiento del paso de los CEM disminuyendo la irradiación de los niños (Lewis 1980), su sensibilidad es muy alta en objetos como monedas, imanes o pilas de botón (Muensterer y Joppich 2004; Lee y otros 2005), sin embargo, es muy baja para objetos con poca densidad metálica como las agujas de coser (Schalamon y otros 2004).

Durante los últimos tres años del presente estudio se usó el DMM en 15 perros y un gato, detectando los anzuelos en el 43.8% de los casos y con un diagnóstico falso negativo en un 56.3%. A pesar de la poca sensibilidad de los DMM para detectar los anzuelos, puede ser interesante su uso en algunos casos para delimitar el área a radiografiar evitando, de esta manera, la repetición de disparos radiográficos. De igual manera el uso de DMM podría ser interesante para el seguimiento activo del paso de los anzuelos.

No tenemos constancia de que esté descrito el uso de los DMM en veterinaria y a pesar del bajo número de animales y el alto porcentaje de falsos negativos, creemos que puede tener utilidad, en algunos casos, para localizar el área a radiografiar y para el

seguimiento del paso de los anzuelos intestinales, aunque el uso del DMM no puede sustituir al control radiográfico.

Muchos de los CE ingeridos por perros y gatos o son metálicos o llevan algún componente metálico detectable con los DMM. Aunque los DMM tengan una utilidad relativa en CEM pequeños como los anzuelos, pueden ser interesantes en objetos de mayor tamaño como monedas, pilas de botón, etc. Remendamos su uso en poblaciones de riesgo como cachorros, animales con problemas de comportamiento u otras enfermedades que cursen con fenómenos de pica.

Ecografía

La ecografía celómica se ha utilizado para el diagnóstico y la planificación quirúrgica en la ingestión de anzuelos y líneas de pesca en tortugas marinas (Franchini y otros 2018), de igual manera podría ser útil en el seguimiento de perros y gatos con anzuelos intestinales.

Si se ha constatado radiográficamente el paso de un anzuelo al intestino y si ecográficamente se constatan signos de obstrucción intestinal (Sharma y otros 2011), un cuerpo extraño lineal producido por el sedal (Franchini y otros 2018) o una perforación (Otomo y otros 2019), podría estar indicada la realización de una laparotomía.

En ninguno de los animales de este estudio se usó la ecografía como medio diagnóstico.

TAC

En perros el TAC es el método de diagnóstico más fiable, rápido y preciso de obstrucción gastrointestinal parcial o completa (Winter y otros 2017), aunque la necesidad de una anestesia general y la poca disponibilidad del equipo limitan el uso del TAC como medio de diagnóstico rutinario en medicina veterinaria.

En ninguno de los animales de este estudio se usó el TAC como medio diagnóstico.

Sobre los síntomas

La sintomatología asociada a la ingestión de anzuelos en este estudio es, en la mayoría de los casos, leve. Alguno de los síntomas como vómitos (7.6%) o vómitos con diarreas (1.5%) pueden no ser atribuibles directamente a la ingestión de los anzuelos.

En otros tipos de CE factores como el tiempo transcurrido desde la ingestión, el tamaño y la localización o la severidad del daño provocado influyen en el cuadro sintomático (Gianella y otros 2009).

Aunque se han descrito síntomas graves asociados a la ingestión de anzuelos, como neumonía por aspiración, perforación esofágica y formación de estenosis esofágicas (Spielman y otros 1992), en general la sintomatología es leve (Michels y otros 1995; Martínez y otros 2013; Binvel y otros 2018). Una sintomatología acusada puede ser indicativo de daños severos, o que existe un cuerpo extraño lineal, que pueden requerir tratamiento quirúrgico (Brisson y otros 2018).

La justificación a esta ausencia de sintomatología podría atribuirse a dos causas:

- En los CEE el tiempo medio transcurrido desde la ingestión hasta la extracción se ha relacionado con una sintomatología más acusada (Gianella y otros 2009). En nuestro estudio, el tiempo medio transcurrido desde la ingestión de los anzuelos hasta la extracción endoscópica fue de 19 horas. Esta rapidez de actuación podría justificar, en parte, la sintomatología leve observada en nuestro caso. No obstante, no se ha podido demostrar que la demora en la

atención del paciente influyan ni en el éxito de extracción, ni en la duración de la realización de la endoscopia, ni en mayor número de complicaciones, por lo tanto, con el tipo de anzuelos de este estudio no podemos atribuir a la rapidez en la actuación la sintomatología leve.

- El tipo de anzuelo se ha relacionado con la severidad de los daños y la presencia de sintomatología más acusada. Los anzuelos de varias puntas (Michels y otros 1995; Binvel y otros 2018) y los anzuelos ensamblados entre sí (Yardimci y otros 2020) tienen mayor capacidad lesiva y una sintomatología más acusada. En el este estudio el 97% de los anzuelos fueron simples, por lo tanto, atribuimos la sintomatología leve sobre todo al tipo de anzuelo de este estudio.

Algunos de los animales de este estudio presentaban vómitos (10, 7.63%) o vómitos y diarreas (2, 1.53%). Muchos animales, durante el paseo por la playa, pueden comer arena, algas o beber agua salada. En un 42.9% de los animales que habían ingerido anzuelos se constató la presencia otros cuerpos extraños. Los síntomas náuseas, vómitos y diarreas vistos en este estudio y mencionados también por otros autores (Michels y otros 1995; Binvel y otros 2018) podrían ser debidos a las gastroenteritis provocadas por las ingestas aberrantes de los animales más que por los propios anzuelos.

Por último, en 13 animales de este estudio se encontraron otras patologías junto con los anzuelos. Es más probable que la sintomatología exhibida por estos animales fuera debida a la patología de base que a los anzuelos.

Sobre la localización de los anzuelos

La localización más frecuente de los anzuelos, entre los animales a los que se realizó la endoscopia, es el esófago seguida del estómago.

Otros autores señalan que los anzuelos, debidos a su diseño, suelen quedar clavados en posiciones más craneales (Moore 2001), siendo la faringe y el EES más habituales (Binvel y otros 2018).

Una posible explicación a esta diferencia entre nuestro trabajo y los trabajos anteriores podría deberse a que el 92,4% de los casos fueron referidos de otros centros veterinarios. Muchos de los anzuelos localizados en posiciones craneales son visibles y pueden extraerse sin necesidad de endoscopia por lo tanto no se remiten.

Patologías de base Vs enfermedad concomitante

La ingestión de CE puede ser una consecuencia de una patología de base (Lindquist y Lobetti 2017). La reducción de la luz por una estenosis o compresión de estructuras externas pueden ser la causa de la retención de CE en el esófago o el intestino (Tams 2003). Algunos animales ingieren CE a consecuencia del dolor provocado por una patología primaria (Masson y otros 2021). El estrés o la ansiedad por separación son otras causas de ingestión de CE (Fadel y otros 2016). En personas se ha descrito la ingestión de anzuelos en pacientes psiquiátricos (Colizzo y otros 2013; Huang y otros 2020).

En 13 animales de este estudio se reflejaron otras patologías junto con la presencia de los anzuelos: gastroenteritis (9, 6.9%), pólipo antral inflamatorio (2, 1.5%), colangiopatía (1, 0.8%) y tumor gástrico (1, 0.8%).

Las gastroenteritis pueden ser debidas, como se ha mencionado, a la ingestión de arena o agua salada durante los paseos por la playa. En estos casos se produce en el mismo

espacio temporal la ingestión del agente etiológico de la gastroenteritis (agua salada, arena) y el anzuelo. Los vómitos y/o diarreas observados son síntomas más relacionados con las gastroenteritis que por los propios anzuelos.

El pólipo antral fue diagnosticado durante la realización de la endoscopia para la extracción del anzuelo. Muchos animales pueden tener pólipos inflamatorios asintomáticos que no se diagnostican si el pólipo no obstruye el conducto digestivo (Gualtieri y otros 1999; Hall y otros 2005).

En el caso del perro con un tumor gástrico, el hallazgo del anzuelo fue incidental durante la investigación del cuadro provocado por el tumor.

Es difícil determinar si la colangiopatía pudo desencadenar la ingestión de los anzuelos, pero no parece probable.

Por lo tanto, la ingestión de los anzuelos se produce debido a que el animal se siente atraído por el cebo y no es una consecuencia de una patología de base o problema de comportamiento como puede ser en otros tipos de CE.

Sobre los factores que influyen en la frecuencia de la ingestión de anzuelos

Las costumbres socioculturales, alimentarias, la localización geográfica y la época del año son factores que influyen en la frecuencia y tipo de cuerpo extraño ingeridos tanto en animales como en personas (Martínez 2013; Poggiani y otros 2020).

En Turquía existe una tradición de poner amuletos a los niños unidos con imperdibles, y a consecuencia de esta costumbre es más frecuente en Turquía que en Estados Unidos la ingestión de imperdibles en la población pediátrica (Bajpai y otros 2019).

En los perros, en Estados Unidos, las golosinas de limpieza dental son los CEE más frecuentes (Leib y Sartor 2008), sin embargo, la mayoría de los autores coinciden en que los CE más frecuentes en la especie canina son los huesos (Gianella y otros 2009; Juvet y otros 2010).

Localización geográfica

La localización geográfica puede determinar el tipo de cuerpo extraño que es ingerido con más frecuencia por las personas y animales. En Brasil, donde son abundantes los árboles mangueros, es muy frecuente que los perros ingieran huesos de mango (Poggiani y otros 2020). En los EEUU los CE más frecuentes son las golosinas de limpieza dental (Leib y Sartor 2008). En Turquía, donde hay tradición de colgar amuletos en las cunas de los bebés, es frecuente que los niños ingieran imperdibles (Demiroren 2019).

La ingestión de anzuelos se suele producir en un entorno relacionado con la actividad pesquera (Sharma y otros 2014; Yardimci y otros 2020), por este motivo los centros veterinarios ubicados en localidades costeras la ingestión es bastante habitual (Michels y otros 1995; Martínez y otros 2016, 2019; Binvel y otros 2018; Yardimci y otros 2020), aunque en general sean considerados como un cuerpo extraño poco común en perros y gatos, con una frecuencia entre el 0 % y el 17 % (Moore 2001; Rousseau y otros 2007; Leib y Sartor 2008; Gianella y otros 2009; Juvet y otros 2010; Deroy y otros 2015).

Además, en el caso de los anzuelos, la ubicación geográfica también va a influir sobre la tanto en las épocas del año con mayor incidencia (Michels y otros 1995) como en el tipo de anzuelos extraídos (Yardimci y otros 2020).

Nuestro centro al igual que los centros veterinarios que nos han remitido los anzuelos están localizados en localidades costeras del Levante español, esta circunstancia explica que los anzuelos sean, en nuestro caso, los cuerpos extraños que extraemos con mayor frecuencia en los perros.

Tipo de centro veterinario

El tipo de centro veterinario es otra circunstancia que influye en la casuística, la incidencia de CE es mayor en centros veterinarios de urgencias y especializados en endoscopia que en centros de atención primaria (Wyatt y Barron 2019).

Tanto los propietarios como los veterinarios de atención primaria suelen percibir, la ingestión de un anzuelo, como una emergencia veterinaria, motivo por el que buscan una atención especializada. El 92,4 % de los animales atendidos se les había realizado un diagnóstico previo en otros centros veterinarios y fueron remitidos a nuestro centro de endoscopia al no disponer en los centros de atención primaria de medios y/o experiencia necesarios para la extracción de los anzuelos.

En la encuesta realizada en otros centros veterinarios se ha visto que es más frecuente la atención de animales por ingestión de anzuelos en los centros veterinarios localizados en la costa y equipados con endoscopia. La circunstancia de ofertar servicios de endoscopia determina más que se remitan anzuelos que ofertar servicios de urgencia solamente.

Nuestro centro está dedicado a la endoscopia y cirugía laparoscópica desde 1998, esta circunstancia explica nuestra alta casuística en la extracción de anzuelos. La localización y tipo de centro de nuestro centro, centro de endoscopia en localidad costera, justifican la alta frecuencia de ingestión de anzuelos.

Sobre la época del año

La práctica deportiva de la pesca puede verse afectada por la climatología y esto tiene una consecuencia directa sobre los accidentes de ingestión de anzuelos por parte de los animales de compañía.

En este trabajo no se han encontrado diferencias estadísticas ni entre las distintas estaciones del año ni entre los distintos meses.

En algunos trabajos se han encontrado que durante los meses de invierno (diciembre, enero y febrero) es menos frecuente la ingestión de anzuelos que en el resto del año y la mayoría de las ingestiones de anzuelos ocurren en los meses de verano (junio, julio y agosto), meses en los que es más habitual la pesca (Michels y otros 1995). Otros trabajos, realizados en regiones más templadas, donde la práctica de la pesca se realiza durante todo el año, no encontraron diferencias entre los distintos meses del año (Yardimci y otros 2020). Las condiciones climatológicas suaves durante todo el año de Valencia favorecen la práctica de la pesca en todas las estaciones, por esta razón en nuestro estudio, al igual en el estudio de Yardimci y otros 2020, no existen diferencias de incidencia a lo largo de las estaciones.

A diferencia de lo señalado en otros estudios, en nuestro trabajo, se ha visto una ligera bajada incidencia durante el verano. Lo atribuimos a que, debido a la afluencia de bañistas en las playas, se limita o prohíbe tanto la práctica de la pesca como la entrada de animales de compañía a las playas.

Sobre el tratamiento

Los casos remitidos a nuestro servicio fueron para la extracción endoscópica siendo esta opción de tratamiento mayoritaria, no obstante, se discute en este apartado otras opciones que, aunque sean minoritarias en nuestro caso, son consideradas en otros centros en los que no tiene tanto peso la endoscopia.

Intentos previos de extracción

Es frecuente que los propietarios o los veterinarios remitentes intenten extraer el anzuelo tirando del sedal.

En otros estudios, se señala que los intentos de extracción fueron infructuosos en la mayoría de los casos y provocaron esofagitis leve (13%) o graves lesiones esofágicas (57%) (Binvel y otros 2018).

En este estudio se ha visto que los intentos previos de extracción favorecieron clavar los anzuelos en la mucosa y aunque esto no se ha relacionado con mayores tiempos empleados en la endoscopia si es una causa que dificulta la extracción.

Los tres casos en que los anzuelos no tenían sedal, fue debido a que los propietarios habían intentado extraerlos tirando. La ausencia de sedal en un anzuelo complica mucho la extracción endoscópica.

Por tanto, no es recomendable intentar la extracción sin una buena visión del anzuelo pues, además de no conseguirse, puede complicar o impedir la posterior extracción endoscópica.

Tratamientos no extractivos

Anzuelos vomitados e inducción del vómito

Hasta el 75% de los CEG se pueden recuperar induciendo el vómito, aunque esta efectividad varía dependiendo de algunos factores como el tipo de CE, la edad del animal o el tiempo transcurrido desde la ingestión (Kirchofer y otros 2019). La inducción del vómito es más efectiva en animales de corta edad con el estómago lleno, cuando no ha transcurrido mucho tiempo desde la ingestión del CE (Kirchofer y otros 2019).

La inducción del vómito es muy efectiva con CE como prendas de ropa y poco efectiva en objetos pesados como piedras y debe descartarse para la recuperación de objetos perforantes o cortantes (Kirchofer y otros 2019).

La recuperación de anzuelos mediante la inducción del vómito ha sido descrita por algunos autores, aunque se advierte que la medida puede acarrear problemas al animal (Michels y otros 1995).

Se utilizan varios productos y medicamentos como eméticos, el agua oxigenada y la apomorfina son los más habituales en pequeños animales (Khan y otros 2012). Son seguros si se administran adecuadamente (Khan y otros 2012), pero una incorrecta administración o dosificación puede tener consecuencias fatales para el animal (Obr y otros 2017).

En la serie presentada 4 (3%) animales vomitaron los anzuelos por distintos motivos, sin tener complicaciones ninguno de ellos.

En uno de los casos se indujo el vómito, de manera deliberada, a petición del propietario por cuestiones económicas. El vómito se indujo con una sola dosis de apomorfina subcutánea. Previamente a la administración del opiáceo se ofreció al animal una dieta húmeda de alta palatabilidad. El animal vomitó el anzuelo sin problemas 15 minutos después.

En un perro el vómito se produjo involuntariamente tras la administración de medetomidina como preanestésico. Vomitó, sin complicaciones, dos anzuelos unidos por un sedal diez minutos después de la administración del sedante.

Dos perros vomitaron los anzuelos antes de llegar al centro de endoscopia. Uno de ellos después de haber bebido agua del mar y otro durante el traslado en coche. Tampoco hubo complicaciones en ninguno de estos animales.

La inducción al vómito solo es efectiva en los casos en los que los anzuelos estén sueltos en el estómago. El 16.79% de todos los anzuelos de este estudio y el 55.55% de

los localizados en el estómago estaban sueltos. Probablemente el porcentaje de anzuelos sueltos es superior cuando no se tira del anzuelo para intentar extraerlos, por lo tanto, tirar del anzuelo, disminuye las posibilidades de éxito de la inducción del vómito y es un aspecto para tener en cuenta a la hora de plantear esta opción terapéutica.

En este estudio se ha comprobado que cuanto más tiempo se tarda en atender un animal más vacío tiene el estómago y mayor riesgo hay de que el anzuelo esté clavado. Por lo tanto, no es recomendable la inducción del vómito en los casos en los que haya transcurrido mucho tiempo desde la ingestión. Lo ideal es que el animal esté con el estómago lleno ya que es más difícil que el anzuelo se clave y aumenta la posibilidad de eliminar el CE. Se puede ofrecer al animal, inmediatamente antes de administrar el emético, una pequeña cantidad de alimento húmedo que puede tener efecto protector dificultando que el anzuelo se clave en la mucosa esofágica.

A pesar de no haber tenido complicaciones en ninguno de los casos, compartimos la opinión de otros autores (Michels y otros 1995; Binvel y otros 2018) de que la inducción del vómito puede ser una alternativa peligrosa en el caso de los anzuelos por lo que nuestra recomendación es la extracción endoscópica. Solamente la imposibilidad técnica de la realización de una endoscopia y/o los motivos económicos podrían justificar la inducción del vómito.

Si el propietario opta por la inducción del vómito debe ser informado del riesgo de una neumonía por aspiración y de que el anzuelo se clave en la mucosa esofágica al ser vomitado

Defecación de anzuelos

Muchos CE, incluso afilados, recorren todo el intestino y son defecados sin problemas (Wyatt y Barron 2019), por esta razón, si el objeto no supone un peligro y el paciente es asintomático algunos autores optan por la vigilancia activa (Henderson y otros 1987; Gün y otros 2003; Lee y otros 2011; Demiroren 2019).

No obstante, la decisión de vigilar el paso no es fácil ya que es difícil poder predecir si el objeto pasará o se quedará retenido (Velitchkov y otros 1996; Leskova y otros 2019) y la espera genera mucha intranquilidad.

Algunos autores recomiendan la extracción quirúrgica de todos los objetos punzantes cuando están estancados más de 72 horas (Pan y otros 2010), no obstante, hay que ser prudentes y no precipitarse en la extracción quirúrgica, ya que algunos CE puede tardar 7 días o más en ser defecado (Bates y otros 2016) y la cirugía intestinal tiene hasta un 5% de mortalidad (Ralphs y otros 2003; Ellison 2011; Masson y otros 2021). La detección radiográfica o ecográfica de una perforación u obstrucción por CE lineal es un argumento fundado para optar por una resolución quirúrgica sin demora (Zatloukal y otros 2004; Miles y otros 2021).

En el caso de los anzuelos lo recomendado es la extracción sistemática de todos los anzuelos, preferiblemente por endoscopia, pero si no es posible recurrir a la cirugía (Michels y otros 1995; Binvel y otros 2018) o a la cirugía apoyada por endoscopia (Yardimci y otros 2020).

Aunque se han descrito casos de perforaciones intestinales producidas por anzuelos (Michels y otros 1995; Pan y otros 2010), lo más habitual es que cuando un anzuelo pasa al intestino sea defecado sin problemas (Demiroren 2019). El intestino tiene gran capacidad de aislar y expulsar objetos punzantes sin perforar (Pratt y otros 2014; Demiroren 2019), por lo que, si un paciente es asintomático, la vigilancia activa es una buena alternativa (Demiroren 2019).

Los 17 (12.98%) animales de este estudio con anzuelos intestinales los defecaron sin ningún problema. Nuestra recomendación es, intentar extraer endoscópicamente todos

los anzuelos localizados en esófago o estómago, pero si en el momento de realizar la endoscopia el anzuelo se encuentra en el intestino fuera del alcance del endoscopio, no tiene sedal y el animal es asintomático instaurar una vigilancia activa del paso.

Un aspecto para tener en cuenta es el tipo de anzuelo. En este estudio todos los anzuelos defecados eran simples, probablemente si hubiera habido más anzuelos de varias puntas o anzuelos ensamblados, el número de anzuelos defecados hubiera sido menor y hubiera sido necesario recurrir a la cirugía o a la cirugía apoyada por endoscopia más frecuentemente.

El uso de corta-suturas endoscópicas ha permitido la reducción de la longitud del sedal minimizando de esta manera el riesgo de que se produjera un CEL, por esta razón podría ser recomendable la realización de una endoscopia exploratoria en los animales con anzuelos intestinales. El corte de la sutura también fue útil en los casos en los que el animal había tragado dos anzuelos, encontrándose uno en el estómago y otro en el intestino. No tenemos constancia de que se haya descrito con anterioridad el corte del sedal por vía endoscópica.

Tratamientos extractivos no endoscópicos

Extracción directa

Cuando los cuerpos extraños se encuentran localizados en posiciones craneales y son visibles, pueden ser extraídos sin necesidad de endoscopia. Un 11.7% de los cuerpos extraños ingeridos por niños fueron extraídos directamente con un laringoscopio y unas pinzas Magill (Ergun y otros 2021).

Los anzuelos están diseñados para clavarse en la boca del pez, por esta razón es habitual que estén localizados en los primeros tramos del tubo digestivo. Algunos anzuelos clavados en la boca, pueden ser extraídos directamente por los dueños (Kumar y otros 2019), en otras ocasiones es posible la extracción directa pero requiere la sedación de los animales (Sharma y otros 2014).

En dos perros de este estudio (1.53%) se pudo extraer los anzuelos directamente con el uso de un frontal de luz y pinzas hemostáticas. No conocemos el porcentaje de animales a los que se les han extraído los anzuelos directamente ya que, lógicamente, no son remitidos a nuestro centro.

Aunque es posible la extracción directa de algunos anzuelos clavados en la cavidad oral o la laringe hay que ser prudente y no intentar la extracción si no hay una buena visibilidad del anzuelo o no disponemos del equipo adecuado. En ocasiones los intentos de extracción por parte de los propietarios o del veterinario han contribuido a clavar más el anzuelo, rotura del sedal y/o producir un edema en la zona lo que dificulta menormente la remoción endoscópica.

Para la extracción de los anzuelos en la cavidad oral o la laringe suele ser necesaria la sedación de los animales, sino se dispone de equipo de endoscopia es preferible remitir al animal a un servicio de endoscopia donde se haga un intento previo de extracción directa bajo sedación, que tener que transportar a un animal sedado a otro centro.

Extracción guiada por fluoroscopia

Con el fin de reducir la invasión que suponían las esofagectomías, hay autores que se valieron de la fluoroscopia para la extracción de CEE (Moore 2001). Esta técnica tiene algunos inconvenientes como son los altos costes de los equipos y las radiaciones a las que son sometidas los operarios y los animales (Moore 2001).

Hoy día la endoscopia es una técnica ampliamente difundida en veterinaria con costes asumibles y con riesgos bajos para el animal.

Aunque se haya descrito la extracción fluoroscopia de anzuelos (Moore 2001), en la actualidad la endoscopia, por su alta efectividad y mínima invasión, supera a la extracción guiada por fluoroscopia.

Extracción con tubos sin control endoscópico

Se ha descrito el uso tubos de PVC y sondas de inseminación para extraer anzuelos, a ciegas y sin necesidad de cirugía, en pájaros cucaburras, tortugas y perros (Andrews 2016). En tortugas de pequeño tamaño, se usan sondas de inseminación artificial para facilitar la extracción quirúrgica de anzuelos esofágicos de una manera mínimamente invasiva (Sharun y otros 2021). Estas técnicas pueden resultar muy útiles para la extracción de anzuelos en perros, gatos y otras especies en situaciones en las que no se disponga de endoscopia.

En este estudio, el método del tubo se ha usado con éxito en un perro que tenía un anzuelo clavado en el esófago. Los propietarios no podían asumir los costes económicos de la extracción endoscópica. El anzuelo se extrajo sin necesidad de cirugía sin ninguna complicación usando un tubo hueco con un quita-anzuelos.

Para la extracción de un anzuelo con un tubo es imprescindible que el sedal sobresalga por la boca. Solamente el 26% de los animales tenían el sedal sobresaliendo por la boca en el momento de llegar al centro de endoscopia, aunque este porcentaje puede ser mayor en los momentos iniciales de la ingestión del anzuelo.

Si la endoscopia está disponible nos parece arriesgado usar un método a ciegas que puede provocar daños inadvertidos en la mucosa esofágica durante la extracción. Otro riesgo del tubo quita-anzuelos es la rotura de la línea de pesca durante la extracción ya que suele estar en malas condiciones. La rotura del sedal dificulta enormemente la posterior extracción endoscópica del anzuelo.

Nuestra recomendación es la extracción endoscópica siempre que sea posible, pero los tubos quita-anzuelos pueden ser una buena alternativa en situaciones críticas como barcos de pesca o clínicas rurales sin medios y lejos de servicios con endoscopia.

Extracción endoscópica

Extracción de la superficie corporal y extracción endoscópica

El objetivo del anzuelo es que una vez el pez lo ha mordido no escape, esto se logra en base a su diseño y por la forma de la punta. El diseño curvo de los anzuelos facilita que se queden clavados, cuando se tira del sedal, en la boca del pez.

En la punta, los anzuelos con muerte tienen un arpón que facilita la entrada del anzuelo, pero dificulta mucho la salida produciendo un gran desgarro si se extrae en sentido contrario al que ha penetrado el anzuelo. En la actualidad los anzuelos de pesca deportiva no van provistos de muerte para disminuir el daño infligido al pez.

Para extraer los anzuelos de la superficie corporal se describen cinco técnicas: extracción simple retrograda, técnica de la aguja, tracción con cordel, avance y corte, corte con bisturí (Gammons y Jackson 2001; Thommasen y Thommasen 2005; Prats y otros 2013). La elección de la técnica depende fundamentalmente del tipo de anzuelo y la profundidad a la que este clavado.

Si el anzuelo no tiene muerte, es muy sencilla la extracción en sentido contrario al que se ha introducido (extracción simple retrograda). Sin embargo, cuando el anzuelo tiene muerte, si está profundamente clavado, la extracción retrograda, produce un desgarro importante de la piel y la musculatura, motivo por el que se opta por la extracción de avance y corte, corte con bisturí o la técnica de cobertura con aguja.

Por vía endoscópica, hacer la trayectoria curva del anzuelo para conseguir sacar la punta tal y como se realiza en las técnicas de avance es enormemente complicado. Por otra parte, los desgarros que se producen al tirar de los anzuelos clavados en el tubo digestivo no son de la misma magnitud que los que se producen en la superficie corporal.

Algunos autores mencionan la extracción endoscópica de anzuelos con técnicas similares a la de avance y corte, aunque no dan detalles de cómo la ejecutan (Yardimci y otros 2020). También se ha descrito un método endoscópico, similar al corte con bisturí usado en la superficie corporal, que consiste en el uso de un esfinterotomo para cortar y extraer un anzuelo clavado en la submucosa del cardias gástrico (Colizzo y otros 2013).

En los animales de este estudio, en la mayoría de los casos en los que el anzuelo estaba clavado, hemos tirado del anzuelo cogiendo por la curva del anzuelo en una técnica similar a la tracción con cordel usada en la superficie corporal. En los anzuelos profundamente clavados en la laringe nos hemos valido de una tijeras de laparoscopia para hacer un pequeño corte que facilitara la liberación del anzuelo. Los desgarros y cortes realizaron no tuvieron consecuencias. No se produjo perforación importante en ninguno de los casos.

Los desgarros producidos en el tubo digestivo no revierten la misma importancia que en la superficie corporal por lo que la extracción retrograda de los anzuelos es posible y suele conllevar complicaciones.

Sobre la eficacia de la endoscopia en la extracción de anzuelos

Una de las indicaciones más claras de la endoscopia es la extracción de CE (Moore 2003). Para la extracción de anzuelos, del esófago y el estómago de perros y gatos, la endoscopia es la mejor opción (Michels y otros 1995; Binvel y otros 2018; Yardimci y otros 2020).

De los 131 animales en los que se confirmó la presencia del anzuelo se realizaron endoscopias a 114 perros. Tres de estas 114 endoscopias se plantearon inicialmente como endoscopias exploratorias, una de ellas por un tumor gástrico, otra por un cuadro de vómitos crónicos y un último caso se trataba de un perro al que el veterinario había extraído quirúrgicamente dos anzuelos y remitió para valorar si se podía extraer el tercero por endoscopia. En conclusión, de las 111 endoscopias realizadas para extraer los anzuelos, solamente en dos casos (1.8%) no fue realmente posible la extracción endoscópica.

En la serie presentada en el 98.2% de los casos la endoscopia fue total o parcialmente resolutive. Este porcentaje es superior al presentado por otros autores 66% (Michels y otros 1995), 82% (Binvel y otros 2018), 91,6% (Yardimci y otros 2020). Varias causas pueden justificar estas diferencias:

- Tipo de anzuelo
- Experiencia del equipo
- Uso de la endoscopia rígida y material rígido en paralelo
- Extracción endoscópica de los anzuelos de la base cardiaca.
- Corte de sedal por vía endoscópica en anzuelos ensamblados
- Vigilancia del paso con corte del sedal en anzuelos intestinales.
- Uso de imanes para la localización de anzuelos en estómagos llenos de comida.

Tiempo empleado en la extracción endoscópica (dificultad de extracción)

El tiempo empleado es un indicador de la dificultad de la extracción.

El tiempo medio empleado en la extracción endoscópica 11 minutos con un rango de 15 segundos a 121 minutos. Estos tiempos son más cortos que los comunicados por otros

autores que mencionan un tiempo medio de 29 minutos con un rango de 12 a 70 minutos (Binvel y otros 2018). En los tiempos de extracción influyen muchos factores como el número de anzuelos que haya ingerido el animal (Yardimci y otros 2020), el tipo de anzuelo (Michels y otros 1995), la proporción de anzuelos clavados frente a los sueltos (Binvel y otros 2018), la localización (Dunlap y Risselada 2018), la experiencia del endoscopista, y por ello no se puede hacer una comparación entre unos estudios y otros porque las condiciones no son las mismas.

Respecto al tipo de anzuelo, en este estudio la mayoría de los anzuelos extraídos son anzuelos que podríamos catalogar de extracción sencilla, otros estudios tienen mayor número de anzuelos con varias puntas (Michels y otros 1995) o anzuelos unidos entre sí (Yardimci y otros 2020), lo que podría explicar que los tiempos de extracción sean mayores en estos estudios que en la serie presentada.

En los estudios en los que se han extraído los anzuelos mediante endoscopia y cirugía, el tiempo es mayor en los anzuelos de difícil extracción que acaban en cirugía (Michels y otros 1995; Binvel y otros 2018). En el presente estudio también vemos que en los anzuelos que más tiempo se ha empleado son en aquellos que por estar profundamente clavados, ha sido necesario el uso de material laparoscópico en paralelo al endoscopio.

Sobre el tipo y número de anzuelos

Las especies de peces y los hábitos de pesca locales determinan los tipos de anzuelos y su número (Yardimci y otros 2020). Ambos factores influyen enormemente en la dificultad de extracción por endoscopia (Binvel y otros 2018).

Los anzuelos simples sin muerte son los que entrañan menor dificultad para extraer y los anzuelos de varias puntas con muerte son los que conllevan mayor dificultad extractiva. En un estudio, en el que se extrajeron por endoscopia el 84% de los anzuelos, solamente se pudieron extraer el 54% de los anzuelos de tres puntas (Michels y otros 1995).

Otro factor que influye en la dificultad de extracción es el hecho de que los anzuelos se presenten aislados o varios ensamblados en una misma línea de pesca (anzuelos en metralleta) (Kim y otros 2007; Huang y otros 2020; Yardimci y otros 2020). Para la extracción de anzuelos ensamblados en una misma línea es de suma importancia cortar la línea de pesca y, si no es posible, hay que recurrir a la extracción quirúrgica, por lo que la eficacia endoscópica disminuye en los animales que han ingerido varios anzuelos unidos (Yardimci y otros 2020).

En este estudio, se extrajeron un total de 134 anzuelos simples con muerte, 2 anzuelos con muerte y trabas, 1 ancoreta de tres puntas y una sepionera de dos coronas de anzuelos sin muerte (**Tabla 24**).

La única ancoreta del estudio estaba libre en la luz gástrica y la sepionera estaba muy superficialmente clavada, por lo que no hubo dificultad en la extracción.

Había cinco animales con 2 anzuelos. Uno de ellos vomitó los dos anzuelos sin problemas, en otros dos animales los anzuelos estaban sueltos en el estómago y dos perros tenían un anzuelo en el estómago y otro en el intestino. Solo fue necesario cortar el sedal en los dos animales en los que uno de los anzuelos se encontraba en el intestino.

En un perro que había ingerido tres anzuelos, se intentó la extracción quirúrgica antes de remitirlo para extraer por endoscopia. Se extrajeron dos de los anzuelos quirúrgicamente y se remitió después para intentar la extracción endoscópica del tercer anzuelo. En el momento de la realización de la endoscopia el anzuelo había perforado y no fue posible la extracción. No podemos determinar si la perforación se produjo antes o durante la extracción quirúrgica (iatrogénica).

Como conclusión, y con lo que respecta al tipo y número de anzuelos, en nuestro estudio son escasos los casos de anzuelos de extracción difícil (ancoretas, sepioneras y metralletas). Por esta razón, nuestros porcentajes de extracción endoscopia pueden ser más altos que los de otros estudios (Michels y otros 1995; Yardimci y otros 2020) con mayor proporción de anzuelos complicados.

Sobre la formación y experiencia

Para poder tener éxito es fundamental contar con un equipo humano cualificado, la experiencia para saber cómo afrontar las distintas situaciones en la extracción de cuerpos extraños es clave para el éxito, por lo que la elaboración de algoritmos de actuación puede ser de mucha utilidad para los endoscopistas menos experimentados (Demiroren 2019).

En personas, se han usado métodos para el aprendizaje basados en talleres audiovisuales y modelos inanimados, con el fin de aprender y coger destreza con las distintas técnicas de extracción de anzuelos clavados en la superficie corporal (Inoue y otros 2005; McMaster y otros 2014). El aprendizaje consistía en una visualización inicial de videos demostrativos de las técnicas para posteriormente practicar sobre un modelo de extracción fabricado con un tubo de PVC, gomaespuma y una cobertura de látex de 1.5 mm (McMaster y otros 2014).

Todas las extracciones de anzuelos se grabaron y se volvieron a visualizar después para analizar los posibles fallos con el fin de mejorar la técnica. También se usaron modelos fabricados con silicona para ensayar las técnicas antes de realizarlas en los animales. Volver a visualizar las imágenes de los procedimientos y el entrenamiento sobre simuladores mejora las capacidad de los endoscopistas.

Sobre el tipo de endoscopio

Las primeras endoscopias se realizaban con instrumental rígido pero con la aparición de la fibra óptica los endoscopios flexibles fueron desplazando a los rígidos por su mayor capacidad diagnóstica (Brady 1991; Tams y Spector 2011).

Aunque hoy en día es mayoritario el uso de la endoscopia flexible, para la extracción de CEE, muchos autores prefieren la endoscopia rígida.

Las ventajas de los endoscopios rígidos son su mayor capacidad de agarre (Houlton y otros 1985; Russell y otros 2014) y su mayor diámetro facilita la dilatación de la luz esofágica durante la extracción (White 2014; Bajpai y otros 2019).

En las publicaciones sobre extracción de anzuelos algunos autores usan exclusivamente endoscopios flexibles (Binvel y otros 2018) y otros utilizan la combinación de endoscopios rígidos y flexibles (Michels y otros 1995; Martínez y otros 2016; Yardimci y otros 2020).

Los detractores de la endoscopia rígida argumentan mayor riesgo de perforación con el endoscopio rígido (Wennervaldt y Melchioris 2012) y la mayor rapidez de los procedimientos realizados con endoscopios flexibles (Gmeiner y otros 2007). Otro argumento esgrimido en contra de la endoscopia rígida es la necesidad de anestesia general (Gmeiner y otros 2007).

Estudios comparativos de ambas técnicas encuentran que efectividad y seguridad es similar (Ferrari y otros 2018) con tasas de perforación (0,35%) y mortalidad (0,05%) similares con ambos tipos de endoscopios (Webb 1995).

El manejo de ambos tipos de endoscopios mejoro los resultados de extracción de CE, permitiendo la extracción del 100% de los CEE en niños (Russell y otros 2014), por esta razón, en la actualidad, algunos autores recomiendan que se retome el adiestramiento en el uso de la endoscopia rígida (Ferrari y otros 2018).

En este estudio para la extracción de los anzuelos se utilizaron ambos tipos de endoscopios. El criterio mayoritario ha sido el uso del endoscopio rígido en los anzuelos esofágicos y el endoscopio flexible en los anzuelos gástricos e intestinales, en los casos en los que fracasaba la extracción con un tipo de endoscopio se optaba por usar el otro o una combinación de ambos. En el 68% de los casos se usó el endoscopio flexible, en un 36% los endoscopios rigiditos y en 4% se han usado ambos. El uso combinado de ambos tipos de endoscopios incrementó el porcentaje de extracción de anzuelos un 4.46%.

En la encuesta realizada en otros centros, un 68% extraían los anzuelos usando exclusivamente el endoscopio flexible y un 32% empleaban ambos tipos de endoscopios, lo que refleja que en la actualidad en medicina veterinaria al igual que en medicina humana, es mayoritario el uso de la endoscopia flexible.

En contra de la endoscopia rígida se han argumentado varios motivos, que discutimos a continuación.

Se argumenta en contra de la endoscopia rígida que es más fácil de provocar una perforación. Si no se pone cuidado en el manejo, es más fácil provocar una perforación con un endoscopio rígido que con uno flexible, pero con un manejo adecuado, los endoscopios rígidos son seguros. Nosotros no hemos tenido ningún caso de perforación iatrogénica con ninguno de los dos tipos de endoscopios.

En medicina humana los procedimientos realizados con el endoscopio flexible son más rápidos que los realizados con el rígido, en nuestro caso los procedimientos realizados con el endoscopio rígido han sido más rápidos que los realizados con el flexible. Probablemente en la rapidez de extracción de un CE influya más que la experiencia del endoscopista, el tipo de anzuelo, su localización y lo profundo que esté clavado que el tipo de endoscopio. Otra causa que puede alargar los tiempos, en medicina humana, con el endoscopio rígido es que esta técnica requiere en todos los casos anestesia general.

Otro argumento en contra de la endoscopia rígida es la necesidad de anestesia general. En medicina humana algunos procedimientos, cada día menos, realizados en adultos se realizan bajo sedación profunda o incluso sin sedación. En medicina veterinaria, al igual que en pediatría, se anestesia a todos los pacientes a los que se realiza una endoscopia. Por lo tanto, el argumento de no requerir anestesia general no sería válido en pequeños animales.

A la vista de nuestros resultados, compartimos la opinión de otros autores (Russell y otros 2014; Ferrari y otros 2018) de que el uso de ambos tipos de endoscopios aumenta la efectividad en la extracción de CE y en particular de anzuelos.

Por la dilatación que produce de la luz esofágica, capacidad de agarre y capacidad de tracción nos parece más sencilla la extracción de un anzuelo esofágico con el endoscopio rígido que con el flexible. Las cuatro angulaciones del endoscopio flexible permiten la correcta visualización de toda la luz gástrica lo que facilita enormemente la visualización y extracción de anzuelos gástricos. Se puede suplir la falta de rigidez del endoscopio flexible usando pinzas rígidas de esofagoscopia en paralelo al endoscopio flexible.

El uso mayoritario de los endoscopios flexibles ha propiciado que, en la actualidad, no se disponga ni de equipos ni de conocimientos sobre endoscopia rígida en la mayoría de los servicios de endoscopia tanto médicos como veterinarios, por lo que es recomendable que se inste tanto a médicos como a veterinarios a instruirse en el uso de la endoscopia rígida.

Sobre la presencia de sedal

En el 79% de los animales de un estudio de los anzuelos llevaban sedal (Binvel y otros 2018). En nuestro caso todos los anzuelos llevaban sedal en el momento de la ingestión, pero solamente en el 26% de los casos el sedal salía por la boca cuando llegaron al centro de endoscopia. En 5 perros el anzuelo no llevaba sedal debido a que se había roto al intentar extraerlo.

El sedal es un elemento de ayuda muy importante durante la extracción de los anzuelos por lo que además de no intentar tirar para extraerlos, tampoco es recomendable el corte del sedal.

Sobre la presencia de contenido gástrico

Cuando se atiende a un animal de urgencias, es frecuente que no se encuentre en ayunas, lo que es un inconveniente tanto para la anestesia como para la localización del anzuelo en el estómago.

La ausencia de ayunas en un animal no debe de ser un motivo para aplazar un procedimiento urgente, simplemente hay que tenerlo en cuenta y prestar mayor atención al manejo de las vías respiratorias (Bednarski y otros 2011).

En trabajos anteriores se ha relacionado la presencia de contenido gástrico con el fracaso de un 33% de las extracciones endoscópicas de anzuelos, ya que el alimento dificulta mucho la localización (Michels y otros 1995).

En este estudio se analizó si la repleción gástrica influía en el tiempo y/o en el éxito o fracaso de la extracción, no encontrado diferencias, en cuanto al éxito de la extracción, entre los animales que tenían el estómago lleno y los que lo tenían vacío. De hecho, el tiempo de extracción fue inferior en los animales con el estómago lleno.

Los menores tiempos de extracción en animales con el estómago lleno lo atribuimos al uso de imanes para localizar los anzuelos y a la circunstancia de que era más frecuente encontrar anzuelos clavados en los animales con el estómago vacío.

Para facilitar la localización de los anzuelos se han usado imanes que facilita la localización de los anzuelos y acorta los tiempos de extracción. Aunque en nuestro caso hemos localizado todos los anzuelos con los imanes, hay que advertir que algunas aleaciones de acero inoxidable, con las que se fabrican algunos anzuelos, no son magnéticas y por lo tanto los imanes no servirían para localizarlos.

El mayor porcentaje de anzuelos sueltos entre los animales con el estómago lleno se justifica en cierta medida, porque la presencia de alimento dificulte que el anzuelo se clave en la pared gástrica. La extracción de un anzuelo suelto tiene menor dificultad que la de un anzuelo clavado.

Hospitalización de los animales tras la endoscopia

Respecto al tiempo de hospitalización, hay autores que mencionan tiempos de hospitalización de 24 horas en los animales en que el anzuelo se extrajo por endoscopia sin evidencia de perforación, de dos días en aquellos que había perforación y de tres días en los animales en los que la extracción del anzuelo fue quirúrgica (Binvel y otros 2018).

En este estudio todos los animales fueron dados de alta tras la recuperación anestésica, y a las 24 horas de la extracción se realizó una llamada telefónica para recabar información sobre el estado de los animales. Solamente uno de los animales fue ingresado cuatro días después de la extracción endoscópica del anzuelo por un cuadro digestivo que cursaba con sepsis y fiebre. El animal tubo una peritonitis por una perforación de la vesícula biliar debida a una colangiopatía previa a la ingestión del anzuelo. El cuadro de este animal no se puede atribuir a ninguna causa relacionada con la extracción endoscópica del anzuelo.

A diferencia de la extracción quirúrgica, la extracción endoscópica de anzuelos es una técnica mínimamente invasiva que facilita una recuperación rápida de los animales sin ser necesario, en la mayoría de los casos, dispensar cuidados adicionales. Si durante la extracción endoscópica del anzuelo no ha tenido ninguna complicación y no se tiene constancia de perforaciones importantes, no encontramos justificado la hospitalización de los animales que supone un estrés adicional para el animal y sobrecoste para el propietario.

Tratamientos después de la extracción endoscópica

La extracción endoscópica de anzuelos es segura y normalmente no conlleva la necesidad de aplicar ningún tratamiento después de la extracción, aunque es frecuente que los animales durante los paseos por la playa además de los anzuelos ingieran otros CE o beban agua salada que pueden provocar gastritis. Si durante la realización de la endoscopia se aprecian signos de gastritis es recomendable instaurar un tratamiento sintomático. En los animales en los que se encontraron alteraciones gástricas se administró omeprazol (iv) después de la realización de la endoscopia y se recomendó repetir la administración a las 24 horas

En los primeros años del estudio, siguiendo el protocolo usado por otros autores (Michels y otros 1995; Binvel y otros 2018), se utilizaban antibióticos de cobertura en todos los animales tras la realización de la endoscopia, pero finalmente se optó por no usarlos sin ninguna consecuencia. El uso de antibióticos sistémicos no es necesario en las lesiones producidas por los anzuelos en las extremidades (Doser y otros 1991), solamente los pacientes inmunosuprimidos o con enfermedades de base, como la diabetes, que dificulten la cicatrización, sería recomendable la profilaxis antibiótica (Gammons y Jackson 2001). La resistencia a los antibióticos, debida a un uso inadecuado, es un problema importante a nivel mundial de salud pública. El uso inadecuado de antibióticos en animales puede contribuir a estas resistencias por lo que se debe limitar su uso a los casos estrictamente necesarios. No hemos tenido ninguna complicación como consecuencia de la infección de las heridas provocadas por los anzuelos, por lo tanto, no creemos que sea recomendable su uso rutinario en los casos de ingestiones de anzuelos.

Sobre las perforaciones

La perforación, ya sea provocada por el propio anzuelo o por el endoscopio durante su extracción, es la principal complicación de la endoscopia (Tams 1999). Si un CE perfora el tubo digestivo puede producir complicaciones como hemorragia, abscesos y peritonitis que pueden causar la muerte (Goh y otros 2006; Santos y otros 2007; Rodríguez-Hermosa y otros 2008; Dominguez y otros 2009; Aarabi y otros 2012).

En un animal con una historia de ingestión de un CE punzante, la presencia de dolor abdominal, manifestado por un abdomen en tabla, fiebre y/o alteración de la bioquímica sanguínea pueden ser indicativos de una perforación del tubo digestivo (Nishimoto y otros 2003; Azili y otros 2007; Grand 2019). No obstante, si el CE no produce peritonitis o la formación de abscesos puede ser muy difícil determinar si existe una perforación ya que los pacientes pueden ser asintomáticos (Brankov 2007). Un 10,8% de los animales en los que las agujas de coser perforaron el tubo digestivo no manifestó signos clínicos (Pratt y otros 2014). Se han descrito casos en personas y animales con agujas en el hígado durante años sin causar ninguna sintomatología (Feng y otros 2009; Choi y otros 2010; Senol y otros 2010).

Ante la ingestión de un CE perforante es importante la realización de radiografías con el fin de intentar descartar la presencia de una perforación (Ruiz de la Hermosa y otros 2012), aunque las perforaciones pequeñas no son detectables en la radiología simple, por

lo que es recomendable la realización de contrastes radiográficos (Thompson y otros 2012). Solamente fueron evidentes radiológicamente el 10% de las perforaciones producidas por los anzuelos, un 5% fueron detectadas durante la endoscopia (Binvel y otros 2018). El esofagograma de contraste tiene, en medicina humana, un 10% de falsos negativos en el diagnóstico de perforación, el depósito, por vía endoscópica, de una pequeña cantidad de contraste baritado en el sitio de la lesión reduce el porcentaje de falsos negativos (Ruiz de la Hermosa y otros 2012).

Aunque hay autores que ante una perforación, en un paciente asintomático, optan por un tratamiento conservador, si se tiene constancia de que un CE ha perforado el tubo digestivo debe ser extirpado quirúrgicamente, ya que la relación riesgo-beneficio se inclina a favor de la extracción quirúrgica, especialmente si la extracción se realiza por laparoscopia (Dominguez y otros 2009)

Es frecuente que los anzuelos provoquen perforaciones, pero en la mayoría de los casos, se trata de heridas muy pequeñas manejadas medicamente (Michels y otros 1995).

Si se produce una perforación significativa el tratamiento temprano es importante, ya que la exposición de la herida a las bacterias provenientes de la saliva puede provocar una infección secundaria del mediastino (Parker y otros 1989; Gianella y otros 2009).

Se ha comprobado que en perros las perforaciones de menos de 12 mm de diámetro no requieren tratamiento quirúrgico y sería suficiente con el tratamiento médico (Killen y Pridgen 1961). Un 14% de las perforaciones producidas por anzuelos requirieron reparación quirúrgica y un 10% se trataron medicamente (Binvel y otros 2018).

En el 64.1% de los animales de este estudio los anzuelos estaban clavados, en un 30.5% muy superficialmente, en un 32.8% profundamente y solamente en un animal (0.8%) el anzuelo había perforado y requirió tratamiento quirúrgico. No se produjo ninguna perforación iatrogena durante la extracción. A la vista de estos resultados, y teniendo en cuenta que el tipo de anzuelos mayoritario de este estudio son simples, no parece que las perforaciones por anzuelos simples sean frecuentes y tampoco parece que el uso de la endoscopia rígida sea tan peligroso como mencionan algunos autores.

Sobre las muertes

Al igual que otros estudios previos (Michels y otros 1995; Martínez y otros 2016; Binvel y otros 2018) no se produjo ninguna muerte directamente relacionada con la ingestión de los anzuelos o con su extracción.

Dos animales remitidos con un anzuelo fueron sacrificados en los días posteriores a la realización de la endoscopia. Uno de ellos tenía un tumor gástrico que los propietarios no quisieron tratar, y el otro tenía un cuadro de peritonitis causado por una rotura de la vesícula biliar.

Sobre las contraindicaciones de la extracción endoscópica

Son escasos los casos en los que esté contraindicada extracción endoscópica de un CE (Martínez 2013). Se han descrito como contraindicaciones para realizar la endoscopia causas que impidan la anestesia general del paciente (Jones 1990), perforaciones (Webb y otros 1984; Webb 1995; Hall 2008; Gianella y otros 2009), si el anzuelo está localizado fuera del alcance del endoscopio (Michels y otros 1995; Hall 2008), la presencia de excesivo contenido gástrico (Michels y otros 1995), el reducido tamaño de los animales (Sharun y otros 2021), el atrapamiento excesivo o el peligro de perforación de vasos contiguos (Deroy y otros 2015; Burton y otros 2017).

En veterinaria, para la realización de la endoscopia, es imprescindible la anestesia general del animal para evitar tanto el daño al animal como al equipo. Ante la ingestión de un anzuelo hay que sopesar el riesgo anestésico que se corre frente las posibles

complicaciones que puedan surgir si no se extrae el anzuelo. Si hay un riesgo anestésico muy elevado se puede optar por la vigilancia del paso del anzuelo ya que hay mucha posibilidad de que se defeque sin problemas. Si el riesgo anestésico es moderado y los propietarios están dispuestos a asumirlo es mejor extraer endoscópicamente el anzuelo que una vigilancia del paso que puede producir mucha intranquilidad a los propietarios. No hemos tenido problemas anestésicos con ninguno de los animales de este estudio.

Cualquier tipo de CE tiene capacidad de producir una perforación, aunque son más frecuentes en los objetos punzantes (Gomes y otros 2020). Las perforaciones de grandes dimensiones son una contraindicación para la endoscopia (Webb y otros 1984; Webb 1995; Hall 2008). Si en la valoración previa del paciente se ven signos claros de neumotórax o neumoperitoneo se debe descartar la extracción endoscópica. Las perforaciones provocadas por los anzuelos suelen ser de pequeñas dimensiones y no suelen tener consecuencias importantes (Michels y otros 1995). El 29% de los anzuelos de este estudio estaban clavados superficialmente el 31.2% lo estaban profundamente, y solamente un anzuelo había perforado y se encontraba en el hígado, a todos ellos se les realizó endoscopia sin problemas. Las grandes perforaciones son una contraindicación para la realización de las endoscopias, sin embargo, las pequeñas perforaciones que producidas por la mayoría de los anzuelos no son una contraindicación absoluta.

No es posible la recuperación de un CE fuera del alcance del endoscopio (Hall 2008), sin embargo, en este estudio hemos realizado endoscopias a animales con anzuelos intestinales en los que se tenía constancia de que tenían un sedal largo. Por medio de corta-suturas endoscópico se ha cortado el hilo de pesca reduciendo de esta manera la posibilidad de un cuerpo extraño lineal. Si hay presencia de un sedal de grandes dimensiones, la realización de la endoscopia puede estar indicada, aunque el anzuelo esté en el intestino fuera del alcance del endoscopio.

Aunque la presencia de contenido gástrico pueda incrementar el riesgo anestésico, la ausencia de ayunas en un animal no debe de ser un motivo para aplazar un procedimiento urgente, simplemente hay que tenerlo en cuenta y prestar mayor atención al manejo de las vías respiratorias (Bednarski y otros 2011). La presencia de contenido gástrico ha sido mencionada como una causa que impide la extracción de anzuelos por la dificultad en la localización (Michels y otros 1995). Para localizar los anzuelos en estómagos con alimento se han usado imanes de gran potencia introducidos en paralelo al endoscopio, De esta manera se han logrado extraer todos los anzuelos de estómagos llenos empleando tiempos similares a los de los animales en ayunas. Los anzuelos, fabricados con metales ferromagnéticos, pueden ser localizados con ayuda de imanes cuando el estómago está lleno, por lo que, la repleción gástrica, no es una contraindicación en la mayoría de los casos.

Los anzuelos localizados en la base cardiaca pueden provocar la perforación de vasos contiguos. Por este motivo para algunos autores, en los anzuelos profundamente clavados, podría estar contraindicada la extracción endoscópica en esta localización (Deroy y otros 2015; Burton y otros 2017). Siete perros de este estudio (5.3%) tenían los anzuelos clavados en la base cardiaca, en todos ellos se extrajeron sin complicaciones. Por la forma de los anzuelos, en la mayoría de los casos, las perforaciones que producen son superficiales y no suelen afectar a los vasos profundos (Michels y otros 1995). En anzuelos localizados en la base cardiaca, hay que ser prudente y valorar muy bien la posibilidad de una perforación, pero simplemente la localización no es una contraindicación para la realización de la endoscopia.

Algunos autores afirman que, en tortugas de pequeño tamaño, no es posible la recuperación endoscópica de anzuelos por que el instrumental endoscópico es demasiado grande y puede provocar daño en el animal (Sharun y otros 2021). En la actualidad existe

instrumentación de endoscopia apto para animales de pequeño tamaño, y el daño que se produce bajo visión endoscópica es siempre menor que el que se produce a ciegas, aunque sea con una técnica mínimamente invasiva. En el caso de los perros y gatos el problema del tamaño de los animales no es una contraindicación para la realización de la endoscopia.

Sobre el seguimiento de los animales

Si se tiene constancia de que un CE ha perforado la recomendación debe ser la extirpación quirúrgica para evitar complicaciones como hemorragia, abscesos y peritonitis que pueden causar la muerte (Goh y otros 2006; Santos y otros 2007; Rodríguez-Hermosa y otros 2008; Dominguez y otros 2009; Aarabi y otros 2012).

Se ha descrito un caso de un paciente asintomático, con una aguja alojada en el hígado, que rechazó el tratamiento quirúrgico sin consecuencias ni complicaciones a largo plazo (Senol y otros 2010). En uno de los perros que el anzuelo había perforado y el animal estaba asintomático y los propietarios rechazaron la extirpación quirúrgica, se realizó el seguimiento durante 16 meses sin que manifestara ninguna sintomatología.

Si no ha sido posible la extracción endoscópica del anzuelo, la recomendación debe ser la extirpación quirúrgica, pero si el animal es asintomático se puede optar un tratamiento conservador con una vigilancia del paciente y solamente en el caso de aparecer sintomatología recurriríamos a la cirugía.

Sobre el fracaso en la extracción

En tres casos no se han podido extraer los anzuelos por endoscopia.

Uno de los casos en los que fracasó la endoscopia fue a causa de no disponer del material endoscópico adecuado. La endoscopia se realizó, por uno de los endoscopistas del centro, fuera del centro de endoscopia. Se había programado una gastroduodenoscopia con toma de biopsias y la tarde antes el animal al que se iba a realizar la prueba se tragó un anzuelo. Los propietarios intentaron extraer el anzuelo tirando fuertemente de él y lo clavaron en los cardias gástrico. No se informó de la ingestión del anzuelo hasta momentos antes de realizar la endoscopia y en esos momentos no se contaba con el material necesario para realizar la extracción y tras varios intentos fallidos los veterinarios remitores optaron por la resolución quirúrgica. En la serie presentada, 23 (17.56%) animales tenían anzuelos clavados en el cardias, de los cuales se extrajeron 21 (16,03%) anzuelos. En un caso no se autorizó la extracción por ser un perro de avanzada edad con un tumor gástrico y el otro caso es el que se ha descrito. Por lo tanto, desde nuestro punto de vista, no podría considerarse este caso como un fracaso de la extracción.

En los otros dos casos en los que no se pudieron extraer los anzuelos, la causa fue la rotura del sedal durante la manipulación para la extracción. En uno de los casos la rotura del sedal se produjo al usar un extractor de anzuelos y en el segundo caso por la manipulación con el forceps del esofagoscopio. Las líneas de pesca suelen ser mordidas por los animales y se rompen con facilidad, por lo que antes de proceder a la extracción es recomendable poner, con ayuda de un anudador extremo, una línea de seguridad.

Tratamiento quirúrgico

Debido a la alta efectividad de la endoscopia en la extracción de anzuelos y otros CE, solamente se debería recurrir a la cirugía en los casos en los que la extracción endoscópica no haya sido posible (Houlton y otros 1985; Michels y otros 1995; Moore 2001; den Hertog 2003; Gianella y otros 2009; Juvet y otros 2010; Thompson y otros 2012; Kumar y otros 2019; Delligianni y otros 2020). La recuperación quirúrgica conlleva mayores

tiempos de recuperación, mayor riesgo de contaminación, dehiscencia de las heridas (Julian y Mammino 2016; Delligianni y otros 2020) y adherencias postquirúrgicas (Hyun y Han 2021). No obstante, la cirugía puede ser necesaria si existen signos evidentes de perforación (Michels y otros 1995; Binvel y otros 2018), en algunos anzuelos esofágicos cercanos a la base cardíaca (Michels y otros 1995; Dunlap y Risselada 2018), profundamente clavados en el cardias (Kumar y otros 2019) o en el caso de una obstrucción producida por un cuerpo extraño lineal (Zatloukal y otros 2004; Miles y otros 2021). De igual manera habrá que recurrir a la cirugía para la reparación de perforación de grandes dimensiones, ya sea producida por el anzuelo o una perforación iatrogénica durante la extracción (Binvel y otros 2018). Algunos autores recomiendan, en los anzuelos localizados en la base cardíaca, limitarse a una exploración endoscópica rápida y recurrir a la cirugía para la extracción (Michels y otros 1995; Dunlap y Risselada 2018).

En este trabajo solamente en 1 (0.76%) de los 131 animales se extrajo el anzuelo quirúrgicamente. Se trató de un perro al que se le había realizado una endoscopia fuera del centro de endoscopia y al no disponer de equipo para la extracción se optó por la extracción quirúrgica. El menor número de extracciones quirúrgicas respecto a otros autores puede ser debido al uso del endoscopio rígido en anzuelos esofágicos, el uso material de laparoscopia en paralelo, recurrir a imanes para localizar anzuelos en estómago, el uso de corta suturas en anzuelos ensamblados y a el corte del sedal de pesca en el intestino evitando los cuerpos extraños lineales. Otro factor que también ha influido en el menor número de cirugías es el tipo de anzuelos de este estudio, pues la extracción quirúrgica es más frecuentes en anzuelos clavados de varias puntas (Michels y otros 1995; Binvel y otros 2018) y anzuelos ensamblados (Yardimci y otros 2020) en una misma línea de pesca, y en este estudio dichos tipos de anzuelos son minoritarios.

En otros estudios se recurrió a la cirugía para extraer los anzuelos de la base cardíaca (Michels y otros 1995; Dunlap y Risselada 2018). El 8.4% (n=10) de los anzuelos de este estudio estaban localizados en la base cardíaca y se han extraído por endoscopia sin complicaciones.

También se recurrió a la cirugía en anzuelos profundamente clavados en el cardias (Kumar y otros 2019). El 25.19% (n=33) de los anzuelos estaban clavados en esta posición y se extrajeron por endoscopia sin complicaciones el 93.94% (n=31) de ellos. Los dos únicos anzuelos que no se extrajeron en este estudio estaban clavados en el EEI, atribuimos el fracaso de la extracción a una mala praxis y no creemos que se deba recurrir a la cirugía simplemente por estar en esta localización.

Ante un anzuelo intestinal, otros autores recurren a la extracción quirúrgica (Michels y otros 1995; Binvel y otros 2018). La preocupación por una posible perforación o por una obstrucción, es un argumento usado para no retrasar la intervención quirúrgica ante un CE (Hayes 2009; Brown 2012). Sin embargo, en un estudio reciente se vio que no hubo complicaciones asociadas con el retraso cirugía por lo que, si el animal no presenta sintomatología, se podría retrasar la cirugía (Miles y otros 2021).

En este estudio, siguiendo el criterio sugerido en niños con CEI (Leskova y otros 2019), se ha optado por la vigilancia del paso en animales asintomáticos. En el presente estudio el 12.98 % (n=17) de los anzuelos que habían pasado al intestino fueron defecados sin problemas. En 5 animales el sedal se había cortado previamente por vía endoscópica. A la vista de estos resultados, y con la precaución de cortar por vía endoscópica los sedales largos para evitar un cuerpo extraño lineal, nuestra recomendación es la vigilancia del paso en pacientes asintomáticos con anzuelos intestinales. La vigilancia del paso es una medida que se aplica en niños ante la ingestión de imperdibles (Demiroren 2019), ya que el intestino tiene gran capacidad de defecar CE.

En otros estudios previos se describe el tratamiento quirúrgico de perforaciones producidas por los anzuelos (Binvel y otros 2018). Solamente en uno de los animales de este estudio el anzuelo había perforado completamente la pared gástrica. Al tratarse de un centro de referencia en endoscopia, los animales con perforaciones que no son candidatos a la endoscopia probablemente habían sido tratados quirúrgicamente en otro centro.

El tamaño de los anzuelos de este estudio, la profundidad a la que estuvieran clavados y el uso de material rígido son tres factores que pueden haber influido en que no haya sido necesario recurrir a la cirugía, pero no podemos determinar en qué medida ha influido cada factor. Desde nuestro punto de vista, con prudencia y una buena técnica endoscópica se pueden extraer la mayoría de los anzuelos de la base cardiaca sin tener que recurrir a la cirugía.

Extracción de anzuelos con técnicas asistidas por endoscopia y laparoscopia

En los anzuelos especialmente complicados se ha recurrido a distintas técnicas para su extracción. Se describió el apoyo al cirujano por el endoscopista para la extracción de anzuelos esofágicos (Michels y otros 1995) y gástricos (Yardimci y otros 2020), la extracción de anzuelos, clavados en la mucosa esofágica, introduciendo en paralelo al endoscopio un lazo realizado con un alambre de cerclaje (Kim y otros 2007), o la extracción de anzuelos clavados en el cardias gástrico usando un esfinterotomo de aguja-bisturí para liberarlos (Colizzo y otros 2013).

El uso de material de microlaringoscopia en combinación con ópticas laringoscopia permitió la extracción de un anzuelo de tres puntas de la laringe de una persona, evitando la cirugía (Swanson y otros 2002). En este trabajo se ha utilizado en paralelo a los endoscopios, material de laparoscopia e instrumental rígido de fabricación propia (anudadores y extractores de anzuelos), no tenemos constancia de que se haya utilizado hasta el momento estas técnicas en veterinaria. Gracias a estas técnicas asistidas se han podido extraer anzuelos que otros autores los extraen quirúrgicamente.

Sobre la región geográfica del estudio

El presente estudio epidemiológico es el primero realizado en la Comunidad Valenciana sobre la ingestión de anzuelos en animales de compañía. Los trabajos previos hacen referencia a zonas geográficas fuera de España, con diferente climatología, modalidades de pesca y conciencia medioambiental, por lo que este trabajo refleja mejor la realidad en la Comunidad Valenciana sobre el tema.

La alta frecuencia de ingestión de anzuelos por parte de los perros refleja que los anzuelos son un contaminante frecuente en las playas del Levante Español. Otros autores, anteriormente han publicado que en las playas del mediterráneo, pueden llegar a encontrarse hasta 22 anzuelos por hectárea de playa (Battisti y otros 2019).

En la actualidad, a nuestro entender, no existe una concienciación cívica sobre el peligro que puede suponer para personas y animales, el abandono de anzuelos en la playa. Es necesario concienciar tanto a pescadores como a las autoridades locales de este contaminante medioambiental.

Sobre los algoritmos

Los tipos de cuerpos extraños ingeridos varían entre las diferentes regiones del mundo. En Turquía, debido a la tracción de prender amuletos en los vestidos de los bebés,

los imperdibles suponen entre un 7.8-38,6% de los cuerpos extraños ingeridos por niños, cuando este tipo de cuerpo extraño tan solo representa el 1% en la población pediátrica mundial (Demiroren 2019; Ergun y otros 2021). En Brasil es frecuente entre la población canina la ingestión de huesos de mango (Poggiani y otros 2020). La localización costera de nuestro centro hace que los anzuelos sea el cuerpo extraño que extraemos con más frecuencia en perros. Es algo lógico pensar, que los endoscopistas de las regiones en las que son habituales determinados cuerpos extraños adquieran unos conocimientos empíricos que pueden ser muy valiosos para otros profesionales que aborden el problema por primera vez. La elaboración de algoritmos de actuación elaborados en base a la experiencia es una herramienta muy útil.

En medicina humana existen guías para el manejo de la ingestión de cuerpos extraños (Webb y otros 1984), también se ha publicado un algoritmo específico para la de extracción endoscópica de imperdibles en niños (Demiroren 2019) y un trabajo reciente describe con detalle los algoritmos de extracción de cuerpos extraños en niños (Ergun y otros 2021). En el caso de los anzuelos, hay varios trabajos publicados que describen las técnicas de extracción en la superficie corporal (Thommasen y Thommasen 2005; McMaster y otros 2014; Julian y Mammino 2016), pero en ninguno se describe el protocolo de extracción endoscópica. En medicina veterinaria, hasta el momento de la publicación de este trabajo, no hemos encontrado ninguna referencia en la que se describan algoritmos de extracción endoscópica de cuerpos extraños.

El apoyo de las explicaciones con las grabaciones de los procedimientos reales facilita la comprensión de la técnica.

Una sola salud. “One Health”.

Desde sus inicios, la profesión veterinaria tiene una vocación de servicio para la salud pública y la conservación del medio ambiente.

La especie animal, la edad, la localización geográfica y otros factores como las costumbres socioculturales influyen en los tipos de cuerpos extraños ingeridos por los pacientes. La experiencia de los endoscopistas puede ser distinta según su especialidad. Un endoscopista pediátrico estará más habituado a la extracción de monedas (cuerpo extraño frecuente en niños) que, a la extracción de bolos alimenticios, más frecuente en pacientes geriátricos. De la experiencia de los endoscopistas más habituados pueden beneficiarse otros, menos experimentados, aunque difieran de especialidad o profesión. En personas, los accidentes con anzuelos, suelen ser provocados por clavarse en las extremidades (Ahmad Khan y otros 2014; Julian y Mammino 2016) o en los ojos (Nakatsuka y otros 2019), siendo la ingestión de anzuelos poco frecuente (Swanson y otros 2002; Iwamuro y otros 2009; Pan y otros 2010; Medidi y otros 2012; Tagawa y Wakabayashi 2015). La experiencia de los endoscopistas veterinarios podría ser aprovechada por los médicos en los eventuales casos de ingestión de anzuelos en personas.

Los anzuelos y líneas de pesca son un contaminante frecuente de las playas mediterráneas (Battisti y otros 2019); muchas especies salvajes como tortugas marinas (Aguilar y otros 1988; Franchini y otros 2018) o aves (Andrews 2016; Battisti y otros 2019), algunas de ellas en peligro de extinción, pueden ingerir los anzuelos abandonados y ser la causa de su muerte. La aplicación temprana de las técnicas de extracción de anzuelos descritas puede contribuir a salvar la vida de algunos de estos animales, contribuyendo de esta manera a la preservación de estas especies. El abandono de anzuelos en las playas es muy frecuente (Battisti y otros 2019), coincidimos con otros

autores (Yardimci y otros 2020) en que sería necesario concienciar a los pescadores, dueños de mascotas y las autoridades de las localidades de costa de este peligro evitable.

Limitaciones del estudio

Este estudio presenta varias limitaciones.

Los datos obtenidos en este estudio pueden tener un sesgo debido a que se trata de un centro especializado en endoscopia y localizado en una región costera.

El carácter retrospectivo que impide valorar a posteriori algunos aspectos de los casos, aunque el conservar las grabaciones de los procedimientos nos ha permitido la revisión, en caso de duda, los principales sobre la técnica realizada.

En este estudio, se ha utilizado mayoritariamente el endoscopio rígido para anzuelos esofágicos y el flexible para anzuelos gástricos, esto nos impide hacer un estudio comparativo de ambas técnicas.

La mayoría de los anzuelos extraídos son anzuelos simples de una sola punta de tamaño pequeño a mediano, que son los anzuelos mayoritariamente usados en la Comunidad Valenciana para la práctica de pesca con caña desde la costa. En otras regiones del mundo los tipos de anzuelos usados pueden ser diferentes. La dificultad de extracción es mayor en anzuelos ensamblados de varias puntas y de tamaño grande, por esta razón nuestros porcentajes de extracción hubieran sido menores con más variabilidad del tipo de anzuelos.

El 98.47% de los animales de este estudio son referidos de otros centros veterinarios, este hecho tiene como consecuencia de que no tenemos datos de los animales que habiéndose tragado un anzuelo no han sido referidos.

Por último, el número de casos es otra limitación de este trabajo. Aunque se trata de la serie monográfica de anzuelos más amplia publicada, es un serie excesivamente escasa para poder sacar conclusiones generales.

Conclusiones

1. En Valencia, **como consecuencia del abandono** por parte de los pescadores en las playas, **es frecuente la ingestión de anzuelos en perros**. En la actualidad, en nuestro centro, este cuerpo extraño es el más frecuente en la especie canina siendo esporádicos en gatos. La ingestión se produce, en nuestra región, con la misma frecuencia a lo largo de todo el año.
2. En los perros, en el caso de los anzuelos, el **sexo, la edad, el peso, la talla o la raza no influyen** en la frecuencia de presentación.
3. La **sintomatología** asociada a la ingestión de anzuelos es **sutil**. Los **propietarios** son **testigos** de la ingestión y la confirmación del diagnóstico se realiza, en todos los casos, mediante **radiología simple**. **El tiempo transcurrido desde la ingestión** a la extracción de los anzuelos **no influye** ni en el éxito de la extracción ni en la evolución del paciente. Son **escasas las complicaciones** relacionadas con la ingestión de anzuelos y no se ha producido **ninguna muerte** atribuida a este tipo de cuerpo extraño.
4. **La endoscopia es una técnica efectiva y segura** en la remoción de anzuelos esofágicos y gástricos, constituyéndose como la técnica de elección. Si el anzuelo ha pasado al intestino la vigilancia activa es una opción muy adecuada. Solamente habría que recurrir a la extracción quirúrgica en animales con signos de perforación.
5. El uso de los **algoritmos** de actuación ha permitido **reducir el número de intervenciones quirúrgicas** para la extracción de los anzuelos.

Bibliografía

- AARABI, S., STEPHENSON, J., CHRISTIE, D.L. y JAVID, P.J. (2012) Noningested intraperitoneal foreign body causing chronic abdominal pain: A role for laparoscopy in the diagnosis. *Journal of Pediatric Surgery* **47**. doi:10.1016/j.jpedsurg.2011.10.052.
- ABD ELKADER, N.A., EMAM, I.A., FARGHALI, H.A., DAGHASH, S.M. y SALEM, N.Y. (2020) Oesophageal foreign bodies in cats: Clinical and anatomic findings. *PLoS ONE* **15**. doi:10.1371/journal.pone.0233983.
- AGUILAR, R., MAYOL SERRA, J. y MUNTANER YANGÜELA, J. (1988) Incidencia de la pesca accidental sobre las tortugas marinas en el Mediterráneo español. *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 19-32.
- AHMAD KHAN, H., KAMAL, Y. y LONE, A.U. (2014) Fish hook injury: removal by «push through and cut off» technique: a case report and brief literature review. *Trauma Mon* **19**, e17728.
- ANDREWS, J. (2016) Fish Hooks –The Non-Surgical Approach. *Centre for Veterinary Education. (CVE)* **5525**, 9-10.
- ARONSON, L.R., BROCKMAN, D.J. y BROWN, D.C. (2000) Gastrointestinal emergencies. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* **30**, 555-579.
- AZILI, M.N., KARAMAN, A., KARAMAN, I., ERDOĞAN, D., ÇAVUŞOĞLU, Y.H., ASLAN, M.K. y ÇAKMAK, Ö. (2007) A sewing needle migrating into the liver in a child: Case report and review of the literature. *Pediatr Surg Int* **23**, 1135-1137.
- BAJPAI, M., GOEL, P., GUPTA, A. y VARSHNEY, A. (2019) Sharp Foreign Bodies of the Aero-Digestive Tract: Endoscopic Removal by the «Kangaroo» Technique. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg* **71**, 933-938.
- BATES, N., BLACKETT, T. y EDWARDS, N. (2016) Battery ingestion in dogs. *Vet Rec* **179**, 335.
- BATTISTI, C., KROHA, S., KOZHUHAROVA, E., DE MICHELIS, S., FANELLI, G., POETA, G., PIETRELLI, L. y CERFOLLI, F. (2019) Fishing lines and fish hooks as neglected marine litter: first data on chemical composition, densities, and biological entrapment from a Mediterranean beach. *Environ Sci Pollut Res Int* **26**, 1000-1007.
- BEDNARSKI, R., GRIMM, K., HARVEY, R., LUKASIK, V.M., PENN, W.S., SARGENT, B. y SPELTS, K. (2011) AAHA Anesthesia Guidelines for Dogs and Cats. *J Am Anim Hosp Assoc* **47**, 377-385.
- DI BELLO, A., VALASTRO, C., FREGGI, D., LAI, O.R., CRESCENZO, G. y FRANCHINI, D. (2013) Surgical treatment of injuries caused by fishing gear in the intracoelomic digestive tract of sea turtles. *Dis Aquat Organ* **106**, 93-102.
- BERTONI, G., SASSATELLI, R., CONIGLIARO, R. y BEDOGNI, G. (1996) A simple latex protector hood for safe endoscopic removal of sharp-pointed gastroesophageal foreign bodies. *Gastrointest Endosc* **44**, 458-461.
- BINVEL, M., POUJOL, L., PEYRON, C., DUNIE-MERIGOT, A. y BERNARDIN, F. (2018) Endoscopic and surgical removal of oesophageal and gastric fishhook foreign bodies in 33 animals. *J Small Anim Pract* **59**, 45-49.
- BONGARD, A.B., FURROW, E. y GRANICK, J.L. (2019) Retrospective evaluation of factors associated with degree of esophagitis, treatment, and outcomes in dogs presenting with esophageal foreign bodies (2004–2014): 114 cases. *Journal of*

- Veterinary Emergency and Critical Care* **29**, 528-534.
- BORKOWSKI, R. (1997) Lead poisoning and intestinal perforations in a snapping turtle (*Chelydra serpentina*) due to fishing gear ingestion. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* **28**, 109-113.
- BRADY, P.G. (1991) Esophageal foreign bodies. *Gastroenterol Clin North Am* **20**, 691-701.
- BRANKOV, O. (2007) Migration of an ingested foreign body (sewing needle) to the pancreas tail and spleen. *Khirurgiia*, 64-66.
- BRISSON, B.A., WAINBERG, S.H., MALEK, S., REABEL, S., DEFARGES, A. y SEARS, W.C. (2018) Risk factors and prognostic indicators for surgical outcome of dogs with esophageal foreign body obstructions. *J Am Vet Med Assoc* **252**, 301-308.
- BROWN, D.C. (2012) Small intestine. En *Veterinary surgery small animal*. Eds K.M. Tobias y S.A. Johnston. Elsevier. pp 1513–1541.
- BURTON, A.G., TALBOT, C.T. y KENT, M.S. (2017) Risk Factors for Death in Dogs Treated for Esophageal Foreign Body Obstruction: A Retrospective Cohort Study of 222 Cases (1998-2017). *J Vet Intern Med* **31**, 1686-1690.
- CAPAK, D., SIMPRAGA, M., MATICIC, D., BALI, R. y JANOSKA, B. (2001) Incidence of foreign-body-induced ileus in dogs. *Berl Munch Tierarztl Wochenschr* **114**, 290-296.
- CGCVE (2018) Código Deontológico para el ejercicio de la profesión veterinaria.
- CHAVEZ ROSSELL, M. (2012) [New technique for safe removal of impacted foreign bodies in the upper gastrointestinal tract using reusable variceal «cap» (cup, cap or cylinder)]. *Rev Gastroenterol Peru* **32**, 150-156.
- CHOE, J.Y. y CHOE, B.H. (2019) Foreign Body Removal in Children Using Foley Catheter or Magnet Tube from Gastrointestinal Tract. *Pediatr Gastroenterol Hepatol Nutr* **22**, 132-141.
- CHOI, H., LEE, Y., WANG, J., YEON, S., LEE, H. y LEE, H. (2010) Metallic foreign body in the liver of a dog. *Journal of Veterinary Medical Science* **72**, 1487-1490.
- COHN, L.A., STOLL, M.R., BRANSON, K.R., ROUDABUSH, A.D., KERL, M.E., LANGDON, P.F. y JOHANNES, C.M. (2003) Fatal hemothorax following management of an esophageal foreign body. *JAAHA* **39**, 251-256.
- COLIZZO, J., KESHISHIAN, J. y BRADY, P. (2013) Embedded Fishhook in the Gastric Cardia: Novel Removal Utilizing Electrocautery Needle-Knife Dissection. *ACG Case Rep J* **1**, 4-6.
- COLYAR, M. (2008) Fishhook removal: a common cause of soft tissue injuries. *Advance for nurse practitioners* **16**, 34.
- COTA, S.A. (2002) Removal of treble fishhooks. *Am Fam Physician* **65**, 384,386.
- DELLIGIANNI, A., PAPAZOGLU, L.G., SAVVAS, I., KAZAKOS, G., PATSIKAS, M., TSIOLI, V., CHATZIMISIOS, K., ANGELLOU, V., LIAKOURAS, S. y RALLIS, T. (2020) Transdiaphragmatic Gastrotomy for the Extraction of Distal Esophageal Foreign Bodies in 13 Dogs (1997-2016). *J Am Anim Hosp Assoc* **56**, 17-22.
- DEMIREN, K. (2019) A Case Series of Ingested Open Safety Pin Removal Using a Proposed Endoscopic Removal Technique Algorithm. *Pediatr Gastroenterol Hepatol Nutr* **22**, 441-446.
- DEROY, C., CORCUFF, J.B., BILLEN, F. y HAMAIDE, A. (2015) Removal of oesophageal foreign bodies: comparison between oesophagoscopy and oesophagotomy in 39 dogs. *J Small Anim Pract* **56**, 613-617.
- DOMINGUEZ, S., WILDHABER, B.E., SPADOLA, L., MEHRAK, A.-D. y

- CHARDOT, C. (2009) Laparoscopic extraction of an intrahepatic foreign body after transduodenal migration in a child. *Journal of Pediatric Surgery* **44**. doi:10.1016/j.jpedsurg.2009.10.052.
- DOSER, C., COOPER, W.L., EDIGER, W.M., MAGEN, N.A., MILDBRAND, C.S. y SCHULTE, C.D. (1991) Fishhook injuries: A prospective evaluation. *Am J Emerg Med* **9**, 413-415.
- DUNLAP, A.E. y RISSELADA, M. (2018) Caudal Mediastinal Fish Hook Foreign Body with Pulmonary Artery Penetration in Two Dogs. *J Am Anim Hosp Assoc*. doi:10.5326/jaaha-ms-6787.
- ELLISON, G.W. (2011) Complications of gastrointestinal surgery in companion animals. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* **41**, 915-34, vi.
- ERGUN, E., ATES, U., GOLLU, G., BAHADIR, K., YAGMURLU, A., CAKMAK, M., AKTUG, T., DINDAR, H. y BINGOL-KOLOGLU, M. (2021) An algorithm for retrieval tools in foreign body ingestion and food impaction in children. *Diseases of the Esophagus* **34**, 1-7.
- FADEL, F.R., DRISCOLL, P., PILOT, M., WRIGHT, H., ZULCH, H. y MILLS, D. (2016) Differences in Trait Impulsivity Indicate Diversification of Dog Breeds into Working and Show Lines. *Scientific Reports* **6**. doi:10.1038/srep22162.
- FENG, Q.Z., WANG, J. y SUN, H. (2009) A sewing needle in liver: A case report and review of the literature. *Cases Journal* **2**. doi:10.1186/1757-1626-2-6520.
- FERRARI, D., AIOLFI, A., BONITTA, G., RIVA, C.G., RAUSA, E., SIBONI, S., TOTI, F. y BONAVINA, L. (2018) Flexible versus rigid endoscopy in the management of esophageal foreign body impaction: systematic review and meta-analysis. *World J Emerg Surg* **13**, 42.
- FRANCHINI, D., VALASTRO, C., CICCARELLI, S., CAPRIO, F., LENOCI, D. y DI BELLO, A. (2018) Ultrasonographic detection of ingested fishing lines in loggerheads (*Caretta Caretta*). *J Wildl Dis* **54**, 680-690.
- GAMMONS, M.G. y JACKSON, E. (2001) Fishhook removal. *Am Fam Physician* **63**, 2231-2236.
- GIANELLA, P., PFAMMATTER, N.S. y BURGNER, I.A. (2009) Oesophageal and gastric endoscopic foreign body removal: complications and follow-up of 102 dogs. *J Small Anim Pract* **50**, 649-654.
- GMEINER, D., VON RAHDEN, B.H.A., MECO, C., HUTTER, J., OBERASCHER, G. y STEIN, H.J. (2007) Flexible versus rigid endoscopy for treatment of foreign body impaction in the esophagus. En *Surgical Endoscopy and Other Interventional Techniques*. pp 2026-2029.
- GOH, B.K.P., CHOW, P.K.H., QUAH, H.-M., ONG, H.-S., EU, K.-W., OOI, L.L.P.J. y WONG, W.-K. (2006) Perforation of the gastrointestinal tract secondary to ingestion of foreign bodies. *World J Surg* **30**, 372-377.
- GOMES, F.C., CARVALHO ANUNCIACÃO, J.W., BRANDÃO GUEDES, P.E. y ALBERTO CARLOS, R.S. (2020) Intestinal rupture due to a non-Perforating foreign body. *Acta Scientiae Veterinariae* **48**. doi:10.22456/1679-9216.101435.
- GOODEN, E.A., FORTE, V. y PAPSIN, B. (2000) Use of a commercially available metal detector for the localization of metallic foreign body ingestion in children. *J Otolaryngol* **29**, 218-220.
- GRAND, J.-G. (2019) Laparoscopic retrieval of a hepatic foreign body in a dog. *Can Vet J* **60**, 1161-1165.
- GUALTIERI, M. (2001) Esophagoscopy. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* **31**, 605-630.
- GUALTIERI, M., MONZEGLIO, M.G. y SCANZIANI, E. (1999) Gastric neoplasia.

- Vet Clin North Am Small Anim Pract* **29**, 415-440.
- GÜN, F., SALMAN, T., ABBASOGLU, L., ÇELIK, R. y ÇELIK, A. (2003) Safety-pin ingestion in children: A cultural fact. *Pediatr Surg Int* **19**, 482-484.
- HALL, E.J. (2008) Flexible endoscopy: upper gastrointestinal tract. En *BSAVA Manual of Canine and Feline Endoscopy and Endosurgery*. Eds P. Lhermette y D. Sobel. British Small Animal Veterinary Association. pp 42-72.
- HALL, E.J., SIMPSON, J.W. y WILLIAMS, D.A. (2005) *BSAVA Manual of Canine and Feline I Gastroenterology*. 2.^a ed. British Small Animals Veterinary Association .
- HAYES, G. (2009) Gastrointestinal foreign bodies in dogs and cats: a retrospective study of 208 cases. *J Small Anim Pract* **50**, 576-583.
- HENDERSON, C.T., ENGEL, J. y SCHLESINGER, P. (1987) Foreign body ingestion: Review and suggested guidelines for management. *Endoscopy* **19**, 68-71.
- DEN HERTOOG, E. (2003) [Endoscopic removal of foreign bodies from cats or dogs]. *Tijdschr Diergeneeskd* **128**, 434-439.
- HOBDAY, M.M., PACHTINGER, G.E., DROBATZ, K.J. y SYRING, R.S. (2014) Linear versus non-linear gastrointestinal foreign bodies in 499 dogs: clinical presentation, management and short-term outcome. *J Small Anim Pract* **55**, 560-565.
- HOULTON, J.E.F., HERRTAGE, M.E., TAYLOR, P.M. y WATKINS, S.B. (1985) Thoracic oesophageal foreign bodies in the dog: a review of ninety cases. *J Small Anim Pract* **26**, 521-536.
- VAN HOUTAN, K.S., FRANCKE, D.L., ALESSI, S., JONES, T.T., MARTIN, S.L., KURPITA, L., KING, C.S. y BAIRD, R.W. (2016) The developmental biogeography of hawksbill sea turtles in the North Pacific. *Ecol Evol* **6**, 2378-2389.
- HUANG, Y.C., LAH, K. y MITCHELL, D. (2020) Rare 'kettle of fish' in the management of foreign body ingestion: 834 fish hooks. *ANZ J Surg* **90**, 2122-2123.
- HYUN, J.-E. y HAN, H.-J. (2021) Small Bowel Obstruction Induced by Concurrent Postoperative Intra-Abdominal Adhesions and Small Bowel Fecal Materials in a Young Dog. *VETERINARY SCIENCES* **8**, 1-9.
- INOUE, N., SIAREZI, S. y YAMAMOTO, L.G. (2005) Comparing the teaching efficacy of a procedure-in-a-box toolkit to a live instructional workshop. *Hawaii Med J* **64**.
- IWAMURO, M., OKADA, H., KAWAI, D., MIZUNO, O., SAITO, S., TAKENAKA, R., KAWAHARA, Y. y YAMAMOTO, K. (2009) Endoscopic removal of a fishhook in the esophagus. *Gastrointest Endosc* **70**, 550-1; discussion 551.
- JAMES, V., HAMZAH, H.B. y GANAPATHY, S. (2018) Handheld Metal Detector Screening for Metallic Foreign Body Ingestion in Children. *J Vis Exp*. doi:10.3791/58468.
- JONES, B.D. (1990) ENDOSCOPY OF THE LOWER GASTROINTESTINAL-TRACT. *Vet. Clin. N. Am.* **20**, 1229-1242.
- JULIAN, E. y MAMMINO, J. (2016) Don't get hung up on fishhooks: a guide to fishhook removal. *Cutis* **97**, 195-198.
- JUVET, F., PINILLA, M., SHIEL, R.E. y MOONEY, C.T. (2010) Oesophageal foreign bodies in dogs: factors affecting success of endoscopic retrieval. *Ir Vet J* **63**, 163-168.
- KAISER, S., FORTERRE, F., KOHN, B. y BRUNNBERG, L. (2003) Oesophageal foreign bodies in dogs: A retrospective study of 50 cases (1999-2003) | Oesophageale fremdkörper beim hund: Retrospektive studie über 50 fälle (1999-

- 2003). *Kleintierpraxis* **48**, 397-404.
- KHAN, S.A., MCLEAN, M.K., SLATER, M., HANSEN, S. y ZAWISTOWSKI, S. (2012) Effectiveness and adverse effects of the use of apomorphine and 3% hydrogen peroxide solution to induce emesis in dogs. *J Am Vet Med Assoc* **241**, 1179-1184.
- KIKUCHI, D., IKEDA, M. y MURONO, S. (2021) Endoscopic removal of a fish bone foreign body in the hypopharynx with the modified Killian's method. *Auris, nasus, larynx* **48**, 1035-1037.
- KILLEN, D.A. y PRIDGEN, W.R. (1961) Tolerance of the dog to esophageal perforation. *J Surg Res* **1**, 315-317.
- KIM, Y.K., UHM, M.Y., SEO, E.G., HA, M.H., WANG, J.H., JEONG, I.J., CHANG, H.H., LEE, H.C., CHO, K.W., LEE, H.J. y YEON, S.C. (2007) Endoscopic retrieval of esophageal fishhooks using cerclage wire: A case report. *Journal of Veterinary Clinics* **24**, 622-626.
- KING, J.M. (2001) Esophageal foreign body and aortic perforation in a dog. *VETERINARY MEDICINE* **96**, 828.
- KIRCHOFER, K.S., BLOCK, G. y JOHNSON, J.A. (2019) Efficacy of intravenous administration of apomorphine for removal of gastric foreign material in dogs: 495 cases (2010-2015). *J Am Vet Med Assoc* **255**, 459-465.
- KUMAR, R., SAXENA, A.C., SHAH, M.A., BASHA, A. y VERMA, N.K. (2019) Surgical removal of esophageal fish hook foreign body in a pup. *Indian J of Canine Practice* **11**, 189-191.
- LEE, J.B., AHMAD, S. y GALE, C.P. (2005) Detection of coins ingested by children using a handheld metal detector: a systematic review. *Emerg Med J* **22**, 839-844.
- LEE, J.H., LEE, J.S., KIM, M.J. y CHOE, Y.H. (2011) Initial location determines spontaneous passage of foreign bodies from the gastrointestinal tract in children. *Pediatric Emergency Care* **27**, 284-289.
- LEIB, M.S. y SARTOR, L.L. (2008) Esophageal foreign body obstruction caused by a dental chew treat in 31 dogs (2000-2006). *J Am Vet Med Assoc* **232**, 1021-1025.
- LESKOVA, J., STICHHAUER, R., PREIS, J., SAFUS, A. y KOUDELKA, J. (2019) Foreign body ingestion in children. *Rozhl Chir* **98**, 370-374.
- LEWIS, S.R. (1980) New use of a metal detector. *Pediatrics* **65**, 680-681.
- LIN, L. (2016) Condoms used to assist difficult endoscopic removal of impacted upper esophageal foreign bodies. *Advances in Digestive Medicina* **3**, 24-27.
- LINDQUIST, E. y LOBETTI, R. (2017) Gastrointestinal disease in cats and dogs with gastrointestinal foreign bodies. *Adv Small Anim Med Surg* **30**, 1-2.
- LÜTHI, C. y NEIGER, R. (2002) Esophageal foreign bodies in dogs: 51 cases (1992@ 1997).
- MARTÍ-CASTELLOTE, C., LÓPEZ-GONZÁLEZ, A., TRENCHS SAINZ DE LA MAZA, V., CURCOY BARCENILLA, A., ALSINA ROSSELL, J. y LUACES CUBELLS, C. (2020) Consultations for digestive foreign bodies ingestion in a pediatric emergency department | Consultas por ingestión de cuerpos extraños digestivos en unas urgencias pediátricas. *Revista española de salud pública* **94**.
- MARTÍNEZ, J.M. (2013) Estudio clínico sobre cuerpos extraños esofágicos en la especie canina. *Medicina y Sanidad Animal*.
- MARTÍNEZ, J.M., GRANADOS, J.R. y AYALA DE LA PEÑA, I. (2019) Extracción endoscópica de un anzuelo sin sedal clavado en la curvatura menor del estómago de un perro. *Clín vet Peq Anim* **39**, 147-152.
- MARTÍNEZ, J.M., GRANADOS, J.R. y SÁNCHEZ, F.M. (2016) Estudio epidemiológico sobre la ingesta de anzuelos en perros y su eficacia de extracción

- por endoscopia. *Medicina y cirugía del sistema digestivo y de la nutrición (XXXIII Congreso Anual de AMVAC)*, 416-417.
- MARTÍNEZ, J.M., GRANADOS, J.R. y USON, J. (2013) Técnicas terapéuticas en endoscopia digestiva. En *Endoscopia veterinaria*. Ed CCMIJU. pp 80-90.
- MASON, J., SACCHETTI, A., HERBERT, M. y JHUN, P. (2017) Just How Good Are Handheld Metal Detectors for Ingested Foreign Bodies? *Ann Emerg Med* **69**, 516-518.
- MASSON, S., GUITAUT, N., MEDAM, T. y BÉATA, C. (2021) Link between Foreign Body Ingestion and Behavioural Disorder in Dogs. *Journal of Veterinary Behavior* **45**, 25-32.
- MATAVA, C.T., ECHANIZ, G., PARKES, W., PAPSIN, B.C., PROPST, E.J. y CUSHING, S.L. (2017) Monopoly Airplane Lands in Esophagus Leading to Difficult Extraction: A Case Report on Anesthesia and Surgical Considerations. *A Case Rep* **9**, 193-196.
- MCMASTER, S., LEDRICK, D.J., STAUSMIRE, J.M. y BURGARD, K. (2014) Evaluation of a Simulation Training Program for Uncomplicated Fishhook Removal. *Wilderness and Environmental Medicine* **25**, 416-424.
- MEDIDI, S., FOUNTAIN, A., RADWAN, M. y RUMBAK, M. (2012) «Fishing in the trachea» a unique case of foreign body aspiration. *Journal of Bronchology and Interventional Pulmonology* **19**, 168-170.
- MICHEL, G.M., JONES, B.D., HUSS, B.T. y WAGNER-MANN, C. (1995) Endoscopic and surgical retrieval of fishhooks from the stomach and esophagus in dogs and cats: 75 cases (1977-1993). *JAVMA* **207**, 1194-1197.
- MILES, S., GASCHEN, L., PRESLEY, T., LIU, C.-C. y GRANGER, L.A. (2021) Influence of repeat abdominal radiographs on the resolution of mechanical obstruction and gastrointestinal foreign material in dogs and cats. *Veterinary Radiology and Ultrasound* **62**, 282-288.
- MOORE, A.H. (2001) Removal of oesophageal foreign bodies in dogs: use of the fluoroscopic method and outcome. *J Small Anim Pract* **42**, 227-230.
- MOORE, L.E. (2003) The advantages and disadvantages of endoscopy. *Clin Tech Small Anim Pract* **18**, 250-253.
- MORA-GUZMAN, I., VALDES DE ANCA, A. y MARTIN-PEREZ, E. (2019) Intra-abdominal abscess due to fish bone perforation of small bowel. *Acta Chir Belg* **119**, 66-67.
- MUENSTERER, O.J. y JOPPICH, I. (2004) Identification and topographic localization of metallic foreign bodies by metal detector. *J Pediatr Surg* **39**, 1245-1248.
- NAKATSUKA, A.S., KHANAMIRI, H.N. y MERKLEY, K.H. (2019) Fishhook Injury of the Anterior Chamber Angle of the Eye. *Hawaii J Med Public Health* **78**, 200-201.
- NATION, J. y JIANG, W. (2017) The utility of a handheld metal detector in detection and localization of pediatric metallic foreign body ingestion. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* **92**, 1-6.
- NIGAM, J.M., SINGH, A.P. y CHANDNA, I.S. (1981) Radiographic evaluation of bovine skull disorders. *Modern veterinary practice* **62**, 239-243.
- NISHIMOTO, Y., SUITA, S., TAGUCHI, T., NOGUCHI, S.-I. y IEIRI, S. (2003) Hepatic Foreign Body - A Sewing Needle - In a Child. *Asian Journal of Surgery* **26**, 231-233.
- OBR, T.D., FRY, J.K., LEE, J.A. y HOTTINGER, H.A. (2017) Necroulcerative hemorrhagic gastritis in a cat secondary to the administration of 3% hydrogen peroxide as an emetic agent. *J Vet Emerg Crit Care (San Antonio)* **27**, 605-608.

- OFOSU, A., RAMAI, D. y REDDY, M. (2017) Overtube-Assisted Foreign Body Removal: A Review of Endoscopic Management and Case Illustration. *Cureus* **9**, e1730.
- OPMEER, R.J. (1997) [Swallowed and impacted carp fish-hook in a dog]. *Tijdschr Diergeneeskd* **122**, 577.
- ORITO, K., KAWARAI-SHIMAMURA, A., OGAWA, A. y NAKAMURA, A. (2017) Safety and efficacy of intravenous administration for tranexamic acid-induced emesis in dogs with accidental ingestion of foreign substances. *J Vet Med Sci* **79**, 1978-1982.
- OROS, J., MONTESDEOCA, N., CAMACHO, M., ARENCIBIA, A. y CALABUIG, P. (2016) Causes of Stranding and Mortality, and Final Disposition of Loggerhead Sea Turtles (*Caretta caretta*) Admitted to a Wildlife Rehabilitation Center in Gran Canaria Island, Spain (1998-2014): A Long-Term Retrospective Study. *PLoS One* **11**, e0149398.
- OTOMO, A., SINGH, A., VALVERDE, A., BEAUFRERE, H., MROTZ, V., KILKENNY, J. y LINDEN, A.Z. (2019) Comparison of outcome in dogs undergoing single-incision laparoscopic-assisted intestinal surgery and open laparotomy for simple small intestinal foreign body removal. *Vet Surg* **48**, O83-O90.
- PAN, C.C., WANG, C.P., HUANG, J.J., CHEN, W.K. y YANG, H.R. (2010) Intestinal perforation after the incidental ingestion of a fishhook. *J Emerg Med* **38**, e45-8.
- PANTAZOPOULOS, I. y PETRAKI, X. (2019) A huge fishhook in the right main bronchus. *Adv Respir Med* **87**, 254.
- PAPAZOGLU, L.G., PATSIKAS, M.N. y RALLIS, T. (2003) Intestinal Foreign Bodies in Dogs and Cats. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian* **25**, 830-844.
- PARKER, N.R., WALTER, P.A. y GAY, J. (1989) Diagnosis and surgical management of esophageal foreign perforation. *JAAHA*, 587-594.
- POGGIANI, F.M., DA COSTA DUARTE, R.P., SANTANA, M.I.S. y GALERA, P.D. (2020) Endoscopic removal of foreign body in upper gastrointestinal tract in dogs: Success rate and complications. *Acta Scientiae Veterinariae* **48**. doi:10.22456/1679-9216.100574.
- PRATS, M., O'CONNELL, M., WELLOCK, A. y KMAN, N.E. (2013) Fishhook removal: Case reports and a review of the literature. *Journal of Emergency Medicine* **44**. doi:10.1016/j.jemermed.2012.11.058.
- PRATT, C.L., REINEKE, E.L. y DROBATZ, K.J. (2014) Sewing needle foreign body ingestion in dogs and cats: 65 cases (2000-2012). *J Am Vet Med Assoc* **245**, 302-308.
- RALPHS, S.C., JESSEN, C.R. y LIPOWITZ, A.J. (2003) Risk factors for leakage following intestinal anastomosis in dogs and cats: 115 cases (1991-2000). *J Am Vet Med Assoc* **223**, 73-77.
- RODRIGUEZ-ALARCON, C.A., USON, J., BERISTAIN, D.M., RIVERA, R., ANDRES, S. y PEREZ, E.M. (2010) Breed as risk factor for oesophageal foreign bodies. *J Small Anim Pract* **51**, 357.
- RODRÍGUEZ-HERMOSA, J.I., CODINA-CAZADOR, A., SIRVENT, J.M., MARTÍN, A., GIRONÈS, J. y GARSOT, E. (2008) Surgically treated perforations of the gastrointestinal tract caused by ingested foreign bodies. *Colorectal Disease* **10**, 701-707.
- ROUSSEAU, A., PRITTIE, J., BROUSSARD, J.D., FOX, P.R. y HOSKINSON, J. (2007) Incidence and characterization of esophagitis following esophageal foreign

- body removal in dogs: 60 cases (1999-2003). *J Vet Emerg Crit Care (San Antonio)* **17**, 159-163.
- RUIZ DE LA HERMOSA, A., GARCÍA-PARDO, D., PÉREZ DÍAZ, P., MACHADO LIENDO, J., CORTESE, S., ATAHUALPA ARENAS, F. y TURÉGANO FUENTES, F. (2012) Impactación de cuerpo extraño esofágico. *Acta Gastroenterol Latinoam* **42**, 46-49.
- RUSSELL, R., LUCAS, A., JOHNSON, J., YANNAM, G., GRIFFIN, R., BEIERLE, E., ANDERSON, S., CHEN, M. y HARMON, C. (2014) Extraction of esophageal foreign bodies in children: rigid versus flexible endoscopy. *Pediatr Surg Int* **30**, 417-422.
- RYAN, W.W. y GREENE, R.W. (1975) The conservative management of esophageal foreign bodies and their complications: a review of 66 cases in dogs and cats. *J Am Anim Hosp Assoc* **11**, 243-247.
- SALE, C.S. y WILLIAMS, J.M. (2006) Results of transthoracic esophagotomy retrieval of esophageal foreign body obstructions in dogs: 14 cases (2000-2004). *J Am Anim Hosp Assoc* **42**, 450-456.
- SALONEN, M., VAPALAHTI, K., TIIRA, K., MÄKI-TANILA, A. y LOHI, H. (2019) Breed differences of heritable behaviour traits in cats. *Scientific Reports* **9**. doi:10.1038/s41598-019-44324-x.
- SANTOS, S.A., ALBERTO, S.C.F., CRUZ, E., PIRES, E., FIGUEIRA, T., COIMBRA, E., ESTEVEZ, J., OLIVEIRA, M., NOVAIS, L. y DEUS, J.R. (2007) Hepatic abscess induced by foreign body: Case report and literature review. *World J Gastroenterol* **13**, 1466-1470.
- SAZ, E.U., ARIKAN, C., OZGENC, F., DUYU, M. y OZANANAR, Y. (2010) The utility of handheld metal detector in confirming metallic foreign body ingestion in the pediatric emergency department. *Turk J Gastroenterol* **21**, 135-139.
- SCHALAMON, J., HAXHIJA, E.Q., AINOEDHOFER, H., GÖSSLER, A. y SCHLEEF, J. (2004) The use of a hand-held metal detector for localisation of ingested metallic foreign bodies - A critical investigation. *Eur J Pediatrics* **163**, 257-259.
- SENOL, A., ISLER, M., MINKAR, T. y OYAR, O. (2010) A sewing needle in the liver: 6 years later. *Am J Medical Sciences* **339**, 390-391.
- SHARMA, A., THOMPSON, M.S., SCRIVANI, P. V., DYKES, N.L., YEAGER, A.E., FREER, S.R. y ERB, H.N. (2011) Comparison of radiography and ultrasonography for diagnosing small-intestinal mechanical obstruction in vomiting dogs. *Vet Radiol Ultrasound* **52**, 248-255.
- SHARMA, S., TIWARI, D., CHAUDHARY, R.N., SAHARAN, S. y MEHAR, R.A.. (2014) Retrieval of fish hook from the pharyngeal región in a buffalo. *Haryana Vet* **53**, 162-163.
- SHARUN, K., FRANCIS, C.J. y PILLAI, A. (2021) Surgical management of oesophageal foreign body using a minimally invasive oesophagotomy technique (MIOT) in an Indian Flap-shell turtle (*Lissemys punctata*) - a case report. *Veterinarski Arhiv* **91**, 221-226.
- SPIELMAN, B.L., SHAKER, E.H. y GARVEY, M.S. (1992) Esophageal foreign body in dogs: a retrospective study of 23 cases. *J Am Anim Hosp Assoc* **28**, 570-574.
- STEEN, D.A., HOPKINS, B.C., VAN DYKE, J.U. y HOPKINS, W.A. (2014) Prevalence of ingested fish hooks in freshwater turtles from five rivers in the southeastern United States. *PLoS One* **9**, e91368.
- STEEN, D.A. y ROBINSON, O.J. (2017) Estimating freshwater turtle mortality rates and population declines following hook ingestion. *Conservation biology* **31**, 1333-

- 1339.
- STERMAN, A.A., MANKIN, K.M.T., HAM, K.M. y COOK, A.K. (2018) Likelihood and outcome of esophageal perforation secondary to esophageal foreign body in dogs. *J Am Vet Med Assoc* **253**, 1053-1056.
- SWANSON, P.B., APICELLA, S.A. y ROSEN, C.A. (2002) Removal of a triple-barbed fishhook from the hypopharynx with microlaryngoscopy. *Am J Otolaryngology-Head and Neck Med and Surg* **23**, 233-236.
- TAGAWA, M. y WAKABAYASHI, H. (2015) Ingested large fish hook in the stomach of a 2-year-old boy. *Pediatr Int* **57**, 1048.
- TAMS, T.R. (2003) Diseases of the esophagus. En Handbook of Small Animal Gastroenterology. Ed W.B. Saunders. pp 118-158.
- TAMS, T.R. (1999) Endoscopic Removal of Gastrointestinal Foreign Bodies. En Small animal endoscopy second edition. Ed Mosby. pp 247-295.
- TAMS, T.R. y SPECTOR, D.J. (2011) Endoscopic removal of gastrointestinal foreign bodies. En Small animal endoscopy. 3rd ed. Eds T.R. Tams y C.A. Rawlings. Elsevier. pp 245-263.
- THAWLEY, V.J. y DROBATZ, K.J. (2015) Assessment of dexmedetomidine and other agents for emesis induction in cats: 43 cases (2009-2014). *J Am Vet Med Assoc* **247**, 1415-1418.
- THOMAS ROGER AXON, A. (2019) 50 years of digestive endoscopy: successes, setbacks, solutions and the future. *Dig Endosc*. doi:10.1111/den.13593.
- THOMMASEN, H. V y THOMMASEN, A. (2005) The occasional removal of an embedded fish hook. *Can J Rural Med* **10**, 254-259.
- THOMPSON, H.C., CORTES, Y., GANNON, K., BAILEY, D. y FREER, S. (2012) Esophageal foreign bodies in dogs: 34 cases (2004-2009). *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care* **22**, 253-261.
- TIDEY, B., PRICE, G.J., PEREZ-AVILLA, C.A. y KENNEY, I.J. (1996) The use of a metal detector to locate ingested metallic foreign bodies in children. *Emergency Medicine Journal* **13**, 341-342.
- TIERNEY, W.M., ADLER, D.G., CONWAY, J.D., DIEHL, D.L., FARRAYE, F.A., KANTSEVOY, S. V, KAUL, V., KETHU, S.R., KWON, R.S., MAMULA, P., PEDROSA, M.C. y RODRIGUEZ, S.A. (2009) Overtube use in gastrointestinal endoscopy. *Gastrointest Endosc* **70**, 828-834.
- TOMAS, J., GUITART, R., MATEO, R. y RAGA, J.A. (2002) Marine debris ingestion in loggerhead sea turtles, *Caretta caretta*, from the Western Mediterranean. *Mar Pollut Bull* **44**, 211-216.
- TYRRELL, D. y BECK, C. (2006) Survey of the use of radiography vs. ultrasonography in the investigation of gastrointestinal foreign bodies in small animals. *Vet Radiol Ultrasound* **47**, 404-408.
- USÓN-GARGALLO, J., CLIMENT, S., SORIA-GALVEZ, F. y SANCHEZ-MARGALLO, F.M. (2013) Aparato digestivo. En Endoscopia Veterinaria. Ed Centro de Cirugía de Mínima Invasión Jesús Usón. 1.ª ed. pp 51-75.
- VELITCHKOV, N.G., GRIGOROV, G.I., LOSANOFF, J.E. y KJOSSEV, K.T. (1996) Ingested foreign bodies of the gastrointestinal tract: retrospective analysis of 542 cases. *World J Surg* **20**, 1001-1005.
- VIZCARRONDO, F.J., BRADY, P.G. y NORD, H.J. (1983) Foreign bodies of the upper gastrointestinal tract. *Gastrointest Endosc* **29**, 208-210.
- WEBB, W.A. (1995) Management of foreign bodies of the upper gastrointestinal tract: update. *Gastrointest Endosc* **41**, 39-51.
- WEBB, W.A., MCDANIEL, L. y JONES, L. (1984) Foreign bodies of the upper

- gastrointestinal tract: current management. *South Med J* **77**, 1083-1086.
- WENNERVALDT, K. y MELCHIORS, J. (2012) Risk of perforation using rigid oesophagoscopy in the distal part of oesophagus. *Dan Med J* **59**, A4528.
- WHITE, R. (2014) Oesophageal foreign bodies: treatment and complications. *Vet Times*, 1-28.
- WILLIAMS, P., JAMESON, S., BISHOP, P., SAWAYA, D. y NOWICKI, M. (2013) Esophageal foreign bodies and eosinophilic esophagitis - The need for esophageal mucosal biopsy: A 12-year survey across pediatric subspecialties. *Surgical Endoscopy* **27**, 2216-2220.
- WINTER, M.D., BARRY, K.S., JOHNSON, M.D., BERRY, C.R. y CASE, J.B. (2017) Ultrasonographic and computed tomographic characterization and localization of suspected mechanical gastrointestinal obstruction in dogs. *J Am Vet Med Assoc* **251**, 315-321.
- WITZEL, L., SCHEURER, U., MUHLEMANN, A. y HALTER, F. (1974) Removal of razor blades from stomach with fiberoptic endoscope. *Br Med J* **2**, 539.
- WYATT, S.R. y BARRON, P.M. (2019) Complications following removal of oesophageal foreign bodies: a retrospective review of 349 cases. *Aust Vet J* **97**, 116-121.
- YARDIMCI, C., İNAL, K.S., ÖNYAY, T. y ÖZAK, A. (2020) Interconnected multiple gastroesophageal fish hook retrievals by endoscopic or surgical interventions in dogs: 13 cases (2010-2017) | Köpeklerde birbirine bağlı gastroözefageal çoklu balık kancalarının endoskopik ve cerrahi girişimlerle uzaklaştırılması: *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* **26**, 209-215.
- YOON, H., LEE, Y., EOM, K. y KIM, J. (2017) Fluoroscopic and endoscopic diagnosis of a lower esophageal ring causing foreign body impaction in a dog. *Can Vet J* **58**, 699-702.
- ZATLOUKAL, J., CRHA, M., LORENZOVÁ, J., HUSNÍK, R., KOHOUT, P. y NEČAS, A. (2004) The comparative advantage of plain radiography in diagnosis of obstruction of the small intestine in dogs. *Acta Veterinaria Brno* **73**, 365-374.

Resumen

La ingestión de cuerpos extraños es una causa frecuente de atención de perros y gatos en los centros veterinarios. La especie animal, la localización geográfica, el hábitat y el tipo de alimento administrado influyen en los tipos de cuerpos extraños ingeridos. En las localidades costeras la ingestión de anzuelos es frecuente en perros y esporádica en gatos.

La mayoría de las publicaciones veterinarias son estudios epidemiológicos que no entran en detalle sobre el tipo de cuerpos extraño ingerido, ni sobre sus alternativas de tratamiento. En este trabajo se afronta de manera monográfica la epidemiología y el tratamiento de la ingestión de anzuelos en perros y gatos, lo que permite sacar conclusiones más concretas sobre este tipo de cuerpo extraño.

Se ha realizado un estudio retrospectivo, en la Comunidad Autónoma de Valencia, en 15 años en el que se han incluido 131 animales.

La ingestión de anzuelos es 64.5 veces más frecuente en perros que en gatos, el 98.44% de los animales de este estudio fueron perros. La mayor incidencia en la especie canina respecto a la felina podría ser debida a una mayor exposición al riesgo de ingestión de anzuelos (paseo por las playas) y a los hábitos de ingesta más compulsivos en los perros.

A diferencia de otros tipos de cuerpos extraños, en el caso de los anzuelos, la edad, la raza, el peso o el tiempo transcurrido entre la ingestión y la atención del animal no influye ni en la frecuencia de presentación, ni en el éxito o fracaso del tratamiento ni en la posterior evolución del paciente.

En un 99% de los casos atendidos los propietarios fueron testigos de la ingestión de los anzuelos, en todos los casos se confirmó radiológicamente la ingestión. La radiografía simple fue diagnóstica en todos los casos. Los detectores de metales manuales, que se utilizan en medicina pediátrica para el diagnóstico de cuerpos extraños metálicos, no son muy efectivos en el caso de los anzuelos.

La sintomatología asociada a la ingestión de anzuelos no es tan acusada como en otros tipos de cuerpos extraños, un 53.4% de los animales eran asintomáticos y un 32.8% presentaban una sintomatología leve.

El 86% de los anzuelos de este estudio se extrajeron por endoscopia, aunque también se consideran otras opciones como la inducción del vómito o la vigilancia del paso.

Un 3.03% de los animales vomitaron los anzuelos, en un 2.27% el vómito fue esporádico y en un 0.76% fue provocado. La inducción del vómito solamente es efectiva en anzuelos que se encuentren sueltos en el estómago, esta situación se produce en el 55.55% de los animales. Aunque la recuperación de los anzuelos gástricos mediante la inducción del vómito es un opción terapéutica, conlleva un peligro mayor que la recuperación endoscópica por lo que se ha de informar adecuadamente al propietario.

Todos los anzuelos que se localizaban en el intestino fueron defecados sin producir perforación intestinal. Ante un anzuelo intestinal, es más adecuada la vigilancia del paso que someter a una cirugía a un animal asintomático. Un 12.98% de los anzuelos fueron defecados.

La endoscopia es la mejor opción terapéutica ante la ingestión de un anzuelo, fue resolutive en el 98.21 % de los casos. El uso conjunto de la endoscopia rígida y flexible aumenta la efectividad en la extracción. Se usó el endoscopio rígido en el 37.71% de los casos, el flexible en el 60.71% y una combinación de ambos en un 3.57%. El tiempo medio empleado en la extracción fue de once minutos. No se produjeron perforaciones

iatrogénicas durante la realización de la endoscopia. No hubo complicaciones atribuibles a la endoscopia y la supervivencia fue del 100%.

El apoyo con instrumental laparoscópico disminuye el número de pacientes que requieren una intervención quirúrgica.

El corte del sedal por vía endoscopia, evita la formación de un cuerpo extraño lineal y facilita la defecación del anzuelo. En un 4.58% se cortó el sedal por endoscopia y después se defecaron.

Uno de los objetivos de este estudio fue elaborar un algoritmo de actuación ante la ingestión de un anzuelo en base a la experiencia adquirida. Muchas de las recomendaciones presentadas son extrapolables a personas y a otras especies que pueden ingerir esporádicamente anzuelos.

No se ha producido ninguna muerte atribuida a la ingestión de anzuelos, por lo que no se puede considerar que este tipo de cuerpo extraño sea tan peligroso como otros.

El abandono de anzuelos en las playas al igual que supone un peligro para población canina, puede serlo para personas y especies salvajes por lo que es necesario la concienciación tanto de pescadores como de las autoridades locales de este contaminante medioambiental.

Este estudio tiene varias limitaciones. La primera el carácter retrospectivo que impide valorar algunos aspectos de los casos. Otra limitación es que se ha utilizado preferentemente el endoscopio rígido para anzuelos esofágicos y el flexible para anzuelos gástricos, lo que impide comparar ambas técnicas. En la mayoría de los casos se ha extraído un único anzuelo de una sola punta y de tamaño pequeño o mediano, la dificultad es mayor en anzuelos ensamblados de varias puntas y de tamaño grande, por esta razón los porcentajes de extracción hubieran bajado y probablemente hubieran aumentado las complicaciones con más variedad de anzuelos. Por último, el número de casos es otra limitación de este trabajo, aunque se trata de la serie monográfica de anzuelos más amplia publicada.

Abstract

The ingestion of foreign bodies is a frequent cause for attendance of dogs and cats in veterinary centres. The animal species, geographical location, habitat and diet are key factors determining the types of foreign bodies ingested.

Most veterinary publications are epidemiological studies that do not go into detail on the type of foreign bodies ingested or their treatment alternatives. In this work, the epidemiology and treatment of the ingestion of fishhooks in dogs and cats is addressed in a monographic manner, which allows more specific conclusions to be drawn about this type of foreign body.

A retrospective study comprising spanning 15 years has been carried out, in the Spanish Autonomous Region of Valencia (“Comunidad Autónoma de Valencia”); 131 animals have been included.

Hook ingestion is 64.5 times more frequent in dogs than in cats; 98.44% of the animals in this study were dogs. The higher incidence in the canine species with respect to the feline species could be due to greater exposure to the risk of hook ingestion (walking on beaches) and to the more compulsive ingestion habits of dogs.

Unlike other types of foreign bodies, in the case of fishhooks, age, breed, weight or the time elapsed between ingestion and care of the animal do not influence either the frequency of presentation or the success or failure of the treatment or the subsequent evolution of the patient.

In 99% of cases presented, the owners had witnessed the ingestion of the fish hooks, and in all of the cases, ingestion was confirmed radiologically. The x-ray was diagnostic in all cases. Metal detectors, often used for the diagnosis of metal foreign bodies in pediatric medicine are not sufficiently effective in fish-hook detection.

Symptoms associated with the ingestion of fish hooks are not as acute as for other types of foreign bodies, 53.4% of animals were asymptomatic, and 32.8% had only minor symptoms.

86% of fish hooks in this study were extracted endoscopically, although other options, such as inducing vomiting or stool monitoring were also considered.

3.03% of the animals vomited the hooks, in 2.27% the vomiting was sporadic and in 0.76% it was provoked. The induction of vomiting is only effective in hooks that are loose in the stomach, this situation occurs in 55.55% of the animals. Although the recovery of gastric hooks by inducing vomiting is a therapeutic option, it carries a greater danger than endoscopic recovery and the owner must be adequately informed.

All fish hooks found in the intestine were excreted without causing intestinal perforation, therefore, when presented with an intestinal fish hook, observation of faeces should be preferred over surgery in an animal otherwise asymptomatic. 12.98% of fish hooks were excreted.

Endoscopy is the best therapeutic option for fish hook ingestion; it was associated with a resolution in 98.21% of cases. The combined use of rigid and flexible endoscopy enhances the effectiveness of extraction. A rigid endoscope was used in 37.71% of cases, a flexible one in 60.71%, and a combination of both in 3.57%. The average extraction time was eleven minutes. No iatrogenic perforations were caused during the procedure. No complications were found related to the endoscopic procedure, and 100% survival is reported.

Additional use of a laparoscopic instrument decreases the number of patients requiring surgery.

Cutting the line endoscopically avoids the formation of a linear foreign body and facilitates defecation of the hook. In 4.58% of cases the line was cut endoscopically and then defecated.

An objective of this study was to develop a workflow for treatment of ingestion of fish hooks, based on acquired experience. Many of the recommendations presented can be applied to humans and other species that may occasionally ingest fish hooks.

No deaths were found related to fish hook ingestion, thus, the ingestion of this kind of foreign body can be considered less dangerous than others.

As well as being a danger to canine populations, fish hook litter in beaches can also be dangerous to humans and wild species. Raising awareness of this environmental pollutant in fishing communities and local authorities is critically important.

There are some limitations in this study. Firstable, the retrospective nature of this work hinders considering certain details of the cases. A further limitation is that a rigid endoscope was used preferentially in the case of fish hooks in the oesophagus, while a flexible one was used preferentially in the case of gastric ones. This means that direct comparison between the two techniques is not possible. In most cases, single-pointed small or medium fish hooks were extracted, while greater difficulty of extraction is expected for multi-pointed fish hooks, or those of large size. Larger variation in the types of fish hooks, would likely have led to lower success rates and to more complications.

Finally, the number of cases is a further limitation of this work, although it constitutes the largest series published to date in veterinary medicine.

Anexos

Anexo 1: Formulario para otros centros

Formulario para la valoración de la ingestión de anzuelos en pequeños animales y especies exóticas y el uso de la endoscopia como medio de tratamiento.

Con este formulario se quiere evaluar la frecuencia de atención de perros, gatos y otras especies por la ingestión de anzuelos. Es importante para nosotros todas las encuestas con independencia de la frecuencia con la que atiende a animales por haber ingerido anzuelos. Muchas gracias por su colaboración.

1. Tipo de centro veterinario

- Clínica veterinaria
- Hospital veterinario
- Servicio de endoscopia
- Clínica de gatos
- Centro de especialidades
- Universidad

2. ¿Atienden urgencias en su centro?

- Sí, 24 horas
- Sí, 12 horas
- No atendemos urgencias

3. ¿Localización de su centro veterinario?

- Zona de costa
- Zona interior con río
- Zona interior

4. ¿Su centro está localizado cerca de la playa?

- Sí
- No

5. En su centro. ¿Es frecuente la atención de perros por ingestión de anzuelos?

- Muy frecuentemente
- Frecuentemente
- Moderadamente frecuentemente
- Esporádico
- Nunca

6. En su centro. ¿Es frecuente la atención de gatos por ingestión de anzuelos?

- Muy frecuentemente
- Frecuentemente
- Moderadamente frecuentemente
- Esporádico

-
- Nunca
- 7. En su centro. ¿Es frecuente la atención de otras especies, distintas a perros y gatos, por ingestión de anzuelos?**
- Muy frecuentemente
 - Frecuentemente
 - Moderadamente frecuentemente
 - Esporádico
 - Nunca
- 8. ¿Qué especies, distintas a perros y gatos, atiende por ingestión de anzuelos?**
- 9. ¿Qué hace ante la ingestión de un anzuelo?**
- Lo intento sacar tirando
 - Provoco el vómito
 - Espero a que lo defeque
 - Lo extraigo quirúrgicamente
 - Saco por endoscopia
 - Remito para endoscopia
 - Saco con un tubo
- 10. ¿Qué hace cuando un anzuelo está localizado en el intestino?**
- Intento extraer por endoscopia
 - Cirugía
 - Espero a que lo defeque y recorro a la cirugía si el animal presenta sintomatología
- 11. ¿Considera peligrosos los anzuelos?**
- Sí, es muy fácil que perforen
 - No, es difícil que perforen
- 12. ¿Ha tenido alguna muerte relacionada con la ingestión de anzuelos?**
- Sí, perros
 - Sí, gatos
 - Sí, otras especies
 - Nunca he tenido muertes relacionadas con los anzuelos
- 13. ¿Cuántos anzuelos extrae por endoscopia al año?**
- Más de 15 anuales
 - De 10-15 anuales
 - De 5-10 anuales
 - Menos de 5 al año
 - He extraído anzuelos esporádicamente
 - Nunca he extraído anzuelos por endoscopia
- 14. ¿Qué tipo de endoscopio usa/usaría para la extracción de anzuelos?**
- Flexible
 - Rígido

- Ambos
- Ninguno

15. ¿Qué porcentaje de anzuelos extrae por endoscopia?

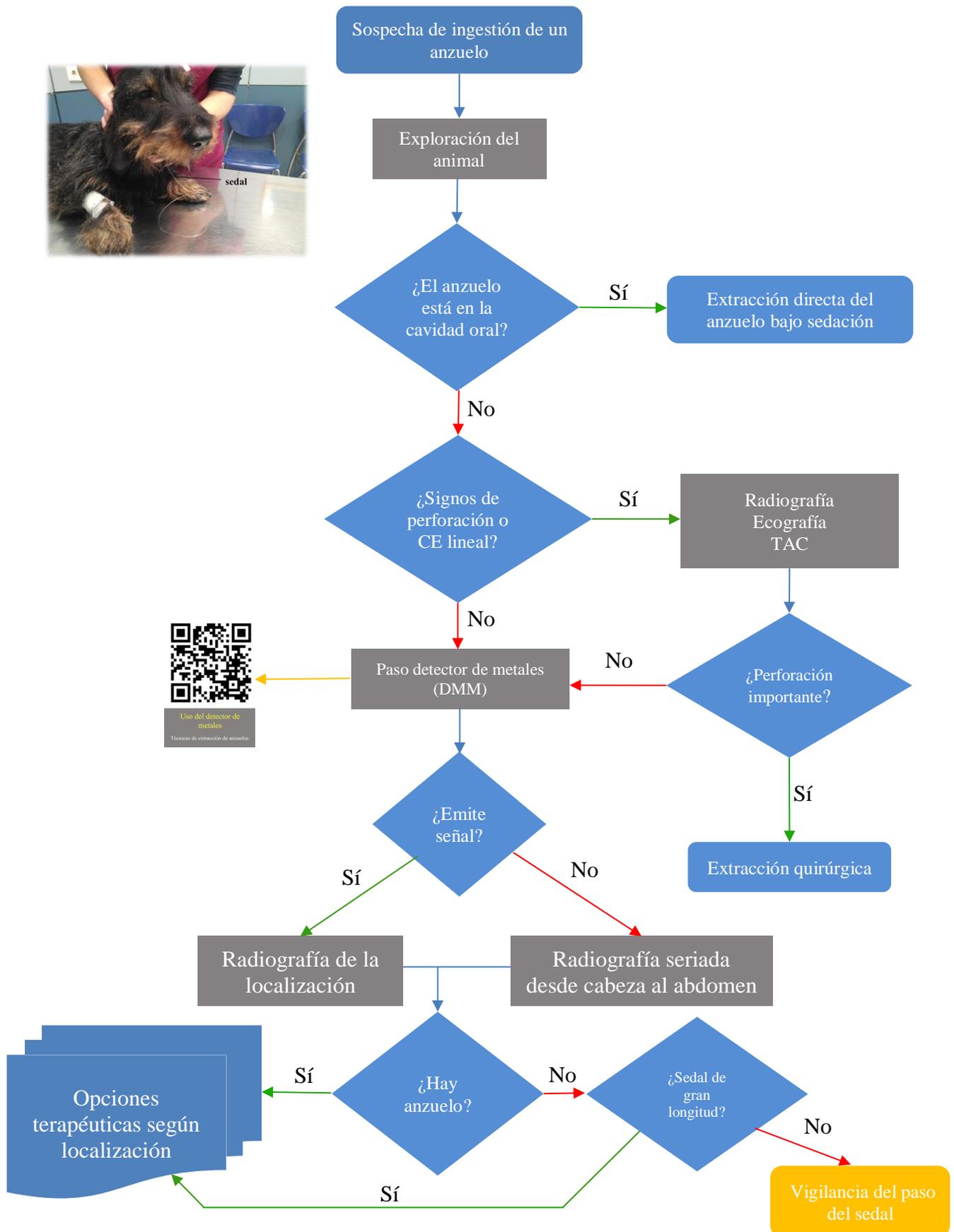
- Superior al 95%
- Del 80-95%
- Entre el 60-80%
- Inferior al 60%
- No he extraído nunca un anzuelo por endoscopia

16. A la hora de extraer un anzuelo por endoscopia, ¿Qué cree que entraña mayor dificultad?

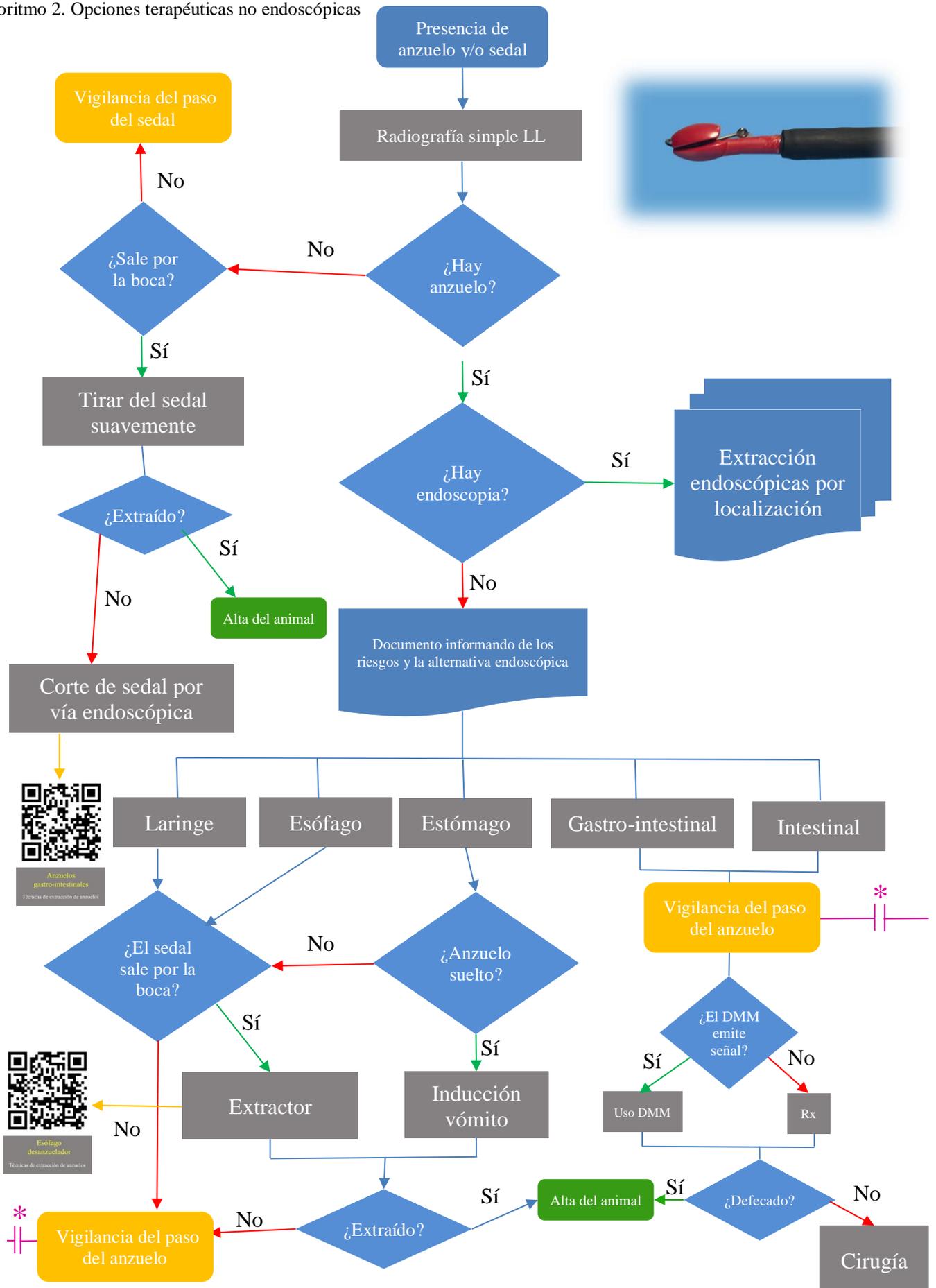
- El tipo de anzuelo
- La localización del anzuelo
- El número de anzuelos
- El contenido del estómago
- Todas influyen
- No influye ninguna

Anexo 2: Algoritmos

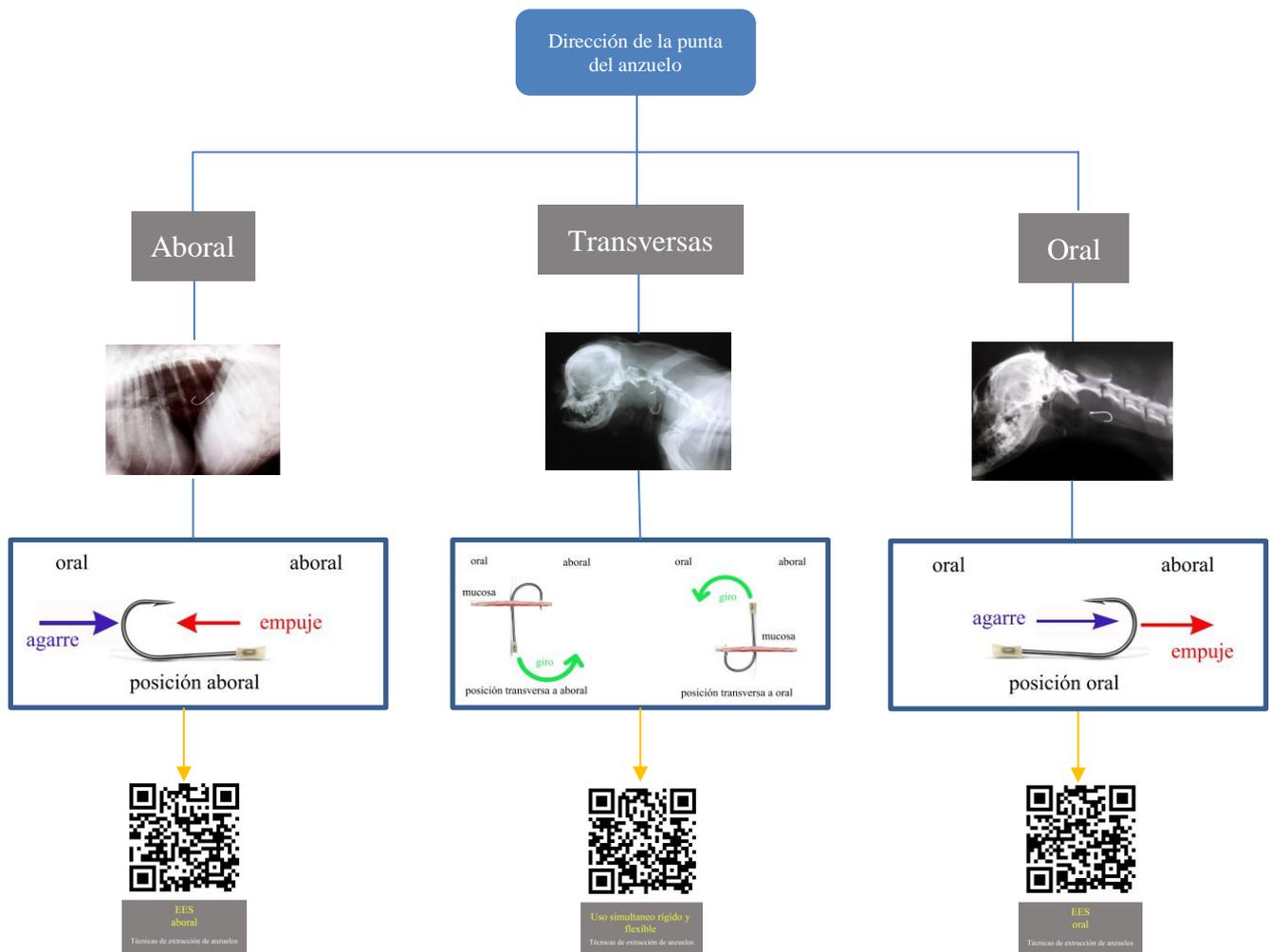
Algoritmo 1. Recepción del paciente



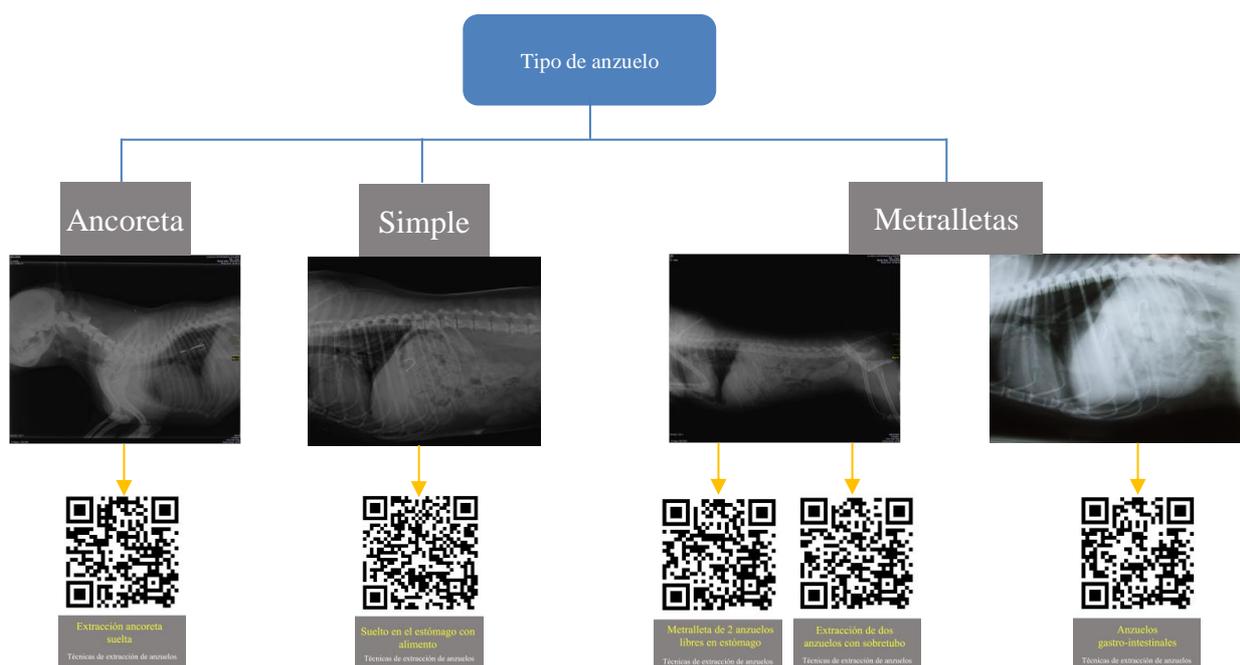
Algoritmo 2. Opciones terapéuticas no endoscópicas



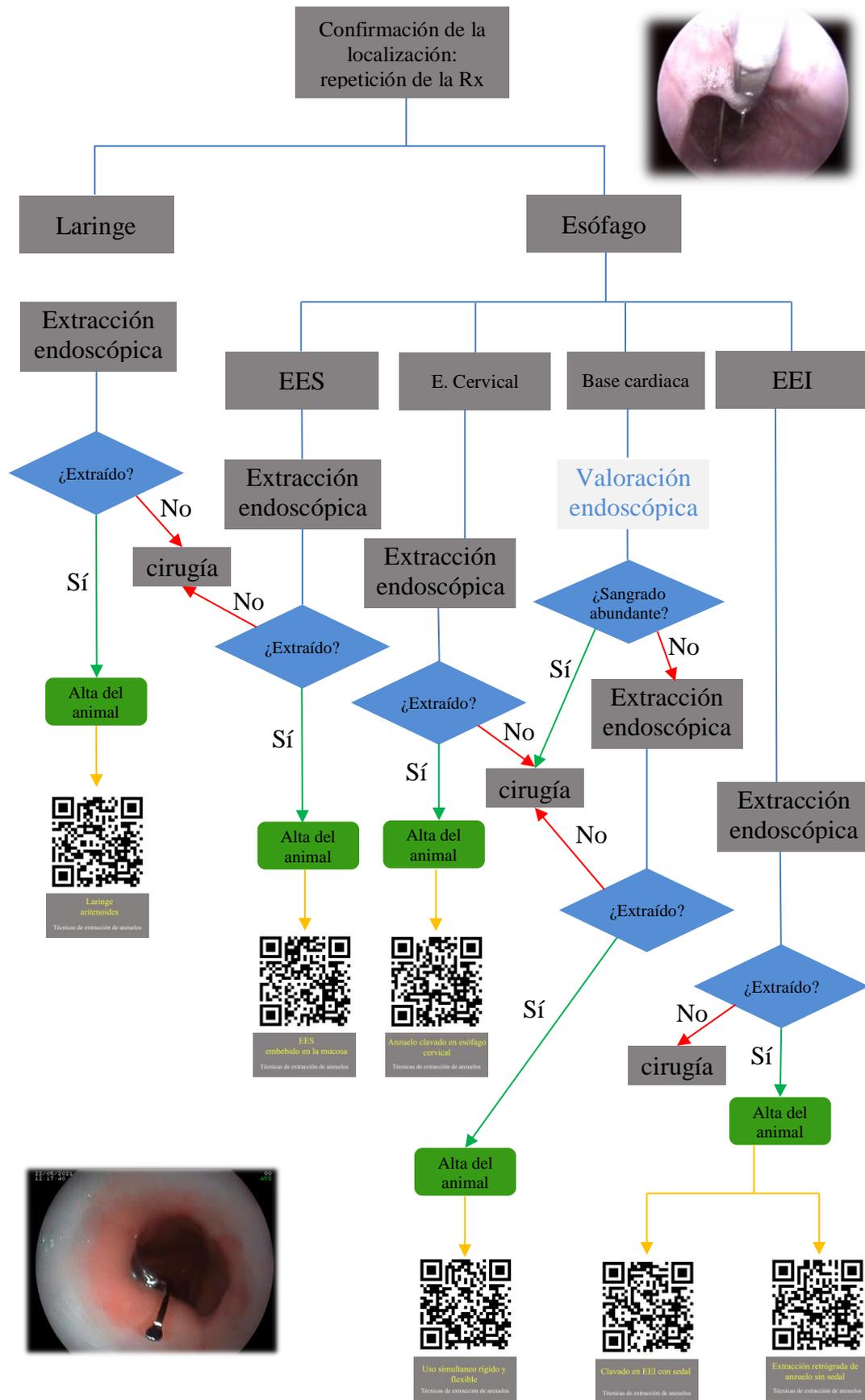
Algoritmo 3. Extracción endoscópica atendiendo a la orientación del anzuelo



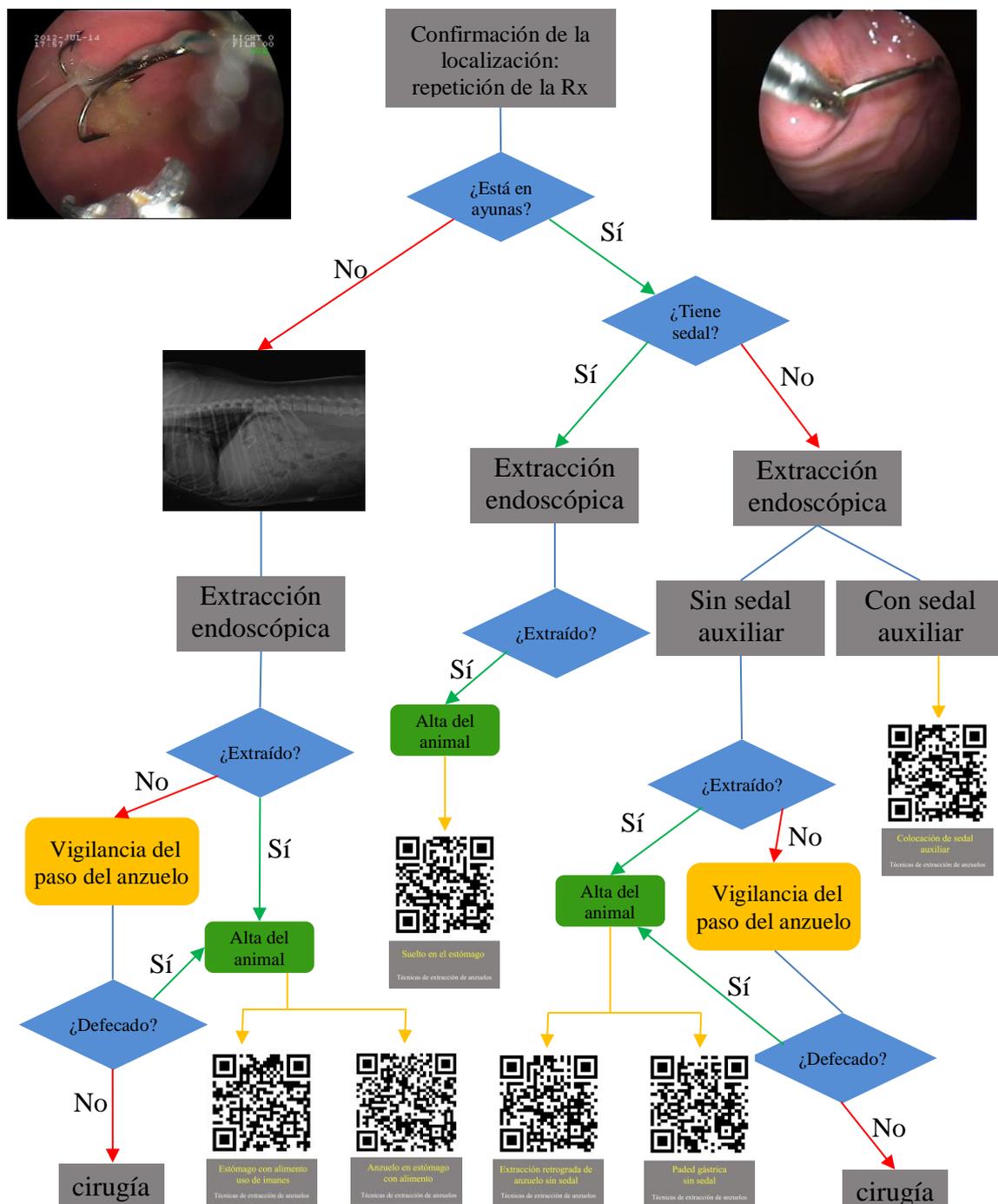
Algoritmo 4. Extracción endoscópica atendiendo al tipo de anzuelo



Algoritmo 5. Extracción endoscópica de laringe y esófago



Algoritmo 6. Extracción endoscópica anzuelos gástricos



Algoritmo 7. Anzuelos gastro- intestinales e intestinales

