



TESIS DOCTORAL

Estudio clínico de la ovariectomía laparoscópica mediante instrumental de 3 y 5 mm de diámetro en la especie canina.

Juan Ramón Granados Ortega

Departamento de Medicina Animal, Facultad de Veterinaria de la Universidad de Extremadura

Conformidad de los Directores:

Directora: Dra. Eva María Pérez Merino

Codirector: Dr. Francisco Miguel Sánchez-Margallo

Dedicado a mi familia y en especial a mi mujer, Vega.

Agradecimientos

A mi directora de tesis, la Dra. Eva María Pérez-Merino, por su constancia, capacidad de trabajo, tiempo dedicado, apoyo y ejemplo desde el primer día.

A mi codirector el Dr. Francisco Miguel Sánchez-Margallo por su apoyo, dedicación personal, ánimos y consejos.

Al Dr. D. Jesús Usón Casaús, por su apoyo y ánimos para la realización de la tesis, y su trabajo constante durante estos años.

Al Profesor Dr. D. Jesús Usón Gargallo, por animarme a realizar la tesis y haberme contagiado su pasión por la cirugía veterinaria desde mi etapa de estudiante universitario.

A D. José Manuel Martínez Gómez-Rodulfo, por su apoyo y cesión de parte del equipamiento necesario para la realización de la tesis.

Al Dr. Vicente Zanón de la Facultad de Medicina de la Universidad de Valencia, por su dedicación a la estadística del trabajo.

Al Dr. Rafael Barrera Chacón de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Extremadura por sus ánimos.

Al Profesor Dr. D. Rafael Latorre Reviriego y al Profesor Dr. D. Octavio López Albors por sus aportes sobre anatomía y cesión de fotos, sus consejos y ánimos recibidos.

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

Al Dr. Simone Monti por su asesoría sobre la bibliografía consultada, y sus ánimos.

A los veterinarios participantes en el estudio: Fausto Brandao, Tomás Bustamante, Diego Casas, Idoia Díaz, Silvia Enciso, Alfonso Escribano, Francisco Gomáriz, Jorge Gutiérrez, Miguel Ángel Sánchez, Belén Moreno, Mauro Gonçalves Moura, Sergio Moya, Francisco Pérez, Ángelo Tapia-Araya y Aquilino Villamonte, por el tiempo dedicado a este trabajo como observadores de las imágenes laparoscópicas para su evaluación.

A los revisores de la revista *Canadian Veterinary Journal*, por su dedicación, aportes y exhaustivas revisiones, que sin duda han mejorado la calidad de todo el trabajo.

Sinceramente, gracias a todos.

Abreviaturas

ASA—American Society of Anesthesiologists

CC—Condición corporal

ETCO₂—End Tidal CO₂

FSOP— Fat Score Ovarian Pedicle (cantidad de grasa del pedículo ovárico)

LESS—Laparo-Endoscopic Single Site

Nd:YAG—Neodymium: Yttrium Aluminum Garnet

NOTES—Natural Orifice Translumenal Endoscopic Surgery

OD—Ovario derecho

OI—Ovario izquierdo

OL—Ovariectomía laparoscópica

P3—Portal de 3.5 mm de diámetro

P5—Portal de 5 mm de diámetro

PO—Pedículo Ovárico

RET—Radially Expanding Trocars

WSAVA—World Small Animal Veterinary Association

Contenido

Introducción	1
Revisión Bibliográfica	5
Recuerdo anatómico del aparato reproductor de la perra	5
Ventajas de la esterilización en la hembra canina	8
Desventajas de la esterilización de la hembra canina	9
Ovariectomía frente a ovariectomía como métodos de esterilización	10
Ovariectomía laparoscópica frente a ovariectomía convencional	11
Evolución de la ovariectomía laparoscópica y estado actual del tema	13
Técnica, equipamiento e instrumental laparoscópico convencional para la ovariectomía laparoscópica.....	19
Uso, ventajas y desventajas del instrumental de pequeño calibre en cirugía laparoscópica	25
Uso de instrumental de pequeño calibre para la endoscopia y cirugía laparoscópica en Veterinaria	26
Material y método	29
Material	29
<i>Profesionales participantes en el estudio clínico</i>	29
<i>Equipamiento y distribución espacial del mismo</i>	29
<i>Instrumental de laparoscopia de 5 mm de diámetro</i>	31
<i>Instrumental de laparoscopia de 3 mm</i>	32
<i>Material accesorio</i>	34
<i>Medicamentos utilizados durante el estudio</i>	34
Método	37
<i>Justificación del método</i>	37
<i>Organigrama de trabajo</i>	39
<i>Metodología</i>	40
<i>Análisis estadístico</i>	60
Resultados	61
Descripción de la muestra.....	61

<i>Raza de los animales incluidos en la muestra</i>	61
<i>Peso de los animales incluidos en la muestra</i>	61
<i>Edad de los animales incluidos en la muestra</i>	62
<i>Condición corporal de los animales incluidos en la muestra</i>	63
<i>Cantidad de grasa en el pedículo ovárico</i>	64
Tiempos quirúrgicos	65
Sangrado en el pedículo ovárico	73
Visión laparoscópica.....	74
Aparición de complicaciones.....	75
Medida de las heridas de los portales craneales de 3.5 mm y caudales de 5 mm.....	77
Otras consideraciones	78
Discusión	79
Conclusiones	101
Resumen	103
Bibliografía	107
Trabajos más relevantes del doctorando	115
Anexo	119

Introducción

La ovariectomía es un método de esterilización rutinario y ampliamente utilizado en la especie canina para el control de la población, eliminación de los síntomas de celo, prevención de pseudogestaciones y disminución de la incidencia de tumores mamarios (Stone, 2006).

Por otro lado, la realización de la técnica mediante abordajes mínimamente invasivos, ha supuesto un gran avance en cirugía veterinaria, pues el animal operado se beneficia claramente de las ventajas de las técnicas de mínima invasión, derivadas de la menor longitud de las incisiones practicadas, lo que reduce el dolor posoperatorio y el tiempo de hospitalización tras la cirugía, mejorando la actividad del animal durante el posoperatorio (Devitt et al., 2005, Culp et al., 2009).

Además, en relación a la cirugía laparoscópica en Veterinaria, el desarrollo de los medios tecnológicos de imagen ha posibilitado la visión de las estructuras anatómicas del interior del abdomen de manera muy precisa y magnificada, lo que aumenta la precisión de la técnica, reduciendo los errores quirúrgicos y las complicaciones intraoperatorias (Davidson et al., 2004).

No obstante, la cirugía laparoscópica también presenta inconvenientes claros. Estos son, por un lado, el coste de los equipos quirúrgicos, que el veterinario clínico tiene que afrontar y plantearse como una inversión a medio plazo, y por otro lado, un lento proceso de aprendizaje al que el cirujano debe enfrentarse para realizar la cirugía con una baja tasa de complicaciones (Pope y Knowles, 2014).

Las técnicas de mínima invasión son ampliamente utilizadas en diferentes campos de la cirugía veterinaria. Por ejemplo, en relación a la laparoscopia se han descrito técnicas quirúrgicas para la ovariohisterectomía, ovariectomía, resección de remanente ovárico, criptorquidismo, gastropexia, cistopexia, comunicación porto-cava, hepatectomía parcial, esplenectomía, nefrectomía, etc. (Milovancev y Townsend, 2015).

Los avances tecnológicos también han favorecido el desarrollo de nuevo instrumental de cirugía laparoscópica humana. Esto ha posibilitado la aparición de nuevas rutas **de abordaje laparoscópico**. En este sentido, en la última década se han desarrollado técnicas con la intención de reducir el número de portales de acceso al abdomen como el puerto único (Laparo Endoscopic Single-site Surgery, LESS) y el aprovechamiento de orificios naturales (Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery, NOTES).

Algunas de estas nuevas técnicas, como las de incisión única, han experimentado un gran auge, aunque no están exentas de desventajas. Uno de los inconvenientes observados, es que pueden aumentar su complejidad con respecto a los procedimientos laparoscópicos multi-portal convencionales (Pini et al., 2012).

La reducción del diámetro de los instrumentos utilizados en cirugía laparoscópica, como ópticas e instrumental quirúrgico variado, ha sido otro de los grandes avances, potenciado por el desarrollo de nuevos materiales por parte de los fabricantes de instrumental quirúrgico. Por ello, este nuevo instrumental de menor calibre,

complementa el de cirugía laparoscópica convencional ya existente, lo que no altera la técnica quirúrgica y reduce el tamaño de las incisiones practicadas. En este sentido, el uso de instrumental de pequeño diámetro (< 5 mm), puede suplir las desventajas del NOTES y puerto único mejorando igualmente la recuperación del paciente y el resultado estético de la cirugía (Pini et al., 2012). Esto supone que las técnicas de laparoscopia en las que se usan incisiones pequeñas e instrumental de pequeño calibre resultan muy atractivas para el cirujano, porque reducen el traumatismo de sobre los tejidos.

El gran desarrollo que ha experimentado este tipo de instrumental en cirugía humana con respecto a la veterinaria no es comparable. Por ello, en medicina veterinaria existe poca variedad de instrumental menor de 5 mm de diámetro, que es empleado tanto para endoscopia exploratoria como para laparoscopia. Estos instrumentos son utilizados en endoscopia exploratoria con toma de biopsias y algunas intervenciones en pequeñas cavidades como la nariz, oído y articulaciones (p. ej. rinoscopios de pequeño calibre con fórceps de biopsia, artroscopios, etc.).

En lo que respecta a las ópticas rígidas de diámetros inferiores a 5 mm, se comercializan ópticas con un diámetro de 3 mm y 2.7 mm respectivamente, ambas aptas para la cirugía laparoscópica, siendo la de 2.7 mm un instrumento de uso rutinario en exploraciones endoscópicas en el perro y en el gato. Sin embargo, según la bibliografía consultada, **no existen apenas estudios sobre su uso para la ovariectomía** o cualquier otra cirugía abdominal en la especie canina. A este respecto, sólo se encontró un trabajo realizado en pacientes caninos sometidos a Ovariectomía Laparoscópica (OL) en la que se utilizó

una óptica rígida de 3 mm de diámetro (Culp et al., 2009).

Del mismo modo, existe una gran variedad de instrumental laparoscópico de 5 mm de diámetro provisto de coagulación bipolar y monopolar apto para la cirugía abdominal, pero apenas se comercializan modelos de menor diámetro para tal fin. Según la bibliografía consultada hasta la fecha, sólo se encontró un trabajo realizado en la especie felina, en la que se compara la coagulación del pedículo ovárico mediante dos métodos diferentes (láser y bipolar) siendo utilizada una pinza bipolar de 3 mm de diámetro y resultando la coagulación bipolar el mejor método observado para tal fin (Van Nimwegen y Kirpensteijn, 2007b).

Sin embargo, en las especies exóticas, los instrumentos de pequeño calibre (3 mm), son los preferidos para la cirugía laparoscópica en animales cuyo peso es inferior a 10 kg como pequeños primates, félidos y roedores, pues se reduce la mínima invasión al disminuir las incisiones practicadas, mejorando el posoperatorio (Divers, 2015).

No se encontraron estudios en la bibliografía consultada sobre el uso de instrumentos de coagulación de pequeño calibre como una pinza bipolar de 3 mm para la ovariectomía en la especie canina.

Así pues, en este trabajo **se analiza el comportamiento del instrumental de pequeño calibre en la ovariectomía de la especie canina**. Para ello, la técnica se realizará mediante dos portales de acceso sobre la línea media, en perras de pequeño tamaño (<10 kg), combinando instrumental menor de 5 mm de diámetro con instrumental convencional de 5 mm.

De esta forma, se pretende comparar, por un lado, el uso de una óptica 2.7 mm con una de 5 mm y, por otro lado,

el uso de una pinza bipolar de 3 mm con la de 5 mm en base a los tiempos quirúrgicos obtenidos con las diferentes combinaciones, la tasa de sangrado, la visión laparoscópica ofrecida por las ópticas, las complicaciones intraoperatorias y las alteraciones de las heridas quirúrgicas durante el posoperatorio. Además, se comparan estas variables con las observadas en la técnica convencional con instrumental de 5 mm.

La **hipótesis** de este trabajo se fundamenta en que el instrumental de pequeño calibre (< 5 mm de diámetro) es apto para la realización de la ovariectomía en perras de pequeño tamaño en combinación con instrumental convencional de 5 mm, y que con su uso se obtienen tiempos quirúrgicos y perfil de seguridad similares a los de las técnicas anteriormente descritas.

Para ello, los **objetivos propuestos** han sido los siguientes:

1. Analizar los **tiempos observados** en las distintas etapas de la ovariectomía laparoscópica empleando distintas combinaciones de instrumental de 3 y 5 mm y compararlos con los obtenidos mediante la técnica convencional con instrumental exclusivamente de 5 mm.
2. Determinar y comparar la **tasa de sangrado** observada cuando se utiliza una pinza bipolar de 3 mm de diámetro, en comparación con la pinza bipolar convencional de 5 mm para la coagulación del pedículo ovárico.
3. Determinar la calidad de la **visión laparoscópica** ofrecida por una óptica rígida de 2.7 mm de diámetro y compararla con la óptica convencional de 5 mm.
4. Analizar las **complicaciones** observadas durante la cirugía y en el seguimiento clínico durante el posoperatorio.
5. Comprobar si la **obesidad** es un factor que influye en los tiempos quirúrgicos.

Revisión Bibliográfica

Recuerdo anatómico del aparato reproductor de la perra

El aparato reproductor de la perra consta de los ovarios, oviducto, útero, vagina y glándulas mamarias (Stone, 2006). Los ovarios están situados inmediatamente caudales al polo caudal de ambos riñones, aunque el ovario derecho ocupa una posición más craneal que el izquierdo (*Figura 1*). La localización exacta del ovario derecho es dorsal al duodeno descendente, y el izquierdo, dorsal al colon descendente y adyacente al cuerpo del bazo. Cada

ovario está conectado al cuerno uterino por el ligamento propio del ovario, y a la fascia medial de la última o dos últimas costillas mediante el ligamento suspensor del ovario. Otras estructuras importantes son el mesovario, que incluye el ligamento suspensor del ovario con su arteria y vena, y la arteria y vena ovárica rodeadas por una cantidad variable de grasa (Fossum y Hedlund, 2007).

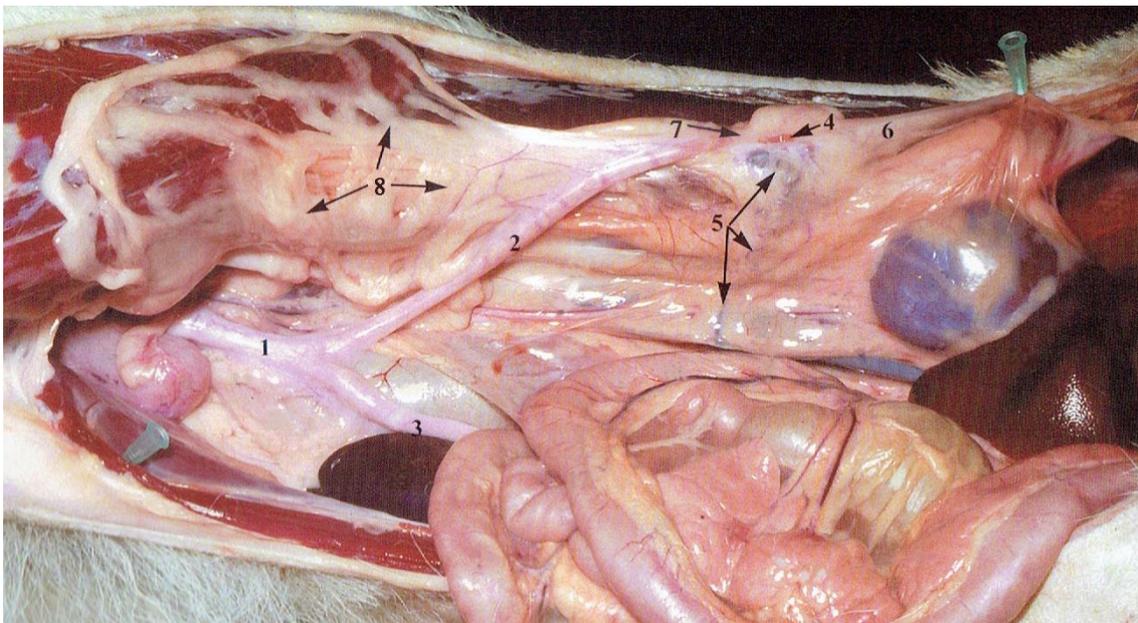


Figura 1. Anatomía del aparato reproductor de la hembra canina. 1. Útero (cuerpo uterino); 2. Cuerno uterino derecho; 3. Cuerno uterino izquierdo; 4 Ovario; 5. Arteria y vena ováricas; 6 Ligamento suspensor del ovario; 7 Ligamento propio del ovario; 8. Ligamento ancho del útero (Vázquez et al., 2000).

Los ovarios son aplanados y ovalados con una superficie lisa en el animal prepúber, pero después de varios ciclos estrales se hacen rugosos y nodulares (Stone, 2006). Los ovarios en una perra de 10 kg, son aproximadamente de 1.5 cm de longitud, 0.7 cm de anchura, 0.5 cm de espesor y 0.3 gr de peso (Christensen, 1979).

Cuando la óptica es introducida en el abdomen y dirigida hacia el hemiabdomen derecho en búsqueda del ovario de este mismo lado, la primera imagen que nos ofrece el decúbito oblicuo izquierdo suele ser la de asas yeyunales cubiertas por el omento mayor (**Figura 2**).



Figura 2. Asas intestinales que ocultan parcialmente la visión de la bolsa ovárica y, caudalmente, el cuerno uterino derecho.

Estas asas, se retiran hacia el hemiabdomen contralateral con ayuda de un instrumento laparoscópico, para exponer el ovario derecho.

En el caso del ovario izquierdo, el animal se voltea y se posiciona en

decúbito lateral derecho, para exponer el ovario izquierdo, si bien en ocasiones es necesario desplazar el bazo hacia zonas mediales para la exposición del mismo (**Figura 3**).

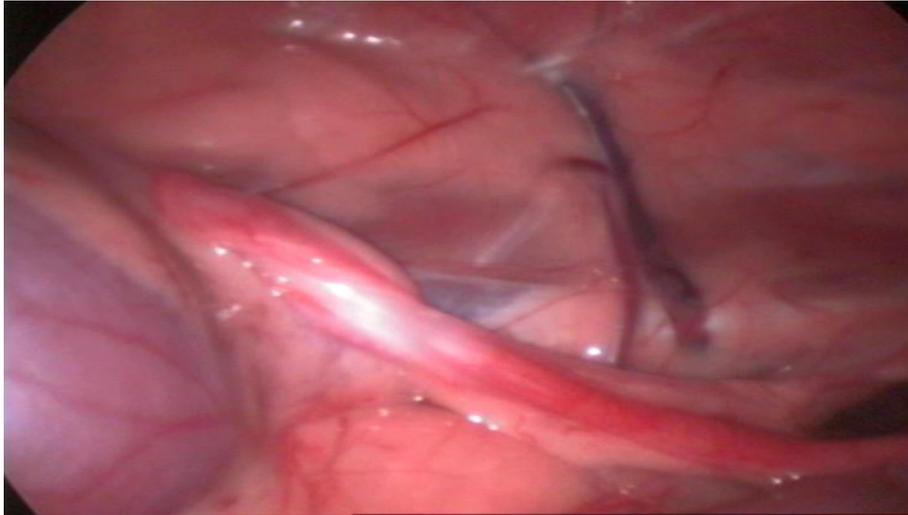


Figura 3. Exposición del ovario izquierdo tras el desplazamiento del bazo hacia el hemiabdomen derecho.

Una vez que el ovario se ha identificado, la tracción hacia zonas ventrales del abdomen expone por completo el pedículo ovárico, siendo posible la identificación completa de todas sus estructuras adyacentes

(ligamento suspensor, pedículo vascular, ligamento propio y cuerno uterino). La identificación de estas estructuras es imprescindible para la correcta realización de la OL (**Figura 4**)

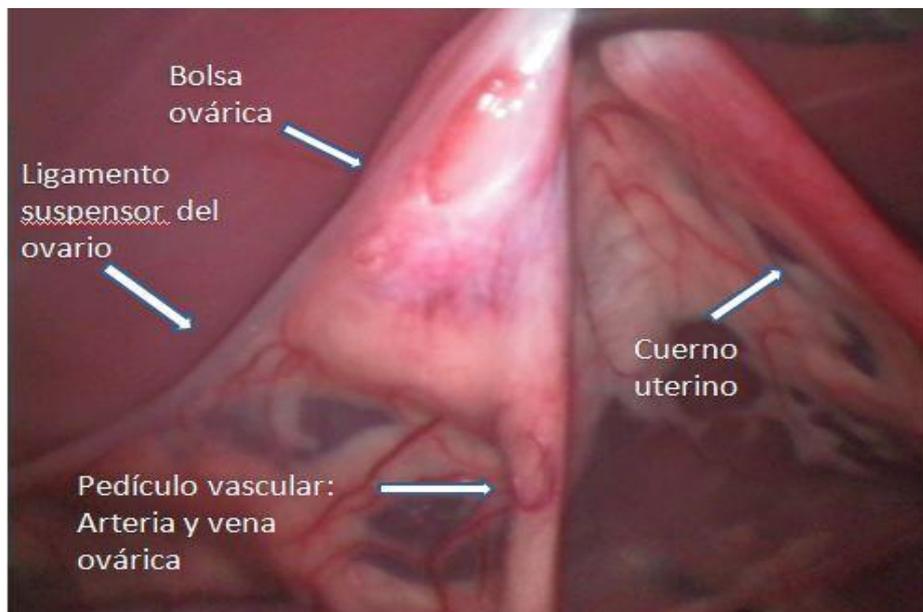


Figura 4. Identificación del ovario una vez expuesto el mesovario gracias a la tracción hacia la zona ventral del abdomen.

Ventajas de la esterilización en la hembra canina

La castración en la perra tiene ventajas probadas a medio y largo plazo. La primera consecuencia de la esterilización en la perra es la pérdida del estro, y la ausencia de camadas no deseadas. Aunque estas ventajas son obvias, se atribuyen a la castración otros beneficios que han sido ampliamente estudiados y son discutidos hoy en día por clínicos y cirujanos veterinarios de todo el mundo.

En este sentido, existe cierta evidencia de que la castración antes de los dos años y medio de edad **reduce la aparición de neoplasia mamaria**, disminuyendo aún más, si ésta se realiza antes del primer celo (Misdorp, 1988).

Sin embargo, en relación a esta ventaja, se hace necesaria una mayor investigación en este campo, pues en estudios epidemiológicos recientes, se comprobó que estas conclusiones tienen una base científica débil ya que en la revisión de las publicaciones que analizan la relación entre la aparición de tumores mamarios y esterilización en la perra se observan distintos grados de sesgo. Sería necesario para establecer una relación entre el beneficio de la castración, y la aparición de neoplasia mamaria, que se concretara en estos estudios la edad a la que el animal fue esterilizado, y si éste ha sido sometido posteriormente a tratamientos hormonales, que pueden provocar el desarrollo de futura neoplasia mamaria (Beauvais et al., 2012a). Esta ventaja también se hace patente en el caso de tumores mamarios no malignos, pues cuando la esterilización se realiza junto con su exéresis, las posibilidades de aparición de nuevos tumores, independientemente de la edad del animal en el momento de la cirugía, se

reducen en un 50% (Kristiansen et al., 2013).

La recomendación por parte del clínico, sobre la conveniencia de castrar a las perras, debe ser firme en lo que respecta a la **prevención de la piómetra**, pues hasta un 25% de perras no esterilizadas desarrollan una piómetra a los 10 años de edad (Egenvall et al., 2001). A este respecto, otra importante ventaja de la castración en la perra es que evita el desarrollo de la hiperplasia endometrial previa (Verstegen et al., 2008), pues el inicio más aceptado de la piómetra es una hiperplasia endometrial mediada por progesterona y agravada por estrógenos (Barrau et al., 1975).

Un proceso diferente causado por irritación uterina y reacción trofoblástica con proliferación bacteriana, ha sido propuesto como mecanismo alternativo en la aparición de piómetra en la última fase de estro o en diestro, bien por infecciones leves subclínicas o por cuerpo extraño, lo que explicaría la piómetra de perras jóvenes sin hiperplasia quística endometrial (Nomura y Nishida, 1998).

Otra ventaja, recientemente demostrada, es que la castración **prolonga la esperanza de vida** en machos en un 13.8% y en hembras un 26.3% (Hoffman et al., 2013), lo que supone un gran avance con respecto a las hembras no castradas.

Estas ventajas son suficientes para recomendar de forma rutinaria la esterilización de la hembra canina no dedicada a la cría.

Desventajas de la esterilización de la hembra canina

Como cualquier otro procedimiento quirúrgico, la castración en las perras no está exenta de desventajas y complicaciones, como el aumento de peso tras la castración y la aparición de incontinencia urinaria, esta última más probable cuando las perras son castradas antes de los tres meses de edad (Kustritz, 2007).

No obstante, tras el análisis retrospectivo de tres trabajos sobre la conveniencia o no de castrar a las perras y la edad adecuada para ello en relación al riesgo de incontinencia urinaria, se demostró una interpretación moderadamente sesgada de sus resultados, llegando a la conclusión de que no se puede determinar una edad adecuada para la castración con el fin de evitar la incontinencia urinaria. Ni siquiera se ha demostrado una relación objetiva entre la castración y la incontinencia urinaria, por lo que esta última no debe suponer un inconveniente que desaconseje la castración (Beauvais et al., 2012b).

Recientemente se ha asociado a la esterilización, tanto de hembras como machos, con un aumento en la incidencia de determinados tipos de neoplasia. El hemangiosarcoma esplénico tiene una incidencia 2.2 veces mayor en perras castradas, y el hemangiosarcoma auricular 5 veces más en estas perras que en las intactas (Kustritz, 2007). En este sentido se observó una mayor incidencia de hemangiosarcoma y mastocitoma en perras Golden Retriever castradas, siendo más propensas a padecer estas neoplasias si éstas se castraron a edades tempranas.

Este mismo estudio presenta una mayor incidencia de rotura de ligamento cruzado, tanto en machos como hembras castradas. En este mismo

estudio, se observó una mayor incidencia (el doble en el grupo de perros machos castrados antes del año de edad en comparación con aquellos castrados a partir del año de edad) de displasia de cadera en la raza Golden Retriever (Torres de la Riva et al., 2013).

Un estudio reciente sobre los efectos de la castración sobre la incidencia de determinadas enfermedades provocadas por desórdenes inmunológicos, tanto en machos como hembras caninas, destaca una mayor incidencia de lupus eritematoso en perras castradas frente a las enteras. En el caso de los machos, se destaca una mayor incidencia de otras enfermedades relacionadas con alteraciones del sistema inmunitario como la dermatitis atópica, anemia hemolítica autoinmune, hipoadrenocorticismos, hipotiroidismo, trombocitopenia inmunomediada y enfermedad inflamatoria intestinal (Sundburg et al., 2016).

Debido a los inconvenientes relacionados con la castración de las perras, la edad a la que se somete el animal a la castración es una cuestión en permanente discusión. Se han introducido nuevos factores que pueden determinar la edad ideal de la castración, como es, el comportamiento que manifiesta el animal en el momento de la castración.

Por ello, el carácter del animal es otro factor que puede indicar al clínico la conveniencia o no de castrar al animal. Existen perras con un carácter infantil o falta de madurez, que puede perpetuarse al realizar la castración, siendo recomendable esterilizar después del primer celo las perras que muestran un comportamiento inmaduro (Clark, 2012).

Otro factor que puede influir sobre la decisión o conveniencia por parte del clínico a la hora de realizar la castración es la presencia de vaginitis juvenil. Esta condición patológica, aún sin ser grave, puede manifestarse con síntomas como lamido del área genital de la perra, y se resuelve de una manera espontánea después del primer celo, por lo que no se recomienda castrar a estos animales antes de que termine el primer celo

(Clark, 2012). Aunque sin ser un claro inconveniente, también se observó un aumento de actividad en perras inmaduras tras la castración (Salmeri et al., 1991). Por todo lo expuesto, se puede concluir que la tendencia actual es el estudio de cada caso de manera individual, siendo recomendada la castración antes del primer celo como norma general.

Tabla 1. Ventajas y desventajas de la esterilización de la hembra canina.

<p>Ventajas de la esterilización en la perra</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pérdida del estro y ausencia de camadas no deseadas ✓ Ausencia de neoplasia mamaria si la castración se realiza antes del primer celo ✓ Reducción en la aparición de neoplasia mamaria benigna en perras adultas con antecedentes de tumor benigno ✓ Evita la aparición de piómetra ✓ Prolonga la esperanza de vida en las hembras en un 26.3 %
<p>Desventajas de la esterilización de la perra</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Aumento de peso ✗ Incontinencia urinaria sobre todo en perras esterilizadas antes de los tres meses de edad ✗ Aumento en la incidencia de hemangiosarcoma esplénico y mastocitoma en Golden Retriever ✗ Aumento en la incidencia de rotura de ligamento cruzado anterior ✗ Perpetuación del carácter infantil inadecuado si se realiza antes del primer celo y aumento en la actividad de perras inmaduras

Ovariectomía frente a ovariosterectomía como métodos de esterilización

Los primeros trabajos sobre la castración de las perras aparecen en la década de los años 50 del pasado siglo, en los cuales más que una descripción de las técnicas quirúrgicas para la castración propiamente dichas, se estudia la fisiología hormonal relacionada con la misma. Es en la década de los 70 cuando se publican estudios descriptivos sobre la ovariosterectomía y sus complicaciones, siendo esta técnica la elegida por entonces para la

esterilización en la perra (Kunin y Terry, 1980, Hess, 1979, Rubin y Maplesden, 1978, Pearson, 1973).

Sin embargo, la ovariectomía se presenta hoy en día como el método ideal para la castración de perras que no manifiesten enfermedad uterina evidente, pues se ha comprobado que las perras ovariectomizadas no padecen piómetra por el hecho de realizar únicamente la resección del ovario (Okkens et al., 1997, van Goethem et al., 2006). Cuando la perra es

ovariectomizada desaparece la secreción ovárica de progestágenos y estrógenos, los cuales constituyen un factor predisponente para la hiperplasia endometrial que se observa antes de la piómetra (Verstegen et al., 2008). Aunque los motivos para elegir la ovariectomía frente a la ovariohisterectomía hoy en día siguen en análisis, el menor número de complicaciones intra y posoperatorias, menor trauma en los tejidos, menores incisiones, menor dolor, menor incidencia de ovario remanente y un porcentaje mínimo de presentación de tumores uterinos (1/3000), hacen de la ovariectomía el método ideal de castración en perras frente a la ovariohisterectomía (DeTora y McCarthy, 2011, Bender, 2012, McAnulty et al., 2012, Veenis, 2004).

Por otro lado, en un estudio a corto plazo en el que se comparó el tiempo quirúrgico total, dolor y longitud de las heridas quirúrgicas, entre la ovariectomía y ovariohisterectomía convencional, no se observaron diferencias significativas entre las técnicas (Peeters y Kirpensteijn, 2011). No se ha encontrado en la bibliografía consultada ningún estudio que compare

las complicaciones entre los métodos de castración cuando éstos se realizan por laparoscopia, por lo que no se puede concluir de forma rotunda la idoneidad de uno u otro método. Aun así, basándonos en el aumento de complicaciones y tiempo de cirugía que supone la realización de la ovariohisterectomía en comparación con la ovariectomía por el método abierto, la ovariectomía se presenta claramente como el método quirúrgico de elección para la castración de la perra (van Goethem et al., 2006).

La técnica de ovariohisterectomía laparoscópica se ha utilizado como técnica terapéutica para el tratamiento quirúrgico de la piómetra (Adamovich-Rippe et al., 2013, Wallace et al., 2015). En la técnica descrita, se realiza la resección del ovario y del ligamento ancho mediante abordaje laparoscópico con tres portales de acceso sobre la línea media, para posteriormente exteriorizar el útero enfermo por el orificio del trocar caudal, una vez ampliado éste. De esta forma, la ligadura del cuello uterino se realiza de manera extracorpórea.

Ovariectomía laparoscópica frente a ovariectomía convencional

Las ventajas de la castración laparoscópica frente a la técnica abierta, han sido ampliamente descritas (Culp et al., 2009, Hancock et al., 2005, Devitt et al., 2005, Davidson et al., 2004). La ventaja fundamental es la reducción de la longitud de las incisiones cuando la castración se realiza mediante las técnicas de mínima invasión, lo que se traduce en un menor traumatismo de los tejidos, reduciendo el dolor durante la cirugía y en el posoperatorio, minimizando también la aparición de complicaciones (Devitt et al., 2005).

Otra diferencia fundamental entre la OL y la ovariectomía abierta, es que la primera proporciona una excelente visualización de las estructuras abdominales debido al equipamiento utilizado (Freeman, 1998b).

Por otro lado, mientras la ovariectomía abierta se realiza mediante incisiones de 4 a 6 cm sobre la línea media, la OL con dos portales de acceso sobre la línea media necesita de dos incisiones de 5 a 10 mm (Shariati et al., 2014). Este mismo estudio determinó que el tiempo quirúrgico medio, la longitud de las incisiones, la pérdida de sangre durante

el procedimiento y la aparición de adherencias, fueron significativamente menores en la OL que en la técnica abierta.

Para determinar y comparar el **dolor** durante la cirugía, se utilizaron medidas de presión arterial como indicador en perras sometidas a ovariectomía abierta y laparoscópica, respectivamente. Los resultados demuestran una intensidad de dolor similar en el abordaje al abdomen, bien por laparoscopia o por cirugía abierta, mientras que el manejo del pedículo ovárico para su ligadura y corte, presentó mayores índices de dolor en cirugía abierta (Hoglund et al., 2011). En este mismo trabajo se observó un aumento de la presión arterial en dos fases quirúrgicas: por un lado, durante el posicionamiento los trocares y, por otro lado, durante la manipulación del pedículo ovárico. El hecho de que el posicionamiento de los trocares sea una de las fases más dolorosas de la cirugía, sugiere que un menor número de portales de acceso, así como una menor longitud de las heridas de los mismos, puede reducir el trauma sobre los tejidos durante la cirugía, tal y como se ha sugerido por parte de algunos cirujanos (Dupre et al., 2009).

En el único trabajo donde se redujo la longitud de las incisiones, con respecto a la técnica convencional con dos portales de acceso sobre la línea media de 5 mm de diámetro, mediante la combinación de portales de acceso de 3 y 5-mm, observándose una mejoría significativa en la **actividad posoperatoria** con respecto a la ovariectomía abierta convencional (Culp et al., 2009). No se encontraron en la bibliografía consultada trabajos que en los que se compare la actividad posoperatoria o el dolor, cuando se utilizan diámetros de instrumental laparoscópico menores de 5 mm.

Los tiempos quirúrgicos empleados en las técnicas de castración mediante cirugía abierta y laparoscópica también han sido analizados. De hecho, el tiempo quirúrgico total podría constituir un factor determinante a la hora de elegir la cirugía abierta convencional o la laparoscópica. En un trabajo en el que se compara el tiempo empleado para la ovariectomía abierta con la laparoscópica, se observaron tiempos similares, teniendo en cuenta que las cirugías laparoscópicas fueron realizadas por cirujanos experimentados (Devitt et al., 2005). Otro trabajo reciente compara los tiempos empleados en el caso de la OL, resultando estos significativamente menores que los empleados en la técnica de ovariectomía abierta (Shariati et al., 2014).

Uno de los inconvenientes que presenta la cirugía laparoscópica frente al abordaje convencional es que la primera está asociada a una **curva de aprendizaje** más o menos extensa. En un estudio reciente sobre el aprendizaje de la cirugía laparoscópica veterinaria por parte de cirujanos noveles, se observó que una experiencia media de 80 intervenciones redujo el número de complicaciones perioperatorias (Pope y Knowles, 2014).

Los programas de entrenamiento parecen ser efectivos para mejorar la confianza y habilidades de los estudiantes a la hora de realizar la OL. En un estudio reciente, los estudiantes de veterinaria, con la asistencia de un instructor, fueron capaces de realizar OL con la misma capacidad que aquellos que realizaron la ovariectomía abierta (Levi et al., 2015). La técnica y el instrumental utilizado son factores que influyen en el tiempo de aprendizaje en las técnicas laparoscópicas en Veterinaria. Con respecto a la ovariectomía, el uso tanto de clips hemostáticos como de sutura, requiere una curva de aprendizaje con

respecto a los selladores vasculares (Mayhew y Brown, 2007). Cuando la OL se realiza mediante orificios naturales (NOTES), en la que se requiere un experiencia considerable, se ha observado un período de aprendizaje más largo con respecto a la técnica multiportal (Freeman et al., 2011b). La curva de aprendizaje puede verse reducida mediante la adquisición temprana de habilidades, gracias a los simuladores quirúrgicos. En este sentido, se comprobó que gracias a estos dispositivos, los cirujanos noveles adquieren antes sus habilidades cuando

se compararan con aquellos no entrenados en el simulador (Tapia-Araya et al., 2016, Levi et al., 2016, Uson-Gargallo et al., 2014).

Aunque la OL ha demostrado tener ventajas probadas con respecto a la técnica abierta, no está exenta de inconvenientes. Una curva de aprendizaje extensa, uso de equipamiento caro y un mayor número de personal en el quirófano suponen algunos de los inconvenientes de la cirugía laparoscópica veterinaria (Davidson et al., 2004) (**Tabla 2**).

Tabla 2. Ventajas y desventajas de la OL frente a la ovariectomía abierta.

Ventajas de la OL:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Menor traumatismo de los tejidos ✓ Menor dolor ✓ Incisiones reducidas ✓ Menor tasa de complicaciones ✓ Excelente visibilidad del interior del abdomen ✓ Tiempos quirúrgicos similares o menores
Desventajas de la OL:	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Curva de aprendizaje extensa ✗ Equipamiento caro ✗ Mayores recursos humanos en quirófano

Evolución de la ovariectomía laparoscópica y estado actual del tema

La OL es una técnica de uso rutinario que ha despertado el interés del cirujano veterinario debido a su aplicación y ventajas con respecto a la técnica convencional (Bleedorn et al., 2013).

Cuando se analizan cronológicamente el número de estudios publicados relacionados con esta técnica de castración, se observa un incremento notable de trabajos publicados desde el año 2010 hasta la actualidad.

Las primeras experiencias en endoscopia fueron llevadas a cabo por Hipócrates (460 – 375 A. C.), en las que se describe un instrumento para observar el recto. En los comienzos de

la endoscopia, el primer gran problema fue la escasa luz proporcionada por los instrumentos. El médico alemán Philipp Bozzini desarrolla un dispositivo con una fuente lumínica (vela) que se proyecta mediante un sistema de espéculos y que permiten inspeccionar oído, uretra, recto, vejiga femenina, cuello uterino, boca, fosas nasales o heridas (Verger-Kuhnke et al., 2007).

En 1901, fue realizada la primera cirugía laparoscópica en perros por Kelling, introduciendo la técnica de neumoperitoneo para una mejor visualización, y por fin Jacobeus llevó a cabo la primera técnica de mínima

invasión en medicina humana en 1913 (Vecchio et al., 2000).

Los primeros estudios sobre **laparoscopia en perros** se describieron en el año 1966 (Marcenac et al., 1966). Las técnicas laparoscópicas para la esterilización de las perras han experimentado un gran auge desde el año 2000 hasta la actualidad, pues la laparoscopia proporciona una visibilidad excelente del aparato reproductor de la perra y el resto de vísceras abdominales (Granados et al., 2008).

Los primeros estudios que describen la **laparoscopia para la esterilización de perras** y gatas, datan del año 1985 (Wildt y Lawler, 1985). Desde entonces, la técnica ha sufrido constantes modificaciones, siendo la tendencia actual la disminución de las incisiones para el acceso al abdomen en número y longitud, usando para ello material de diámetro reducido o un puerto único.

En un principio, se describió la técnica para la ovariectomía laparoscópica mediante una **disposición triangular con tres portales** de acceso (Freeman, 1998a), de los cuales dos se situaban en la pared lateral del abdomen a una distancia equidistante de la línea media y en posición caudal a la cicatriz umbilical, mientras que un tercero se colocaba sobre la línea media, inmediatamente caudal a la cicatriz umbilical. Con ello, se buscaba la triangulación necesaria para el manejo de los cuernos uterinos y el acceso al

cuello uterino para su ligadura y corte. Este acceso, mediante la triangulación de los trocares, se ha utilizado para la ovariectomía hasta el principio de los años 2000 (Austin et al., 2003) (**Figura 5**).

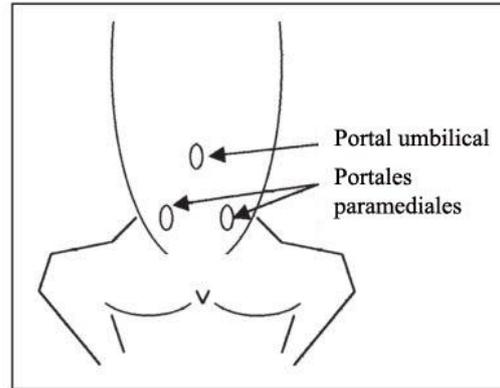


Figura 5. Disposición de los portales de acceso seguida por Austin et al. en 2003, para la ovariectomía laparoscópica.

Sin embargo, esta disposición triangular ha sido sustituida por una técnica en la que los **tres portales de acceso se disponen sobre la línea media** (Van Goethem et al., 2003). En esta disposición lineal, los trocares se situaron de la siguiente manera: el trocar caudal fue situado a una distancia intermedia entre el pubis y el ombligo; el portal de acceso intermedio, fue situado 1 cm caudal a la cicatriz umbilical y, por último, el portal craneal, se situó aproximadamente 1 cm craneal a la cicatriz umbilical (**Figura 6**).

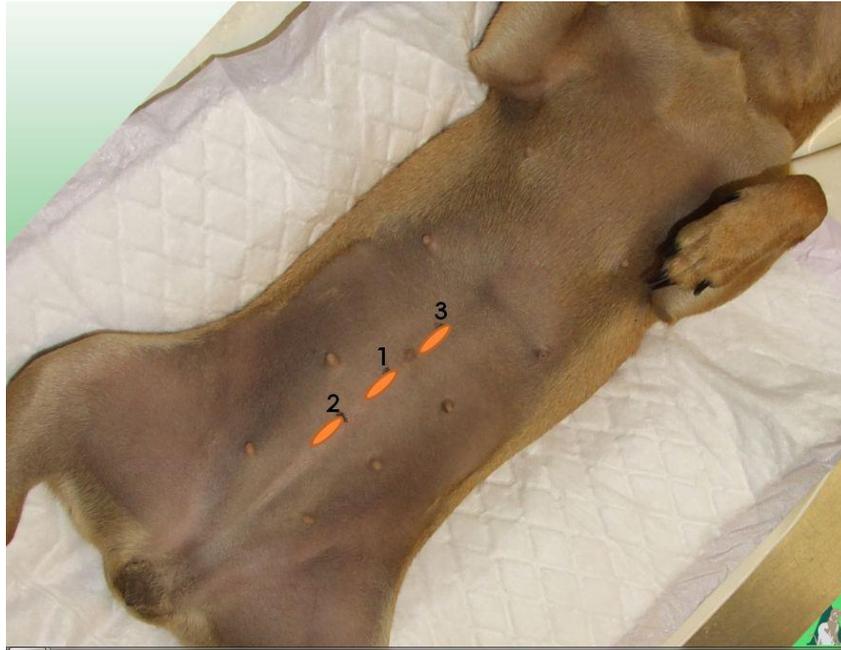


Figura 6. Disposición lineal de los trocares para el abordaje al abdomen mediante tres portales de acceso.

Con respecto a los trocares utilizados en la técnica con tres portales de acceso, el diámetro de los mismos es variable, siendo los trocares de 5 y 10 mm los más utilizados (Van Goethem et al., 2003) para posibilitar la extracción de los ovarios, una vez resecados. También se usó un trocar de 10 mm y dos de 5 mm sobre la línea media (Van Goethem et al., 2012), reduciendo la longitud de una de las incisiones.

El uso de tres puertas sobre la línea media sigue siendo una técnica muy utilizada hoy en día (Hoglund et al., 2011, Van Goethem et al., 2012), aunque la técnica realizada con **dos portales sobre la línea media** y suspensión lateral del ovario mediante una sutura transparietal, se describió por primera vez en el año 2005 (Devitt et al., 2005) (**Figura 7**).

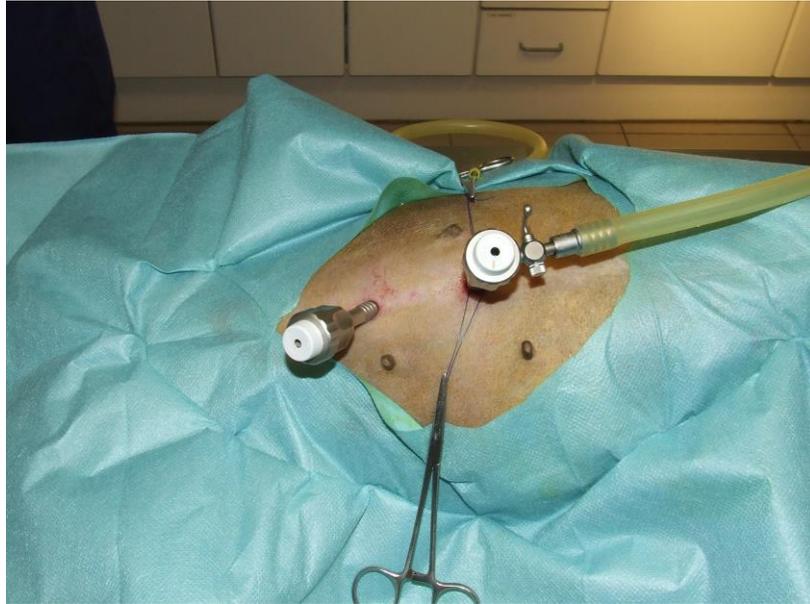


Figura 7. Disposición lineal de los trocares en la técnica con dos portales de acceso sobre la línea media.

Hoy en día, esta variación de la técnica es ampliamente aceptada. Esta técnica se realiza con un abordaje sobre la línea media con dos portales de acceso (situados en posición craneal y caudal a la cicatriz umbilical respectivamente), por donde introducimos la óptica y el instrumental de coagulación y corte. Cuando la técnica se compara con el empleo del puerto único, es técnicamente más sencilla, pues no se observan interferencias entre el instrumental utilizado, y no se incrementa el dolor posoperatorio por el hecho de utilizar dos trocares en lugar de un único portal de acceso (Case et al., 2011).

Para la suspensión de la bolsa ovárica de la pared abdominal, se utiliza habitualmente una sutura o un instrumento con forma de gancho, de manera que se elimina un tercer portal, con el inconveniente de que una vez fijado el ovario no puede desplazarse para una mejor visualización de las estructuras adyacentes.

En la actualidad, gracias al desarrollo de nuevos instrumentos por parte de los fabricantes de instrumental

laparoscópico, se pueden utilizar instrumentos de minilaparoscopia (MiniLap, Stryker® con un diámetro de 2 a 3 mm) para el manejo de la bolsa ovárica sin necesidad de introducir un tercer trocar.

Más recientemente se han descrito técnicas laparoscópicas mediante **acceso al abdomen por un único portal de acceso**. En una de ellas, la ovariectomía es realizada mediante una **óptica con un canal de trabajo** por donde se introduce el instrumental necesario para la sujeción, coagulación y corte del ovario (Case et al., 2011). La característica fundamental de esta técnica es que el instrumental de corte y coagulación se introducen por el canal de trabajo incorporado a la óptica, lo que puede requerir una mayor habilidad por parte del cirujano, aunque cuando la técnica se compara con la ovariectomía mediante dos portales de acceso, los tiempos quirúrgicos observados son similares (Dupre et al., 2009).

Uno de los inconvenientes que muestra esta técnica, es un empeoramiento de la visibilidad con respecto a los dos portales sobre la línea media.

Otra de las técnicas descritas mediante el uso de un único acceso, describe un solo portal mediante una incisión en la piel de una longitud media de 1.8 cm, por donde se introducen tres trocares de 5 mm, uno sobre la línea media, y desplazando los bordes de la incisión, los otros dos cada uno a un lado formando un pequeño triángulo para la introducción del instrumental (Runge et al., 2012). Esta técnica presentó dificultades técnicas por continuos choques entre el instrumental al no ser articulado, visión dificultosa e incremento de tiempo de ejecución comparado con otras técnicas, por lo que no es habitualmente utilizada.

Sin embargo, el puerto único con un **dispositivo de entrada para varios instrumentos** articulados es utilizado para la ovariectomía en la perra mediante una incisión única de 3 cm de media para la introducción del dispositivo (Manassero et al., 2012).

En el estudio de Manassero, una vez situado el dispositivo de entrada del instrumental, se suspendió el ovario mediante una sutura extracorpórea sobre el flanco. Por otro lado, en un segundo grupo, se realizó la sujeción del ovario con el instrumental laparoscópico, con el fin de comprobar que la suspensión del ovario mediante sutura no es obligatoria para la correcta realización de la técnica. Se señaló como inconveniente el uso del instrumental articulado, resultando las maniobras quirúrgicas más difíciles que en las técnicas laparoscópicas convencionales.

Por otro lado, la **falta de triangulación** en este tipo de abordaje se describe como la principal desventaja durante la ovariectomía en perras, aunque es técnicamente posible consiguiendo tiempos similares a la técnica multiportal (Sanchez-Margallo et al., 2015).

En la actualidad la cirugía por incisión única, es fruto de constante investigación, pues resulta una técnica muy interesante para el aparato reproductor de la perra y que ofrece **tiempos similares** a las técnicas multiportal (Tapia-Araya et al., 2015). Este acceso, también ha sido descrito para la ovariectomía terapéutica por piómetra con buenos resultados (Wallace et al., 2015), incluso se observó que la técnica ofrece una menor **tasa de complicaciones y tiempos quirúrgicos menores** que con las técnicas multiportal, cuando se realiza la gastropexia sola o acompañada de la ovariectomía (Gonzalez-Gasch y Monnet, 2015).

Otra de las aplicaciones fundamentales del puerto único en cirugía laparoscópica veterinaria ha sido el criptorquidismo, pues resulta una técnica muy interesante cuando uno de los accesos tiene que ser ampliado para la extracción de una pieza de tamaño superior al diámetro del trocar utilizado. En los perros criptórquidos abdominales es la técnica ideal, ya que reduce el número de accesos y ofrece una tasa de complicaciones y tiempos similares a otras técnicas (Runge et al., 2014).

También se ha descrito el uso del puerto único mediante el dispositivo de guante con varios accesos de entrada (*Glove port*) para el tratamiento laparoscópico de la piómetra (Becher-Deichsel et al., 2016).

Las complicaciones asociadas a esta técnica son la punción inadvertida del bazo, durante la colocación del dispositivo, y la conversión a cirugía abierta, por lo que se recomienda una cuidadosa selección en el punto de posicionamiento del mismo (Runge y Mayhew, 2013). Otro de los inconvenientes de este acceso, es que el dispositivo comercializado para su realización **resulta económicamente**

caro. En cirugía humana, se están buscando alternativas mediante el uso de sistemas caseros que abaratan la técnica, consiguiendo unos resultados en tiempo y seguridad similares a los descritos con los dispositivos comerciales. A este respecto, la técnica realizada con un guante estéril o “glove port” al que se le incorporan hasta tres trocares, es utilizada ampliamente y presenta un gran auge desde el año 2015 (Mahdi et al., 2015, Ko et al., 2015, Joshi et al., 2015). Este tipo de abordaje también se ha descrito recientemente en Veterinaria para la ovariectomía en la perra por piómetra (Becher-Deichsel et al., 2016).

En el año 2011, se analizó la curva de aprendizaje de la técnica para la OL en cirujanos noveles, observándose un incremento significativo del tiempo quirúrgico cuando se utilizan los orificios naturales, por lo que se recomienda el poseer una gran experiencia en cirugía laparoscópica para su realización (Freeman et al., 2011b).

El mismo grupo de trabajo, analizó el dolor y estrés posoperatorio en perros operados mediante el uso de orificios naturales (NOTES) y cirugía abierta, determinando que el dolor era significativamente menor en los primeros a pesar de un mayor tiempo quirúrgico (Freeman et al., 2010).

Así mismo, se realizó la OL con éxito mediante NOTES en un estudio experimental en perros, para comprobar si la anestesia con propofol resulta adecuada y con similares prestaciones que la anestesia inhalatoria, confirmándose esta hipótesis (Al-Haddad et al., 2012).

Es probable que una curva de aprendizaje extensa, lo específico de su instrumental y el aumento de los tiempos quirúrgicos sean la clave para el escaso éxito que la técnica ha tenido en Veterinaria, pues no se observan referencias relacionadas con ésta desde su auge a principio de la actual década.

Tabla 3. Técnicas descritas para la cirugía laparoscópica del aparato reproductor de la perra

Técnicas multiportal	<ul style="list-style-type: none"> – Tres portales en disposición triangular para Ovariohisterectomía – Tres portales sobre la línea media – Dos portales sobre la línea media con sutura para la suspensión del ovario
Técnica NOTES	<ul style="list-style-type: none"> – Un portal sobre la línea media y un acceso por orificio natural (vagina)
Técnicas puerto único	<ul style="list-style-type: none"> – Puerto único con una óptica y canal de trabajo – Puerto único con tres trocares contiguos – Puerto único con dispositivo multiportal – Puerto único con dispositivo “<i>Glove port</i>”

Técnica, equipamiento e instrumental laparoscópico convencional para la ovariectomía laparoscópica

Técnica convencional para la OL

La **técnica convencional** para la OL se realiza sobre la línea media mediante un número variable de portales de acceso próximos a la cicatriz umbilical. Por su sencillez y efectividad, la OL con dos puertos y una sutura o gancho para la suspensión del ovario (Devitt et al., 2005) es hoy en día una técnica con gran aceptación entre los cirujanos veterinarios.

El **abordaje del abdomen** se realiza mediante un primer trocar situado en posición caudal a la cicatriz umbilical (1-2 cm) y un segundo trocar en posición craneal a la misma. El diámetro de estos trocares es variable,

siendo utilizados habitualmente trocares de diámetros comprendidos entre 3 y 10 mm.

El correcto posicionamiento de los portales de acceso es fundamental para que la cirugía se desarrolle eficazmente, según un estudio que analiza el posicionamiento de los trocares y los sistemas de aprendizaje del mismo (Katic et al., 2015).

Las dos técnicas de abordaje al abdomen y establecimiento del neumoperitoneo utilizadas en la OL, son el uso de la aguja de Veress (**Figura 8**) y la técnica de Hasson (Hasson, 1984).



Figura 8. Instauración del neumoperitoneo mediante inserción de la aguja de Veress en el cuadrante craneal derecho del abdomen.

También, se ha descrito en el perro un abordaje subxifoideo, mediante una aguja de Veress posicionada en el noveno espacio intercostal derecho (Fiorbianco et al., 2012, Doerner et al., 2012), aunque este no es de uso rutinario en la OL, pues presentó alguna complicación sería como punción de vísceras y neumotórax.

La técnica abierta reduce el número de complicaciones durante el posicionamiento de los trocares, como es la punción inadvertida de las vísceras abdominales, aunque la técnica de Hasson tampoco está exenta de complicaciones (McKernan y Champion, 1995). Cuando se compara el abordaje abdominal mediante distintos tipos de trocares, se prefiere el uso de trocares de expansión radial (RET) con respecto a aquellos que están provistos de una cuchilla para favorecer la entrada en el abdomen, pues estos últimos se asocian a un mayor número de complicaciones vasculares (Cornette y Berrevoet, 2016a).

Una vez introducidos los trocares, se **instaura el neumoperitoneo** con una presión positiva de 6 a 12 mm de Hg de CO₂ con el fin de conseguir el espacio de trabajo. Hoy en día, la tendencia es utilizar la menor presión que permita trabajar con seguridad en el abdomen, habiendo sido habituales presiones entre 8 y hasta 12 mm de Hg (Van Goethem et al., 2012, Culp et al., 2009) y hasta un límite inferior de 4 mm de Hg para la OL en gatas (Gauthier et al., 2014).

Las presiones altas (12 mm de Hg o mayores) pueden provocar aumentos en la concentración de CO₂ en sangre, depresión cardiovascular, incrementos de la resistencia periférica y ventilación-minuto en perros (Diamant et al., 1978, Ivankovich et al., 1975).

Por este motivo, se están analizando otros métodos para la instauración del espacio de trabajo intra-abdominal en el perro, como son los estiramientos de la pared abdominal en combinación con el neumoperitoneo con buenos resultados (Kennedy et al., 2015) (**Figura 9**).

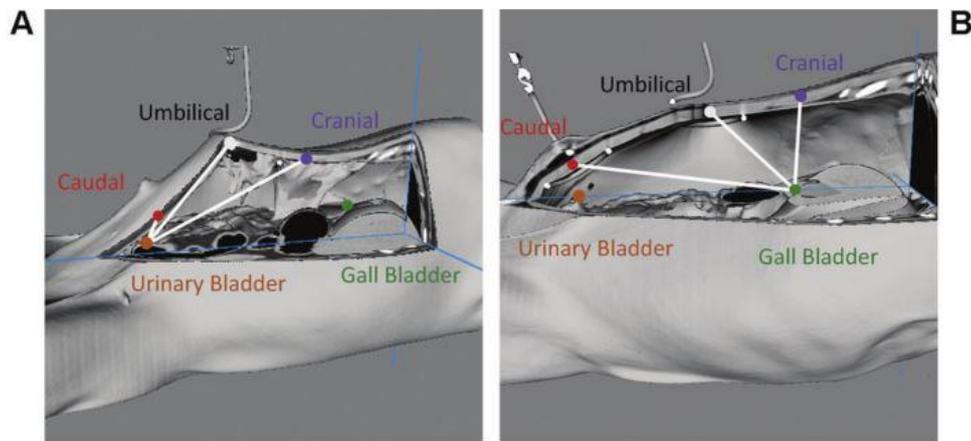


Figura 9. Diseño en cadáver canino sobre una nueva técnica de estiramiento de la pared abdominal mediante ganchos para la elevación de la pared abdominal, propuesto por Kennedy (2015).

Una vez situados los trocares, se localiza el ovario para la **coagulación y corte** de su pedículo y estructuras adyacentes. Para ello, es necesaria, en primer lugar, la identificación del ovario. El animal se sitúa en un decúbito intermedio entre el decúbito dorsal y lateral, para desplazar mediante la gravedad las vísceras abdominales que ocultan el ovario y sus estructuras adyacentes. Estas son, en el lado derecho, el duodeno, páncreas y paquete yeyunal, mientras que en el lado izquierdo suele presentarse el bazo ocultando el ovario, por lo que es necesaria la inclinación del animal hacia el decúbito lateral derecho, provocando de esta forma la caída del bazo hacia el hemiabdomen derecho, de manera que el ovario izquierdo quede expuesto.

La resección del ovario, se realiza cortando el ligamento suspensor del mismo, el mesovario con la arteria y vena ovárica, y el ligamento propio del ovario (**Figura 10**). Generalmente, se reseca una pequeña porción de cuerno uterino, a no ser que la identificación del ligamento propio del ovario sea posible, encontrándose a veces oculto por la grasa del mesovario que se superpone a dicho ligamento, en el

momento de suspender el ovario de la pared del abdomen mediante la sutura percutánea.

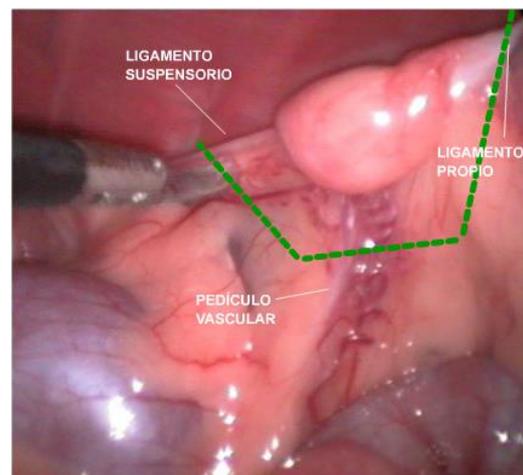


Figura 10. Línea de corte del pedículo ovárico en la OL (marcada en color verde) que afecta al ligamento suspensorio, pedículo vascular y ligamento propio del ovario.

Para el corte y coagulación del pedículo ovárico, se han analizado diferentes métodos de hemostasia y corte, siendo los más utilizados, hoy en día, los selladores vasculares, debido a su fácil manejo y eficacia (Ohlund et al., 2011).

A este respecto, se ha realizado la ligadura del pedículo mediante lazos,

clips hemostáticos y pinzas bipolares, siendo la coagulación bipolar la que ofrece mejores tiempos quirúrgicos y seguridad (Mayhew y Brown, 2007).

El láser quirúrgico y la coagulación monopolar también han sido comparadas con la coagulación bipolar, observándose que el láser incrementa el tiempo quirúrgico con respecto a la

pinza bipolar (Van Nimwegen y Kirpensteijn, 2007b, Van Nimwegen y Kirpensteijn, 2007a, Van Nimwegen et al., 2005, Van Goethem et al., 2003).

Los bisturís armónicos también se han demostrado eficaces para la coagulación y corte del pedículo ovárico (Ohlund et al., 2011) (**Figura 11**).

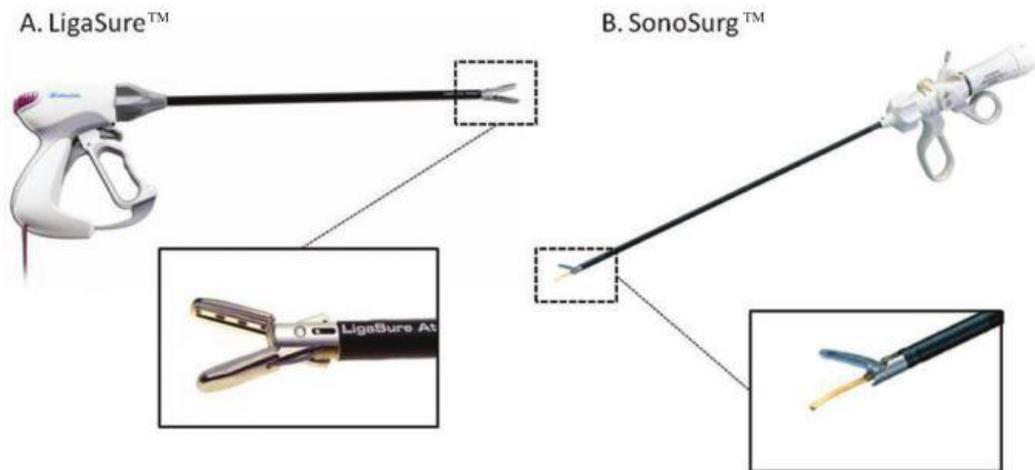


Figura 11. Comparación entre dos sistemas de sellado del pedículo realizado por Ohlund en 2007: un sistema de sellado bipolar (Ligasure®) y un sistema de sellado por ultrasonidos (Sonosurg®).

La grapadora mecánica también ha sido utilizada con éxito para este fin en yeguas (Van Hoogmoed y Galuppo, 2005).

En definitiva, la coagulación bipolar, ya sea con pinzas bipolares convencionales o selladores vasculares, mejora el tiempo quirúrgico, reduce el sangrado y facilita la exteriorización de los ovarios (Van Goethem et al., 2003).

No se ha descrito el uso de las pinzas bipolares de 3 mm de diámetro en la especie canina, según la bibliografía consultada. Sin embargo, se ha descrito con éxito su uso en la especie felina para la OL. Hay que tener en cuenta que el pedículo vascular en el caso de la gata, tiene menor grasa asociada, lo que hace más fácil su coagulación con instrumental de pequeño calibre (Van

Nimwegen y Kirpensteijn, 2007b) (**Figura 12**).



Figura 12. Uso de la pinza bipolar de 3 mm en la gata durante un estudio comparativo de este instrumento con el láser ND:YAG para la coagulación del pedículo (Van Nimwegen y Kirpensteijn, 2007b).

Tras el corte del pedículo ovárico, ambos ovarios se **extraen del abdomen** mediante un disector a través del propio trocar, o a través del orificio abdominal resultante tras la retirada del trocar. Aunque esta etapa quirúrgica no es especialmente relevante, la obesidad del animal y un pedículo engrasado incrementan significativamente el tiempo de cirugía (Van Nimwegen y Kirpensteijn, 2007a). En este estudio, no se especifica si este retraso se produce durante el corte y coagulación del pedículo o durante la extracción del ovario del abdomen. Es evidente que el uso de trocates de mayor diámetro (10 mm), facilita la extracción de los ovarios de gran tamaño, pues el ovario con el resto de mesovario reseca se extrae con mayor facilidad por un orificio mayor.

El **cierre de las incisiones** se realiza por planos, siendo diferenciados la capa muscular y la piel junto con el tejido subcutáneo, utilizando una sutura monofilamento absorbible en patrón discontinuo de 2/0 o 3/0 (Dupre et al., 2009).

La sutura intradérmica (subcuticular), mejora los resultados cosméticos en perras sometidas a ovariectomía, con la ventaja de que no es necesaria la retirada de los puntos de sutura (Sylvestre et al., 2002).

Equipamiento e instrumental para la OL convencional

Torre de endoscopia:

El equipamiento básico de laparoscopia para la realización de la OL consta de un monitor, una cámara, una fuente de luz, un insuflador de CO₂, un electro bisturí provisto de energía monopolar y bipolar y un sistema de irrigación-succión (Freeman, 1998b) (**Figura 14**).

Para la OL, el monitor o monitores se posicionan en el lado del ovario que se va a reseca, siendo situado el resto del

El adhesivo de tejidos (**Figura 13**), se ha utilizado con éxito para el cierre de los portales de acceso en perras ovariectomizadas mediante laparoscopia (Pope y Knowles, 2013), por lo que se considera un método aceptable para el cierre quirúrgico de la piel. En este mismo trabajo, se observaron algunas complicaciones menores relacionadas con su uso en un 13.4 % de las incisiones, como dehiscencia, exudado inflamatorio posoperatorio y eritema, siendo más frecuentes en las heridas de 10 mm en comparación con las de 5 mm. No se observó ninguna reacción de hipersensibilidad relacionada con su utilización.



Figura 13. Adhesivo de tejidos utilizado para la sutura de la piel en la OL por Pope and Knowles, 2013.

equipo normalmente en el área cercana a la porción caudal del animal. El o los cirujanos se sitúan en el lado contralateral a dicho ovario (Freeman, 1998a).



Figura 14. Equipamiento básico para la cirugía laparoscópica que consta de monitor, cámara, insuflador, fuente de luz, fuente de diatermia, capturadora de imágenes, pedales y cables.

Endoscopios:

Como ópticas, son utilizados endoscopios rígidos de diámetros variables entre 10 mm y 5 mm con una visión frontal (0°) u oblicua (45, 30° o visión variable) siendo estos últimos cada vez más utilizados para la cirugía laparoscópica veterinaria (Van Lue y Van Lue, 2009). También se ha descrito el uso de una óptica rígida de 3 mm con éxito para la OL en perros pequeños (Culp et al., 2009). Existen endoscopios rígidos quirúrgicos provistos de un canal de trabajo para el uso de instrumental accesorio, que se han utilizado para la OL en la perra (Dupre

et al., 2009).

Instrumental:

Para la realización del neumoperitoneo se ha utilizado la aguja de Veress, la cual incluye un fiador romo que protege las vísceras de la punta cortante de la aguja, cuando ésta se introduce en la cavidad abdominal.

La aguja de Veress puede provocar entre otras complicaciones la punción inadvertida del bazo y otras vísceras abdominales, por lo que algunos cirujanos prefieren la técnica abierta mediante la colocación de un trocar de Hasson (McKernan y Champion, 1995).



Figura 15. Set de trocares convencionales de 5 mm para la OL.

Según el número de portales de acceso, son utilizados de 1 a 3 trocares que pueden ser a su vez de 5 ó 10 mm de diámetro. Estos trocares pueden disponer de una vaina roscada o lisa (Figura 15) (Freeman, 1998b).

Actualmente existe una variedad de trocares denominados “de Hasson”, provistos de un cono y de un balón inflable en su punta, y diseñados específicamente para el abordaje abierto, lo que evita las complicaciones que puede provocar el uso de la aguja de Veress (Cornette y Berrevoet, 2016a) (Figura 16) .



Figura 16. Trocar de Hasson desarrollado por Applied Medical® para abordaje mediante la técnica de Hasson.

Para el manejo del ovario y estructuras adyacentes, se usa habitualmente instrumental de 5 mm de diámetro como

como son los disectores laparoscópicos o la propia pinza bipolar (Van Lue y Van Lue, 2009).

Como ya se ha abordado en el epígrafe anterior, la pinza y selladores bipolares de 5 y 10 mm son los instrumentos que mayor aceptación tienen para la coagulación y corte del pedículo. Los selladores vasculares de 5 mm también han sido utilizados con éxito en especies exóticas como pequeños mamíferos y cerdos (Proenca, 2015).

Tabla 4. Etapas quirúrgicas durante la OL

Abordaje quirúrgico	<ul style="list-style-type: none"> – Colocación de los trocares mediante minilaparotomía (Técnica de Hasson) o mediante técnica cerrada con aguja de Veress – Establecimiento del neumoperitoneo
Resección de los ovarios	<ul style="list-style-type: none"> – Localización del ovario – Suspensión del ovario mediante sutura – Coagulación y corte del ligamento suspensor, pedículo ovárico y ligamento propio del ovario – Inclinación del animal y localización del ovario contralateral – Suspensión, coagulación y corte del ovario contralateral – Extracción de los ovarios del abdomen
Cierre del abdomen	<ul style="list-style-type: none"> – Extracción de los trocares – Sutura de las capas muscular, subcutáneo y piel.

Uso, ventajas y desventajas del instrumental de pequeño calibre en cirugía laparoscópica

Las mejoras tecnológicas han hecho posible la miniaturización del instrumental de laparoscopia. En cirugía humana, se han definido los conceptos de minilaparoscopia (en referencia al uso de instrumentos de 3 a 5 mm de diámetro) y microlaparoscopia (instrumentos de 2 mm o menores). El uso de instrumentos de 2 mm de

diámetro, definido con el término inglés “needlescopy”, tiene un avance muy prometedor (Pini et al., 2012). La cirugía minilaparoscópica se desarrolló fundamentalmente en el campo de la ginecología humana, desde principios de la década de los 90, con el uso del láser quirúrgico para fines diagnósticos y terapéuticos (Dorsey y Tabb, 1991).

En las primeras experiencias, los autores usaron un catéter óptico junto con instrumental de 3 mm para la realización de adhesiolisis, biopsia endometrial y miomectomía por láser. En el año 1999 se realizó la primera histerectomía mediante instrumental mini-laparoscópico (Wattiez et al., 1999).

El uso de este tipo de instrumentos en cirugía humana, reduce el dolor incisional así como el uso de los medicamentos analgésicos narcóticos, el tiempo de recuperación, minimiza el trauma de los tejidos mejorando y favoreciendo la evolución cosmética de las heridas quirúrgicas (Small Layne et al., 2016).

Con respecto a la seguridad que ofrecen los pequeños instrumentos, se describen tasas de complicaciones quirúrgicas similares a las técnicas laparoscópicas convencionales. Estas complicaciones incluyen infección, conversión a cirugía abierta, reintervención, readmisión hospitalaria, pérdida significativa de sangre y trombosis venosa (Ferreira et al., 2016, Acton et al., 2016, Uccella et al., 2015, Corrado et al., 2015).

La ventaja fundamental de la minilaparoscopia sobre otras técnicas innovadoras como el NOTES y el puerto único, es que se usan las mismas técnicas quirúrgicas, posicionamiento del paciente y configuración del instrumental que en la laparoscopia convencional (Small Layne et al., 2016). Además, las técnicas desarrolladas con instrumental de minilaparoscopia pueden ser

combinadas con otras, como por ejemplo el puerto único, aprovechando el apoyo del instrumental de pequeño calibre mediante incisiones muy reducidas con una evolución cosmética excelente (Ghezzi et al., 2015).

Una de las limitaciones del instrumental menor de 3 mm es que la reducción del tamaño de las mandíbulas del instrumento va acompañada de una disminución de la efectividad del mismo. Las cabezas de este tipo de instrumental han sido asociadas a falta de fuerza y dificultad de manejo del tejido durante la cirugía, por lo que se han diseñado instrumentos de 3 mm con cabezas intercambiables de 5 mm, que se pasan a través de los trocares de 5 mm, para ser acopladas a los vástagos de los instrumentos de 3 mm (Rossitto et al., 2016, Chang et al., 2016). De esta forma, se disminuye el uso de trocares de 6 mm, siendo sustituidos por trocares de 3 mm (**Figura 17**).

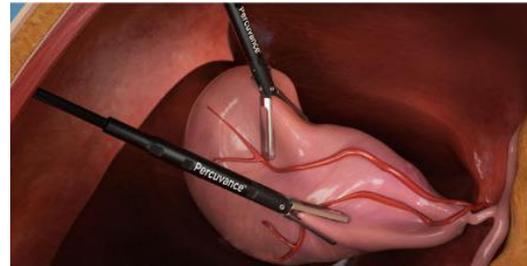


Figura 17. Sistema de cabezas intercambiables Percuvance®, desarrollado por el fabricante Virtual Ports.

Uso de instrumental de pequeño calibre para la endoscopia y cirugía laparoscópica en Veterinaria

A principios de la década de los años 90, y paralelamente a los avances tecnológicos que mejoraron la visión laparoscópica ofrecida por los

telescopios rígidos, comenzaron a utilizarse endoscopios e instrumentos de pequeño calibre en cirugía humana, desarrollándose las técnicas de

minilaparoscopia (Gagner y Garcia-Ruiz, 1998, Bauer et al., 1996, Bauer et al., 1995, Dorsey y Tabb, 1991).

Sin embargo, son muy escasas las publicaciones que describen instrumental de pequeño calibre para la OL en los pequeños animales. En concreto, se ha descrito el uso de una óptica de 3 mm en un estudio donde se analizaba la actividad posoperatoria en perras de pequeño tamaño tras la cirugía (Culp et al., 2009).

Por otro lado, el uso de instrumentos de pequeño diámetro (3 mm) es recomendado para la OL de pequeños mamíferos como conejos, hurones y roedores (Divers, 2015). En estas especies es habitual el uso de cánulas de 2 a 6 mm de diámetro, siendo los instrumentos de 3 mm recomendados para el agarre, coagulación, corte e irrigación-succión.

De igual forma, se han utilizado unas pinzas bipolares de 3 mm con éxito para la OL en gatas comparándolas con el láser quirúrgico ND:YAG, el cual incrementó los tiempos operatorios con respecto a la coagulación bipolar (Van Nimwegen y Kirpensteijn, 2007b).

El endoscopio rígido de 2.7 mm de diámetro es utilizado para multitud de procesos exploratorios de cavidades pequeñas como articulaciones, nariz, oído y vejiga de la orina (McCarthy, 2005). Sin embargo, no existen, según nuestro conocimiento, experiencias sobre su uso en cirugía laparoscópica aunque es utilizado ampliamente para la exploración laparoscópica en especies exóticas (Divers, 2010).

Material y método

Material

Profesionales participantes en el estudio clínico

El trabajo experimental del estudio se desarrolló en la Clínica Veterinaria Ayora situada en la ciudad de Valencia, y con actividad profesional desde el año 1996. El personal de este centro se ha formado en endoscopia y cirugía de mínima invasión desde el año 2000, por lo que se cuenta con una experiencia probada de 16 años en las técnicas de mínima invasión. Se contó con la participación de dos cirujanos veterinarios, ambos con más de 200 procedimientos laparoscópicos

realizados y en posesión de un título propio de Especialistas en Endoscopia y Cirugía de Mínima Invasión por la Universidad de Extremadura. La atención al público, recepción de los propietarios con sus animales, anotación de datos de campo y control posoperatorio inmediato se realizó por parte de dos auxiliares de veterinaria familiarizados con las técnicas de mínima invasión y supervisados por los cirujanos.

Equipamiento y distribución espacial del mismo

La totalidad de las cirugías 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 de los dos cirujanos y personal auxiliar a ambos laterales de la mesa, siendo más reducido el espacio anterior y posterior a la misma.

La **mesa de quirófano** utilizada posee dos planos levemente inclinados no móviles, que convergen en una línea

central, estando provista de un colchón de posicionamiento quirúrgico.

Se utilizaron dos **monitores** situados en dos paredes contrarias 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, es decir, en el área posterior a la mesa de cirugía, se utilizó un monitor accesorio analógico Sony.

En lo que respecta a la **torre de endoscopia**, ésta se compuso de varios equipos modulares, entre los que se encuentra una cámara Karl Storz®, modelo Telecam SL pal 202120 20. El modelo utilizado dispone de un chip y sistema de visión analógico (**Figura 18**). 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 19**).



Figura 18. Cámara Telecam SL pal sin cabezal.



Figura 19. Cabezal de cámara.

Otro componente fundamental de la torre de endoscopia fue el insuflador de la marca Karl Storz® modelo Electronic Endoflator 264305 20 (**Figura 20**). Este insuflador es un modelo electrónico que mantiene la presión preseleccionada durante toda la cirugía mediante la medición constante de la presión de neumoperitoneo. Se complementa con una botella de CO₂ medicinal 4.5 de pureza y 20 litros de capacidad. Se dispuso además de otra botella de 10 litros del mismo gas, de repuesto. El rango de flujo de CO₂ proporcionado es de 0 – 20 l/min y presiones comprendidas entre 0 – 50 mm Hg.



Figura 20. Insuflador electrónico.

Se utilizó una fuente de luz Karl Storz® modelo Xenon Nova 20131520, con luz xenón de intensidad variable y un cable de fibra óptica conductora de la luz de 5 mm de grosor. Además, se dispuso de una fuente de luz halógena de repuesto, con el fin de utilizarla en caso de mal funcionamiento de la luz xenón (**Figura 21**).



Figura 21. Fuente de luz Xenon.

Como **fente de diatermia** se utilizó un Electrobisturí de la marca Karl Storz® y modelo Autocon 200205225 20 (**Figura 22**). Se trata de un electrobisturí con fuente diatérmica monopolar y bipolar, y con un rango de potencia bipolar de 1- 120 Kw en coagulación bipolar y de 1- 200 Kw en coagulación monopolar. Se utilizaron junto con el equipo descrito los cables apropiados y recomendados por el fabricante para su uso tanto con

instrumental monopolar como bipolar. Como fuente de diatermia auxiliar, se utilizó un electrobisturí de la marca Satelec, con una potencia monopolar de 50 Kw. Los elementos descritos anteriormente se acompañaron de sus respectivos pedales para su activación que se colocaron bajo la mesa de cirugía.



Figura 22. Fuente de diatermia bipolar y monopolar.

Instrumental de laparoscopia de 5 mm de diámetro

El instrumental de laparoscopia de 5 mm de diámetro fue utilizado en la técnica laparoscópica convencional, realizada con dos portales de 5 mm (P5), y cuando este se combinó con instrumental de 3 mm de diámetro.

Los **trocars de 5 mm** utilizados, fueron trocars roscados de 6 cm de longitud de trabajo, uno de ellos provisto de entrada de gases y ambos con fiador roma (Karl Storz) (**Figura 24**). Estos trocars tienen una válvula de silicona y una goma reductora que permite el paso exclusivo de instrumental de 5 mm. La vaina del trocar tiene un diámetro exterior de 7 mm e interior de 6 mm, por lo que también son denominados “trocars de 6 mm”. Uno de dos trocars utilizados dispone de una entrada de gases.

Estos trocars poseen una vaina roscada para impedir el desplazamiento del mismo durante la introducción o exteriorización del instrumental por el

Se utilizó un sistema de grabación de imágenes Sony® DVD Recorder (modelo RDR DC100) con el que fueron grabadas las intervenciones.



Figura 23. Fuente de luz y fuente de diatermia con sus equipos de reserva.

mismo y mejorar el acople a la pared abdominal. Ambos trocars se utilizaron con un fiador de punta cónica roma.



Figura 24. Set de dos trocars roscados (con y sin entrada de gases) de 6 mm de diámetro provistos de un obturador de punta roma utilizados en el estudio.

Se utilizó una **óptica** de visión frontal modelo *Hopkins II*, de la marca Karl Storz, con un diámetro exterior de 5 mm y una longitud de trabajo de 23 cm. Esta óptica tiene un acople para el cabezal de

cámara descrito anteriormente en el apartado de equipamiento.

Con respecto al instrumental quirúrgico de laparoscopia de 5 mm, fueron utilizados, por un lado, instrumentos para coagulación y corte del pedículo ovárico, y por otro lado instrumentos de agarre y disección.

Como **instrumental de corte y coagulación de 5 mm** se usó una pinza bipolar de 32 cm de longitud modelo *RoBi* de la marca Karl Storz. Esta pinza posee unas fauces de porcelana terminadas en unas palas metálicas cuya anchura es de 3 mm y una longitud de 18 mm (Figura 25).



Figura 25. Pinza bipolar de 5 mm utilizada en el estudio.

Para el corte del pedículo ovárico se utilizó una tijera curva monopolar de 5

Instrumental de laparoscopia de 3 mm

Se utilizaron dos tipos de trocares de 3.5 mm de diámetro:

- trocar de 3.5 mm de diámetro y 5 cm de longitud con obturador afilado y vaina roscada (Karl Storz) (Figura 27)
- trocar de 3.5 mm de diámetro y 5 cm de longitud con obturador afilado y vaina lisa, de respuesto (Karl Storz) (Figura 28). Ambos trocares tienen un diámetro exterior de 4 mm, e interior de 3.5 mm.

mm de diámetro y 32 cm de longitud modelo *RoBi*, y de la marca Karl Storz.

Para la sujeción del ovario y estructuras adyacentes, así como para el manejo de las vísceras abdominales y la extracción de los ovarios del abdomen, se utilizó un disector de punta curva de 32 cm de longitud (Maryland, Karl Storz) (Figura 26).



Figura 26. Detalle de las puntas del disector de Maryland y tijera monopolar de 5 mm respectivamente.



Figura 27. Trocar de 3.5 mm de diámetro y vaina roscada.

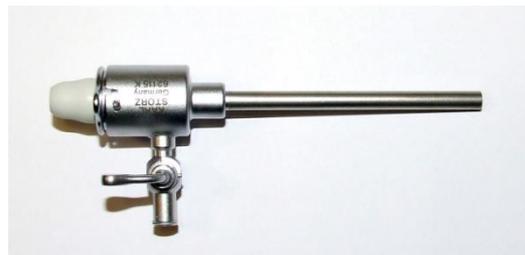


Figura 28. Trocar de 3.5 mm y vaina lisa utilizado en el estudio.

Se utilizó una óptica de 2.7 mm de diámetro y visión angulada de 30° longitud de trabajo de 18 cm (Hopkins, Karl Storz). Esta se acopló al cabezal de cámara y se introdujo por el trocar de 3.5 mm sin ningún tipo de vaina protectora.

Como material para la coagulación y corte del pedículo ovárico se utilizaron unas pinzas bipolares de 3 mm de diámetro con una longitud de trabajo de 20 mm. Dispone de unas fauces metálicas con una longitud de 18 mm y 1.3 mm de ancho. (TakeApart, Karl Storz) (Figura 29, Figura 30, Figura 31).



Figura 29. Pinza bipolar de 3 mm utilizada en el estudio.

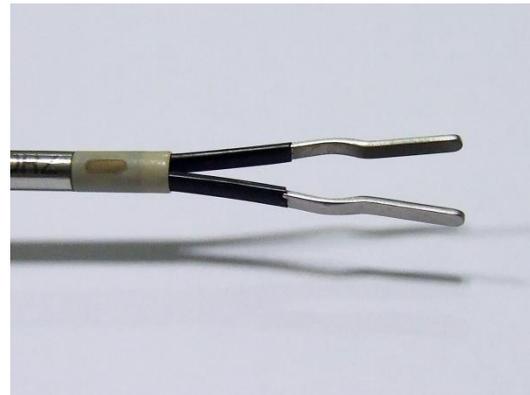


Figura 30. Detalle de la punta de la pinza bipolar de 3 mm.



Figura 31. Pinza bipolar de 3 mm con su respectivo trocar de 3.5 mm.



Figura 32. Comparación entre los trocares de 5 mm y trocar de 3.5 mm utilizados.

Material accesorio

Las suturas utilizadas para la suspensión del ovario, fueron de hilo monofilamento de 2/0 con aguja de punta triangular y semicircular modelo HS26, concretamente, sutura de glyconato monofilamento absorbible (Monosyn®).

Para el cierre abdominal por planos se utilizaron suturas monofilamento con aguja triangular semicircular modelo HS26 de los números 4/0 y 3/0.

Medicamentos utilizados durante el estudio

Se utilizaron medicamentos con diversas indicaciones como la sedación, analgesia, anestesia, terapia de fluidos y antibioterapia.

Como medicamentos sedantes se utilizó la medetomidina (Domtor, Norvet).

Como medicación analgésica se utilizó la metadona (Metasedin, Esteve) y el meloxicam (Metacam, Boehringer Ingelheim).

Como utensilio de corte del pedículo ovárico se utilizó una tijera monopolar punta curva de las mismas características que la descrita en el grupo de instrumental de 5 mm, pero con un diámetro de 3 mm (*ClickLine*, Karl Storz).

Para el agarre del ovario y manejo de las estructuras adyacentes, así como la extracción del ovario se utilizó un disector de 3 mm de punta curva (*Maryland*, Karl Storz).

Todos los instrumentos descritos con un diámetro de 3 mm, incluida la óptica de 2.7 mm, se introdujeron en el abdomen por el trocar de 3.5 mm.

Se utilizó un equipo de cirugía abierta con el que se realizaron las incisiones en la piel, la disección del tejido subcutáneo y el agarre de la pared abdominal, así como la síntesis de la pared abdominal tras la extracción de los ovarios. Este equipo constó de: mango de bisturí del nº 3 provisto de hoja del nº 11, tijeras de disección Metzenbaum, tijeras de corte de Mayo, hemostatos, pinzas Adson con dientes, Backhaus y porta agujas de Mayo.

Como medicamento inductor de la anestesia fue utilizado el propofol (Lípuro, Braun) y como medicamento de mantenimiento anestésico inhalatorio el isoflurano (Isoflo, Esteve). En algunas pacientes se utilizó fentanilo (Fentanest, Kern) como analgésico intraoperatorio adicional. Los animales recibieron una fluidoterapia durante el procedimiento a base de solución Ringer Lactato (Lactato Ringer Vet,

BBraun). Como medicación de rescate analgésico, se utilizó metadona en las situaciones requeridas durante el posoperatorio.

Como terapia antibiótica profiláctica se utilizó amoxicilina con clavulánico

(Noroclav, Norbrook).

Se utilizó, tras la sutura de la piel, un adhesivo tisular para mejorar el cierre de la misma según el método quirúrgico utilizado (Vetbond, 3M).

Tabla 5. Equipamiento y material utilizado en el estudio.

Equipamiento	<ul style="list-style-type: none"> - 3 monitores: 2 situados en zonas laterales y uno en la parte posterior - Cámara y cabezal de cámara - Fuente de luz xenón - Fuente de luz halógena - Insuflador electrónico - Fuente de diatermia mono y bipolar - Cables y pedal - Sistema de grabación
Instrumental de 5 mm de diámetro	<ul style="list-style-type: none"> - 2 trocares roscados - Óptica de Hopkins visión frontal - Pinza bipolar - Tijera monopolar - Disector monopolar
Instrumental de 3 mm de diámetro	<ul style="list-style-type: none"> - Trocar de 3.5 mm vaina roscada - Trocar accesorio 3.5 mm vaina lisa - Óptica de 2.7 mm 30° - Pinza bipolar - Tijera monopolar - Disector monopolar
Material accesorio	<ul style="list-style-type: none"> - Sutura de 2/0 aguja semicircular monofilamento absorbible (Monosyn[®]) para suspensión del ovario - Suturas de 4 a 3/0 aguja semicircular monofilamento absorbible para cierre abdominal - Cable de luz de 5 mm de diámetro - Material de cirugía abierta: tijeras, hemostatos, pinzas, Backhaus y porta agujas - Colchón de posicionamiento quirúrgico - Equipo de instrumental de cirugía abierta: bisturí, porta agujas, pinzas, hemostatos y pinzas Backhaus
Medicamentos utilizados	<ul style="list-style-type: none"> - Medetomidina - Metadona - Ringer Lactato - Meloxicam - Amoxicilina - Propofol - Isoflurano - Adhesivo tisular

Método

Justificación del método

Técnica en estudio

Con respecto a la elección de la ovariectomía como método de castración, en comparación con la ovariostriectomía, es necesario tener en cuenta que la ovariectomía se ha propuesto como el método ideal para la esterilización en la perra, pues reduce las complicaciones intra y posoperatorias, supone un menor trauma en los tejidos gracias a incisiones más pequeñas, y reduce el dolor y la incidencia de ovario remanente (Veenis, 2004). No se encontraron referencias actuales que recomendaran la ovariostriectomía frente a la ovariectomía como método de castración en la perra.

Además, la cirugía de mínima invasión, reduce el dolor, las complicaciones perioperatorias, reduce los tiempos de hospitalización (Devitt et al., 2005) y mejora la actividad de los animales operados durante el posoperatorio (Culp et al., 2009), en comparación con las técnicas de cirugía abierta.

La OL se ha postulado por tanto como el método de castración de elección cuando no se observan signos de patología uterina (Okkens et al., 2002).

Por otro lado, los instrumentos de pequeño calibre, son ampliamente utilizados en cirugía humana (Pini et al., 2012), pues reducen el tamaño de las incisiones practicadas, el dolor perioperatorio, mejoran los resultados cosméticos en los pacientes operados y pueden realizarse de una manera segura con tiempos quirúrgicos similares (Small Layne et al., 2016).

Por ello, parece razonable que se investiguen en cirugía veterinaria estas técnicas que están bien consolidadas en cirugía humana, pues podrían ser adaptadas a la cirugía de los animales de compañía, con el fin de reducir el dolor y el traumatismo sobre los tejidos además de mejorar el posoperatorio de los animales operados.

Por otro lado, no existen apenas referencias sobre el uso de este tipo de instrumental en cirugía veterinaria, estando precisamente relacionada la única publicación encontrada en la bibliografía consultada con la castración en la perra (Culp et al., 2009).

Por ello, con la realización de este estudio, se busca aportar información y experiencia sobre el uso del instrumental de pequeño calibre para la cirugía laparoscópica veterinaria, empleándolo en una técnica tan rutinaria y ampliamente aceptada como la castración en la perra.

Son tan escasos los trabajos publicados en relación al empleo de este tipo de instrumental en cirugía veterinaria, que la realización de este estudio se justifica por el aporte de información tan básica e importante como:

- los tiempos empleados en las cirugías, comparándola con la técnica convencional con dos portales de 5 mm.
- La seguridad en la técnica mediante la observación de la tasa de sangrado en comparación con la técnica convencional con dos portales de 5 mm.

- La comparación entre dos tipos de ópticas y dos tipos de pinzas bipolares en relación a los tiempos quirúrgicos observados y la tasa de sangrado, la visibilidad ofrecida por las diferentes ópticas y la aparición de complicaciones perioperatorias.

Características de los animales incluidos en el estudio

En el estudio participaron 60 animales provenientes de la clientela habitual de la clínica veterinaria Ayora.

Los estudios que comparan instrumental de laparoscopia, generalmente distintos métodos de coagulación y corte del pedículo ovárico, presentan un número de animales muy variable, desde 10 (Ohlund et al., 2011) hasta 103 animales (Van Goethem et al., 2003).

Uno de los factores limitantes del estudio fue el tiempo propuesto para realizar el trabajo experimental, pues se propuso un plazo inicial de 3 años durante el cual se completó el número de 60 animales. En este tiempo los dos cirujanos incluidos en el trabajo, realizaron la OL en perras por encima de los 10 kg de peso de manera intercalada con los animales seleccionados, por lo que se mantuvo en todo momento el contacto con la cirugía laparoscópica, sin que pasaran amplios intervalos de tiempo entre las cirugías.

Selección de los participantes

Se seleccionaron las perras de la clientela habitual de la clínica veterinaria Ayora especializada en técnicas de cirugía de mínima invasión, cuyos propietarios manifestaron su deseo de esterilizar a su mascota.

Aunque la utilización de animales provenientes de protectoras con fines de investigación es una práctica habitual (Dupre et al., 2009), la utilización de animales provenientes de la clientela habitual de un centro veterinario permitió un estrecho contacto con los propietarios, mejorando la

Por tanto, el peso de los animales fue otro factor limitante, pues el estudio se realizó en perros por debajo de 10 kg de peso.

No se encontraron referencias sobre la tasa de éxito de la técnica quirúrgica en estudio con el material propuesto en este trabajo, dado lo novedoso de su uso, por lo que no se pudo determinar el tamaño ideal de los grupos en estudio mediante un análisis de poder estadístico.

Se determinó este límite de peso siguiendo las recomendaciones del fabricante de la óptica de 2.7 mm, Storz, el cual recomienda el uso de una óptica similar (3mm de diámetro) en animales menores de 10 kg de peso.

No se propuso ningún límite de edad para los animales en estudio.

comunicación con los mismos, y la recopilación de datos relativos a la evolución de los animales operados.

Los animales fueron seleccionados entre febrero de 2013 y abril de 2016.

Las perras que presentaron alteraciones en su aparato reproductor, así como aquellos que presentaron alteraciones en los análisis prequirúrgicos y los que presentaron complicaciones anestésicas como hipoventilación tras la instauración de neumoperitoneo, fueron descartados del estudio.

Organigrama de trabajo



Metodología

Consideraciones éticas

Todos los procedimientos se llevaron a cabo según 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 publicado por el Ilustre Colegio de Veterinarios de Valencia.

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

Selección de animales

Un total de 60 hembras caninas enteras fueron incluidas en el estudio. Los criterios de inclusión fueron:

- Peso menor a 10 kg
- Buen estado de salud
- Firma por parte del propietario de documento de consentimiento informado advirtiendo de la necesidad de la anestesia general, así como de los posibles riesgos y complicaciones potenciales asociadas al procedimiento y la necesidad de convertir el procedimiento en

una cirugía ante situaciones de emergencia como hemorragia o daño iatrogénico.

Los criterios de exclusión fueron:

- anomalías en el aparato reproductor (útero u ovarios como por ejemplo quiste ovárico o enfermedad uterina evidente advertida durante la exploración laparoscópica)
- complicaciones durante la anestesia como hipoventilación, hipotensión y las provocadas por fallos en el equipo utilizado.

Protocolo preanestésico y anestesia

Todas las pacientes fueron sometidas a un análisis prequirúrgico que incluyó al menos un conteo hematológico y un test de coagulación.

El protocolo anestésico fue el mismo para todos los animales, pues todas las perras se valoraron como ASA clase I.

Antes de la preanestesia, se realizó una exploración clínica completa que incluyó una toma de datos básicos como temperatura, calidad y conteo del pulso, tiempo de relleno capilar y frecuencia respiratoria.

Los animales fueron premedicados en un ambiente tranquilo, generalmente con sus propietarios presentes, con una mezcla de medetomidina (5 µg/kg) y metadona (0.2 mg/kg), ambos vía intramuscular.

Se esperó un tiempo mínimo de 15 minutos con el fin de conseguir un estado de sedación suficiente como para manejar al paciente sin forcejeo alguno.

En este momento, los animales fueron trasladados al quirófano, donde fue cateterizada una vena cefálica por la que se comenzó la administración de una solución de lactato de Ringer (5ml/kg/h).

Tras instaurar la fluidoterapia se administró amoxicilina (8.75 mg/kg, Noroclav, Norbrook), vía subcutánea 30 minutos antes de las cirugías.

Como parte del protocolo polimodal, se administró vía intravenosa una dosis de meloxicam (0.2 mg/kg).

Las pacientes fueron entonces rasuradas para la cirugía, desde la apófisis xifoides hasta el pubis. Como límite lateral del rasurado se tomó como referencia anatómica el borde lateral de ambas cadenas mamarias.

Tras el rasurado, el animal se trasladó al quirófano, donde se acomodó en un colchón quirúrgico en decúbito esternal.

En esta posición, la anestesia se indujo con propofol (1-2 mg/kg) vía intravenosa hasta lograr el efecto

deseado. Una vez conseguido un plano anestésico inicial suficiente como para evitar el reflejo deglutorio y tusígeno, se llevó a cabo la intubación.

El paciente fue entonces rotado y mantenido en decúbito dorsal durante toda la cirugía.

El traqueotubo se conectó a un circuito anestésico cerrado circular y se pusieron los electrodos necesarios para la monitorización electrocardiográfica, así como una pinza lingual para la monitorización de la saturación de O₂.

La anestesia fue mantenida con isoflurano en oxígeno después de la intubación. Se programó una ventilación a presión positiva intermitente automática en un sistema respiratorio circular a 12 respiraciones por minuto y la presión del circuito permaneció bajo los 18 cm de H₂O.

En los casos en los que se observó un aumento de frecuencia cardíaca relacionado con el manejo quirúrgico de los tejidos, se añadió como analgesia una dosis de fentanilo (0.05 mg/kg) intravenosa cada 20 minutos aproximadamente.

Como analgesia posoperatoria se repitió una dosis de meloxicam a las 24 horas de la cirugía, así como una dosis de rescate analgésico (metadona, 0.1 mg/kg, IM) en los animales que lo requirieron durante el posoperatorio inmediato (

Tabla 6).

La monitorización anestésica incluyó frecuencia cardíaca, electrocardiograma continuo, frecuencia respiratoria, presión arterial no invasiva y ETCO₂.

Tabla 6. Medicación pre-anestésica, anestésica y post-anestésica utilizada.

Preanestesia	<ul style="list-style-type: none"> - medetomidina (5 µg/kg, IM) - metadona (0.2 mg/kg, IM) - amoxicilina (8.75 mg/kg, SC) - meloxicam (0.2 mg/kg)
Inducción anestésica	<ul style="list-style-type: none"> - propofol (1-2 mg/kg, IV)
Anestesia	<ul style="list-style-type: none"> - isoflurano 1.5% en oxígeno
Analgesia intraoperatoria	<ul style="list-style-type: none"> - fentanilo (0.05 mg/kg)
Analgesia posoperatoria	<ul style="list-style-type: none"> - meloxicam a las 24h de la cirugía

Grupos de estudio

Con el fin de analizar y comparar el instrumental en estudio, las pacientes fueron distribuidos en tres grupos

mediante un generador de números aleatorios *on line*, hasta completar el número de 20 animales por grupo como sigue:

- **Grupo 1 (n = 20):**

- Trocar de 5 mm
- Trocar de 3.5 mm
- Óptica de 2.7 mm
- Pinza bipolar de 5 mm
- Disector y tijera de 5 mm



- **Grupo 2 (n = 20):**

- Trocar de 5 mm
- Trocar de 3.5 mm
- Óptica de 5 mm
- Pinza bipolar de 3 mm
- Disector y tijera de 3 mm



- **Grupo 3 (control, n = 20):**

- 2 trocares de 6 mm
- Óptica de 5 mm
- Pinza bipolar de 5 mm
- Disector y tijera de 5 mm



Procedimientos quirúrgicos

Los perros fueron situados en decúbito supino en la mesa de cirugía sin ser atados a la misma, excepto en los casos en los cuales alguna de las extremidades del miembro posterior derecho o ambas, ocuparon el espacio de trabajo del cirujano.

La mesa fue provista de un colchón de sujeción (Vacu Support, Buster) que mantuvo la posición del animal requerida en cada etapa quirúrgica sin necesidad de mecanismo adicional alguno.

La vejiga de la orina se vació mediante sondaje uretral excepto en las perras muy pequeñas (< 3 kg) donde se realizó un drenaje de la vejiga mediante una cuidadosa presión manual del abdomen.

Procedimiento en el Grupo 1

Tanto el cirujano como su ayudante se situaron a un lateral de la mesa, en la parte derecha del animal, pues en todos los casos se llevó a cabo la resección del ovario izquierdo en primer lugar.

Durante el procedimiento quirúrgico el cirujano manejó tanto la óptica como el instrumental utilizado. Un segundo cirujano llevó a cabo tareas auxiliares como fue proporcionar los instrumentos al cirujano principal. El puesto de cirujano y ayudante de cirugía se alternó entre los dos cirujanos.

Durante el posicionamiento de los trocares, el animal se mantuvo en decúbito dorsal. El primer trocar (5 mm de diámetro en todos los casos) se situó aproximadamente 1 cm caudal a la cicatriz umbilical. Para el abordaje del abdomen se utilizó la técnica de Hasson modificada (Hasson, 1984). Para ello se marcó el perímetro de la punta de la vaina del trocar sobre la piel con el fin conseguir una longitud de la incisión lo más exacta posible y ajustada al trocar.

La primera medida que se tomó para preparar el campo quirúrgico fue el cubrimiento con esparadrapo del flanco del animal con el fin de mantener la mayor cantidad de pelo recogido bajo el mismo, habiendo sido aplicada una solución de povidona iodada sobre el pelo, previamente a la colocación del esparadrapo. Cubiertos los flancos, se aplicó la misma solución antiséptica desde la línea media del abdomen hacia el exterior, sobre todo el área rasurada. Posteriormente, se puso un paño de campo sintético que cubrió por completo el animal, así como los laterales de la mesa. Para exponer la línea media del abdomen, se recortó el paño sobre la misma.

Se incidió la piel y tejido subcutáneo con un bisturí provisto de una hoja del número 11 (**Figura 33**).

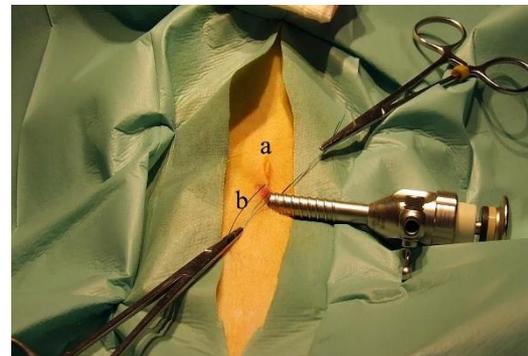


Figura 33. Trocar caudal posicionado: a) cicatriz umbilical; b) sutura de tracción de la muscular del abdomen para elevación de la pared abdominal (Hasson Modificado).

Una vez realizada la incisión sobre la piel, se practicó la disección roma del tejido graso en este punto hasta descubrir la fascia del músculo recto abdominal y la línea alba.

Con el fin de identificar la línea alba de la mejor manera posible, se practicó la disección roma siempre sobre el mismo punto, alternando la disección entre la pinza y la tijera de disección, sin resecar tejido graso alguno.

Cuando se identificó la línea alba, fueron colocadas dos suturas de anclaje a ambos lados de la misma para elevar la pared abdominal. Se realizó el corte de la línea alba mediante una tijera Metzenbaum de punta roma con la finalidad de evitar daño iatrogénico alguno en las vísceras abdominales, y reducir el sangrado de la pared abdominal.

En algunos casos la identificación de la línea alba se hizo difícil dado el

pequeño tamaño de la incisión practicada sobre la piel junto con un gran acúmulo de grasa subcutánea, por lo que el corte de la pared abdominal no se realizó exactamente sobre la línea alba, realizando el corte en la fascia y musculatura del recto del abdomen. En estos casos, una vez seccionada dicha musculatura, se introdujo la punta de una pinza de Adson por la incisión, para comprobar si se realizó completamente el corte de la pared abdominal.

En el caso de que no se hubiera cortado el peritoneo, este se identificó, se exteriorizó y cortó con la tijera (**Figura 34**).

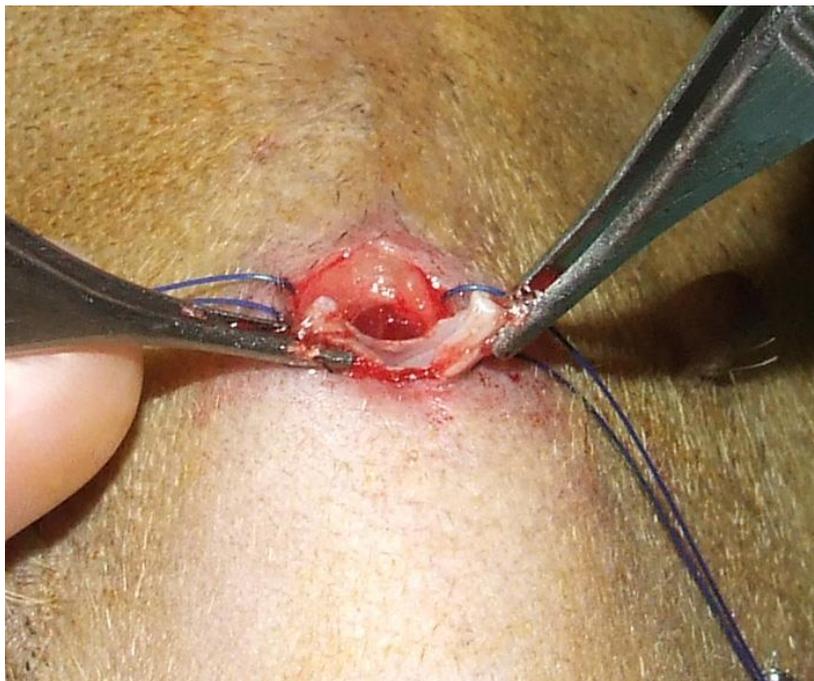


Figura 34. Detalle de la exteriorización y corte del peritoneo para el posicionamiento del primer trocar mediante la técnica abierta de Hasson, cuando no pudo identificarse con claridad la línea alba.

El trocar se introdujo en el abdomen provisto de un obturador romo. Cuando el abordaje al interior del abdomen se realizó exactamente sobre la línea alba, se traccionó de las suturas ancladas sobre la pared abdominal para elevar la

misma, siendo introducido entonces el trocar en la cavidad abdominal. En los casos en los que no se pudo acceder exactamente por la línea alba, una vez identificado, exteriorizado y cortado el peritoneo, éste se sujetó con la pinza y

se traccionó hacia el exterior, para posteriormente, introducir el trocar en el abdomen.

Una vez situado el primer trocar, el abdomen se insufló con CO₂ hasta una presión inicial aproximada de 11 mm Hg que fue mantenida durante el posicionamiento del segundo trocar para posteriormente reducirse hasta los 6 – 9 mm Hg, presión que se mantuvo durante el resto de la cirugía mediante el uso del insuflador automático.

Para el segundo portal de acceso se situó el trocar de 3.5 mm provisto de un obturador de punta cónica sin visión directa aproximadamente 1 cm craneal a la cicatriz umbilical.

Para conseguir una incisión lo más ajustada posible a la vaina del trocar, y con el fin de evitar su desplazamiento, se marcó la punta de la vaina de la misma forma que se realizó en el primer portal. Posteriormente, se incidió sobre la piel con un bisturí provisto de una hoja del nº 11 para, a continuación, realizar inciso-punción de la línea alba. Se utilizó la mano derecha para la colocación de este trocar, de manera que, para evitar la excesiva penetración del trocar en la cavidad abdominal durante su posicionamiento, el dedo índice del cirujano se puso sobre la vaina del trocar a manera de tope contra la pared abdominal. En ocasiones, el cirujano tuvo que sujetar la pared del abdomen para aumentar la tensión de la misma con el fin de mejorar la penetración del trocar en la cavidad.

Con los dos trocares posicionados, se introdujo la óptica de 2.7 mm por el trocar craneal (3.5 mm) y se exploraron las vísceras abdominales siguiendo el procedimiento estándar para valorar posible daño iatrogénico antes de la identificación del ovario derecho (**Figura 35**).

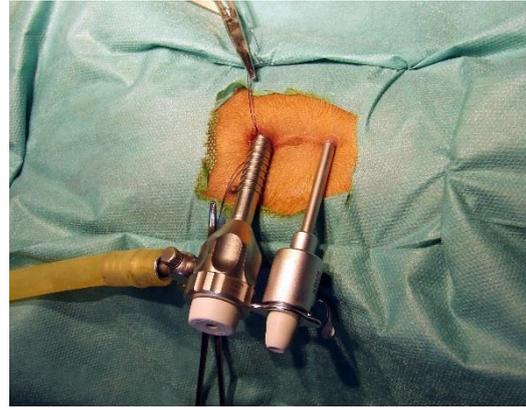


Figura 35. Posicionamiento de los trocares, común a los grupos 1 y 2.

Comprobada la ausencia de complicaciones relacionadas con el posicionamiento de los trocares, el paciente fue rotado manualmente por el cirujano auxiliar en un decúbito lateral izquierdo oblicuo para la identificación del ovario derecho.

En este grupo, la óptica siempre fue introducida por el trocar de 3.5 en posición craneal, por lo que la pinza bipolar y tijera de corte se manejaron durante toda la cirugía con la mano derecha en posición caudal (mano dominante en el caso de los dos cirujanos).

Una vez localizado el ovario, el disector de Maryland se utilizó para exponer el mismo contra la pared abdominal para una correcta identificación de la arteria y vena ovárica, así como del ligamento suspensor del ovario y el cuerno uterino (**Figura 36**).

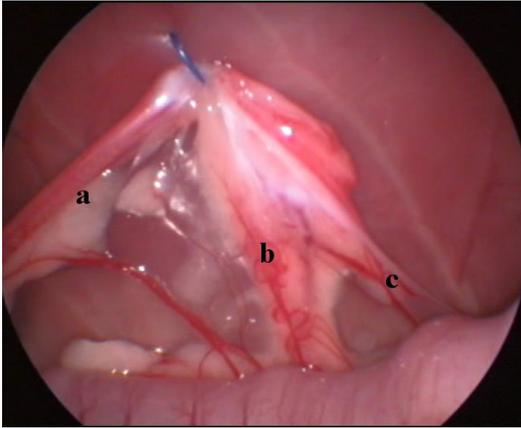


Figura 36. Suspensión del ovario derecho para exposición de las estructuras del mesovario: a) cuerno uterino; b) pedículo vascular con arteria y vena ováricas; c) ligamento suspensor.

Una vez expuesto el ovario, este se suspendió de la pared abdominal mediante una sutura percutánea monofilamento de 2/0 provista de aguja semicircular de punta triangular. Para ello, se palpó la punta del disector con el ovario pinzado bajo la piel de la pared del abdomen, y se insertó la aguja percutáneamente en el punto correspondiente a la punta del disector, hasta que la aguja de sutura fue visualizada en el interior del abdomen.

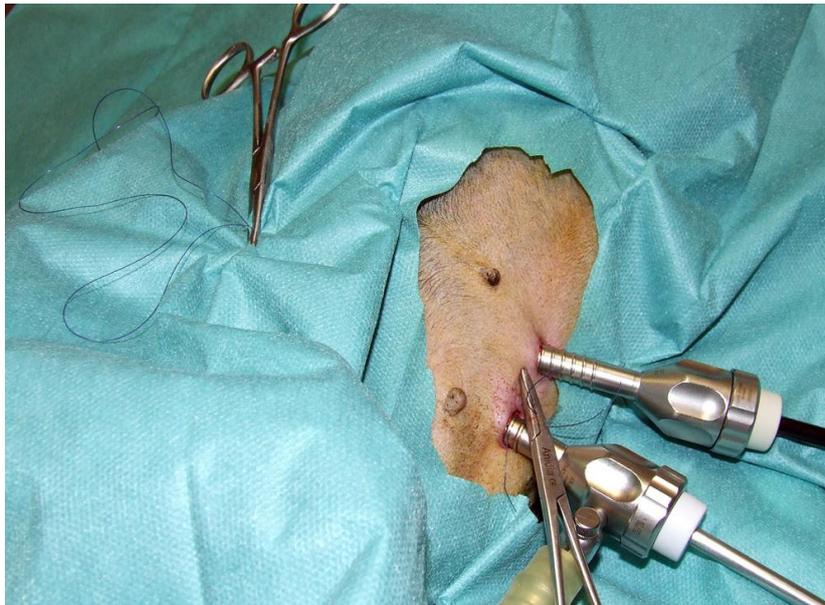


Figura 37. Posicionamiento de la sutura de suspensión del ovario a través del paño de campo y sujeta con un hemostato. Una vez reseca y extraído el ovario, éste es liberado de la sutura.

En algunos casos, el pedículo ovárico no quedó suficientemente expuesto y el mesovario no tuvo tensión suficiente para que las pinzas de coagulación lo abarcaran y sujetaran correctamente. En estos casos se realizó tracción de la sutura de suspensión para mejorar la visibilidad del pedículo ovárico y aumentar su tensión, en vez de aumentar la presión de neumoperitoneo.

La ovariectomía se completó en este grupo con la coagulación del pedículo ovárico con la pinza bipolar de 5 mm para su posterior corte con la tijera de 5 mm, seguida de la coagulación y corte del mesovario, ligamento suspensor y porción caudal de ligamento propio del ovario.

En la mayoría de los procedimientos, se comenzó la resección del pedículo mediante la coagulación y el corte del cuerno uterino en su parte más craneal, inmediatamente caudal al ligamento propio del ovario, para continuar con la resección del mesovario, pedículo vascular, y por último el ligamento suspensor del ovario.

Los animales que presentaron gran cantidad de grasa en el pedículo ovárico necesitaron potencias de coagulación en un rango de 50 a 60 Kw, mientras que en las que tuvieron moderada a poca cantidad de grasa, las potencias se redujeron a 40 Kw (**Figura 38**).



Figura 38. Coagulación del pedículo vascular del ovario mediante la pinza bipolar de 5 mm en el Grupo 1.

Una vez que el ovario fue completamente separado del tejido adyacente, el abdomen se inspeccionó para evaluar la presencia de sangrado.

Descartada la presencia de sangrado, el ovario resecaado se sujetó por su ligamento propio con el disector de Maryland en posición caudal, se extrajo del abdomen y se liberó de la sutura de suspensión. De esta forma, se tuvo la posibilidad de volver a recuperar el ovario suspendiéndolo de nuevo en el caso de que se soltara del disector en el momento de su exteriorización.

Para la exteriorización, el ovario resecaado se aproximó a la punta del trocar y en esta posición, se extrajo el trocar en primer lugar para posteriormente extraer dicho ovario.

Los ovarios de gran tamaño y el tejido mesovárico asociado se extrajeron sujetándolos del ligamento propio o resto de cuerno uterino que es extraído en primer lugar, para posteriormente extraer el tejido graso tanto del mesovario como de la bolsa ovárica.

Completada la extracción del ovario se introdujo de nuevo el trocar de 5 mm en su posición caudal provisto de su obturador roto, y el animal se rotó hasta conseguir un decúbito oblicuo lateral derecho con el fin de exponer el ovario izquierdo. En ocasiones se utilizaron las suturas de tracción ancladas durante la realización de la técnica de Hasson, y mantenidas en su posición durante toda la cirugía, para exponer los bordes de la herida y facilitar la reintroducción del trocar con su obturador.

El ovario izquierdo se resecaó de la manera descrita para el ovario contralateral.

Tras la extracción de los dos ovarios la capa muscular junto con la fascia abdominal del portal caudal (5 mm) se suturaron mediante un patrón simple interrumpido con una sutura monofilamento de 3 ó 4/0 (Monosyn, Braun).

Generalmente, fueron necesarios dos puntos de sutura en la fascia, aunque en algunos animales sólo se realizó el cierre mediante un punto de sutura.

Posteriormente, se suturó el plano de tejido subcutáneo con uno o dos puntos de sutura interrumpida de 3/0 ó 4/0.

La piel se suturó mediante un punto de sutura intradérmica. Una vez suturada

se mejoró la aposición de los bordes de la herida mediante la aplicación de adhesivo tisular (Vetbond, 3M) (**Figura 39**).

El adhesivo tisular fue cuidadosamente dosificado, utilizándose una gota del mismo (0.02 ml aproximadamente), evitando la formación de una placa seca de adhesivo alrededor de la incisión.

Con respecto al portal de 3.5 mm (portal craneal), y una vez extraído el trocar, no

se utilizó sutura alguna para el cierre de la muscular y fascia de la pared abdominal. El cierre de la piel, en este portal, se realizó mediante la aplicación del adhesivo tisular sobre la piel, sin necesidad de sutura intradérmica. Antes de realizar el cierre de la piel se exploró la herida para descartar la presencia de grasa falciforme sobre el plano subcutáneo mediante palpación de la herida (**Tabla 7**).

Tabla 7. Pasos del procedimiento quirúrgico.

- Inserción del trocar caudal de 5 mm mediante la técnica de Hasson Modificada
- Insuflación del abdomen
- Inserción del trocar craneal de 3.5 mm en los Grupos 1 y 2 o bien inserción del trocar craneal de 5 mm en el Grupo 3
- Inspección de los órganos abdominales
- Inclinación del animal en decúbito oblicuo lateral izquierdo
- Identificación del ovario derecho
- Suspensión del ovario mediante sutura transabdominal
- Coagulación y corte del pedículo ovárico derecho
- Retirada del trocar caudal y extracción del ovario derecho
- Reposicionamiento del trocar caudal y re-insuflación.
- Inclinación del animal en decúbito lateral oblicuo derecho
- Identificación del ovario izquierdo, suspensión, coagulación y corte y extracción del mismo
- Sutura de los portales de 5 mm y aplicación de adhesivo tisular



Figura 39. Aspecto final de las heridas quirúrgicas en una perra perteneciente al Grupo 1. La flecha señala el portal caudal de 5 mm. Nótese que en la incisión craneal de 3 mm, sólo se utilizó para su cierre adhesivo de tejidos sobre la piel, sin necesidad de suturar la capa muscular ni subcutánea.

Procedimiento en el Grupo 2 (óptica 5 mm / pinza bipolar 3 mm)

La técnica en este grupo tuvo varias diferencias con respecto al Grupo 1. Una vez el trocar de 5 mm fue situado en su posición caudal, la óptica de 5 mm se introdujo en la cavidad abdominal y el trocar de 3.5 mm se posicionó bajo visión directa.

Los ovarios se resecaron de la manera descrita en el grupo anterior, pero usando la pinza y tijera bipolar de 3 mm (**Figura 40**).

Dada la disposición de los trocates, la pinza bipolar de 3 mm sólo pudo utilizarse desde el trocar craneal, por lo que se varió el abordaje del pedículo, siendo éste desde una posición craneal, lo que no supuso ningún inconveniente.



Figura 40. Coagulación del pedículo ovárico con la pinza bipolar de 3 mm.

Otra variación con respecto al Grupo 1, fue que en este Grupo 2 el cirujano manejó la pinza bipolar y tijera con la mano izquierda (no dominante en el caso de los dos cirujanos).

Para la extracción de los ovarios del abdomen, el disector de 3 mm (ClickLine, Karl Storz) se introdujo por el trocar de 3,5 mm en posición craneal,

y se siguió el procedimiento siguiente: una vez el ovario fue sujeto por el disector, la óptica y el trocar caudal se retiraron, y la punta del disector de 3 mm con el ovario todavía provisto de la

sutura de suspensión, pero ya sin fijar, fue exteriorizada a través del portal caudal (**Figura 41**).

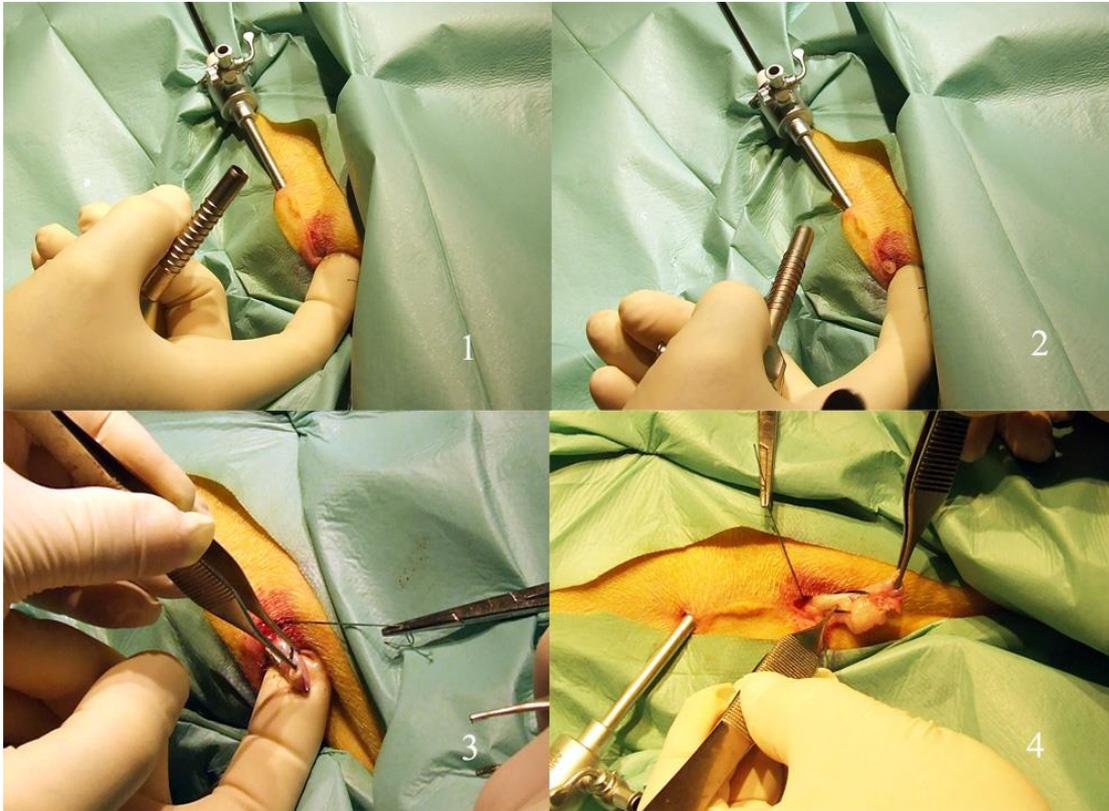


Figura 41. Procedimiento seguido para la extracción de los ovarios en el Grupo 2: 1) Palpación del disector bajo la piel y dirección hacia portal caudal; 2) Palpación de la punta del disector en el portal caudal; 3) Exteriorización del ovario; 4) Extracción completa del ovario.

Una vez extraído el ovario izquierdo se suturó el trocar de 5 mm de la manera descrita en el Grupo 1.

Procedimiento en el Grupo 3

En este grupo la cirugía fue llevada a cabo mediante dos trocares roscados de 5 mm. El procedimiento fue el mismo que el descrito para el Grupo 1, con alguna diferencia.

En este grupo, al ser los dos trocares de 5 mm, el cirujano pudo optar según su preferencia por situar la óptica en el portal craneal o caudal. Del mismo

El cierre de las incisiones se realizó de forma idéntica al Grupo 1.

modo, pudo cambiar de posición el instrumental para la coagulación y el corte del pedículo ovárico para ser manejado con su mano dominante o no dominante.

En esta ocasión, el trocar craneal fue insertado en el abdomen mediante visión directa y los dos portales de 5 mm, suturados.

Seguimiento de los perros operados

Todos los animales fueron enviados a sus hogares la misma mañana de la cirugía.

Antes de la entrega del animal a su propietario, se revisó el estado de las heridas con el fin de comprobar la ausencia de sangrado, y el abdomen fue palpado para comprobar igualmente la ausencia de dolor.

El propietario fue entonces informado sobre los cuidados en el posoperatorio inmediato, por lo que se recomendó limitar la actividad física durante el día de la cirugía y 5 días posteriores.

Este mismo día no se recomendó la cura de las heridas, ni se prescribió medicación alguna.

A las 24 horas de la cirugía, se realizó una exploración física completa del animal y se administró meloxicam (0.2 mg/kg) como analgésico posoperatorio, así como amoxicilina (8.75 mg/kg).

El propietario fue asesorado sobre la realización de las curas, que consistieron en una limpieza suave de las heridas con suero fisiológico y povidona iodada con una gasa, sin realizar fricción alguna, simplemente un ligero contacto de la gasa con la herida.

El examen físico fue repetido a los 10 días de la cirugía. En esta revisión, se realizó una exploración clínica completa del animal, y se evaluó la correcta cicatrización de las heridas.

Para ello, se palparon las heridas con firmeza, con el fin de descartar la presencia de tejido herniado, inflamación, dolor o dehiscencia y se comprobó la presencia de costra, exudado o seroma (**Figura 50**).

Comprobada la correcta cicatrización, las pacientes fueron dadas de alta definitiva.

Variables observadas durante el estudio

Variables relativas a la población en estudio

Los datos observados incluyeron **la raza, peso corporal, edad, condición corporal y cantidad de grasa del pedículo ovárico**.

Para la valoración de la **condición corporal** se siguió el esquema de Laflamme (Laflamme, 1997). Esta escala tiene 9 valores de condición corporal en el que el valor 1 representa un perro extremadamente delgado, y el

valor 9, por tanto, un perro extremadamente obeso. Esta escala fue simplificada por el grupo de especialistas en nutrición de pequeños animales de la WSAVA (Freeman et al., 2011a) en los que se englobaron los estados definidos por Laflamme en tres estados de condición corporal: delgado, ideal y sobrepeso (CC en una escala de 3 valores: 1 = delgado; 2 = ideal; 3 = sobrepeso) (**Figura 42**).

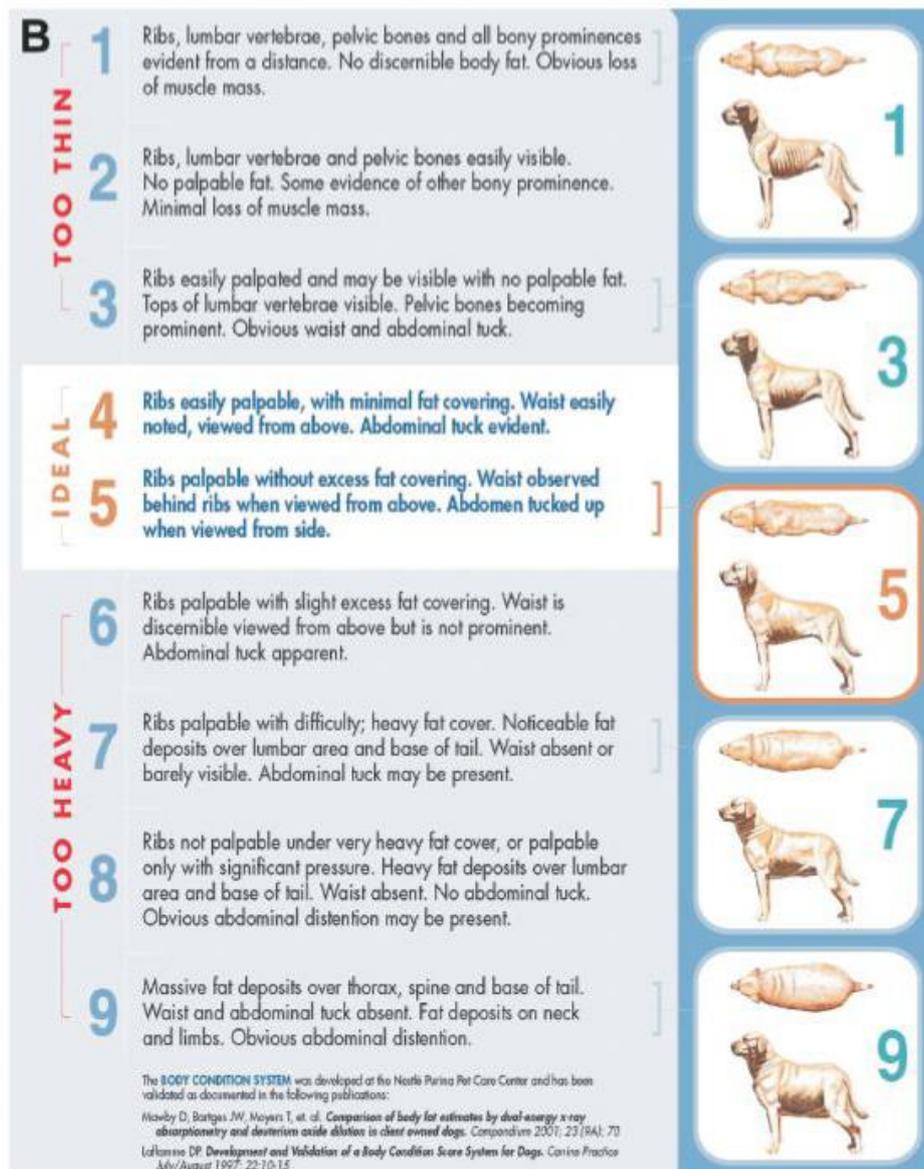


Figura 42. Escala de condición corporal establecida por Laflamme (Laflamme, 1997) y modificada por el grupo de la WSAVA (Freeman et al., 2011a).

La **cantidad de grasa del pedículo ovárico** (Fat Score Ovarian Pedicle o FSOP) se estableció en una escala de 3 valores: 1 = poca cantidad de grasa; 2 = moderada cantidad de grasa; 3 = alta cantidad de grasa, siguiendo el esquema definido durante la realización de un estudio sobre la comparación de instrumental para el corte y coagulación del pedículo ovárico (Van Nimwegen y Kirpensteijn, 2007a).

Aunque en dicha escala no se describieron las características del pedículo ovárico de los diferentes

escalados, se siguió el criterio que a continuación se expone:

1. Poca cantidad de grasa en el ligamento ancho: se observa escasa cantidad de grasa alrededor del pedículo vascular, cuerno uterino y ligamento suspensor del ovario.
2. Cantidad de grasa moderada: se observan las mismas estructuras completamente rodeadas de grasa, pero existen áreas de ligamento ancho sin grasa.

3. Gran cantidad de grasa en el pedículo: se observa grasa a lo largo de todo el mesovario y

ligamento ancho (Figura 43). (Tabla 8)

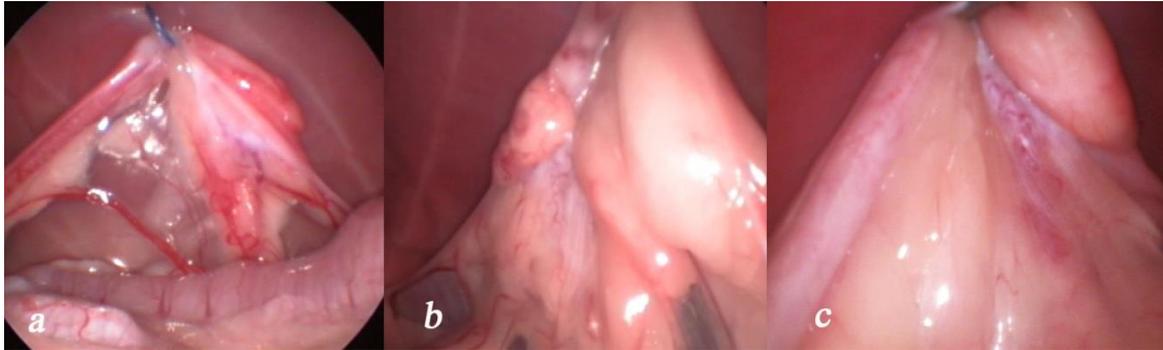


Figura 43. Valoración de la grasa del pedículo ovárico: a) Poca cantidad de grasa en el ligamento ancho, donde se observan áreas pequeñas de grasa alrededor del pedículo vascular, cuerno uterino y ligamento suspensor del ovario; b) Cantidad de grasa moderada donde se observan las mismas estructuras completamente rodeadas de grasa, pero existen áreas de ligamento ancho sin grasa; c) Gran cantidad de grasa en el pedículo, sin observarse áreas sin grasa en el ligamento ancho.

Tabla 8. Variables observadas relativas la muestra.

- Raza del animal	
- Peso (Kg)	
- Edad (meses)	
- Condición corporal	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Delgado ✓ Ideal ✓ Sobrepeso
- Grasa del pedículo ovárico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Poca cantidad de grasa ✓ Moderada cantidad de grasa ✓ Alta cantidad de grasa

Variables relativas al procedimiento quirúrgico

Tiempos quirúrgicos

Se dividió el procedimiento quirúrgico en diferentes etapas quirúrgicas y se anotó la hora y minutos de inicio y final tanto del tiempo quirúrgico total, como de las siguientes etapas:

- inserción de los dos trocares (**etapa I**)
- resección del ovario derecho (**etapa II**)
- extracción del ovario derecho (**etapa III**)
- resección del ovario izquierdo (**etapa IV**)
- extracción del ovario izquierdo (**etapa V**)
- cierre quirúrgico (**etapa VI**).

El **tiempo quirúrgico total** incluyó desde la primera incisión hasta el cierre

Visión laparoscópica

La visión laparoscópica ofrecida por los endoscopios de 5 y 2.7 mm, respectivamente, fue valorada subjetivamente como **insuficiente, adecuada y óptima**. Con el fin de facilitar el estudio estadístico, estas categorías se renombraron como insuficiente (no adecuada) y adecuada (agrupando las categorías adecuada y óptima) (**Figura 45**).

Para la valoración de la visión laparoscópica se recopilaron imágenes de 10 procedimientos realizados con la óptica de 2.7 y el mismo número de procedimientos realizados con la óptica de 5 mm.

Las imágenes fueron seleccionadas por los cirujanos, y utilizó como criterio de selección que fueran de la mayor calidad posible en base a su luminosidad, nitidez y amplitud del campo de visión.

Realizado el proceso de selección, se confeccionó un cuestionario a modo de formulario *on line* que se hizo llegar a 15 observadores, todos ellos con experiencia acreditada en cirugía laparoscópica.

Dicho cuestionario mostró imágenes de los veinte procedimientos quirúrgicos seleccionados sin identificación, de manera que no fuera posible para el

de la cavidad abdominal.

observador averiguar el tipo de endoscopio emisor de las imágenes, con el fin de evitar sesgo en su interpretación.

Las imágenes procedentes de la óptica de 5 mm fueron enmarcadas en una máscara vectorial mediante un programa de procesamiento de imágenes (Photoshop, Adobe®) para igualar la amplitud de campo entre las imágenes procedentes de ambos endoscopios. Las imágenes procedentes de las dos ópticas mostraron las mismas estructuras (ovario junto con su pedículo). El enlace al formulario *on line* se envió por correo electrónico a los observadores (https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeNnuQpkvNc1AY6NbMokmVknMzaDTM8-Vas-2f1HLxSNQNEPw/viewform?usp=send_form) (**Figura 44 y Figura 45**).

En el caso de que la visión laparoscópica fuera valorada como insuficiente, el observador fue preguntado por las razones de su valoración mediante la elección de 4 posibles respuestas:

- 1) falta de luz
- 2) falta de definición o nitidez
- 3) falta de campo visual
- 4) otras razones.

Ovariectomía laparoscópica: valoración de imágenes

En este formulario podrá observar varias imágenes correspondientes a ovariectomías laparoscópicas realizadas en perras. En cada cuestión verá tres imágenes del mismo procedimiento. Por favor, póngase en el lugar del cirujano y valore la calidad de estas imágenes como "insuficiente", "adecuada" u "óptima". Una vez completado el formulario puede enviarlo mediante el botón "Submit". Muchas gracias por su colaboración.

Caso 1. Bimba



Caso 1

- Insuficiente
- Adecuada
- Óptima

Caso 2. Fosca



Caso 2

- Insuficiente
- Adecuada
- Óptima

Figura 44. Extracto del formulario on-line enviado a los observadores para la valoración de la visión laparoscópica. En cada fila pueden observarse 3 imágenes diferentes del mismo procedimiento. La primera fila de imágenes corresponde a un procedimiento realizado con la óptica de 5 mm mientras que en la segunda fila se presentan 3 imágenes procedentes de la óptica de 2.7 mm.

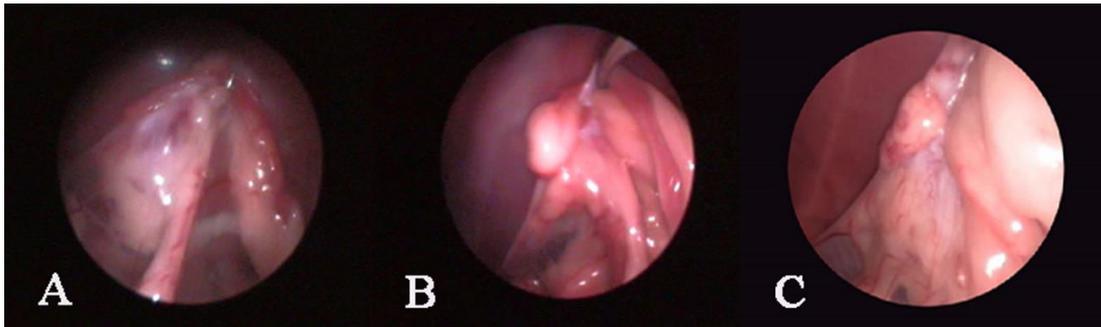


Figura 45. Imágenes procedentes de 3 procedimientos diferentes: a) imagen procedente de la óptica de 2.7 mm valorada como *no adecuada*; b) imagen procedente de la óptica de 2.7 valorada como *adecuada*; c) imagen procedente de la óptica de 5 mm valorada como *adecuada*.

Tasa de sangrado intraoperatorio

Se observó y anotó la aparición de sangrado durante el corte del pedículo ovárico. En el caso de observación de sangrado, se distinguió entre la arteria ovárica y uterina (proveniente de la arteria vaginal) como posibles puntos de aparición (**Figura 46**), y la cantidad de sangrado en una escala de tres valores:

- 1) Leve: sangrado que se resuelve sin necesidad de coagulación adicional o que requiere al menos una repetición de coagulación.
- 2) Moderado: sangrado que requiere más de una repetición de coagulación pero que no requiere el uso de instrumental adicional para su coagulación.
- 3) Masivo: hemorragia que requiere del uso de instrumental no laparoscópico para su coagulación por imposibilidad de ser detenido con el instrumental de laparoscopia utilizado.

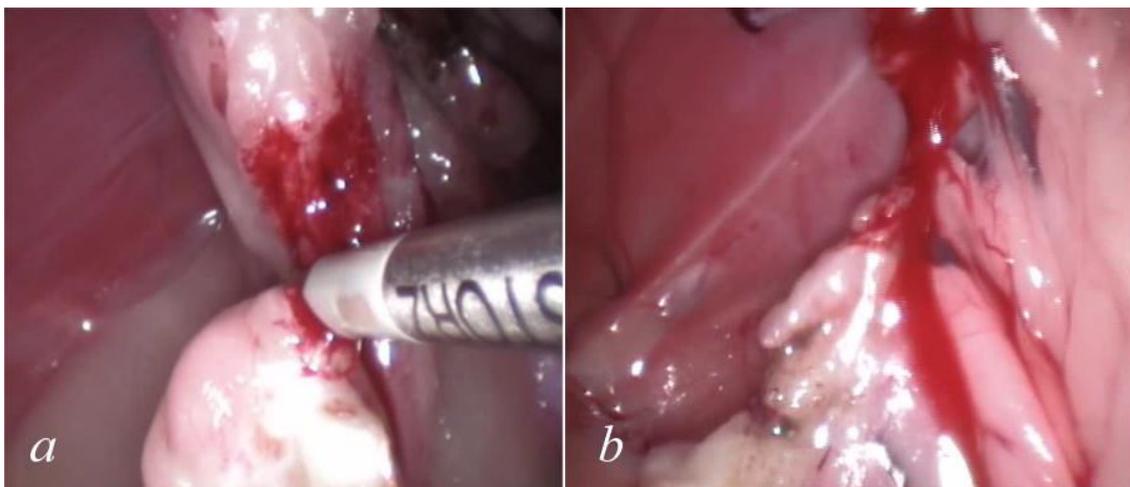


Figura 46. a) Hemorragia moderada en el corte de la arteria ovárica; b) Hemorragia moderada en el corte de la arteria uterina proveniente de la arteria vaginal.

Complicaciones perioperatorias

Las complicaciones relacionadas con la anestesia como las alteraciones en la ventilación del paciente fueron anotadas.

Igualmente, se anotaron complicaciones aparecidas durante la cirugía como posible daño iatrogénico de las vísceras abdominales o sangrado de la pared abdominal durante el posicionamiento de los trocares que no pudiera ser controlado con el instrumental utilizado.

Se observaron las alteraciones de las heridas en el posoperatorio inmediato, a

las 24 horas y a los 10 días.

Las alteraciones observadas en el posoperatorio inmediato y a las 24 horas incluyeron la inflamación, eritema y exudado de la herida.

Se anotó la presencia de alteraciones en la cicatrización de las heridas a los 10 días de la intervención, como dehiscencia de la sutura intradérmica, inflamación con exudado, seroma, costra y presencia de tejido herniado.

Medida de las heridas de los craneales de 3.5 mm y caudales de 5 mm

Se midieron las heridas craneales y caudales de todas las cirugías con el fin de comparar la longitud entre los portales de 3 mm (P3) y portales de 5 mm (P5) respectivamente. Para ello se

utilizó un pie de rey con una gradación milimétrica y se apuntaron las medidas de las incisiones una vez finalizado el cierre quirúrgico del abdomen y aplicado el adhesivo tisular.

VARIABLES relacionadas con el uso de CO₂

En relación al CO₂ utilizado, se observó la cantidad del gas utilizado en cada procedimiento, así como el flujo y

presión de neumoperitoneo programada en el insuflador.

Tabla 9. Variables de estudio relacionadas con la muestra y con el procedimiento quirúrgico.

<p>Variables descriptivas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Peso corporal (Kg) - Edad (meses) - Condición corporal <ul style="list-style-type: none"> - <i>Delgado</i> - <i>Ideal</i> - <i>Sobrepeso</i> - Grasa del pedículo ovárico (FSOP) <ul style="list-style-type: none"> - <i>Poca</i> - <i>Moderada</i> - <i>Alta</i>
<p>Variables relacionadas con el procedimiento quirúrgico</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tiempos quirúrgicos <ul style="list-style-type: none"> - <i>Tiempo quirúrgico total</i> - <i>Posicionamiento de ambos trocares: etapa I</i> - <i>Coagulación y corte del ovario derecho: etapa II</i> - <i>Extracción del ovario derecho: etapa III</i> - <i>Coagulación y corte del ovario izquierdo: etapa IV</i> - <i>Extracción del ovario izquierdo: etapa V</i> - <i>Cierre quirúrgico: etapa VI</i> - Visión laparoscópica <ul style="list-style-type: none"> - <i>Insuficiente</i> - <i>Adecuada</i> - <i>Óptima</i> - Aparición de sangrado en el PO <ul style="list-style-type: none"> - <i>Leve</i> - <i>Moderado</i> - <i>Masivo</i> - Complicaciones: <ul style="list-style-type: none"> - <i>Daño visceral iatrogénico</i> - <i>Sangrado en posicionamiento de los trocares</i> - <i>Alteraciones en las heridas como inflamación, eritema, exudado, seroma, dehiscencia, costra y hernia</i> - Medida de incisión craneal (portal de 3.5 mm) y de incisión caudal (portal de 5 mm) - Cantidad y flujo de CO₂ consumido

Análisis estadístico

Los datos se expresaron como media \pm SD o como media y rango.

Se realizó un test de Kolmogorov-Smirnov para contrastar la normalidad de las variables a estudiar.

Se utilizó el test U-Mann Whitney (no paramétrico) o un test t-Student (paramétrico) para comparar dos medias.

El test de ANOVA o Kruskal-Wallis se utilizó para comparar más de dos medias.

La prueba de Bonferroni se usó para determinar entre qué grupos aparecieron diferencias significativas tras el test de ANOVA.

Las variables cualitativas fueron analizadas con test χ^2 .

Todos los análisis se realizaron con un software estándar de análisis estadístico (SPSS, Chicago, IL).

Los valores de $P < 0.05$ fueron considerados significativos.

Resultados

Descripción de la muestra

Se reclutaron un total de 60 animales, hembras de la especie canina. Una paciente del Grupo 3 fue excluida del estudio, por presentar durante la

anestesia signos de hipoventilación severa con cianosis durante la resección del ovario izquierdo.

Raza de los animales incluidos en la muestra

En relación a la raza, se incluyeron animales de **15 razas diferentes**, siendo los perros mestizos los más representados (16 perras, que abarcaron el 26.7% de los animales), seguidos de los Teckel (11 perras, 18.3%), Yorkshire Terrier (10 perras, 16.8%), maltés (5, 8.3%), Schnauzer Miniatura

(4, 6.7%), Chihuahua (3, 5.0%), Beagle (2, 3.3%), Carlino (2, 3.3%), y Bodeguero Andaluz, Crestado Chino, Pomerania, Fox Terrier, Cotton de Tulear, Bulldog Francés y Shih-Tzu (1 de cada raza, 1.7%) (**Gráfico 1**).



Gráfico 1. Representación en porcentajes de las razas incluidas en el estudio.

Peso de los animales incluidos en la muestra

El peso medio de todos los perros incluidos en el estudio fue de 5.4 ± 2.3 kg (rango de 1.3 a 10 kg).

El peso medio de las pacientes del Grupo 1 fue de 5.4 ± 2.4 kg (rango de 1.5 a 10 kg).

En el Grupo 2 el peso medio de las pacientes fue de 4.5 ± 2.2 kg (rango de 1.3 a 9.4 kg).

En el Grupo 3 el peso medio fue de 6.7 ± 1.8 kg (rango de 2.3 a 9.6 kg).

Cuando se analizan las diferencias entre los grupos se observó una diferencia significativa entre los Grupos 2 y 3 ($p=0.005$) (**Gráfico 2**).

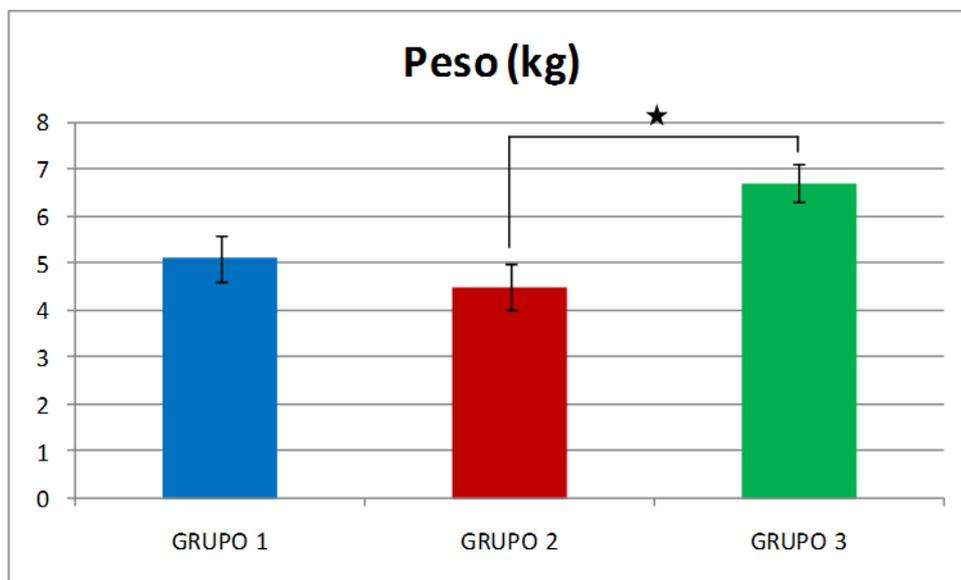


Gráfico 2. Representación del peso corporal. *Diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) entre el Grupo 2 (óptica 5mm / bipolar 3 mm) y Grupo 3 (óptica 5 mm / bipolar 5 mm).

Edad de los animales incluidos en la muestra

La edad media de todas las perras incluidas fue de 40.1 ± 40.7 meses (rango de 5.0 a 171.6 meses).

La edad media en el Grupo 1 fue de 32.2 ± 30.5 meses (rango de 7.2 a 144.0 meses).

En el Grupo 2, la edad media fue de 30.7 ± 35.3 (rango de 5.0 a 101.3 meses).

En el Grupo 3, la edad media fue de 57.62 ± 49.8 meses (rango de 9.6 a 171.6 meses).

Cuando se analizan las diferencias entre los grupos, no se observaron diferencias significativas entre los mismos ($p=0.061$).

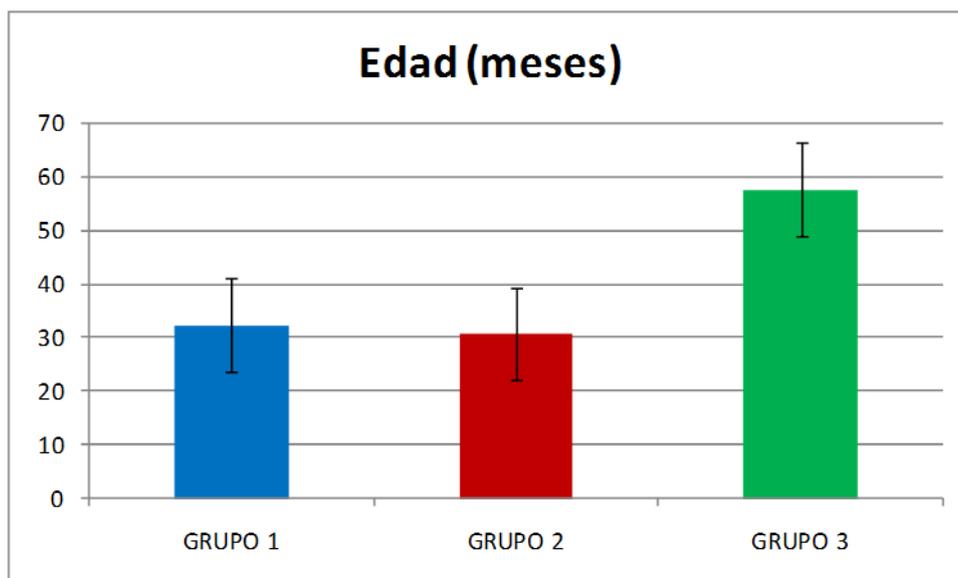


Gráfico 3. Representación de la edad de la muestra. La edad media del Grupo 3 (óptica de 5 mm / bipolar 5 mm) es mayor que en el resto de los grupos, aunque no se observaron diferencias significativas entre los mismos ($p= 0.061$).

Condición corporal de los animales incluidos en la muestra

La **condición corporal** media entre grupos fue condición corporal ideal (2.1 ± 0.6 , rango de 1 a 3).

El 16.6% de todas las pacientes se catalogaron como delgadas. El 55%, tuvieron la condición corporal ideal, y el 28.3% tuvieron una condición corporal con sobrepeso.

La condición corporal media en el Grupo 1 fue condición corporal ideal (2.0 ± 0.9 , rango de 1 a 3).

En el Grupo 2 la condición corporal media fue la ideal (1.9 ± 0.9 , rango de 1 a 3).

En el Grupo 3, la condición corporal media fue igualmente la ideal (2.1 ± 0.8 , rango de 1 a 3).

Cuando se analizan las diferencias entre los grupos, no se observaron diferencias significativas entre los mismos ($p= 0.306$).

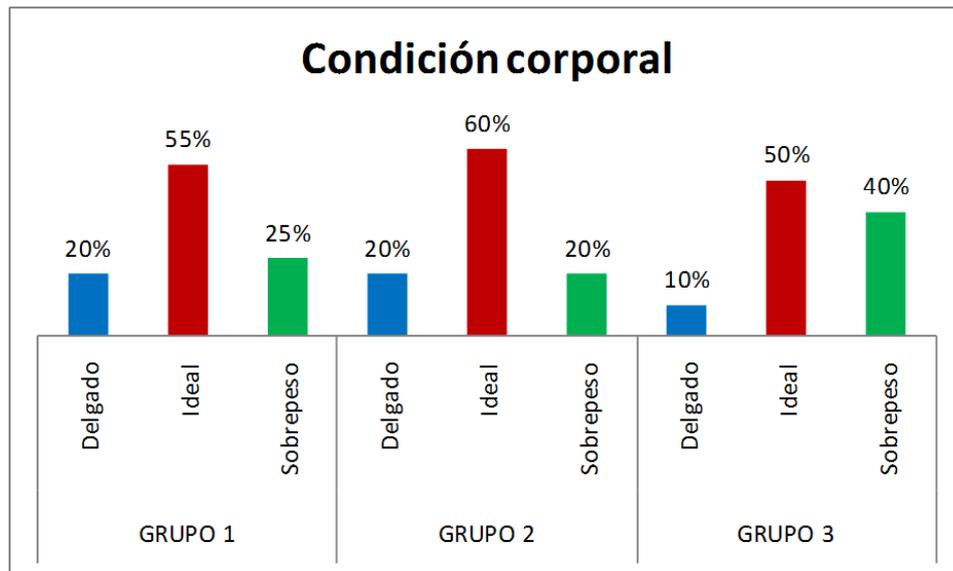


Gráfico 4. Representación de la condición corporal de los animales en estudio. La condición corporal ideal fue la más observada, aunque hubo más animales con sobrepeso en el Grupo 3 sin diferencia significativa entre grupos.

Cantidad de grasa en el pedículo ovárico

La **cantidad media de grasa del pedículo ovárico (FSOP)** entre los grupos fue moderada cantidad de grasa (1.9 ± 0.8) con un rango de pequeña (valorada como 1) a alta (valorada como 3) cantidad de grasa.

En el Grupo 1 la media de FSOP fue 2.0 ± 0.8 (moderada) con un rango de 1 a 3.

En el Grupo 2, el FSOP fue moderada (1.8 ± 0.8 , rango de 1 a 3).

En el Grupo 3, el FSOP fue moderada cantidad de grasa (2.1 ± 0.7 , con un rango de 1 a 3).

El 82.35% de las perras con sobrepeso tuvieron alta cantidad de grasa en el pedículo ovárico.

Cuando se analizan las diferencias entre los grupos, no se observó significación entre los grupos ($p = 0.630$).

En las perras de edad menor o igual a 7 meses (pre púberes o muy próximas a la pubertad), el FSOP fue poca cantidad de grasa en el 90% de las pacientes, y moderada en el 10%.

Tabla 10. Media \pm SD y rangos de las variables descriptivas de la población estudiada.

Variables descriptivas	Inter-grupos	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	
Peso (kg)	5.4 ± 2.3	5.4 ± 2.4	4.5 ± 2.2	6.7 ± 1.8^a	$p = \mathbf{0.005}$
Rango	1.3 a 10	1.5 a 10	1.3 a 9.4	2.3 a 9.6	
Edad (meses)	40.1 ± 40.7	32.2 ± 30.5	30.7 ± 35.3	57.6 ± 49.8	$p = 0.061$
Rango	5.0 a 171.6	7.2 a 144.0	5.0 a 101.3	9.6 a 171.6	
Condición corporal	2.1 ± 0.6	2.0 ± 0.9	1.9 ± 0.9	2.1 ± 0.7	$p = 0.317$
Rango	1 a 3	1 a 3	1 a 3	1 a 3	
Grasa pedículo ovárico	1.9 ± 0.8	2.0 ± 0.8	1.8 ± 0.8	2.1 ± 0.7	$p = 0.587$
Rango	1 a 3	1 a 3	1 a 3	1 a 3	

^a Diferencia significativa con respecto al Grupo 2

Tiempos quirúrgicos

Tiempo quirúrgico total

El **tiempo quirúrgico total** medio observado entre los grupos, fue de 40.5 ± 9.2 minutos (rango de 25 a 66 minutos).

El tiempo quirúrgico total medio en el Grupo 1 fue de 37.9 ± 7.8 minutos (rango de 26 a 54 minutos).

El tiempo quirúrgico total medio en el Grupo 2 fue de 45.2 ± 9.5 minutos (rango 30 a 66 minutos)

En el Grupo 3 se observó un tiempo quirúrgico total de 38.7 ± 8.8 minutos (rango de 25 a 53 minutos)

Cuando se analizan las diferencias en el tiempo quirúrgico total medio, se observaron diferencias significativas entre el Grupo 1 (óptica de 2.7 mm / bipolar de 5 mm) y Grupo 2 (óptica de 5 mm / bipolar de 3 mm) ($p= 0.020$).

No se observaron valores atípicamente altos o bajos en el tiempo total de intervención en ninguno de los grupos.

No se observaron diferencias significativas en el tiempo quirúrgico total entre los cirujanos (39.0 ± 10.1 y $42,0 \pm 7.9$ minutos respectivamente, $p= 0.204$)

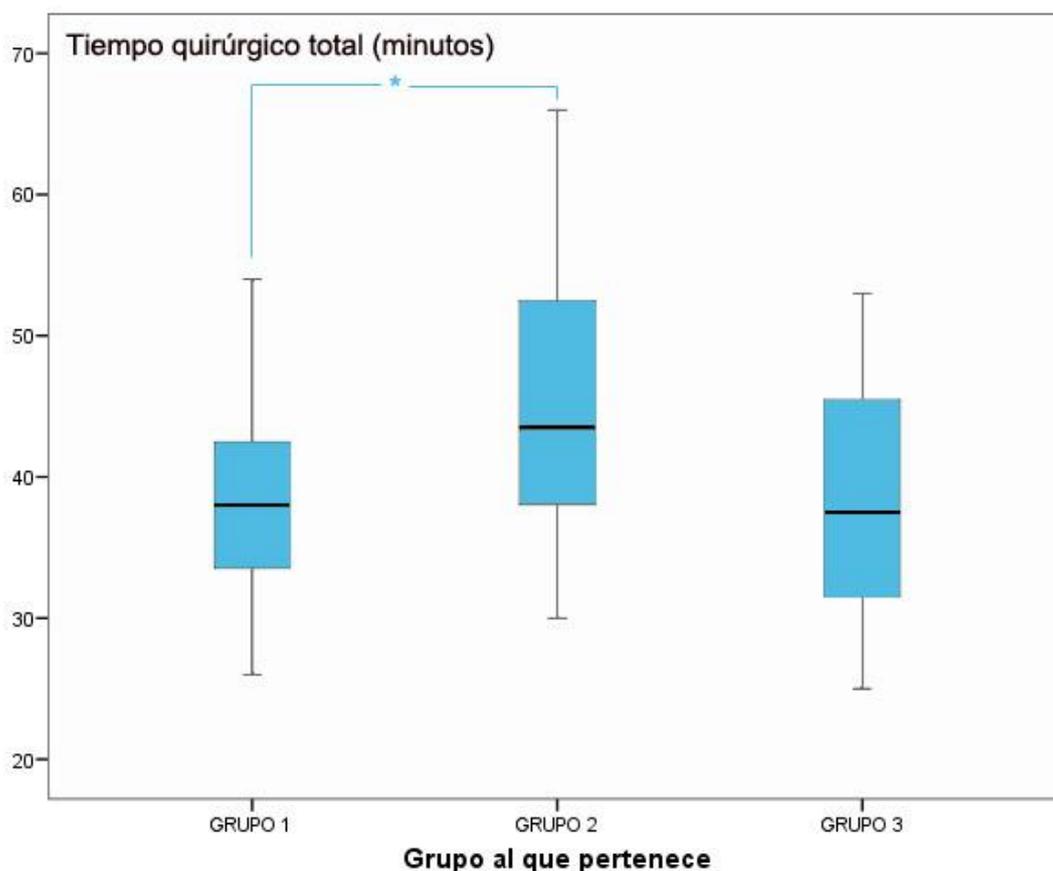


Gráfico 5. Representación del tiempo quirúrgico total en minutos. *Diferencia significativa entre los grupos 1 y 2 ($p= 0.020$).

Etapa I (colocación de los trocares)

El tiempo medio utilizado para colocación de los trocares (Etapa I) fue de 9.57 ± 2.8 minutos (rango de 4 a 19 minutos).

El tiempo medio para el Grupo 1 fue de 5.1 ± 2.1 ; en el Grupo 2 fue de 5.3 ± 2.2 y en el Grupo 3 fue de 4.6 ± 2.5 minutos. No se observaron diferencias

significativas entre los grupos ($p=0.681$).

Los tiempos observados en las etapas quirúrgicas se presentan en la **Tabla 11**. El **Gráfico 6**, **Gráfico 7**, **Gráfico 8** y **Gráfico 9**, representan los tiempos de las etapas quirúrgicas por grupo.

Etapa II (resección del ovario derecho)

El tiempo medio para la resección del ovario derecho (Etapa II) fue de 6.83 ± 3.3 minutos (rango de 2 a 16 minutos).

El tiempo necesario para la resección del ovario derecho fue significativamente más largo en el Grupo 2 con respecto al Grupo 3 ($8.1 \pm$

3.2 frente a 5.3 ± 2.9 minutos, $p=0.017$).

Se observó un tiempo atípicamente alto (16 minutos) en una paciente raza Carlino con un peso de 7.8 kg de peso, sobrepeso y mucha grasa en el pedículo ovárico.

Etapa III (extracción del ovario derecho)

El tiempo medio de extracción del ovario derecho (Etapa III) fue de 3.13 ± 2.4 minutos (rango de 1 a 12 minutos).

En el Grupo 1 se emplearon 2.6 ± 2.8 minutos. En el Grupo 2 fueron 3.6 ± 2.6 minutos y en el Grupo 3 fueron 3.2 ± 1.9 minutos.

No se encontraron diferencias significativas entre los grupos ($p=0.421$).

En el Grupo 1 se observaron dos pacientes con tiempos atípicamente

altos. La primera, raza mestiza, peso 9.8 kg y condición corporal ideal y mucha grasa en el pedículo ovárico, (12 minutos); la segunda (8 minutos), raza Teckel, con 10 kg, sobrepeso y mucha grasa en el PO.

En el Grupo 2, se observó 1 perra raza Chihuahua de 3.3 kg, sobrepeso y mucha grasa en el PO con un tiempo de 11 minutos, y en el Grupo 3 se observó una perra Foxterrier de 9.6 kg, sobrepeso y mucha grasa en el PO con un tiempo atípicamente alto de 8 minutos.

Etapa IV (resección del ovario izquierdo)

El tiempo medio para la resección del ovario izquierdo fue de 7.25 ± 4.3 minutos (rango de 1 a 20 minutos).

En el Grupo 1, se utilizó un tiempo para la resección del ovario izquierdo de 6.6 ± 3.9 ; en el Grupo 2 fue de 9.9 ± 4.9 , y por último en el Grupo 3 fue de 5.3 ± 2.9 minutos.

El tiempo necesario para la resección del ovario izquierdo, fue significativamente mayor en el Grupo 2 con respecto a los Grupos 1 y 3 (9.9 ± 4.9 minutos frente a 6.6 ± 3.9 minutos y 5.3 ± 2.3 minutos respectivamente, $p=0.020$).

Una paciente, raza Bulldog francés, de 9.0 kg, sobrepeso y mucha grasa en el PO perteneciente al Grupo 3, obtuvo un tiempo atípicamente alto (14 minutos) en esta etapa.

Se analizaron las diferencias entre el tiempo de resección para el ovario derecho e izquierdo entre animales del mismo grupo. En el Grupo 1 (óptica de 2.7 mm / bipolar de 5 mm), no se observaron diferencias significativas entre los tiempos de resección del ovario derecho e izquierdo (7.20 ± 3.9 minutos y 6.55 ± 3.7 minutos respectivamente, $p=0.116$).

Etapas V (extracción del ovario izquierdo)

El tiempo medio para la extracción del ovario izquierdo (Etapas V) fue de 2.4 ± 1.8 minutos (1 a 9 minutos).

En el Grupo 1 la extracción del ovario izquierdo se completó en 2.0 ± 1.9 minutos, en el Grupo 2 en 2.8 ± 1.9 minutos y en el Grupo 3 en 2.6 ± 1.7 minutos.

No se observaron diferencias significativas en la etapa de extracción de los ovarios (etapas III y V; $p=0.421$ y $p=0.430$ respectivamente) entre los grupos.

Cuando se analizan las diferencias entre los tiempos de extracción del ovario derecho e izquierdo entre todos los animales, independientemente del grupo de pertenencia, el tiempo necesario para la extracción del ovario derecho, fue significativamente mayor que para el izquierdo (3.13 ± 2.4 y 2.59 ± 1.8 minutos respectivamente, $p<0.01$).

Cuando se analizan las diferencias entre los tiempos de extracción para el ovario derecho e izquierdo dentro de cada grupo, se observó que se tardó significativamente más en extraer el ovario derecho que el izquierdo en los Grupos 2 y 3 (3.15 ± 1.9 min y $2.47 \pm$

Sin embargo, sí que se observaron estas diferencias, siendo significativamente mayor el tiempo necesario para la resección del ovario izquierdo en el Grupo 2 (óptica de 5 mm / bipolar de 3 mm), con 7.68 ± 2.6 y 9.37 ± 4.4 minutos respectivamente ($p=0.045$).

No se observaron diferencias en el Grupo 3 entre los tiempos necesarios para la resección del ovario derecho e izquierdo (5.2 ± 2.4 y 5.3 ± 2.8 minutos respectivamente, $p=0.888$).

1.3 min; $p=0.022$; 3.15 ± 1.8 y 2.52 ± 1.8 min respectivamente, $p=0.011$).

También en el Grupo 1 se observó mayor tiempo de extracción para el ovario derecho, aunque sin significación (1.61 ± 0.76 minutos para el ovario derecho y 1.38 ± 0.65 minutos para el izquierdo; $p=0.257$).

Los mismos animales que mostraron tiempos atípicamente altos para la extracción del ovario derecho (OD) (etapa III), lo hicieron para la extracción del ovario izquierdo (OI). Estos tiempos fueron respectivamente de 8 y 7 minutos para los animales del Grupo 1, 9 minutos para la paciente del Grupo 2 y, por último, 7 minutos para la paciente del Grupo 3.

Fue necesario ampliar la incisión caudal (trocar de 5 mm) para la extracción de ambos ovarios en 8 casos (13.3%), siendo 3 animales pertenecientes al Grupo 1, 2 animales del Grupo 2 y 3 animales del Grupo 3. De estos animales, 6 (75%), presentaron sobrepeso y 2 (25%) de ellos una condición corporal ideal.

El FSOP medio fue de alta cantidad de grasa (2.9). De estas 8 perras, 7 de ellas

(87.5%) tuvieron alto FSOP, excepto una de ellas con moderado FSOP. El peso medio de las perras en las que se amplió la incisión fue de 8 kg.

Se consiguió la extracción del ovario por el interior del trocar de 5 mm en 5

Etapa VI (cierre quirúrgico)

El tiempo medio empleado en el cierre quirúrgico (Etapa VI) fue de 7.0 ± 3.0 minutos (rango de 2 a 6 minutos).

En el Grupo 1, el cierre quirúrgico se realizó en 5.7 ± 2.3 minutos, en el Grupo 2, en 6.3 ± 2.4 minutos y en el Grupo 3 en 9.0 ± 3.1 minutos.

El tiempo necesario para el cierre quirúrgico fue significativamente mayor en el Grupo 3 con respecto al Grupo 1 (9.0 ± 3.1 minutos frente a 5.7 ± 2.3 minutos, $p < 0.01$).

animales (4 animales del Grupo 1 y 1 del Grupo 3). El peso medio de estos, fue de 3.3 kg (rango de 1.5 a 5.4 kg) con un FSOP medio de 1.6 (entre poca y moderada cantidad de grasa).

Una paciente de raza mestiza, de 4 kg de peso, condición corporal ideal y con grasa moderada en el PO, perteneciente al Grupo 1, presentó un tiempo atípicamente alto durante el cierre quirúrgico (16 minutos). En el Grupo 3, otra paciente de raza Teckel, peso de 9 kg y condición corporal ideal, con grasa moderada en el PO, presentó un tiempo atípicamente alto de 21 minutos.

Tabla 11. Tiempos observados en las diferentes etapas quirúrgicas y diferencias observadas entre los grupos: ^adiferencia significativa con respecto al Grupo 2; ^bdiferencia significativa respecto al Grupo 1; ^cdiferencia significativa respecto al Grupo 2.

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	
Etapa I	5.1 ± 2.1	5.3 ± 2.2	4.6 ± 2.5	p= 0.681
Etapa II	7.2 ± 3.7	8.1 ± 3.2	5.2 ± 2.4^a	p= 0.017
Etapa III	2.6 ± 2.8	3.6 ± 2.6	3.2 ± 1.9	p= 0.421
Etapa IV	6.6 ± 3.9	9.9 ± 4.9^b	5.3 ± 2.9^a	p= 0.020
Etapa V	2.0 ± 1.9	2.8 ± 1.9	2.6 ± 1.7	p= 0.430
Etapa VI	5.7 ± 2.3	6.3 ± 2.4	9.0 ± 3.1^c	p= 0.001

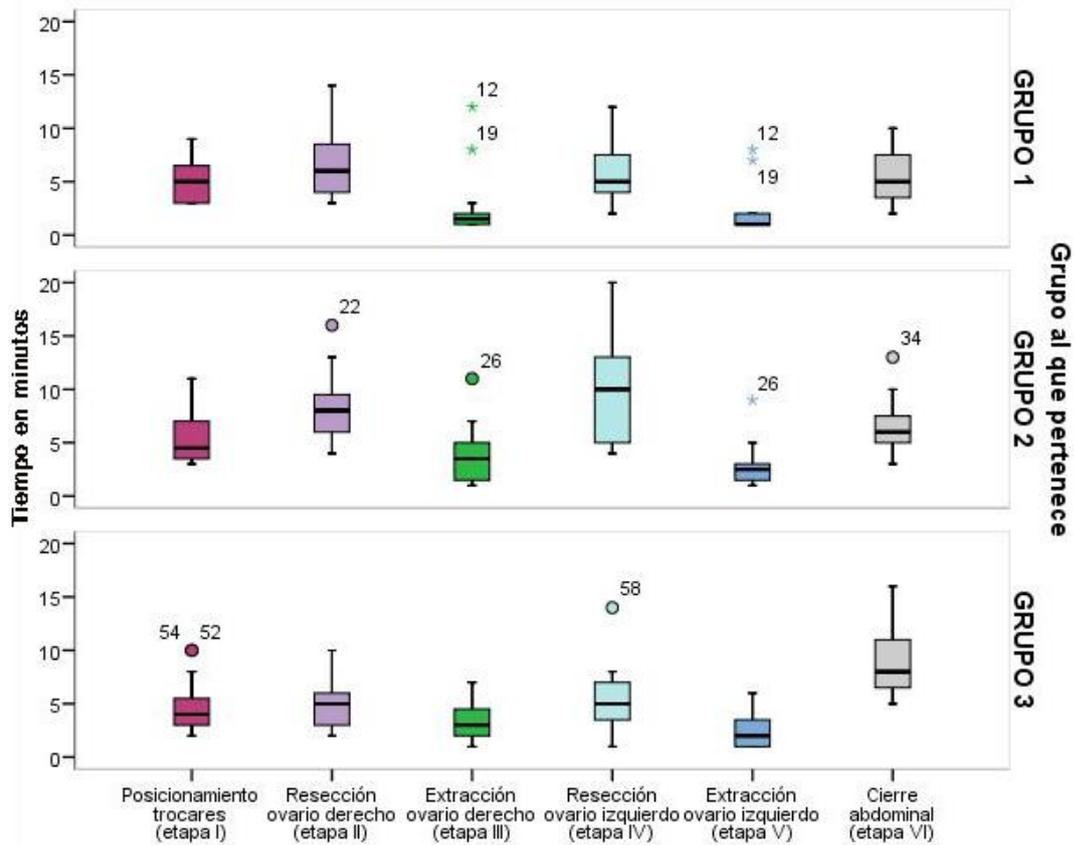


Gráfico 6. Representación del tiempo observado (minutos) en las diferentes etapas quirúrgicas de los tres grupos. Los símbolos ° y * representan los valores atípicos observados en el conjunto de la muestra, es importante destacar que en el texto se han referenciado los valores atípicos observados en cada grupo (no coincidentes con los que representan los valores del total de la muestra).

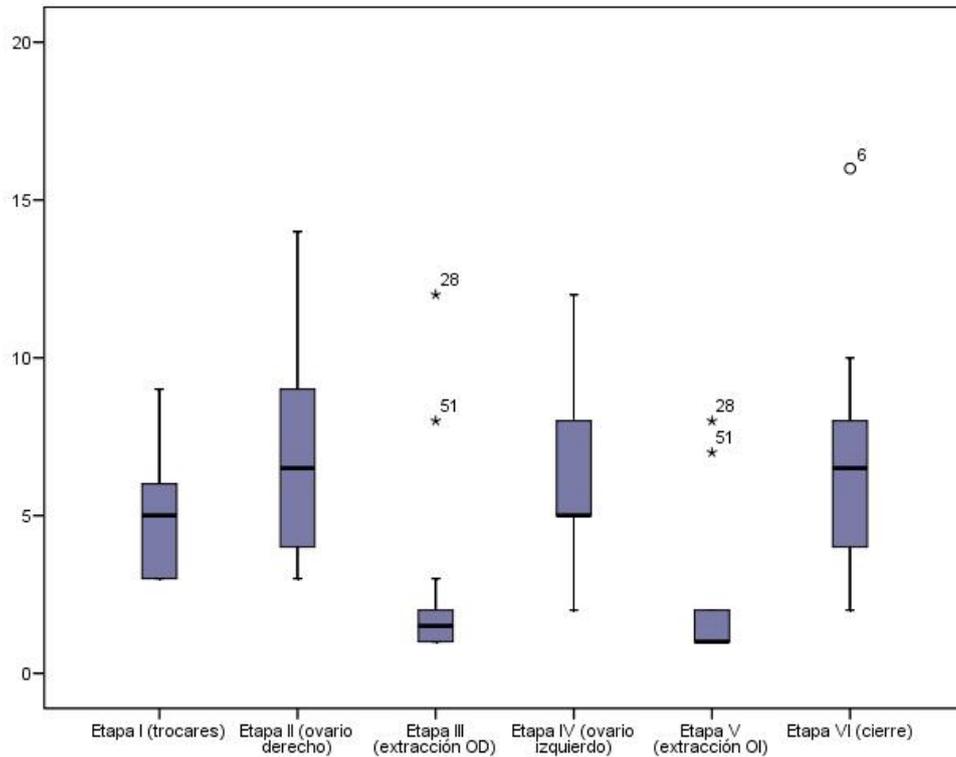


Gráfico 7. Representación de los tiempos en minutos de las etapas quirúrgicas observados en el Grupo 1. Los elementos ° y * representan los valores atípicos del grupo.

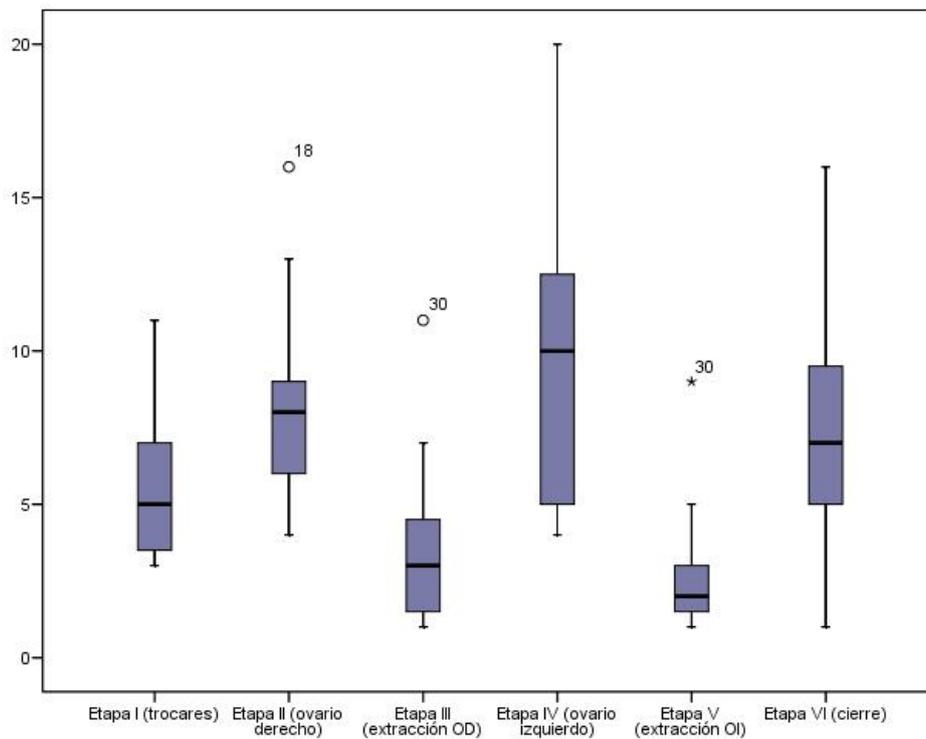


Gráfico 8. Representación de los tiempos en minutos de las etapas quirúrgicas observados en el Grupo 2. Los elementos ° y * representan los valores atípicos del grupo.

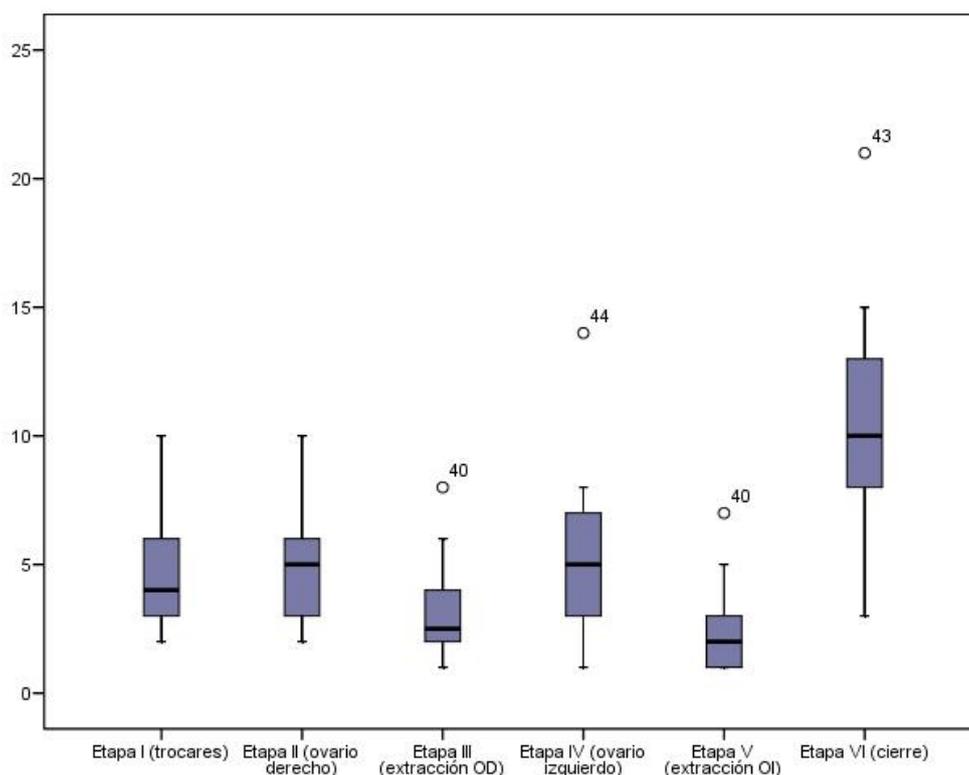


Gráfico 9. Representación de los tiempos en minutos de las etapas quirúrgicas observadas en el Grupo 3. Los elementos ° y * representan los valores atípicos del grupo.

Relación del tiempo quirúrgico con otros factores

Se analizó el tiempo quirúrgico total entre las perras de cada grupo, dividiendo la muestra entre las que tuvieron un peso menor o igual a 5 kg y las que tuvieron un peso mayor. En el Grupo 1, se observó un tiempo significativamente menor en las perras menores o iguales a 5 kg (34 ± 8.9 y 41 ± 5.3 minutos respectivamente, $p=0.020$) con respecto a las de mayor peso. En el Grupo 2, no se observaron diferencias significativas (43.7 ± 10.5 y 47.44 ± 8.0 minutos respectivamente, $p=0.171$) aunque el tiempo fue también menor en las perras menores o iguales a 5 kg. Por último, en el Grupo 3, no se observaron diferencias significativas (37.50 ± 8.7 y 39.14 ± 9.0 minutos, $p=0.772$) aunque igualmente las perras

menores o iguales a 5 kg presentaron tiempos menores.

Se analizó la relación entre la cantidad de grasa del pedículo ovárico y el tiempo quirúrgico total y de las diferentes etapas quirúrgicas entre los perros pertenecientes a un mismo grupo.

Así pues, en el Grupo 1 (óptica de 2.7 mm / bipolar de 5 mm), los perros con bajo FSOP en comparación con los que tuvieron alto FSOP, mostraron un tiempo quirúrgico total significativamente menor ($p=0.025$).

En el Grupo 3 el tiempo quirúrgico total fue significativamente menor en los perros con bajo FSOP con respecto a alto FSOP ($p=0.001$) y moderado FSOP ($p=0.043$) (Tabla 12). De la

misma forma, entre las pacientes del Grupo 2 (óptica de 5 mm / bipolar de 3 mm), las perras con bajo FSOP en comparación con alto FSOP, mostraron tiempos significativamente menores en la resección de ambos ovarios (etapas II y IV, $p= 0.004$ y $p= 0.012$ respectivamente) así como en el tiempo quirúrgico total ($p= 0.034$) y en el tiempo de extracción del ovario derecho (etapa III, $p= 0.026$).

Se observa en los 3 grupos de estudio, una tendencia al aumento en el tiempo total de intervención según la condición

corporal, aunque las diferencias sólo fueron estadísticamente significativas en el grupo 3 (**Gráfico 10**). En este grupo, el análisis post hoc de Bonferroni nos muestra que la diferencia en el tiempo total de intervención de los especímenes *delgados* y los *ideales* no alcanzaron la significación estadística ($p= 0.752$). Sin embargo, la diferencia entre los especímenes con *sobrepeso* y los otros 2 grupos sí fueron significativas (sobrepeso-delgados: $p= 0.032$; sobrepeso-ideal: $p= 0.034$).

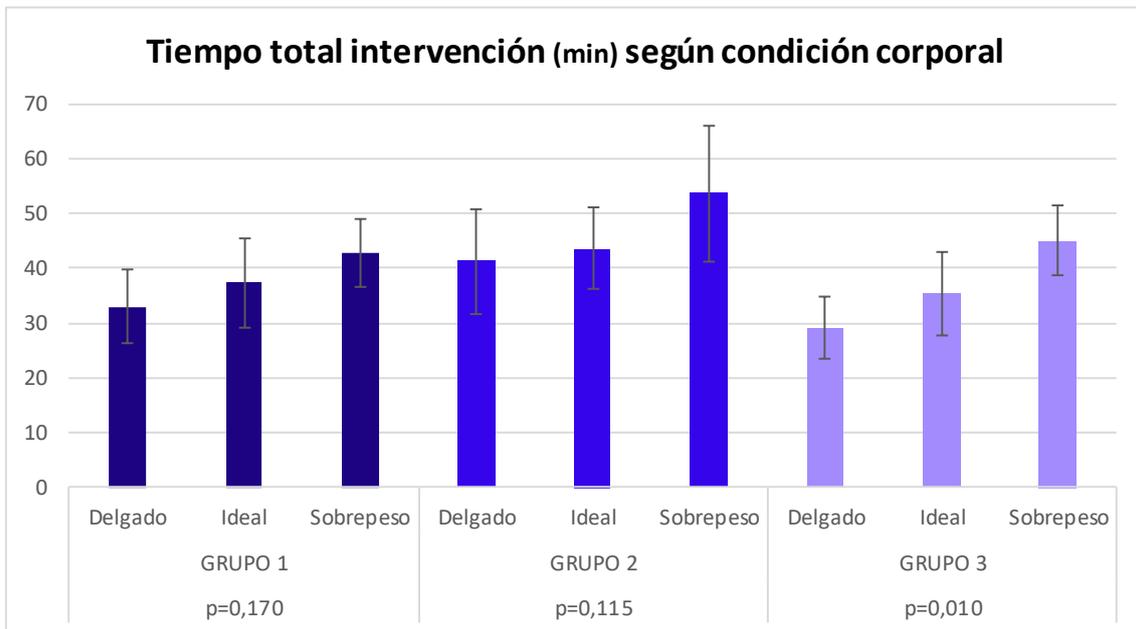


Gráfico 10. Representación de la tendencia al aumento del tiempo total de intervención según la condición corporal por grupos.

Tabla 12. Diferencias significativas observadas en el tiempo de las diferentes etapas quirúrgicas con respecto a la cantidad de grasa del pedículo ovárico (FSOP).

Grupo	Etapas quirúrgicas	FSOP	P
Grupo 1	Tiempo total	Poca vs. Alta	p= 0.025
	Tiempo total	Poca vs. Alta	p= 0.034
Grupo 2	Etapas II	Poca vs. Alta	p= 0.004
	Etapas III	Poca vs. Alta	p= 0.026
	Etapas IV	Poca vs. Alta	p= 0.012
Grupo 3	Tiempo total	Poca vs. Moderada	p= 0.043
		Poca vs. Alta	p= 0.001

Del mismo modo se analizó la influencia del FSOP sobre el tiempo quirúrgico independientemente de los instrumentos de laparoscopia utilizados.

Por ello, el tiempo quirúrgico total se vio incrementado por el FSOP en un 14% entre bajo y moderado; 25% entre bajo y alto y 13% entre moderado y alto FSOP.

Independientemente del instrumental utilizado, la diferencia observada en el tiempo quirúrgico total fue significativa

Sangrado en el pedículo ovárico

El sangrado se controló en todos los casos con la pinza bipolar, sin necesidad de utilizar otro instrumento accesorio, por lo que fue categorizado como leve o moderado en todos los casos.

Dentro de los animales del Grupo 1 (óptica de 2.7 mm / bipolar de 5 mm) se observó sangrado en el 25% de los mismos.

En el Grupo 2 (óptica de 5 mm / bipolar de 3 mm) en el 50% de las perras.

entre los perros con bajo y alto FSOP ($p < 0.01$).

De los 12 animales que presentaron valores atípicamente altos en cualquiera de las etapas quirúrgicas establecidas, el 67% presentaban sobrepeso y una alta cantidad de grasa en el pedículo ovárico.

La media de peso de estos animales fue de 8 kg, y entre ellos el 67% obtuvo un peso igual o superior a 9 kg.

En el Grupo 3 (óptica de 5 mm / bipolar de 5 mm) el sangrado fue observado en el 20% de los animales.

Aunque la tasa de sangrado fue mayor en los animales del Grupo 2, con respecto al resto de los grupos, esta diferencia no fue significativa ($p = 0.092$).

Cuando se observó sangrado, independientemente del instrumento utilizado para la coagulación y corte del pedículo ovárico, éste se presentó el 13.3% de las ocasiones en la arteria

ovárica, mientras que este porcentaje fue del 20% para la arteria uterina

proveniente de la arteria vaginal.

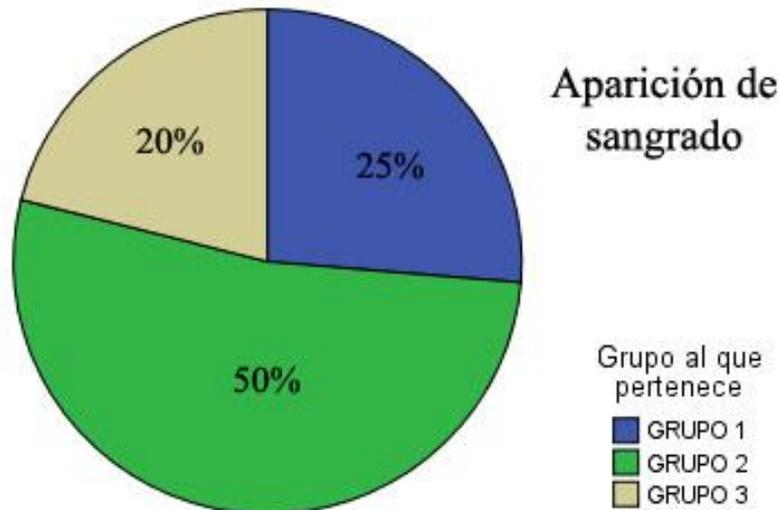


Gráfico 11. Representación en tanto por ciento del número de animales en los que se observó sangrado del pedículo ovárico según grupos.

Visión laparoscópica

Fueron recibidas un total de 15 encuestas realizadas a 15 expertos en cirugía laparoscópica veterinaria.

Las encuestas incluyeron imágenes de 10 pacientes realizadas con la óptica de 2.7 mm (Grupo 1) y otras 10 pacientes realizadas con la óptica de 5 mm (Grupos 2 y 3).

La visión laparoscópica fue valorada como adecuada en el 100% de los procedimientos en los que se utilizó la óptica de 5 mm (Grupo 2 y Grupo 3).

Sin embargo, la visión laparoscópica fue catalogada como adecuada sólo en el 50% de los casos en los que se utilizó la óptica de 2.7 mm (Grupo 1).

Cuando se analizan las diferencias entre los grupos, y una vez recibidas todas las encuestas de los expertos, se encontraron diferencias significativas, según el tipo de óptica utilizada ($p=0.010$).

Con respecto a la valoración del cirujano, cuando se utilizó la óptica de 2.7 mm (Grupo 1), la visibilidad se catalogó como *adecuada* en el 80% de los casos, frente a un 20% de casos en los que valoró como *no adecuada*.

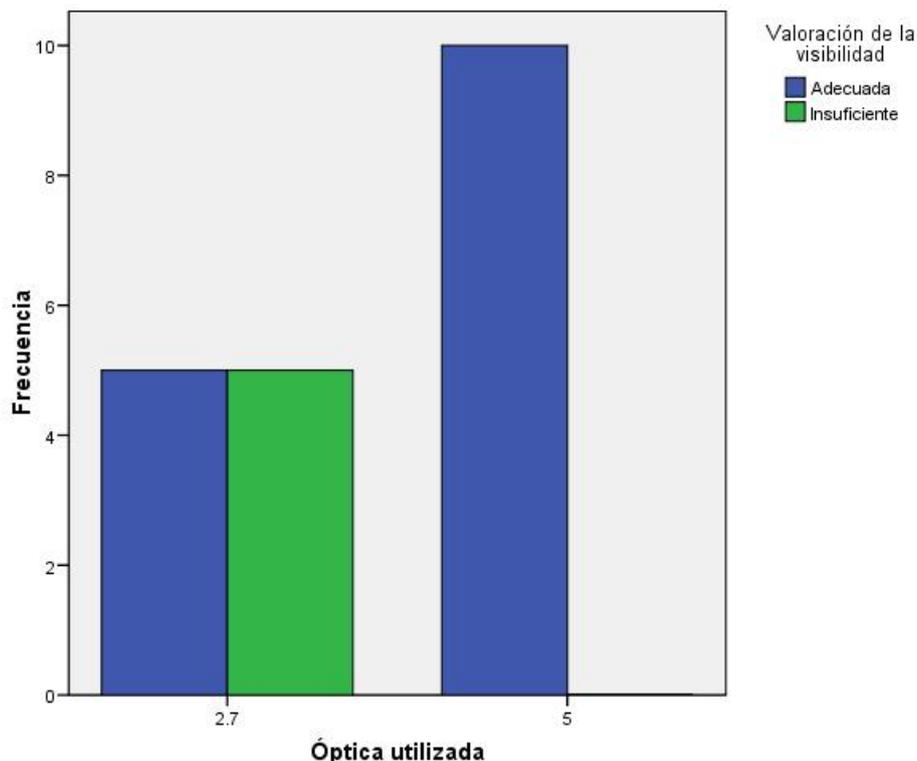


Gráfico 12. Valoración de la visión laparoscópica según la óptica utilizada; se valoró como adecuada en el 100% de las imágenes pertenecientes a la óptica de 5 mm y sólo en el 50% de las imágenes, cuando se utilizó la óptica de 2.7 mm.

Aparición de complicaciones

No se observaron complicaciones graves durante el procedimiento quirúrgico.

Una perra perteneciente al Grupo 3 de 3.3 kg de peso, 44.9 meses de edad y sobrepeso, manifestó signos de hipoventilación transitoria con mucosas cianóticas y una presión parcial de CO₂ espirado en la capnografía superior a 60 mm Hg, cuando la presión de neumoperitoneo se programó en 10 mm de Hg (durante el posicionamiento de los trocares). Dicho animal, no volvió a manifestar problemas ventilatorios durante la cirugía con una presión de neumoperitoneo media programada de 7 mm de Hg.

Una perra raza Teckel de 3 años de edad, perteneciente al Grupo 3, fue

excluida del estudio, por no poder completarse la cirugía.

En este animal se observaron, tras el volteo del animal para la resección del ovario izquierdo, signos de hipoventilación grave con pérdida súbita de presión de CO₂ espirado junto con cianosis y disminución de la saturación de O₂. Esta complicación se asoció con una hernia diafragmática diagnosticada por radiografía en el posoperatorio, no identificada previamente a la cirugía.

Se observó inflamación, eritema, exudado o hematoma en 13 de las 120 heridas (10.83%) en el posoperatorio inmediato, no requiriendo tratamiento específico en ningún caso. De estas, 3 heridas correspondieron a los P3 (7.5%

de las heridas de los portales de 3.5 mm), mientras que 10 lo fueron de los P5 (16.6% de las heridas de los portales de 5 mm).

El eritema se observó en una herida del portal de 3.5 mm y en sendas heridas del portal de 5 mm (**Figura 49**). El edema se observó en dos heridas del portal de 3.5 mm y 7 heridas del portal de 5 mm (**Figura 48**), mientras que el hematoma se observó en una herida del portal de 5 mm.

A las 24 horas se observó alteración en 4 heridas del portal de 5 mm, siendo 1 edema, 1 seroma y 2 irritaciones por lamido (**Figura 49**).

A los 10 días de la intervención la herida en la que se identificó un seroma en un P5, evolucionó a nódulo fibroso, y una costra en un P5, que se desprendió por sí sola (**Figura 49**).

No se observaron otras complicaciones posoperatorias (**Figura 50**).

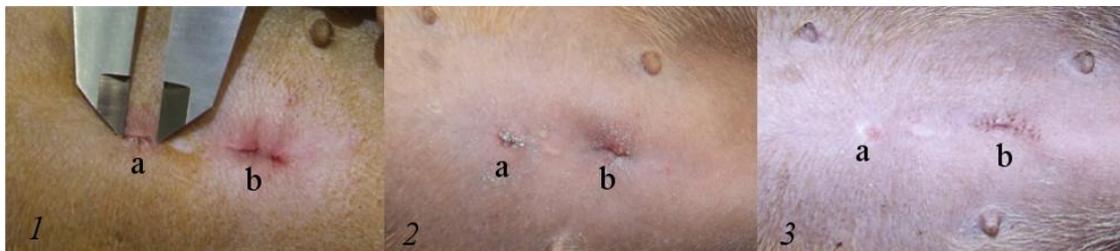


Figura 47. Evolución sin alteraciones hasta la cicatrización completa en una paciente del Grupo 1. 1) Día de la intervención; 2) Día siguiente a la intervención; 3) 10 días tras la intervención. La letra a) indica los portales de 3.5 mm y la letra b) los portales de 5 mm.

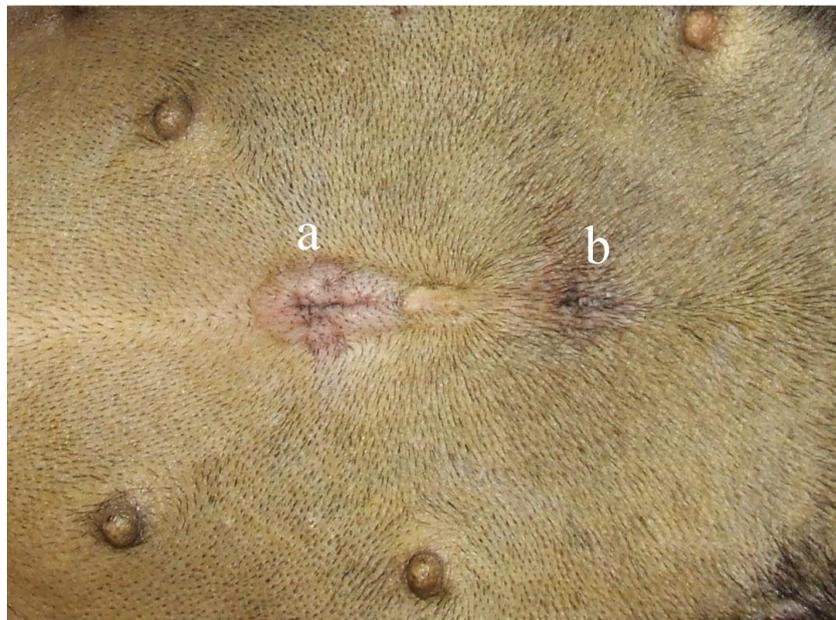


Figura 48.a) Edema en el portal caudal de 5 mm en una perra del Grupo 3 en su posoperatorio inmediato. b) Aspecto no alterado de la herida del portal craneal de 5 mm.

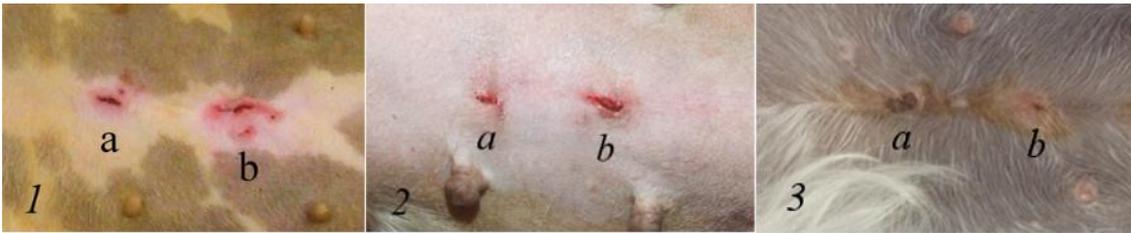


Figura 49. Complicaciones leves observadas en las heridas quirúrgicas. 1. Eritema en ambos portales de 3.5 (a) y (b) 5 mm respectivamente en una perra del Grupo 2, el día 0 (en el posoperatorio inmediato el día de la intervención); 2) Irritación por lamido en los dos portales de 5 mm (a y b) en el día 1(día siguiente a la intervención); 3) Costra en el portal craneal de 5 mm (a) en una perra del Grupo 3 en el día 10 (a los 10 días de la intervención).



Figura 50. Aspecto del abdomen de una paciente del Grupo 2, tras los 10 días de posoperatorio.

Medida de las heridas de los portales craneales de 3.5 mm y caudales de 5 mm.

La longitud media de las heridas en los P3 fue de 4.8 ± 1.4 mm (rango de 2 a 7 mm). Los portales caudales de 5 mm tuvieron una longitud media de 7.1 ± 1.4 mm (rango de 5 a 10 mm).

La longitud media de las incisiones de los P3 fueron un 27.5% menores que las de 5 mm.

Se observó diferencia significativa entre la longitud media de los P3 y P6 ($p < 0.01$).

Las heridas de los P3 en el Grupo 2 fueron ligeramente mayores que en el Grupo 1 pero sin mostrar diferencias estadísticamente significativas (4.5 ± 1.7 a 5.0 ± 1.1 mm, respectivamente, $p = 0.052$).

No se observaron diferencias significativas entre los grupos 1 y 2 con respecto a las heridas caudales ($7.0 \pm$

1.3 y 7.2 ± 1.5 mm respectivamente, $p = 0.678$).

Cuando se analiza si existen diferencias significativas en la longitud de las heridas craneales, entre las perras con bajo y alto FSOP, no se observaron dichas diferencias ($p = 0.850$).

Tampoco se observaron diferencias entre la longitud de las heridas caudales entre perras con bajo y alto FSOP ($p = 0.298$).

Otras consideraciones

Flujo, presión y consumo de CO₂ por animal

Se observó la cantidad (l/Kg), el flujo (l/minuto) y la presión de CO₂ (mmHg) en cada intervención.

La presión de CO₂ fue significativamente menor en el Grupo 2

con respecto al Grupo 1. No se observaron diferencias significativas en el resto de las variables relacionadas con el CO₂. Los valores han sido representados en la **Tabla 13**.

Tabla 13. Media de las variables relacionadas con el CO₂ utilizado para la realización del neumoperitoneo. Se observó diferencia significativa entre el grupo 1 y 2 en la presión de neumoperitoneo.

	CO ₂ / Kg	Flujo de CO ₂ (l/min)	Presión de CO ₂ (mmHg)
Intergrupos	1.6 ± 2.0	1.4 ± 1.3	7.8 ± 1.0
Rango	0.2 a 10.2	0.5 a 8.0	5.0 a 10
Grupo 1	1.7 ± 1.8	1.0 ± 0.3	8.2 ± 0.7
Grupo 2	1.2 ± 0.5	1.1 ± 0.4	7.1 ± 0.9^a
Grupo 3	1.2 ± 0.3	1.2 ± 0.3	8.2 ± 1.0
Significación (P < 0.05)	$p = 0.290$	$p = 0.503$	$p = 0.000$

^aDiferencia significativa con respecto al grupo 1

Discusión

Sobre la técnica elegida para la realización del estudio

En cirugía laparoscópica humana, es constante la investigación de nuevos abordajes quirúrgicos que se desarrollan en paralelo a la evolución del instrumental de laparoscopia. En este sentido, la reducción del calibre del instrumental utilizado supone en la actualidad una evolución en el campo de la laparoscopia, que se demuestra como una tendencia, englobada bajo el término *Reduced Port Surgery*, tal y como se refleja en multitud de trabajos publicados sobre el uso de este tipo de instrumental (Small Layne et al., 2016)

Por su parte, en cirugía veterinaria, las técnicas laparoscópicas se están extendiendo ampliamente, y se aplican de forma rutinaria en multitud de centros veterinarios.

La razón principal por la que la OL está convirtiéndose en la técnica preferida a la cirugía convencional abierta en la perra, es la reducción del dolor (Hancock et al., 2005) y la mejora de la actividad posoperatoria de los perros operados (Culp et al., 2009).

Otra razón de peso, es que la laparoscopia mejora las condiciones técnicas para la realización de la ovariectomía, pues proporciona una visibilidad óptima de las estructuras abdominales sin incremento del tiempo quirúrgico (Devitt et al., 2005).

A pesar de todo lo anteriormente expuesto es preciso destacar que, la utilización de instrumental de pequeño calibre (< 5 mm de diámetro) para la realización de la OL en la perra ha sido

descrita sólo en una ocasión (Culp et al., 2009).

El estudio referenciado, presenta varias diferencias con respecto al presente, siendo que su objetivo fundamental es la valoración de la actividad posoperatoria de los animales intervenidos sin describir el uso del instrumental utilizado. No se realiza la descripción de la técnica con instrumental de pequeño calibre, ni sus ventajas e inconvenientes, ni tampoco se describe la muestra seleccionada, los tiempos quirúrgicos obtenidos, las ventajas e inconvenientes de distinto instrumental de calibre menor de 5 mm ni las complicaciones observadas durante la cirugía y el posoperatorio.

Otra diferencia importante es el número de animales incluido en la muestra del presente trabajo. Mientras que en el estudio de Culp et al. de 2009 se sometieron a OL mediante una óptica de 3 mm únicamente 10 perros, en este estudio se obtiene una muestra problema de 40 animales, con el apoyo de un grupo control de 20 animales adicionales.

Del mismo modo, cabe destacar que en nuestro estudio se describen dos posibles combinaciones de instrumental de pequeño calibre con instrumental convencional de 5 mm, siendo el primer estudio que realiza una descripción exhaustiva de este tipo de instrumental para la OL en la perra.

Aunque no se han encontrado otras referencias sobre el uso de instrumental de 3 mm para la OL en la perra, en la

bibliografía consultada, dicho instrumental es habitualmente utilizado en la cirugía abdominal de mamíferos de especies exóticas (animales de zoo y nuevos animales de compañía) como primates y félidos de peso inferior a 10 kg (Divers, 2015), en busca de una mejor recuperación de los animales intervenidos.

Nuestro estudio tiene como objetivo la descripción y comparación de dos posibles combinaciones de instrumental de 3 mm con instrumental convencional de 5 mm, siendo una primera aproximación sobre el uso de este tipo de instrumental en cirugía veterinaria, y habiendo quedado demostrado que puede utilizarse para la OL de una manera eficiente, no existiendo grandes diferencias con la técnica convencional de dos portales de 5 mm.

Uno de los requerimientos que se impusieron durante el planteamiento del trabajo fue el de mantener una técnica de abordaje estándar y utilizada de forma rutinaria en la OL en la perra, como es la técnica con dos portales de acceso sobre la línea media. En medicina humana, el instrumental de pequeño calibre se ha probado conservando los abordajes habituales, con el fin de modificar lo menos posible la técnica quirúrgica establecida para un determinado procedimiento (Pini et al., 2012).

En nuestro estudio, se seleccionó la técnica descrita empleando dos portales de acceso sobre la línea media con sutura de suspensión del ovario (Devitt et al., 2005), por ser una técnica ampliamente utilizada para la OL en la perra. Esta técnica, además, tiene la ventaja con respecto a las otras técnicas descritas con varios trocares, donde se prescinde de un trocar de acceso, al quedar el ovario suspendido mediante una sutura percutánea.

Además, muchos investigadores se han basado en esta técnica a la hora de probar instrumental, como por ejemplo diferentes tipos de pinzas bipolares, láseres y selladores (Van Nimwegen y Kirpensteijn, 2007a, Van Nimwegen y Kirpensteijn, 2007b, Van Nimwegen et al., 2005, Van Goethem et al., 2003, Ohlund et al., 2011) pues permite fácilmente el intercambio de instrumentos gracias a los dos portales de acceso utilizados.

También se tuvieron en cuenta otros estudios en especies como la felina, donde se han utilizado instrumentos de pequeño calibre para la OL, como el modelo de pinza bipolar de 3 mm utilizada en nuestro estudio (Van Nimwegen y Kirpensteijn, 2007b). En el estudio referenciado, se utilizaron dos portales de acceso, de 3.5 mm y de 5 mm, respectivamente (Van Nimwegen y Kirpensteijn, 2007b). En nuestra opinión, la incorporación de instrumental de diámetro menor a 5 mm es acertada, pues como hemos comprobado, se mejora la evolución de las heridas de acceso laparoscópico, lo que es especialmente interesante en la especie felina.

Es destacable igualmente, el uso de este tipo de instrumental en especies exóticas menores a 10 kg como pequeños mamíferos para la realización de la ovariectomía laparoscópica empleando la técnica de tres portales sobre la línea media.

Los veterinarios especialistas en animales exóticos recomiendan la técnica laparoscópica como técnica de elección en este tipo de especies, debido a la rápida recuperación y retorno al comportamiento normal en comparación con la técnica abierta convencional (Proenca, 2015). Se prefiere el abordaje laparoscópico mediante tres portales de acceso, pues los pequeños mamíferos presentan un

aparato digestivo mucho más voluminoso que los perros, siendo más sencillo el manejo de las vísceras abdominales mediante tres portales para

Sobre las características físicas de las perras seleccionadas

Se seleccionaron perras de peso igual o inferior a 10 kg, en base a otros estudios sobre OL, realizados con instrumental de 3 mm en la especie canina (Culp et al., 2009). No se encontró información expresa sobre técnicas laparoscópicas realizadas en perros de pequeño tamaño, exceptuando la mencionada anteriormente, si bien es preciso destacar que las técnicas laparoscópicas son muy utilizadas en otros animales domésticos pequeños, como los gatos (Van Nimwegen y Kirpensteijn, 2007b).

Por otro lado, las razas caninas de pequeño tamaño son muy habituales en la consulta veterinaria de una gran ciudad como es nuestro caso, pues el propietario elige con frecuencia un animal de compañía de peso inferior a 10 kg. En la estadística de la Real Sociedad Canina Española perteneciente al año 2015 (RSCE, 2015), se encontraron 5 razas de pequeño tamaño entre las 10 primeras razas inscritas en dicha sociedad. Entre estas razas se encontraron el Chihuahua, Yorkshire Terrier, Bichón maltés, Bulldog francés y Schnauzer miniatura, todas ellas incluidas en el presente estudio, sin tener en cuenta que los perros mestizos fueron los que ocuparon el primer lugar.

Este hecho también fue determinante en el planteamiento del trabajo, pues parece más adecuado el uso de

Sobre el diseño experimental del estudio

En relación al diseño experimental, se decidió establecer tres grupos de animales para comparar los distintos tipos de instrumental de pequeño calibre. Cuando analizamos el diámetro

el instrumental (Proenca, 2015). Este inconveniente no fue observado en las pacientes incluidas en nuestro estudio.

instrumental de pequeño calibre cuanto menor es el tamaño del animal.

Otra característica, en la cual prestamos especial interés en nuestro estudio, fue la obesidad. La condición corporal ideal fue la más observada, manifestándose en segundo lugar una condición de sobrepeso en el 28.3% de las perras. Esta alteración es uno de los problemas de salud, que con mayor frecuencia se observa en la población canina tanto en razas puras como cruzadas, que acude a las clínicas veterinarias (O'Neill et al., 2014).

Es importante destacar que la obesidad tiene una repercusión sobre la duración de la cirugía (Van Nimwegen y Kirpensteijn, 2007a). Esta circunstancia adquiere una enorme trascendencia, así como lo demuestran los resultados obtenidos en nuestro trabajo, ya que la mayoría de los animales que presentaron tiempos quirúrgicos atípicamente elevados, en las distintas etapas quirúrgicas, tuvieron una condición corporal de obesidad y una elevada cantidad de grasa del pedículo ovárico.

Por tanto, la obesidad es una característica del animal que puede servir al cirujano para elegir un método específico de castración, afectando notablemente a los tiempos quirúrgicos durante la ovariectomía laparoscópica.

de los trocares empleados, vemos que al menos uno de los trocares de cada grupo tiene un diámetro de 5 mm. Se planteó la posibilidad de que en uno de los grupos se utilizaran únicamente dos

trocars de 3.5 mm. Esta opción fue desechada fundamentalmente porque el tamaño medio del ovario en una perra de 10 kg es de 0.5 cm de espesor y 0.7 cm de ancho (Christensen, 1979). Además, hay que sumar el espesor de la bolsa ovárica, lo que puede suponer un factor limitante durante la extracción del ovario del abdomen por una incisión de pequeño tamaño. De hecho, tras la realización del trabajo, se observó que la longitud media de las incisiones de los portales de 3 mm fue de 4.8 mm de media, por donde difícilmente hubiera cabido un ovario de 5 mm de espesor, teniendo que ampliar obligadamente la longitud de la incisión para conseguir la extracción del ovario.

Además, analizando los resultados en las etapas de extracción de los ovarios, advertimos que en 5 pacientes con un peso medio de 3.3 kg, se consiguió la extracción del ovario por el interior del trocar de 5 mm, por lo que difícilmente se conseguiría la extracción de los ovarios en perras por encima de 3 kg por las incisiones de 4.8 mm, correspondientes a los trocars de 3.5 mm.

No se encontraron referencias en las que se explicara o describiera la extracción de ovarios en la especie canina por incisiones correspondientes a trocars de 3.5 mm. Ni siquiera en la especie felina se encontraron referencias en las que la OL se realizara con dos P3, siendo la única referencia encontrada en la que se usa material menor a 5 mm, realizada la OL con un portal de 3.5 mm y otro de 5 mm (Van Nimwegen y Kirpensteijn, 2007b), por el que se extrajeron los ovarios resecados, al igual que en este estudio.

Es probable que en la especie felina la extracción del ovario sea difícil por la incisión del portal de 3.5 mm debido al tamaño del ovario, por lo que con mayor motivo lo será en la perra, pero

serían necesarios más estudios experimentales para poder concluir con mayor seguridad lo anteriormente expuesto.

Con respecto al posicionamiento de los trocars, se decidió situar el trocar de 5 mm provisto de entrada de gases en posición caudal, como primer trocar. Se tomó esta decisión para facilitar el posicionamiento del trocar mediante la técnica de Hasson en la incisión de 6 mm.

Dicha técnica, se intentó en alguna ocasión en las incisiones de 3.5 mm, pero se encontraron algunas dificultades: por un lado, el pequeño tamaño de la herida de 3.5 mm, en la que se hace más difícil la disección del tejido subcutáneo para la identificación de la línea alba o capa muscular del abdomen, y por otro lado, el anclaje de las suturas de tracción para la elevación de la pared abdominal en un espacio tan reducido.

Otro motivo que se tuvo en cuenta a la hora de posicionar el trocar de 5 mm en posición caudal fue que por su incisión, se extrae el ovario resecado. Desde esta posición se evitó el ligamento falciforme, que podría comportarse como una barrera anatómica a la hora de extraer el ovario, lo que no sucede en la posición caudal.

Además, al utilizarse la técnica de Hasson en posición caudal a la cicatriz umbilical, evitamos que la óptica se ensucie de grasa falciforme al introducirla en el abdomen por primera vez, pues el trocar situado en posición craneal a la cicatriz umbilical, a veces, aunque su vaina esté situada en el interior del abdomen, queda inmersa en la grasa falciforme, lo que pudieron comprobar los cirujanos al introducir los trocars en esta posición. Otro motivo para colocar el trocar de 5 mm en posición caudal, fue que, a la hora de

extraer el ovario resecaado, este se exterioriza sin ningún obstáculo, no confundiendo con la grasa falciforme

Sobre la preparación del paciente

No se encontró una referencia detallada sobre la preparación de las perras antes de su entrada en quirófano.

En general, se describe el rasurado de la zona ventral del abdomen desde la apófisis xifoides hasta el pubis. En la técnica con dos portales sobre la línea media, como la que se ha empleado en el estudio, no se encontró ninguna indicación exhaustiva sobre el límite recomendado de rasurado de los flancos (Devitt et al., 2005), con el fin de mantener la zona en la que se coloca la sutura percutánea lo más aséptica posible.

En las imágenes incluidas en el artículo, parece distinguirse que el rasurado se ha realizado hasta aproximadamente la mitad del flanco. En las pacientes pertenecientes al presente trabajo no se rasuró el flanco del animal por completo, con el fin de evitar por un lado, la posible irritación de la piel rasurada y, por otro lado, la alteración estética que produce el rasurado de zonas amplias de piel sobre los flancos.

No obstante, se empleó un lavado profuso y repetido de la zona con líquido antiséptico (povidona iodada), con el fin de mantener la zona lo más limpia posible. Es importante destacar que no se tuvo referencia sobre ninguna complicación en la zona de entrada y salida de la sutura, así como signos de infección en el interior del abdomen en los animales incluidos en el estudio. Además, este método es el utilizado por los cirujanos de forma rutinaria en su centro de trabajo, no habiéndose encontrado alteración posoperatoria alguna en los animales operados con el método descrito.

en el momento de su exteriorización y agarre con las pinzas.

La alteración estética que provocan amplias zonas de pelo rasurado en los animales operados, también se ha descrito en el caso de la cirugía de otras especies como las exóticas, y pueden provocar el disgusto del propietario que, a veces, no comprende el motivo del rasurado, prefiriendo, en vez de la técnica con dos portales sobre la línea media en la que obligatoriamente se tendría que utilizar una sutura de suspensión del ovario (Devitt et al., 2005), la técnica con tres portales, en la que se evita el uso de esta sutura, y por tanto el rasurado del flanco del animal (Proenca, 2015).

Además, la situación de la sutura percutánea en el presente trabajo es variable, pudiendo realizarse en un área del flanco comprendida entre la extremidad posterior y una zona paracostal ipsilateral, por lo que el rasurado tendría que hacerse en todo el flanco. Esto dependería de la laxitud del mesovario, pues se requiere extender esta estructura en su totalidad para la correcta identificación del pedículo vascular, lo que hace variar el posicionamiento de la sutura percutánea sobre el flanco.

En las pacientes de pelo largo, además se situó en el flanco un esparadrapo con el fin de recoger el pelo de la zona, siendo colocado posteriormente el paño de campo.

Un inconveniente menor observado por los cirujanos, en referencia a la preparación del campo quirúrgico y el uso de la sutura percutánea para la suspensión del ovario, fue que en ocasiones las pinzas de Backhaus utilizadas para el posicionamiento del paño de campo tuvieron que ser

desplazadas, pues coincidían con el punto preferido por el cirujano para la colocación de la sutura.

En lo que respecta al posicionamiento de las perras sobre la mesa de cirugía, se ha descrito un dispositivo empleado específicamente en la OL (Devitt et al., 2005). Se trata de una plataforma con dos hojas móviles en forma de V, que se rota sobre un eje longitudinal central para presentar la línea media del abdomen hacia uno u otro lado de la mesa, según el ovario que se vaya a resear, de manera que la perra se sujeta a este dispositivo mediante cintas.

En el presente estudio clínico no se utilizó ningún tipo de dispositivo, en su lugar las pacientes se situaron sobre un

colchón quirúrgico y la rotación se realizó de manera manual. Esta es la desventaja que pudiera tener el uso del colchón frente a la plataforma descrita. Sin embargo, en determinadas ocasiones es necesario desplazar a la paciente hacia uno de los lados de la mesa, con el fin de que el cirujano mueva el instrumental laparoscópico cómodamente, y éste llegue al ovario con facilidad. Fue habitual que las pacientes, al ser de pequeño tamaño, quedaran situadas en una posición central en la mesa de cirugía, teniendo que forzar el cirujano la postura para acceder adecuadamente al campo quirúrgico. En estos casos es cuando se desplazó al animal hacia el borde de la mesa.

Sobre el protocolo anestésico

El protocolo anestésico descrito en la metodología, incluye la sistemática habitual para la realización de intervenciones laparoscópicas en la especie canina, basada en una preanestesia con un sedante $\alpha 2$ -agonista como la medetomidina y un analgésico opiode puro, en nuestro caso, la metadona (Schwarzkopf et al., 2015, Van Goethem et al., 2012, Raillard et al., 2016).

En un reciente estudio, en el que se compara la morfina con la metadona como analgésicos en perros sometidos a laparoscopia, se observó que la metadona requiere menores concentraciones de isoflurano como mantenimiento anestésico en los animales intervenidos, aparte de mejorar la analgesia posoperatoria inmediata, prolongándola hasta las tres horas tras la cirugía (Raillard et al., 2016).

En el presente trabajo, las dosis de medicamentos preanestésicos y

anestésicos se asemejan a las del artículo referido, y no se observaron alteraciones graves en los parámetros ventilatorios excepto en dos pacientes.

La primera se trató de una perra raza Teckel de 3 años de edad, perteneciente al Grupo 3, en la que se observaron tras el volteo del animal para la resección del ovario izquierdo, signos de hipoventilación grave con pérdida súbita de presión de CO₂ expirado junto con cianosis y disminución de la saturación de O₂. Los parámetros ventilatorios mejoraban tras la retirada de la presión del neumoperitoneo, por lo que se decidió suspender la cirugía sin haber resecado el ovario izquierdo. Esta paciente no demostró síntomas de patología alguna previa a la cirugía, y la analítica preanestésica no presentó alteraciones. Tras la cirugía se realizaron radiografías de tórax en las que se observó una imagen compatible con neumotórax y hernia diafragmática, confirmando la presencia de vísceras

abdominales en el interior del tórax. No se pudo concluir si la hernia fue debida a la presión de neumoperitoneo o, por el contrario, se trató de una hernia contraída antes de la cirugía.

En cirugía humana el neumotórax se ha asociado a ciertas técnicas quirúrgicas como la funduplicatura laparoscópica de Nissen (Murdock et al., 2000). La causa más frecuente de neumotórax como complicación de esta técnica laparoscópica es el defecto congénito a nivel del diafragma o un desgarro producido durante el acto quirúrgico, favoreciendo el paso de CO₂ hacia el tórax (Collet y Cadiere, 1995). Se encontró en la bibliografía consultada un caso similar al descrito en nuestro trabajo, en una paciente humana sometida a la cirugía gástrica, donde se observó de manera súbita la aparición de los signos anteriormente mencionados, confirmándose un neumotórax, y en la que se realizó la conversión a cirugía abierta para finalizar la funduplicatura de Nissen (Rabadan et al., 1998).

En nuestro caso, durante la laparoscopia en la que siempre se realiza una exploración previa del estado de las vísceras abdominales, no se observó defecto alguno en el diafragma, aunque hay que tener en cuenta que según muestran las radiografías, el defecto en el diafragma se encontró en el cuadrante

Sobre la técnica quirúrgica

En relación a la colocación del primer trocar, se eligió la técnica de Hasson modificada (Hasson, 1984) para el **acceso al abdomen y establecimiento del neumoperitoneo**.

Esta técnica es la preferida por la mayoría de los cirujanos para el posicionamiento de los trocates durante la OL en la perra con el fin de evitar el daño sobre las vísceras abdominales (Van Nimwegen y Kirpensteijn, 2007a).

dorsal izquierdo, difícilmente visible por laparoscopia, sin ser conocida su existencia previa mediante el uso de otros medios de diagnóstico como la radiografía.

En ningún caso se advirtió el desgarro iatrogénico del diafragma con el consecuente paso de CO₂ a la cavidad torácica, por lo que la hipótesis de un defecto diafragmático previo a la cirugía fue la teoría más barajada.

Una segunda paciente, con un peso de 3.3 kg, presentó signos de hipoventilación con un incremento de la presión de CO₂ expirada por encima de 60 mm Hg durante el posicionamiento de los trocates, que volvió a la normocapnia al reducir la presión de neumoperitoneo. La hipercapnia durante la laparoscopia en cirugía humana, se ha asociado con tiempos prolongados de intervención (por encima de los 200 minutos), técnicas quirúrgicas que emplean un mayor número de portales de acceso y pacientes de avanzada edad (Murdock et al., 2000). No se pudo determinar en este caso la causa de la hipercapnia, aunque posiblemente fue debida al aumento de presión sobre el diafragma durante la colocación de los trocates, pues se normalizó cuando el neumoperitoneo se redujo a 7 mm de Hg.

El uso de la aguja de Veress en cirugía humana se ha relacionado con una mayor tasa de complicaciones durante el establecimiento del neumoperitoneo, como la punción inadvertida de vísceras, daños vasculares y la aparición de enfisema subcutáneo (McKernan y Champion, 1995, Cornette y Berrevoet, 2016a).

En un trabajo reciente, se describió un nuevo abordaje en cadáveres de la

especie canina mediante la punción del noveno espacio intercostal derecho e izquierdo, y posicionamiento de la aguja hacia la cavidad abdominal. Se observaron complicaciones relacionadas con el uso de la aguja como punción de vísceras en el 52% de las punciones realizadas, siendo aun así más seguro el lado derecho para realizar la punción (Doerner et al., 2012).

Si bien los trabajos que comparan el abordaje abierto mediante minilaparotomía de Hasson y la aguja de Veress en cirugía humana son muy abundantes, no se encontraron referencias, aparte de la anteriormente mencionada, en la bibliografía consultada sobre las complicaciones relacionadas con la aguja de Veress en cirugía veterinaria.

Siendo que una de las ventajas del uso de la aguja de Veress, podría ser el ahorro de tiempo durante el abordaje del abdomen en la especie canina, sería muy interesante en nuestra opinión, la realización de estudios futuros que comparen las ventajas entre la técnica abierta y la aguja de Veress.

Además, el empleo de la aguja de Veress implica generalmente la incisión posterior de la pared abdominal, o el empleo de un trocar con hoja cortante, los cuales se han relacionado con un mayor número de complicaciones vasculares durante su posicionamiento, por lo que se hace recomendable en estos casos el uso de trocres de expansión radial (Cornette y Berrevoet, 2016a).

Por ello, se planteó la técnica de Hasson quizás como una técnica más apropiada que la insuflación mediante la aguja de Veress en animales de pequeño tamaño, como los de este estudio, pues se evita el daño visceral relacionado con el uso de la misma.

Durante la realización de la minilaparotomía se desechó el uso del bisturí, realizando el corte sobre la línea alba o sobre la musculatura (cuando la línea alba no pudo identificarse correctamente) siempre con una tijera de corte de punta roma, evitando la punción de las vísceras abdominales y el sangrado de la pared abdominal.

No obstante, la técnica abierta está relacionada con mayores pérdidas de CO₂ cuando se compara con el posicionamiento de los trocres tras insuflación con aguja de Veress (Cornette y Berrevoet, 2016a).

Estas pequeñas pérdidas de CO₂ sí que se observaron en algunos animales, aunque el CO₂/Kg consumido en cada uno de los grupos fue de aproximadamente 1,9 L/kg, sin diferencia significativa entre los mismos.

La causa de estas ligeras pérdidas fue el mal ajuste del trocar a la incisión por ser ésta más larga que el diámetro externo del trocar. No se encontraron referencias en la bibliografía consultada sobre el consumo de CO₂/Kg durante la OL de la especie canina.

Con el fin de evitar las leves pérdidas de gas del abdomen, el cirujano utilizó las suturas de tracción ancladas en la muscular y fascia abdominal a cada lado de la herida, necesarias para elevar la pared muscular durante la realización de la técnica de Hasson, de manera que éstas se mantuvieron durante la cirugía sujetas por un hemostato (Figura 33). Ambos hemostatos, a su vez se dirigieron hacia su lado contralateral de manera que el trocar quedó más ajustado a su orificio de entrada.

Otro de los inconvenientes observados por los cirujanos al realizar la técnica de Hasson en las pacientes con sobrepeso, que presentaron una gruesa capa de tejido graso en el plano subcutáneo, fue

que resultó más laborioso identificar la línea alba y anclar las suturas de tracción en el plano muscular, para elevar la pared abdominal. Las razones fueron la escasa amplitud de la herida quirúrgica y la profundidad de la pared muscular del abdomen que no permiten la disección amplia de la zona, y en ocasiones obliga al cirujano a elevar la pared muscular con la propia aguja de la sutura, pues la presión de la pinza no fue lo suficientemente firme para su elevación, impidiendo finalmente la colocación de la sutura.

En los casos en los que no se incidió exactamente sobre la línea alba no fue difícil encontrar el peritoneo bajo la musculatura del recto abdominal, introduciendo la pinza en profundidad por la incisión. Una vez localizado el peritoneo se cortó e introdujo el trocar. Este método tampoco supuso un inconveniente mayor, pues en estas ocasiones los ovarios resecados se extrajeron con facilidad y la reposición del trocar, tras la extracción del ovario, se realizó con rapidez. La sutura de la capa muscular tampoco supuso un inconveniente adicional, pues se identificó con claridad la herida una vez extraído el trocar.

En relación a la inserción sin visión directa de los trocates de 3.5 mm, en primer lugar, es importante puntualizar que la inserción directa de los trocates de 3.5 mm se realizó previa instauración del neumoperitoneo. La técnica de inserción directa “a ciegas” de los trocates es la técnica habitual, una vez ha instaurado el neumoperitoneo, en la mayoría de las técnicas laparoscópicas cuando se ha utilizado la aguja de Veress (Ballem y Rudomanski, 1993). Con esto queremos decir que la inserción directa de estos trocates sin visión directa no es tan arriesgada como pudiera parecer, como lo corrobora que, en este trabajo, no se observó ninguna complicación al respecto. Sin embargo,

el uso de la aguja de Veress sí que se ha asociado a un mayor número de complicaciones en comparación con la técnica de Hasson (Cornette y Berrevoet, 2016b).

No obstante, se probó el posicionamiento del trocar de 3.5 mm bajo visualización directa, introduciendo la óptica de 2.7 mm por el trocar de 5 mm, lo que provocó ligeras pérdidas de CO₂, al no acoplar perfectamente la goma reductora a la óptica, reduciéndose el espacio de trabajo necesario para el posicionamiento seguro de este trocar.

Es posible que estas pérdidas de gas pasen desapercibidas en perras de mayor tamaño, si bien el espacio de trabajo es menor cuanto menor es el tamaño del animal.

No obstante, las pérdidas de gas pueden evitarse utilizando un reductor de goma con un paso de 3 mm en el trocar de 5 mm. El inconveniente que tiene este método cuando se intentó su utilización fue que, al no ser el canal del trocar del tamaño adecuado para la óptica de 2.7 mm, ésta se dobla ligeramente en el interior del trocar de 5 mm, lo que puede provocar la rotura de la misma (**Figura 51**).



Figura 51. Conjunto de óptica de 2.7 mm introducida en el trocar de 5 mm con una goma reductora de 3 mm. Nótese la holgura entre la óptica y la vaina del trocar.

Otro de los inconvenientes observados por el cirujano cuando se utilizó la óptica de 2.7 mm en comparación con la de 5 mm, es que la primera se dobla ligeramente durante su utilización lo que provoca una reducción del campo de visión debido a la aparición de un artefacto en el campo de visión en forma de media luna.

Cuando se consultó con el personal técnico del fabricante (Karl Storz GmbH) sobre este inconveniente, se recomendó el uso de una funda protectora que se acopla a la óptica con el fin de reforzarla evitando su doblamiento y la posible rotura durante su manejo. Una de las limitaciones de la utilización de esta funda es que se aumenta el diámetro de la óptica siendo necesario a su vez incrementar el diámetro del trocar a 3.9 mm, por lo que se descartó finalmente su empleo. La combinación de la funda y trocar de 3.9 mm fue descrita para la OL en pequeños mamíferos como el conejo sin haber mostrado inconvenientes destacables (Proenca, 2015).

De cualquier modo, no se tuvieron problemas técnicos con respecto al doblamiento de la óptica de 2.7 mm, aunque se tuvo especial cuidado en su manejo, como evitar golpes inadvertidos o movimientos bruscos para evitar daños sobre la misma.

Se decidió no emplear la técnica de Hasson para la colocación de los trocates craneales de 3.5 mm por varias razones. En primer lugar, este trocar se colocó cuando ya se había realizado el neumoperitoneo, por lo que resultó sencillo hacer inciso-punción con una hoja de bisturí del nº 11 de una manera segura, para posteriormente introducir directamente el trocar, como habitualmente se hace cuando se ha instaurado previamente el neumoperitoneo con una aguja de Veress.

Aunque siempre se intentó en la medida de lo posible ajustar al máximo el tamaño de los orificios al diámetro externo de los trocates, en el caso de la colocación del portal craneal de 3.5 mm, en el Grupo 1 mediante la técnica de Hasson, resultó especialmente difícil conseguir un ajuste apropiado entre el trocar y la pared muscular, pues no se pudo disecar e identificar la fascia y musculatura abdominal sin ampliar la incisión de la piel, debido al pequeño tamaño de la herida.

Con respecto al posicionamiento del trocar de 3.5 mm, se intentó en la medida de lo posible ajustar al máximo el tamaño del orificio al diámetro externo del trocar. Esto se consiguió sin ninguna dificultad, pues se marcó el perímetro de la vaina del trocar sobre la piel para realizar una incisión muy ajustada. Además, una de las impresiones de los cirujanos es que resulta menos costoso introducir un trocar de 3.5 mm, una vez realizada la inciso-punción, con respecto a un trocar de 5 mm, incluso teniendo en cuenta que el trocar de 3.5 mm está provisto de una punta cónica no cortante, lo que incrementó la seguridad en el abordaje.

No obstante, se observó un ligero sangrado de la pared abdominal en algunos casos (no contabilizados durante el estudio) al realizar la inciso-punción para la colocación del trocar de 3.5 mm, que se controló completamente cuando se situó el trocar en la pared abdominal. No se observó sangrado en el interior del abdomen en ningún caso proveniente del punto de entrada de este trocar.

Es importante resaltar que, aunque no se visualizó directamente la entrada del trocar en el abdomen, la presentación de complicaciones fue nula y que la colocación del trocar mediante el método descrito fue sencilla y rápida.

Es igualmente destacable que el empleo de visión directa para la colocación de los trocares es especialmente importante cuando estos están provistos de una cuchilla de corte, siendo este tipo de trocares los más relacionados con complicaciones vasculares (Cornette y Berrevoet, 2016a).

Este tipo de trocares no fueron empleados durante la realización de los procedimientos. El obturador de los trocares empleados es un obturador de punta cónica o triangular (con forma de pirámide invertida).

Las presiones de neumoperitoneo utilizadas en este trabajo fueron similares a las descritas en otras experiencias, si bien la presión media entre los grupos 1 y 2 siendo de 7.6 mmHg fue menor que los 9 – 12 mmHg (Culp et al., 2009) ó 13 mmHg (Case et al., 2011, Devitt et al., 2005) y similares a los 8 mmHg (Dupre et al., 2009) utilizados para conseguir un espacio intra-abdominal de trabajo adecuado y que describen otros autores.

A pesar del pequeño tamaño de los perros incluidos en este estudio, con un límite inferior de 1.2 kg, sólo se observó en una perra de 3.3 kg un incremento en la presión de CO₂ expirado, que fue transitoria, pues se produjo con la presión de neumoperitoneo inicial de 10 mm de Hg empleada durante el posicionamiento de los trocares.

Es probable que los animales de pequeño tamaño se beneficien de una novedosa técnica de estiramiento de la pared abdominal recientemente descrita (Kennedy et al., 2015). En esta técnica se utilizaron unos dispositivos de anclaje con forma de espiral en distintos puntos de la pared abdominal, para posteriormente elevar la misma y crear un espacio en el interior del abdomen.

En el presente estudio, una técnica parecida de estiramiento se intentó con

éxito al elevar la pared del abdomen mediante la tracción de la sutura de suspensión del ovario, consiguiendo una mayor tensión del mesovario, y un mayor espacio de trabajo, aumentando la seguridad durante la coagulación y el corte del pedículo ovárico.

En relación al corte y coagulación del pedículo ovárico, uno de los aspectos destacables en este trabajo es que el cirujano manejó tanto la óptica como el instrumental. Esto puede suponer una ventaja, pues el cirujano maneja la cámara de manera que toma el campo de visión deseado en todo momento, lo que podría mejorar la calidad de la cirugía.

Por otro lado, durante el desarrollo concreto de este trabajo, este método podría tener sus desventajas. En el Grupo 3 (dos trocares de 5 mm) el cirujano puede intercambiar la óptica o el instrumental entre los trocares, pues ambos son de 5 mm, y se usa exclusivamente instrumental de 5 mm. Esto permite al cirujano utilizar para el manejo de las vísceras, corte y coagulación del pedículo ovárico su mano dominante, tanto para la resección del ovario derecho, como izquierdo.

Sin embargo, en el Grupo 1, en el que se utilizó la óptica de 2.7 mm en el portal craneal, se obligó al cirujano a utilizar su mano izquierda para manejar el instrumental durante la resección del ovario derecho, y la mano derecha para la resección del ovario izquierdo. Del mismo modo, en el Grupo 2 (óptica de 5 mm / bipolar de 3 mm), el cirujano está obligado a utilizar su mano izquierda no dominante para el manejo y resección del ovario izquierdo.

El análisis de los resultados mostró un tiempo significativamente mayor para la resección del ovario izquierdo cuando se manejó el instrumental con la mano izquierda en el Grupo 2. Sin embargo,

en el Grupo 1, se necesitó un mayor tiempo quirúrgico durante la resección del ovario derecho realizado con la mano izquierda, pero sin alcanzar diferencias estadísticamente significativas. Estos resultados indican que se emplea más tiempo para reseccionar el ovario cuando se utiliza la mano no dominante.

En el Grupo 3 (óptica de 5 mm / bipolar de 5 mm) no se observaron diferencias entre el tiempo de resección del ovario derecho e izquierdo. En este grupo, el cirujano puede elegir con qué mano maneja el instrumental, por lo que es lógico que no existan diferencias, pues la preferencia es el manejo del instrumental con la mano dominante.

La pérdida de habilidad con la mano no dominante es bien conocida, por lo que se recomienda el entrenamiento específico de la mano no dominante, con el objetivo de mejorar, no sólo las habilidades quirúrgicas con esta mano, sino también las de la mano dominante (Nieboer et al., 2012).

Otra estrategia descrita para evitar los inconvenientes que suponen la pérdida de habilidad con la mano no dominante, en relación a la OL en especies exóticas, es la participación de dos cirujanos, de manera que uno sujeta la cámara, y el otro, al tener cualquiera de sus manos libres, usa su mano preferida para el manejo del instrumental (Proenca, 2015).

En el Grupo 2 (pinza bipolar de 3 mm), se utilizó un método diferente al convencional para la **extracción de los ovarios, siendo bajo nuestro conocimiento la primera vez que se describe este protocolo para ello**. En el método convencional el ovario reseccionado es liberado de la sutura de suspensión y extraído por el orificio del trocar de 5 mm (Devitt et al., 2005). En el Grupo 2, todo el instrumental se

manejó por el trocar craneal (3.5 mm), sin embargo, el ovario se extrajo por el orificio más amplio, el correspondiente al trocar de 5 mm. Aunque este método no ha sido descrito en la bibliografía consultada, y tal y como se describe en el apartado de metodología, no se tuvo ningún problema importante para exteriorizar el ovario por el orificio caudal, como la pérdida del ovario o punción inadvertida de vísceras abdominales con la punta del disector.

Por el contrario, la punta del disector fue fácilmente palpable bajo la piel del abdomen y dirigida hacia la herida caudal, para posteriormente extraer el ovario. Una de las precauciones necesarias para utilizar este método es que el trocar craneal debe ser parcialmente extraído, pero no en su totalidad, para poder angular y dirigir el disector con el ovario hacia el orificio caudal. Al retirar el trocar caudal se observó la pérdida del neumoperitoneo, inconveniente advertido en todos los grupos, por lo que hubo que reponer el neumoperitoneo una vez extraído el ovario y recolocado el trocar de 5 mm.

Hay que tener en cuenta que el disector, al ser de menor diámetro, es fácilmente extraído con el ovario por el orificio de 5 mm.

Se necesitó ampliar levemente la incisión caudal para la extracción de los ovarios en 8 ocasiones. En otro trabajo sobre OL en perros menores a 10 kg (Culp et al., 2009), no fue necesario ampliar la longitud del portal caudal o craneal para la extracción de los ovarios, siendo suficiente la longitud de la herida para esto. Aunque en el artículo referenciado no se destaca el porcentaje de perras obesas, es importante señalar que en la muestra seleccionada para este estudio se observó un 28.3% de animales con sobrepeso. Además, tal y como se deriva de los resultados, el sobrepeso, y

la cantidad de grasa del pedículo ovárico retrasan significativamente los tiempos de extracción de los ovarios, por lo que es razonable en perras obesas utilizar al menos un trocar de 10 mm, evitando ampliar la incisión. Es probable que en estas pacientes el trocar de 10 mm reduzca el tiempo de la cirugía y evite los escapes de CO₂ observados por las incisiones ampliadas, cuando se ha empleado el trocar de 5 mm tras la extracción del ovario. Ya que el ovario siempre se extrajo por la incisión de 5 mm, es lógico que no aparezcan diferencias significativas entre los tiempos de extracción de ambos ovarios entre los grupos.

En relación al **cierre quirúrgico**, el uso del adhesivo de tejidos N-butilcianoacrilato redujo el manejo de los tejidos y el tiempo necesario para el cierre abdominal sin necesidad de sutura en los P3. Este adhesivo, ha sido descrito para el cierre de las heridas en la OL con éxito, si bien se empleó únicamente sobre la dermis, una vez suturada la capa muscular del abdomen (Pope y Knowles, 2013), siendo esta la diferencia fundamental con el presente estudio.

No se observaron complicaciones relativas a la ausencia de sutura en la fascia abdominal en las heridas craneales de 3.5 mm.

Se intentó en varias ocasiones identificar la musculatura en las heridas de 3.5 mm. En el gato se ha descrito la sutura de los P3 en un trabajo donde se compara el láser y la coagulación bipolar (Van Nimwegen y Kirpensteijn, 2007b). Es importante destacar que la piel del gato es más flexible que la del perro y el grosor del tejido subcutáneo es mayor en el perro que en el gato, por lo que es podríamos concluir que es más sencillo identificar la musculatura abdominal en el perro que en el gato.

En cirugía humana, es habitual no suturar las incisiones de 5 mm, incluso de 10 mm. En un estudio en el que se compararon las complicaciones entre los portales de 10 mm suturados y no suturados, no se encontraron diferencias significativas (Singal et al., 2016). Parece ser que la decisión de suturar o no el portal de acceso depende en gran medida en el tipo de trocar utilizado para el abordaje, pues los trocates provistos de hojas cortantes en el obturador presentan un mayor índice de complicaciones asociadas como hernia, mientras que los trocates de punta cónica (trocates de expansión radial) no provocaron complicaciones en los portales no suturados en los que se utilizaron (Liu y McFadden, 2000).

Es importante señalar que en el presente trabajo no se utilizaron trocates con hoja cortante, y los dos tipos de trocates de 3.5 mm utilizados se usaron con obturadores de punta cónica o triangular. Por otro lado, se realizó la inciso-punción con una hoja de bisturí del n° 11, para introducir el trocar, por lo que posiblemente la ausencia de complicaciones sea debida al pequeño tamaño de los P3.

Se ha descrito una nueva técnica para la sutura de las heridas en los P5. Esta nueva técnica consiste en incidir sobre la piel del borde de la herida antes de extraer el trocar, usando el exterior de la vaina del trocar como guía para extraer la aguja por la herida. Sin sacar el trocar de la herida, la aguja vuelve a introducirse por ésta, y el trocar se inclina hacia el lado contrario, introduciendo la aguja de nuevo por la herida y dirigiéndola al lado contralateral, usando de nuevo la vaina del trocar como guía para sacar la aguja desde el interior del abdomen hacia la piel. Posteriormente se busca la sutura en el espacio subcutáneo para exteriorizarla y realizar su anudado en

el plano muscular (Giusto y Gandini, 2016).

Es posible que esta técnica hubiera dado resultado en el caso de las heridas de 3 mm, pues en este caso el trocar, aunque de menor diámetro, hubiera servido de guía para exteriorizar la aguja en el punto correcto, ya que como

Sobre los tiempos quirúrgicos

En relación al **tiempo quirúrgico total**, se observó una diferencia significativa entre el Grupo 1 (óptica 2.7 mm / bipolar 5 mm) y el Grupo 2 (óptica 5 mm / bipolar 3 mm). Por tanto, podemos concluir que el uso de la pinza bipolar de 3 mm aumenta el tiempo quirúrgico total, en relación al uso de las pinzas bipolares de 5 mm, independientemente de la óptica utilizada. Presentamos la primera experiencia donde se compara la cirugía de OL en la especie canina, al no haber encontrado referencias previas en este sentido.

Durante la comparación de las diferentes etapas quirúrgicas aparecieron diferencias significativas en 3 de las 6 etapas quirúrgicas, como son: la resección de ambos ovarios (etapas II y V) y el cierre quirúrgico (etapa VI), por lo que podríamos determinar que la selección del instrumental para la resección del ovario influye directamente en el tiempo quirúrgico total.

La duración media de la cirugía entre los tres Grupos, incluyendo el cierre abdominal (41 minutos), fue más larga que los 19 (Dupre et al., 2009) y 25 minutos (Van Goethem et al., 2012) descritos en estudios previos de OL empleando siempre instrumentos de 5 mm. Sin embargo, estos tiempos fueron más próximos a los 30 minutos observados cuando se utilizó el endoscopio de 3 mm de diámetro (Culp

anteriormente se ha mencionado, uno de los inconvenientes del uso de trocaries de 3,5 mm observados por los cirujanos, es que una vez estos han sido extraídos del abdomen, resultó muy complicado sino imposible en la mayoría de los casos identificar la entrada del trocar en el plano muscular, debido al pequeño tamaño de la incisión practicada.

et al., 2009). Es necesario resaltar que en estudios previos (Dupre et al., 2009, Van Goethem et al., 2012) no se especifica el tipo de dispositivo empleado durante el procedimiento quirúrgico (pinzas o sellador bipolar).

Más recientemente encontramos un estudio donde se emplea la misma técnica para la OL (Ferrao et al., 2016), tal y como describimos en el grupo 3, empleando las mismas tijeras y pinzas bipolares. Apreciamos unos tiempos quirúrgicos parecidos o ligeramente superiores (45 minutos) a los observados en el grupo 3 (control, 38 minutos) y similares a los observados cuando se utiliza la pinza bipolar de 3 mm (45 minutos, grupo 2).

En comparación con estos estudios previos, las diferencias en el tiempo quirúrgico total fueron mayores en el Grupo 2 (pinza bipolar de 3 mm, 45 minutos) y menores con respecto al Grupo 1 (endoscopio de 2.7 mm, 38 minutos) y al Grupo 3 (control, 39 minutos).

Cuando estos tiempos son comparados con los de otras técnicas quirúrgicas para la OL, como el puerto único, los tiempos 36.6 minutos de media en tiempo quirúrgico total observados (Tapia-Araya et al., 2015), son similares a los conseguidos con la pinza bipolar de 5 mm, pero menores que los que proporciona la pinza bipolar de 3 mm de diámetro.

Cuando comparamos el tiempo medio obtenido entre todos los grupos (40 minutos) con otros trabajos en los que se realiza ovariectomía, mediante puerto único y una técnica multiportal con dos portales sobre la línea media, se observan tiempos similares a los descritos con la técnica multiportal realizada en dicho estudio, en el que se observaron tiempos menores con la técnica de puerto único (52 minutos vs. 40 minutos) (Sanchez-Margallo et al., 2015).

Es importante destacar la influencia de la condición corporal y la cantidad de grasa en el pedículo ovárico y su relación con el tiempo quirúrgico total. **En los tres grupos se observó un aumento significativo en el tiempo quirúrgico total en los animales que presentaron alta cantidad de grasa en el PO, así como en los animales con sobrepeso, comparados con los que presentaron una condición corporal ideal o delgados, por lo que consideramos que la obesidad es una condición del animal que aumenta el tiempo quirúrgico.** Esta relación entre obesidad, alta cantidad de grasa en el PO y tiempo quirúrgico también ha sido observada previamente en un trabajo en el que se comparó el láser quirúrgico con una pinza bipolar para la OL (Van Nimwegen y Kirpensteijn, 2007a).

Cuando se comparan las perras con alto y bajo FSOP del mismo grupo, se observó una reducción significativa en el tiempo quirúrgico total en los tres grupos en las perras con bajo, respecto a alto FSOP, aumentando este tiempo en un 25% en las perras con alto FSOP, y por tanto en perras obesas.

En este sentido, en las pacientes de 7 meses de edad o menores (cerca del primer estro), se observó poca cantidad de grasa en el PO en el 90% de ellas, por lo que podemos decir que, en las perras de esta condición, el tiempo

quirúrgico total es menor, dada la poca cantidad de grasa que tienen en el PO.

Tras el análisis de los resultados obtenidos, la relación entre el peso y tiempo quirúrgico no es tan clara, pues sólo se observaron diferencias significativas en el Grupo 1 (óptica de 2.7 mm / bipolar de 5 mm) cuando se divide cada grupo en perras igual o menores a 5 kg y mayores de este peso. Es posible que la utilización de la óptica de 2.7 mm influya negativamente en las perras de mayor peso, aumentando el tiempo quirúrgico total, dada la peor visión laparoscópica que ofrece, comparándola con la de 5 mm. No se encontraron referencias en la bibliografía consultada sobre si la óptica de 2.7 mm aumenta los tiempos quirúrgicos en la OL de la perra.

Además, de los animales que presentaron tiempos atípicamente altos en cualquiera de las etapas estudiadas, el 70 % tuvieron pesos mayores o iguales a 8 kg, por lo que el peso si pudiera ser un factor que aumenta el tiempo quirúrgico, independientemente de la técnica utilizada.

Con respecto a la **primera etapa quirúrgica (colocación de los trocares)**, y a pesar de que se utilizaron trocares diferentes (3.5 y 6 mm diámetro en dos grupos y 2 trocares de 6 mm en el otro), no se observaron diferencias significativas entre los grupos. Es probable que al ser utilizada la misma técnica en todos los grupos para el posicionamiento de los trocares, sea la causa de que se obtuvieran tiempos similares.

En referencia a la resección de los ovarios, se ha demostrado que la coagulación bipolar reduce los tiempos quirúrgicos y la hemorragia intraoperatoria con respecto a la ligadura convencional (Van Goethem et al., 2003). Analizando los **tiempos**

observados para la coagulación y corte del pedículo ovárico (etapas II y IV respectivamente), se observó un incremento significativo de tiempo para la resección del ovario cuando se emplea la pinza bipolar de 3 mm con respecto a la de la técnica convencional con dos P5.

Este incremento de tiempo fue observado en ambos ovarios entre el grupo 2 (bipolar de 3 mm) y el grupo 1 y 3 (bipolar de 5 mm). Por esta razón, podemos concluir **que las pinzas bipolares de 3 mm aumentan significativamente el tiempo de resección de los ovarios** con respecto a las de 5 mm de diámetro.

Aunque no se cuantificaron los pulsos de diatermia necesarios para la coagulación del pedículo en cada procedimiento, es importante destacar que la pinza bipolar de 3 mm toma una menor cantidad de tejido entre sus fauces, debido al pequeño tamaño de éstas en comparación con las de la pinza bipolar de 5 mm, lo que aumenta el tiempo de esta etapa quirúrgica.

Cuando se comparan los tiempos obtenidos con las pinzas bipolares utilizadas en este estudio (3 y 5 mm de diámetro, respectivamente, y 7 minutos de media) con los selladores vasculares, se observan menores tiempos de resección de los ovarios con los últimos, siendo de 2.1 minutos usando el Ligarure® y de 2.6 minutos cuando se emplea un sistema de sellado por ultrasonidos como el Sonosurg® (Ohlund et al., 2011).

Por el contrario, el tiempo necesario para la resección de los ovarios en este trabajo fue de 5 a 9 minutos dependiendo del instrumento utilizado. Es preciso destacar que el uso de la pinza bipolar junto con la tijera, aumenta el tiempo de resección del ovario, cuando los comparamos con un

instrumento como el sellador bipolar, que lleva incorporada la cuchilla de corte, sin ser necesario el uso de la tijera tras la coagulación del pedículo ovárico. Con respecto al láser quirúrgico, se observaron tiempos de aproximados a 7 minutos para la coagulación y corte del pedículo ovárico con el láser Nd:YAG (Van Nimwegen y Kirpensteijn, 2007a), y de 10 minutos en otro estudio en el que el mismo láser se compara con la pinza bipolar de 5 mm (Van Nimwegen et al., 2005).

La obesidad junto con la alta cantidad de grasa en el PO también fueron factores que aumentaron el tiempo de resección de los ovarios, siendo los dos animales que presentaron atípicamente el doble de tiempo de lo habitual, caracterizados por ser animales obesos y con gran cantidad de grasa en el PO, y las etapas para la resección de ambos ovarios mostraron tiempos significativamente mayores en perras con alto FSOP, comparado con bajo FSOP.

Siendo que las **pinzas bipolares de 3 mm** aumentan significativamente el tiempo de resección de los ovarios, con respecto a las pinzas de 5 mm, **su uso se hace menos recomendable en perras obesas**, quedando demostrado que los tiempos para el corte y coagulación del pedículo podrían alcanzar el doble del tiempo habitual en éstas, con respecto a las no obesas.

Cuando comparamos los tiempos para la resección del ovario izquierdo y derecho en cada grupo, advertimos que en el Grupo 2, donde el cirujano está obligado a manejar la pinza bipolar de 3 mm con su mano no dominante para la resección del ovario izquierdo, se tardó significativamente más tiempo en la resección ovárica. Como ya se ha discutido anteriormente, es bien conocido la falta de habilidades en la mano no dominante del cirujano,

habilidades que, por otro lado, se consiguen con un adecuado entrenamiento (Nieboer et al., 2012).

En las **etapas de extracción de los ovarios (etapas III y V)** no se observaron diferencias significativas entre los grupos, siendo el tiempo medio de extracción de 3 minutos, aunque el tiempo medio para la extracción del ovario izquierdo (segundo en extraer) fue de 1 minuto menos al empleado para extraer el ovario derecho. Consideramos que esta diferencia puede deberse a que el orificio caudal empleado para la extracción de ambos ovarios pudiera verse ampliado levemente durante la extracción del ovario derecho, facilitando posteriormente la extracción del ovario izquierdo.

Cuando comparamos estos tiempos con los observados en un trabajo sobre ovariectomía laparoscópica en el que se siguió un esquema parecido con respecto a las etapas quirúrgicas (Van Nimwegen y Kirpensteijn, 2007a), se observó un tiempo medio de 1 minuto para la extracción de los ovarios por un trocar de 10 mm. Es lógico que el ovario tarde menos en extraerse por la incisión del trocar de 10 mm comparado con el de 5 mm. En estas etapas quirúrgicas, la condición de obesidad, y por tanto una alta cantidad de grasa en el PO, fueron factores determinantes que aumentaron el tiempo quirúrgico observado, pues las tres pacientes que presentaron valores de tiempo quirúrgico tres veces superiores a la media, tuvieron un FSOP alto. Además, estas perras, mostraron a su vez tiempos atípicamente altos para la extracción de los dos ovarios. En dicho estudio (Van Nimwegen y Kirpensteijn, 2007a), no se describe un incremento en los tiempos de extracción de los ovarios a consecuencia de la obesidad, teniendo en cuenta que la incisión que se utilizó para la extracción correspondía a un

trocar de 10 mm, por lo que en perras obesas puede ser una buena estrategia utilizar la técnica con dos trocates de 5 y 10 mm respectivamente, para no aumentar los tiempos de extracción de los ovarios.

En este sentido, en perras obesas con un peso igual o superior a 8 kg, la combinación de dos portales de 5 y 10 mm respectivamente, pudiese reducir el tiempo quirúrgico con respecto a los dos P5, pues la mayoría de las pacientes en las que fue necesario ampliar la incisión tuvieron un alto FSOP y una media de peso de 8 kg.

El **tiempo necesario para el cierre quirúrgico (etapa VI)**, en el Grupo 3 (pinza bipolar de 5 mm/ óptica de 5 mm), fue mayor con respecto al empleado en el Grupo 1 (óptica 2.7 mm / bipolar 5 mm). Consideramos que esta diferencia vino dada por que 6 perros pertenecientes al Grupo 1 mostraron tiempos de cierre inferiores a 5 minutos, mientras que en el Grupo 3 todos los tiempos de cierre observados igualaron los 5 minutos o fueron superiores. Aunque no se observaron diferencias significativas entre el Grupo 2 y el Grupo 3 con respecto al cierre quirúrgico, los resultados indican que el tiempo que se ahorra al no suturar el portal de 3.5 mm es de aproximadamente 3 minutos. Este ahorro de tiempo supone una ventaja del método descrito sobre la técnica convencional con dos portales de 5 mm.

No se pudo identificar la causa de aumento atípico del tiempo de cierre en las dos pacientes que lo mostraron (16 y 21 minutos, Grupos 1 y 3 respectivamente), ambas con una condición corporal ideal, moderado FSOP y peso de 4 y 9 kg respectivamente y pertenecientes al Grupo 3. Es probable que, en estos animales, se incrementara el tiempo para el cierre por algún problema de

carácter técnico, como mala aproximación de las capas, retraso en la identificación de los bordes de la herida en la capa muscular, o errores en la preparación de las suturas, caída

accidental de instrumental y nueva apertura de equipo de instrumental para la sutura u otros inconvenientes externos a la cirugía.

Tasa de sangrado

La tasa de sangrado es una variable frecuentemente analizada cuando se comparan distintos instrumentos de coagulación y corte del pedículo ovárico, como se demuestra en las referencias consultadas (Van Nimwegen y Kirpensteijn, 2007b, Van Nimwegen y Kirpensteijn, 2007a, Van Nimwegen et al., 2005, Schwarzkopf et al., 2015, Mayhew y Brown, 2007, Hancock et al., 2005, Ohlund et al., 2011, Van Goethem et al., 2003).

Paralelamente a los avances tecnológicos en instrumental de laparoscopia, se han sucedido las comparaciones entre diferentes métodos de coagulación, como por ejemplo, entre distintos tipos de láser y la coagulación bipolar (Van Nimwegen y Kirpensteijn, 2007b, Van Nimwegen y Kirpensteijn, 2007a, Van Nimwegen et al., 2005); coagulación monopolar y bipolar (Van Goethem et al., 2003) y diferentes métodos para el sellado del pedículo ovárico como los selladores ultrasónicos y bipolares (Ohlund et al., 2011).

Actualmente, los selladores son los instrumentos que consiguen tiempos y tasas menores de sangrado durante la coagulación y corte del pedículo ovárico (Ohlund et al., 2011). Según la información consultada no existen hasta el momento actual selladores vasculares de uso veterinario de 3 mm de diámetro, por lo que en este estudio se prefirió comparar la tasa de sangrado entre dos tipos diferentes de pinzas bipolares, pues el empleo de un sellador vascular

hubiera supuesto una variable más y una diferencia importante en el método seguido entre grupos.

En este estudio no se observó sangrado severo que no se pudiera parar con el instrumental bipolar utilizado en cada grupo, sin adición de otro tipo de instrumental de mayor calibre como selladores vasculares, no siendo por tanto necesario convertir ninguno de los procedimientos quirúrgicos a procedimientos con abordaje laparotómico.

No obstante, **la tasa de sangrado fue menor cuando se utilizó la pinza bipolar de 5 mm comparado con el de 3 mm.** Se observaron tasas altas de sangrado (50%) con el fórceps bipolar de 3 mm. Aunque tal y como se ha descrito este sangrado no fue severo, no recomendamos el uso de la pinza bipolar de 3 mm en especial en laparoscopistas no entrenados.

Aunque no se describen datos diferenciadores del punto de sangrado del pedículo en la bibliografía consultada, es importante destacar que, en nuestro estudio, se observó un mayor sangrado durante el corte y coagulación de la arteria uterina proveniente de la arteria vaginal con respecto a la arteria ovárica. En opinión del cirujano, el pedículo vascular que incluye la arteria y vena ováricas se identifica con mayor facilidad que la arteria uterina, inmersa en la grasa del ligamento ancho, lo que provoca el incremento de sangrado en este punto.

Visión laparoscópica

Una de las limitaciones del estudio fue la diferencia entre el ángulo de visión proporcionado por las ópticas utilizadas, siendo de 30° en la óptica de 2.7 y de 0° en la óptica de 5 mm.

Sin perder como objetivo fundamental del estudio la comparación de instrumental convencional de 5 mm con el de menor calibre, se eligió la óptica de 2.7 mm por ser un modelo ampliamente utilizado por los veterinarios para la exploración de cavidades pequeñas.

Si bien las ópticas con visión angular proporcionan un mayor campo de visión en el interior del abdomen, la capacidad de manejo del instrumental de laparoscopia por parte del cirujano disminuye proporcionalmente al ángulo de visión de la óptica (de 0 a 180°) (Rhee et al., 2014).

La visión angulada supuso una gran ventaja en las perras pequeñas cuando se utilizó la óptica de 2.7 mm, pues se exploró con facilidad el techo del abdomen en busca del ovario. Sin embargo, fue necesario reorientar el campo de visión 180° hacia la pared abdominal para suspender el ovario de la misma y completar la resección del ovario.

Otra de las limitaciones observadas debido al uso de un portal de 3.5 y otro de 5 mm con respecto al grupo 3 (dos portales de 5 mm), fue que el uso de dos P5 permite el intercambio de la óptica de 5 mm entre los dos portales, no siendo así con la óptica de 2.7 mm. Esto supone una desventaja con respecto al campo de visión obtenido entre los grupos, pues cuando el cirujano dispone de dos portales de 5 mm puede cambiar la óptica de lugar para mejorar la visión del pedículo ovárico.

En este sentido, y en opinión de los cirujanos, el campo de visión obtenido en las etapas de coagulación y corte del ovario fue de mayor calidad cuando la óptica se sitúa en posición craneal, pues el mesovario se presenta en un plano perpendicular al eje longitudinal de la óptica, observándose en un golpe de vista las tres referencias anatómicas claves para completar la coagulación y corte del PO (ligamento propio del ovario, pedículo vascular y ligamento suspensor del ovario).

Sin embargo, cuando la óptica se sitúa en posición caudal se obtiene una visión oblicua del plano conformado por el mesovario, presentándose en primer lugar el cuerno uterino, más cranealmente el pedículo vascular y, por último, el ligamento suspensor, a veces oculto por la grasa del mesovario.

Por tanto, en el Grupo 2 (óptica de 5 mm / bipolar de 3 mm), en el que la óptica fue obligada a situarse caudalmente, el campo de visión empeoró levemente, sin impedir la correcta realización de la cirugía.

Una desventaja conocida de los endoscopios de pequeño tamaño, con respecto a los de mayor diámetro, es que transmiten una menor cantidad de luz al interior del abdomen, empeorando por tanto la visión laparoscópica.

En este estudio, los observadores determinaron que la visión laparoscópica ofrecida por la óptica de 5 mm fue muy superior a la de 2.7 mm.

La razón principal por la cual los observadores consideraron la visión proporcionada por la óptica de 2.7 mm como *no adecuada* fue la falta de

luminosidad, seguida de la falta de definición y, finalmente, la falta de campo de visión.

No encontramos en la bibliografía consultada una referencia sobre la visión laparoscópica ofrecida por

Aparición de complicaciones

Las complicaciones relacionadas con la anestesia y ventilación del paciente durante la cirugía se han comentado anteriormente en la discusión del método anestésico.

Con respecto a las complicaciones quirúrgicas propiamente dichas, no se encontraron complicaciones en ninguno de los métodos utilizados.

Los inconvenientes técnicos observados durante la cirugía ya se han discutido en los apartados de la discusión sobre la técnica quirúrgica, tasa de sangrado y visión laparoscópica.

Respecto a las alteraciones menores observadas, tales como el edema, eritema y hematoma, la mayoría aparecieron en las heridas de los portales de 5 mm, por lo que, **atendiendo a los resultados obtenidos, el uso de portales de 3.5 mm mejora el aspecto y evolución de la herida con respecto a los portales de 5 mm.**

Estas alteraciones leves de las heridas durante la OL en la perra han sido previamente descritas por otros (Van Nimwegen y Kirpensteijn, 2007a), aunque en un porcentaje menor (4.16% frente al 10.8% de nuestro trabajo), sin especificar si correspondieron a los portales de 5 ó 10 mm. En cualquier caso, estas alteraciones evolucionaron favorablemente sin tratamiento específico.

En nuestro caso, no apreciamos la presencia de otras complicaciones descritas en cirugía laparoscópica, tales

ópticas de pequeño tamaño en Veterinaria, aunque en cirugía humana, los conocidos como micro-laparoscopios son ampliamente utilizados con éxito (Small Layne et al., 2016, Pini et al., 2012, Sarli et al., 2003).

como el enfisema subcutáneo (Pope y Knowles, 2014, Case et al., 2011, Murdock et al., 2000). La aparición del enfisema se ha relacionado con las pérdidas de gas que se producen por el mal ajuste entre el trocar y la pared muscular del abdomen, particularmente cuando se utiliza la técnica de Hasson (Cornette y Berrevoet, 2016a) para el abordaje con altas presiones de CO₂, y tiempos prolongados de cirugía (Murdock et al., 2000). En nuestro trabajo se intentó reducir la presión del neumoperitoneo al mínimo posible para que permitiera realizar la cirugía con seguridad, reduciendo la posibilidad de aparición de enfisema subcutáneo.

El uso de adhesivo tisular se ha relacionado con un 13.4% de complicaciones en las heridas de perras sometidas a OL con dos puertos de 5 y 10 mm, respectivamente (Pope y Knowles, 2013). Entre estas complicaciones se ha descrito el eritema, inflamación y dehiscencia.

Tras el análisis de los resultados en nuestro trabajo estas complicaciones se observaron en el 10% de las heridas, sin embargo, en ninguna herida se observó dehiscencia, posiblemente porque en su caso no utilizaron una sutura intradérmica. Es importante destacar que Pope y Knowles (Pope y Knowles, 2013) observaron significativamente un mayor porcentaje de complicaciones en las heridas de 10 mm comparadas con las de 5 mm, al igual que en los resultados obtenidos en nuestro trabajo donde se observó un porcentaje menor

de complicaciones en los portales de 3 mm con respecto a los portales de 5 mm, por lo que podemos concluir **que el uso de portales de 3.5 mm reduce el porcentaje de complicaciones menores en las heridas de la OL.**

Cuando analizamos la longitud de las heridas en los dos tipos de portales empleados, apreciamos que, como era de esperar, las heridas de los portales de 3.5 mm (Grupos 1 y 2) son menores que las de los portales de 5 mm. En este sentido, se observó cómo se ajustó más la longitud de la herida del portal de 5 mm al diámetro externo de la vaina del trocar, pues se observó una longitud media de 7.1 mm, siendo el diámetro exterior de la vaina del trocar de 7 mm. Esto indica que a pesar de haberse utilizado la técnica de Hasson en 60 de los 80 procedimientos con portales de 5 mm, se consiguió, por regla general, un buen ajuste del trocar en la herida. En los portales de 3.5 mm, cuyo trocar tiene un diámetro externo de 4 mm, se observó una longitud media de estas heridas de 4.9 mm, por lo que, en relación a los resultados, fue más difícil ajustar la longitud exacta en un trocar pequeño que uno de mayor tamaño, a pesar de haber utilizado dos técnicas de abordaje diferentes.

En el presente trabajo se ha realizado una descripción de la técnica convencional con dos portales para la OL, con dos posibles combinaciones de instrumental de 3 mm en perras menores de 10 kg de peso, mediante instrumental de pequeño diámetro. No

obstante, como **líneas futuras de investigación**, es necesario analizar otros beneficios proporcionados por esta técnica, como podrían ser la mejoría en la actividad posoperatoria del animal y la valoración y comparación del dolor posoperatorio en relación a otras técnicas laparoscópicas descritas para la OL en la especie canina.

Del mismo modo, sería interesante analizar el uso de instrumental de pequeño calibre, como apoyo a otras técnicas descritas como puede ser el uso de instrumentos de micro-laparoscopia (con 2 o menos mm de diámetro) para solventar problemas de manejo de instrumental, por ejemplo, en las técnicas de puerto único. A nuestro parecer es importante, al igual que en Medicina humana, que la Veterinaria se encuentre trabajando en la línea de *Reduced Port Surgery*, y estudios como el presente son importantes para determinar el alcance clínico de los desarrollos que están aconteciendo.

En este trabajo se utilizó un instrumental de 3 mm que, debido al rápido desarrollo de nuevos instrumentos, quedará posiblemente obsoleto a medio plazo, lo que abre la puerta a la investigación de nuevos dispositivos que posibilitarán el manejo de los tejidos con un menor traumatismo, reduciendo la mínima invasión y mejorando la recuperación del paciente de la clínica veterinaria.

Conclusiones

1. La realización de la ovariectomía laparoscópica mediante una combinación de instrumental laparoscópico de 3 y 5 mm de diámetro, respectivamente, en perras de tamaño menor o igual a 10 kg de peso, es factible aunque el uso de una pinza bipolar de 3 mm puede aumentar el tiempo quirúrgico.
2. El empleo de una pinza bipolar de 3 mm se asocia a una mayor tasa de sangrado en el pedículo ovárico con respecto a la pinza bipolar de 5 mm de diámetro.
3. El empleo de una óptica de 2.7 mm proporciona una menor calidad en la visión laparoscópica con respecto a la óptica laparoscópica de 5 mm, si bien el uso de la óptica de menor calibre no supone un incremento en el tiempo quirúrgico.
4. El uso de un portal de 3.5 mm de diámetro reduce las complicaciones en las heridas quirúrgicas durante el posoperatorio en la OL en la especie canina.
5. La obesidad es un factor que se relaciona con el incremento en los tiempos quirúrgicos durante la ovariectomía laparoscópica en la especie canina, especialmente cuando se utiliza instrumental de 5 mm ,o bien una combinación de éste con instrumental de 3 mm de diámetro, en la técnica con dos portales de acceso laparoscópico situados en la línea media del paciente.

Resumen

La ovariectomía laparoscópica reduce el dolor y las complicaciones perioperatorias, mejorando la actividad durante el posoperatorio de los animales intervenidos. Además, el uso de instrumental laparoscópico de menor diámetro reduce la invasión y el traumatismo sobre los tejidos, sin variar la técnica quirúrgica laparoscópica convencional. Los principales inconvenientes de la laparoscopia son que, por un lado, supone una gran inversión para el centro veterinario, y por otro lado se asocia con una curva de aprendizaje larga.

Nuestra hipótesis, se fundamenta en que se puede utilizar instrumental de pequeño calibre en combinación con instrumental laparoscópico convencional de 5 mm para la realización de la OL en perras de pequeño tamaño (hasta 10 kg de peso), consiguiendo un tiempo quirúrgico y nivel de seguridad similar al de la técnica convencional.

Por tanto, el objetivo del trabajo fue comparar y analizar los tiempos quirúrgicos, la tasa de sangrado, la visión laparoscópica, las complicaciones perioperatorias y la influencia de la obesidad sobre el tiempo quirúrgico en tres grupos en los que se combinó instrumental de 3 mm y 5 mm de diámetro, respectivamente, en la técnica con dos trocares sobre la línea media.

Para ello se seleccionaron al azar 60 hembras de la especie canina y se repartieron aleatoriamente en tres grupos de 20 animales. En el primer grupo, se utilizó una óptica de 2.7 mm y una pinza y tijera bipolar de 5 mm de diámetro, mientras que en el segundo grupo se utilizó una óptica de 5 mm y una pinza y tijera bipolar de 3 mm. Estos grupos se compararon con un tercer grupo en el que se utilizó una óptica y pinza bipolar de 5 mm.

Los resultados indican que, la pinza bipolar de 3 mm aumenta el tiempo quirúrgico y la tasa de sangrado del pedículo ovárico con respecto a la pinza de 5 mm y el endoscopio de 2.7 mm reduce la calidad de la visión laparoscópica. Por otro lado, el uso del instrumental de 3 mm reduce las complicaciones en las heridas quirúrgicas, y la obesidad es un factor clave que prolonga los tiempos quirúrgicos en todos los grupos.

Por ello podemos concluir que, el uso de instrumental de 3mm es adecuado para la realización de la OL en la perra, aunque la pinza bipolar de 3 mm aumenta el tiempo quirúrgico y la tasa de sangrado, y el endoscopio de 2.7 mm empeora la visión laparoscópica. Igualmente, los portales de 3.5 mm reducen las complicaciones observadas en las heridas quirúrgicas. Por otro lado, la obesidad, aumenta el tiempo quirúrgico independientemente del instrumental laparoscópico utilizado.

Summary

Laparoscopic ovariectomy reduces pain and perioperative complications, improving the postoperative activity of the operated animals. In addition, the use of small diameter laparoscopic instruments, reduces invasion and trauma to the tissues, without changing the conventional laparoscopic surgical technique. The disadvantage of laparoscopy is that it supposes a great investment for the veterinary centre, and on the other hand, it is associated with a long learning curve.

Our hypothesis is that small-diameter instruments, can be used in combination with conventional 5-mm laparoscopic instruments to perform OL in small dogs, with similar surgical times and safety levels to that of the conventional technique.

Therefore, the objective of the study was to compare and analyse surgical times, bleeding rate, laparoscopic vision, perioperative complications and the influence of obesity on surgical time in three groups in which instrumental of 3 mm and 5 mm diameter respectively was used, in the technique with two ports on midline.

For this, 60 canine females were randomly selected and assigned to three groups of 20 animals each. In the first group, a 2.7 mm optic along with a 5 mm bipolar forceps and scissors were used, whereas in the second group, a 5 mm optic and a 3 mm bipolar forceps were used. These groups were compared to a third group in which a 5 mm optic and a 5 mm bipolar forceps were used.

The results indicate that the 3 mm bipolar forceps, increases surgical time and the bleeding rates with respect to the 5 mm one, and the 2.7 mm endoscope reduces the quality of laparoscopic vision. On the other hand, the use of 3 mm instruments reduces complications in surgical wounds, and obesity is a key factor that prolongs surgical times in all groups.

Therefore, we can conclude that the use of 3mm instruments is adequate for the laparoscopic ovariectomy in the bitch, although the 3mm bipolar forceps increases surgical time and bleeding rates, the 2.7mm endoscope reduces laparoscopic vision, and the portals of 3.5 mm reduce complications observed in surgical wounds. On the other hand, obesity increases the surgical time independently of the laparoscopic instruments used.

Bibliografía

- ACTON, J. N., SALFINGER, S. G., TAN, J. & COHEN, P. A. 2016. Outcomes of Total Laparoscopic Hysterectomy Using a 5-mm Versus 10-mm Laparoscope: A Randomized Control Trial. *J Minim Invasive Gynecol*, 23, 101-6.
- ADAMOVICH-RIPPE, K. N., MAYHEW, P. D., RUNGE, J. J., CULP, W. T., STEFFEY, M. A., MAYHEW, K. N. & HUNT, G. B. 2013. Evaluation of laparoscopic-assisted ovariohysterectomy for treatment of canine pyometra. *Vet Surg*, 42, 572-8.
- AL-HADDAD, M., MCKENNA, D., KO, J., SHERMAN, S., SELZER, D. J., MATTAR, S. G., IMPERIALE, T. F., REX, D. K., NAKEEB, A., JEONG, S. M., JOHNSON, C. S. & FREEMAN, L. J. 2012. Deep sedation in natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES): a comparative study with dogs. *Surg Endosc*, 26, 3163-73.
- AUSTIN, B., LANZ, O. I., HAMILTON, S. M., BROADSTONE, R. V. & MARTIN, R. A. 2003. Laparoscopic ovariohysterectomy in nine dogs. *J Am Anim Hosp Assoc*, 39, 391-6.
- BALLEM, R. V. & RUDOMANSKI, J. 1993. Techniques of pneumoperitoneum. *Surg Laparosc Endosc*, 3, 42-3.
- BARRAU, M., ABEL, J., VERHAGE, H. & AL., E. 1975. Development of the endometrium during the estrous cycle in the bitch. *Am J Anat*, 142, 47-66.
- BAUER, O., DEVROEY, P., WISANTO, A., GERLING, W., KAISI, M. & DIEDRICH, K. 1995. Small diameter laparoscopy using a microlaparoscope. *Hum Reprod*, 10, 1461-4.
- BAUER, O., KUPKER, W., FELBERBAUM, R., GERLING, W. & DIEDRICH, K. 1996. Small-diameter laparoscopy (SDL) using a microlaparoscope. *J Assist Reprod Genet*, 13, 298-305.
- BEAUVAIS, W., CARDWELL, J. M. & BRODBELT, D. C. 2012a. The effect of neutering on the risk of mammary tumours in dogs--a systematic review. *J Small Anim Pract*, 53, 314-22.
- BEAUVAIS, W., CARDWELL, J. M. & BRODBELT, D. C. 2012b. The effect of neutering on the risk of urinary incontinence in bitches - a systematic review. *J Small Anim Pract*, 53, 198-204.
- BECHER-DEICHSEL, A., AURICH, J. E., SCHRAMMEL, N. & DUPRE, G. 2016. A surgical glove port technique for laparoscopic-assisted ovariohysterectomy for pyometra in the bitch. *Theriogenology*, 86, 619-25.
- BENDER, W. M. 2012. Ovariectomy versus ovariohysterectomy. *J Am Vet Med Assoc*, 240, 659-60; author reply 660; discussion 660.
- BLEEDORN, J. A., DYKEMA, J. L. & HARDIE, R. J. 2013. Minimally invasive surgery in veterinary practice: a 2010 survey of diplomates and residents of the American College of Veterinary Surgeons. *Vet Surg*, 42, 635-42.
- CASE, J. B., MARVEL, S. J., BOSCAN, P. & MONNET, E. L. 2011. Surgical time and severity of postoperative pain in dogs undergoing laparoscopic ovariectomy with one, two, or three instrument cannulas. *J Am Vet Med Assoc*, 239, 203-8.
- CLARK, K. 2012. Neutering: how early is too early? *Vet Rec*, 170, 432-3.
- COLLET, D. & CADIÈRE, G. B. 1995. Conversions and complications of laparoscopic treatment of gastroesophageal reflux disease. Formation for the Development of

- Laparoscopic Surgery for Gastroesophageal Reflux Disease Group. *Am J Surg*, 169, 622-6.
- CORNETTE, B. & BERREVOET, F. 2016a. Trocar Injuries in Laparoscopy: Techniques, Tools, and Means for Prevention. A Systematic Review of the Literature. *World J Surg*.
- CORNETTE, B. & BERREVOET, F. 2016b. Trocar Injuries in Laparoscopy: Techniques, Tools, and Means for Prevention. A Systematic Review of the Literature. *World J Surg*, 40, 2331-41.
- CORRADO, G., FANFANI, F., GHEZZI, F., FAGOTTI, A., UCCELLA, S., MANCINI, E., SPERDUTI, I., STEVENAZZI, G., SCAMBIA, G. & VIZZA, E. 2015. Mini-laparoscopic versus robotic radical hysterectomy plus systematic pelvic lymphadenectomy in early cervical cancer patients. A multi-institutional study. *Eur J Surg Oncol*, 41, 136-41.
- CULP, W. T., MAYHEW, P. D. & BROWN, D. C. 2009. The effect of laparoscopic versus open ovariectomy on postsurgical activity in small dogs. *Vet Surg*, 38, 811-7.
- CHANG, J., BOULES, M., RODRIGUEZ, J. & KROH, M. 2016. Minilaparoscopy with Interchangeable, Full 5-mm End Effectors: First Human Use of a New Minimally Invasive Operating Platform. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 26, 1-5.
- CHRISTENSEN, G. C. 1979. The urogenital apparatus. In: EVANS, H. E. & C.; C. G. (eds.) *Miller's Anatomy of the dog*. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders.
- DAVIDSON, E. B., MOLL, H. D. & PAYTON, M. E. 2004. Comparison of laparoscopic ovariohysterectomy and ovariohysterectomy in dogs. *Vet Surg*, 33, 62-9.
- DETORA, M. & MCCARTHY, R. J. 2011. Ovariohysterectomy versus ovariectomy for elective sterilization of female dogs and cats: is removal of the uterus necessary? *J Am Vet Med Assoc*, 239, 1409-12.
- DEVITT, C. M., COX, R. E. & HAILEY, J. J. 2005. Duration, complications, stress, and pain of open ovariohysterectomy versus a simple method of laparoscopic-assisted ovariohysterectomy in dogs. *J Am Vet Med Assoc*, 227, 921-7.
- DIAMANT, M., BENUMOF, J. L. & SAIDMAN, L. J. 1978. Hemodynamics of increased intra-abdominal pressure: Interaction with hypovolemia and halothane anesthesia. *Anesthesiology*, 48, 23-7.
- DIVERS, S. J. 2010. Reptile diagnostic endoscopy and endosurgery. *Vet Clin North Am Exot Anim Pract*, 13, 217-42.
- DIVERS, S. J. 2015. Endoscopic Ovariectomy of Exotic Mammals Using a Three-Port Approach. *Vet Clin North Am Exot Anim Pract*, 18, 401-15.
- DOERNER, J., FIORBIANCO, V. & DUPRE, G. 2012. Intercostal insertion of Veress needle for canine laparoscopic procedures: a cadaver study. *Vet Surg*, 41, 362-6.
- DORSEY, J. H. & TABB, C. R. 1991. Mini-laparoscopy and fiber-optic lasers. *Obstet Gynecol Clin North Am*, 18, 613-7.
- DUPRE, G., FIORBIANCO, V., SKALICKY, M., GULTIKEN, N., AY, S. S. & FINDIK, M. 2009. Laparoscopic ovariectomy in dogs: comparison between single portal and two-portal access. *Vet Surg*, 38, 818-24.
- EGENVALL, A., HAGMAN, R., BONNETT, B. N., HEDHAMMAR, A., OLSON, P. & LAGERSTEDT, A. S. 2001. Breed risk of pyometra in insured dogs in Sweden. *J Vet Intern Med*, 15, 530-8.

- FERRAO, I., FALCAO, M., FALCAO, S., NEVES, C. & RODRIGUES, R. Laparoscopic ovariectomy for elective sterilization of 49 female dogs. Southern European Veterinary Conference, 2016 Granada, Spain.
- FERREIRA, H., FERREIRA, C., NOGUEIRA-SILVA, C., TOME, A., GUIMARAES, S. & CORREIA-PINTO, J. 2016. Minilaparoscopic Versus Conventional Laparoscopic Sacrocolpopexy: A Comparative Study. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 26, 386-92.
- FIORBIANCO, V., SKALICKY, M., DOERNER, J., FINDIK, M. & DUPRE, G. 2012. Right intercostal insertion of a Veress needle for laparoscopy in dogs. *Vet Surg*, 41, 367-73.
- FOSSUM, T. & HEDLUND, C. 2007. Surgery of the reproductive and genital systems. In: FOSSUM, T. (ed.) *Small animal surgery*. St. Louis: Elsevier Mosby.
- FREEMAN, L. 1998a. Minimally invasive surgery of the reproductive system. In: MOSBY (ed.) *Veterinary Endosurgery*. Missouri: Scherefer, JA.
- FREEMAN, L. 1998b. Operating room setup, equipment, and instrumentation. In: FREEMAN, L. (ed.) *Veterinary Endosurgery*. St-Louis, MO: Mosby.
- FREEMAN, L., BECVAROVA, I., GAVE, N., MACKAY, C., NGUYEN, P., RAMA, B., TAKASHIMA, G., TIFFIN, R., VAN BEUKELLEN, P. & YATHIRAJ, S. 2011a. 2011 nutritional assessment guidelines. *J S Afr Vet Assoc*, 82, 254-63.
- FREEMAN, L., RAHMANI, E. Y., BURGESS, R. C., AL-HADDAD, M., SELZER, D. J., SHERMAN, S. & CONSTABLE, P. 2011b. Evaluation of the learning curve for natural orifice transluminal endoscopic surgery: bilateral ovariectomy in dogs. *Vet Surg*, 40, 140-50.
- FREEMAN, L. J., RAHMANI, E. Y., AL-HADDAD, M., SHERMAN, S., CHIOREAN, M. V., SELZER, D. J., SNYDER, P. W. & CONSTABLE, P. D. 2010. Comparison of pain and postoperative stress in dogs undergoing natural orifice transluminal endoscopic surgery, laparoscopic, and open oophorectomy. *Gastrointest Endosc*, 72, 373-80.
- GAGNER, M. & GARCIA-RUIZ, A. 1998. Technical aspects of minimally invasive abdominal surgery performed with needlescopic instruments. *Surg Laparosc Endosc*, 8, 171-9.
- GAUTHIER, O., HOLOPHERNE-DORAN, D., GENDARME, T., CHEBROUX, A., THORIN, C., TAINTURIER, D. & BENCHARIF, D. 2014. Assessment of Postoperative Pain in Cats After Ovariectomy by Laparoscopy, Median Celiotomy, or Flank Laparotomy. *Vet Surg*.
- GHEZZI, F., SERATI, M., CASARIN, J. & UCCELLA, S. 2015. Minilaparoscopic Single-Site Total Hysterectomy. *Obstet Gynecol*, 126, 151-4.
- GIUSTO, G. & GANDINI, M. 2016. A new technique for laparoscopic trocar site closure in dogs. *Schweiz Arch Tierheilkd*, 158, 579-80.
- GONZALEZ-GASCH, E. & MONNET, E. 2015. Comparison of Single Port Access Versus Multiple Port Access Systems in Elective Laparoscopy: 98 Dogs (2005-2014). *Vet Surg*.
- GRANADOS, J. R., MARTÍNEZ, J. M. & MATEO, B. 2008. Ovariectomía laparoscópica en 20 perras. *Clin. Vet. Peq. Anim.*, 28, 129-134.
- HANCOCK, R. B., LANZ, O. I., WALDRON, D. R., DUNCAN, R. B., BROADSTONE, R. V. & HENDRIX, P. K. 2005. Comparison of postoperative pain after ovariohysterectomy by harmonic scalpel-assisted laparoscopy compared with median celiotomy and ligation in dogs. *Vet Surg*, 34, 273-82.
- HASSON, H. M. 1984. Open laparoscopy. *Biomed Bull*, 5, 1-6.

- HESS, J. L. 1979. Use of a simultaneous ligating-dividing-stapling instrument for ovariohysterectomy. *Vet Med Small Anim Clin*, 74, 1480-5.
- HOFFMAN, J. M., CREEVY, K. E. & PROMISLOW, D. E. 2013. Reproductive capability is associated with lifespan and cause of death in companion dogs. *PLoS One*, 8, e61082.
- HOGLUND, O. V., OLSSON, K., HAGMAN, R., OHLUND, M., OLSSON, U. & LAGERSTEDT, A. S. 2011. Comparison of haemodynamic changes during two surgical methods for neutering female dogs. *Res Vet Sci*, 91, 159-63.
- IVANKOVICH, A. D., MILETICH, D. J., ALBRECHT, R. F., HEYMAN, H. J. & BONNET, R. F. 1975. Cardiovascular effects of intraperitoneal insufflation with carbon dioxide and nitrous oxide in the dog. *Anesthesiology*, 42, 281-7.
- JOSHI, H. M., GOSSELINK, M. P., ADUSUMILLI, S., HOMPE, R., CUNNINGHAM, C., LINDSEY, I. & JONES, O. M. 2015. Single incision glove port laparoscopic colorectal cancer resection. *Ann R Coll Surg Engl*, 97, 204-7.
- KATIC, N., FROMME, V., BOCKSTAHLER, B. & DUPRE, G. 2015. Mapping system for portal placement in laparoscopic procedures of small animals. *BMC Vet Res*, 11, 212.
- KENNEDY, K. C., FRANSSON, B. A., GAY, J. M. & ROBERTS, G. D. 2015. Comparison of Pneumoperitoneum Volumes in Lift Laparoscopy With Variable Lift Locations and Tensile Forces. *Vet Surg*, 44 Suppl 1, 83-90.
- KO, Y. S., YOON, S. Y., HAN, H. J., YIM, T. W. & SONG, T. J. 2015. A new glove port for single incision procedure. *Ann Surg Treat Res*, 89, 284-6.
- KRISTIANSEN, V. M., NODTVEDT, A., BREEN, A. M., LANGELAND, M., TEIGE, J., GOLDSCHMIDT, M., JONASDOTTIR, T. J., GROTMOL, T. & SORENMO, K. 2013. Effect of ovariohysterectomy at the time of tumor removal in dogs with benign mammary tumors and hyperplastic lesions: a randomized controlled clinical trial. *J Vet Intern Med*, 27, 935-42.
- KUNIN, S. & TERRY, M. 1980. A complication following ovariohysterectomy in a dog. *Vet Med Small Anim Clin*, 75, 1000-1.
- KUSTRITZ, M. V. 2007. Determining the optimal age for gonadectomy of dogs and cats. *J Am Vet Med Assoc*, 231, 1665-75.
- LAFLAMME, D. P. 1997. Development and validation of a body condition score system for dogs. *Canine Practice*, 22, 10-15.
- LEVI, O., KASS, P. H., LEE, L. Y., CANTRELL, V. M., CLARK, D. E. & GRIFFON, D. J. 2015. Comparison of the ability of veterinary medical students to perform laparoscopic versus conventional open ovariectomy on live dogs. *J Am Vet Med Assoc*, 247, 1279-88.
- LEVI, O., MICHELOTTI, K., SCHMIDT, P., LAGMAN, M., FAHIE, M. & GRIFFON, D. 2016. Comparison between Training Models to Teach Veterinary Medical Students Basic Laparoscopic Surgery Skills. *J Vet Med Educ*, 43, 80-7.
- LIU, C. D. & MCFADDEN, D. W. 2000. Laparoscopic port sites do not require fascial closure when nonbladed trocars are used. *Am Surg*, 66, 853-4.
- MAHDI, B. D., RAHMA, C., MOHAMED, J., HAYET, Z. & RIADH, M. 2015. Single port laparoscopic orchidopexy in children using surgical glove port and conventional rigid instruments. *Korean J Urol*, 56, 781-4.
- MANASSERO, M., LEPELIER, D., VALLEFUOCO, R. & VIATEAU, V. 2012. Laparoscopic ovariectomy in dogs using a single-port multiple-access device. *Vet Rec*, 171, 69.

- MARCENAC, L. N., ROBART, P. & FOURES, A. 1966. [Possibilities of laparoscopy in dogs. (Projection of diapositives)]. *Bull Acad Vet Fr*, 39, 121-6.
- MAYHEW, P. D. & BROWN, D. C. 2007. Comparison of three techniques for ovarian pedicle hemostasis during laparoscopic-assisted ovariohysterectomy. *Vet Surg*, 36, 541-7.
- MCANULTY, J. F., BJORLING, D. E., HARDIE, R. & COLOPY, S. 2012. Additional thoughts on ovariectomy versus ovariohysterectomy. *J Am Vet Med Assoc*, 240, 936-7.
- MCCARTHY, T. C. 2005. *Veterinary Endoscopy For the Small Animal Practitioner*, St. Louis, M, Elsevier Saunders.
- MCKERNAN, J. B. & CHAMPION, J. K. 1995. Access techniques: Veress needle--initial blind trocar insertion versus open laparoscopy with the Hasson trocar. *Endosc Surg Allied Technol*, 3, 35-8.
- MILOVANCEV, M. & TOWNSEND, K. L. 2015. Current concepts in minimally invasive surgery of the abdomen. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 45, 507-22.
- MISDORP, W. 1988. Canine mammary tumours: protective effect of late ovariectomy and stimulating effect of progestins. *Vet Q*, 10, 26-33.
- MURDOCK, C. M., WOLFF, A. J. & VAN GEEM, T. 2000. Risk factors for hypercarbia, subcutaneous emphysema, pneumothorax, and pneumomediastinum during laparoscopy. *Obstet Gynecol*, 95, 704-9.
- NIEBOER, T. E., SARI, V., KLUIVERS, K. B., WEINANS, M. J., VIERHOUT, M. E. & STEGEMAN, D. F. 2012. A randomized trial of training the non-dominant upper extremity to enhance laparoscopic performance. *Minim Invasive Ther Allied Technol*, 21, 259-64.
- NOMURA, K. & NISHIDA, A. 1998. Histological variations of canine deciduoma induced in non pregnant horn at different stages of unilateral pregnancy. *J Vet Med Sci*, 60, 623-6.
- O'NEILL, D. G., CHURCH, D. B., MCGREEVY, P. D., THOMSON, P. C. & BRODBELT, D. C. 2014. Prevalence of disorders recorded in dogs attending primary-care veterinary practices in England. *PLoS One*, 9, e90501.
- OHLUND, M., HOGLUND, O., OLSSON, U. & LAGERSTEDT, A. S. 2011. Laparoscopic ovariectomy in dogs: a comparison of the LigaSure and the SonoSurg systems. *J Small Anim Pract*, 52, 290-4.
- OKKENS, A. C., KOOISTRA, H. S. & NICKEL, R. F. 1997. Comparison of long-term effects of ovariectomy versus ovariohysterectomy in bitches. *J Reprod Fertil Suppl*, 51, 227-31.
- OKKENS, A. C., KOOISTRA, H. S. & NICKEL, R. F. 2002. [Comparison of long term side effects of ovariectomy versus ovariohysterectomy in the bitch]. *Tijdschr Diergeneeskd*, 127, 369-72.
- PEARSON, H. 1973. The complications of ovariohysterectomy in the bitch. *J Small Anim Pract*, 14, 257-66.
- PEETERS, M. E. & KIRPENSTEIJN, J. 2011. Comparison of surgical variables and short-term postoperative complications in healthy dogs undergoing ovariohysterectomy or ovariectomy. *J Am Vet Med Assoc*, 238, 189-94.
- PINI, G., PORPIGLIA, F., MICALI, S. & RASSWEILER, J. 2012. Minilaparoscopy, needlescopy and microlaparoscopy: decreasing invasiveness, maintaining the standard laparoscopic approach. *Arch. Esp. Urol.*, 65, 366-383.

- POPE, J. F. & KNOWLES, T. 2013. The efficacy of n-butyl-cyanoacrylate tissue adhesive for closure of canine laparoscopic ovariectomy port site incisions. *J Small Anim Pract*, 54, 190-4.
- POPE, J. F. & KNOWLES, T. G. 2014. Retrospective analysis of the learning curve associated with laparoscopic ovariectomy in dogs and associated perioperative complication rates. *Vet Surg*, 43, 668-77.
- PROENCA, L. M. 2015. Two-Portal Access Laparoscopic Ovariectomy Using Ligasure Atlas in Exotic Companion Mammals. *Vet Clin North Am Exot Anim Pract*, 18, 587-96.
- RABADAN, V., LOPEZ-MORENO, J. A., ABELLAN, J., HERNANDEZ, G. & DEL PINO, A. L. 1998. [Pneumothorax during laparoscopic Nissen fundoplication]. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*, 45, 158-9.
- RAILLARD, M., MICHAUT-CASTRILLO, J., SPREUX, D., GAUTHIER, O., TOUZOT-JOURDE, G. & HOLOPHERNE-DORAN, D. 2016. Comparison of medetomidine-morphine and medetomidine-methadone for sedation, isoflurane requirement and postoperative analgesia in dogs undergoing laparoscopy. *Vet Anaesth Analg*.
- RHEE, R., FERNANDEZ, G., BUSH, R. & SEYMOUR, N. E. 2014. The effects of viewing axis on laparoscopic performance: a comparison of non-expert and expert laparoscopic surgeons. *Surg Endosc*, 28, 2634-40.
- ROSSITTO, C., GUELI ALLETTI, S., COSTANTINI, B., FANFANI, F. & SCAMBIA, G. 2016. Total Laparoscopic Hysterectomy With Percutaneous (Percuvance) Instruments: New Frontier of Minimally Invasive Gynecological Surgery. *J Minim Invasive Gynecol*, 23, 14-5.
- RSCE, R. S. C. E. 2015. *Comparativo de inscripciones en L.O.E y R.R.C. Razas con mayor número de ejemplares en 2015* [Online]. Real Sociedad Canina de España. Available: http://www.rsce.es/web/images/rsce/Varios/Comparativo_Inscripciones_LOE-RRC_2011-2015razasmasnumerosas.pdf [Accessed 28/03/2017 2017].
- RUBIN, L. D. & MAPLESDEN, D. C. 1978. Ovariohysterectomy in dogs and cats. *Vet Med Small Anim Clin*, 73, 467-71.
- RUNGE, J. J., BOSTON, R. C., ROSS, S. B. & BROWN, D. C. 2014. Evaluation of the learning curve for a board-certified veterinary surgeon performing laparoendoscopic single-site ovariectomy in dogs. *J Am Vet Med Assoc*, 245, 828-35.
- RUNGE, J. J., CURCILLO, P. G., 2ND, KING, S. A., PODOLSKY, E. R., HOLT, D. E., DAVIDSON, J. & AGNELLO, K. A. 2012. Initial application of reduced port surgery using the single port access technique for laparoscopic canine ovariectomy. *Vet Surg*, 41, 803-6.
- RUNGE, J. J. & MAYHEW, P. D. 2013. Evaluation of single port access gastropexy and ovariectomy using articulating instruments and angled telescopes in dogs. *Vet Surg*, 42, 807-13.
- SALMERI, K. R., BLOOMBERG, M. S., SCRUGGS, S. L. & SHILLE, V. 1991. Gonadectomy in immature dogs: effects on skeletal, physical, and behavioral development. *J Am Vet Med Assoc*, 198, 1193-203.
- SANCHEZ-MARGALLO, F. M., TAPIA-ARAYA, A. & DIAZ-GUEMES, I. 2015. Preliminary application of a single-port access technique for laparoscopic ovariohysterectomy in dogs. *Vet Rec Open*, 2, e000153.

- SARLI, L., IUSCO, D., GOBBI, S., PORRINI, C., FERRO, M. & RONCORONI, L. 2003. Randomized clinical trial of laparoscopic cholecystectomy performed with mini-instruments. *Br J Surg*, 90, 1345-8.
- SCHWARZKOPF, I., VAN GOETHEM, B., VANDEKERCKHOVE, P. M. & DE ROOSTER, H. 2015. Vessel sealing versus suture ligation for canine ovarian pedicle haemostasis: a randomised clinical trial. *Vet Rec*, 176, 125.
- SHARIATI, E., BAKHTIARI, J., KHALAJ, A. & NIASARI-NASLAJI, A. 2014. Comparison between two portal laparoscopy and open surgery for ovariectomy in dogs. *Vet Res Forum*, 5, 219-23.
- SINGAL, R., ZAMAN, M., MITTAL, A., SINGAL, S. & SANDHU, K. 2016. No Need of Fascia Closure to Reduce Trocar Site Hernia Rate in Laparoscopic Surgery: A Prospective Study of 200 Non-Obese Patients. *Gastroenterology Res*, 9, 70-73.
- SMALL LAYNE, A., PINKARD, L. & SHEPHERD, J. 2016. Current trends in minilaparoscopy. *Curr Opin Obstet Gynecol*, 28, 255-60.
- STONE, E. 2006. Ovario y útero. In: INTERMÉDICA (ed.) *Tratado de cirugía de pequeños animales*. 3 ed. Buenos Aires: Slatter.
- SUNDBURG, C. R., BELANGER, J. M., BANNASCH, D. L., FAMULA, T. R. & OBERBAUER, A. M. 2016. Gonadectomy effects on the risk of immune disorders in the dog: a retrospective study. *BMC Vet Res*, 12, 278.
- SYLVESTRE, A., WILSON, J. & HARE, J. 2002. A comparison of 2 different suture patterns for skin closure of canine ovariohysterectomy. *Can Vet J*, 43, 699-702.
- TAPIA-ARAYA, A. E., MARTIN-PORTUGUES, I. D., BERMEJO, L. & SANCHEZ-MARGALLO, F. M. 2015. Laparoscopic in dogs: comparison between laparoendoscopic single-site and three-portal access. *J Vet Sci*.
- TAPIA-ARAYA, A. E., USON-GARGALLO, J., ENCISO, S., PEREZ-DUARTE, F. J., DIAZ-GUEMES MARTIN-PORTUGUES, I., FRESNO-BERMEJO, L. & SANCHEZ-MARGALLO, F. M. 2016. Assessment of Laparoscopic Skills in Veterinarians Using a Canine Laparoscopic Simulator. *J Vet Med Educ*, 43, 71-9.
- TORRES DE LA RIVA, G., HART, B. L., FARVER, T. B., OBERBAUER, A. M., MESSAM, L. L., WILLITS, N. & HART, L. A. 2013. Neutering dogs: effects on joint disorders and cancers in golden retrievers. *PLoS One*, 8, e55937.
- UCCELLA, S., CROMI, A., CASARIN, J., BOGANI, G., SERATI, M., GISONE, B., PINELLI, C., FASOLA, M. & GHEZZI, F. 2015. Minilaparoscopic versus standard laparoscopic hysterectomy for uteri \geq 16 weeks of gestation: surgical outcomes, postoperative quality of life, and cosmesis. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 25, 386-91.
- USON-GARGALLO, J., TAPIA-ARAYA, A. E., DIAZ-GUEMES MARTIN-PORTUGUES, I. & SANCHEZ-MARGALLO, F. M. 2014. Development and evaluation of a canine laparoscopic simulator for veterinary clinical training. *J Vet Med Educ*, 41, 218-24.
- VAN GOETHEM, B., SCHAEFERS-OKKENS, A. & KIRPENSTEIJN, J. 2006. Making a rational choice between ovariectomy and ovariohysterectomy in the dog: a discussion of the benefits of either technique. *Vet Surg*, 35, 136-43.
- VAN GOETHEM, B., VAN NIMWEGEN, S. A., AKKERDAAS, I., MURRELL, J. C. & JOLLE, K. 2012. The effect of neuromuscular blockade on canine laparoscopic ovariectomy: a double-blinded, prospective clinical trial. *Vet Surg*, 41, 374-80.

- VAN GOETHEM, B. E., ROSENVELDT, K. W. & KIRPENSTEIJN, J. 2003. Monopolar versus bipolar electrocoagulation in canine laparoscopic ovariectomy: a nonrandomized, prospective, clinical trial. *Vet Surg*, 32, 464-70.
- VAN HOOGMOED, L. M. & GALUPPO, L. D. 2005. Laparoscopic ovariectomy using the endo-GIA stapling device and endo-catch pouches and evaluation of analgesic efficacy of epidural morphine sulfate in 10 mares. *Vet Surg*, 34, 646-50.
- VAN LUE, S. & VAN LUE, A. 2009. Equipment and instrumentation in veterinary endoscopy. In: MG, R. (ed.) *Endoscopy. Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*. Saunders. Elsevier. ed. Philadelphia.
- VAN NIMWEGEN, S. A. & KIRPENSTEIJN, J. 2007a. Comparison of Nd:YAG surgical laser and Remorgida bipolar electrosurgery forceps for canine laparoscopic ovariectomy. *Vet Surg*, 36, 533-40.
- VAN NIMWEGEN, S. A. & KIRPENSTEIJN, J. 2007b. Laparoscopic ovariectomy in cats: comparison of laser and bipolar electrocoagulation. *J Feline Med Surg*, 9, 397-403.
- VAN NIMWEGEN, S. A., VAN SWOL, C. F. & KIRPENSTEIJN, J. 2005. Neodymium:yttrium aluminum garnet surgical laser versus bipolar electrocoagulation for laparoscopic ovariectomy in dogs. *Vet Surg*, 34, 353-7.
- VÁZQUEZ, J., RAMÍREZ, G., GIL, F., LATORRE, R., MORENO, F., LÓPEZ, O., ORENES, M. & ARENCIBIA, A. 2000. *Atlas de Anatomía Clínica. Perro y gato. Cavidades torácica, abdominal y pelviana.*, Murcia.
- VECCHIO, R., MACFAYDEN, B. V. & PALAZZO, F. 2000. History of laparoscopic surgery. *Panminerva Med*, 42, 87-90.
- VEENIS, M. 2004. Ovariectomy vs. ovariectomy. *J Am Anim Hosp Assoc*, 40, 170.
- VERGER-KUHNKE, A., REUTER, M. & BECCARIA, M. 2007. La biografía de Philipp Bozzini (1773-1809) un idealista de la endoscopia. *Actas Urológicas Españolas*, 31, 437-444.
- VERSTEGEN, J., DHALIWAL, G. & VERSTEGEN-ONCLIN, K. 2008. Mucometra, cystic endometrial hyperplasia, and pyometra in the bitch: advances in treatment and assessment of future reproductive success. *Theriogenology*, 70, 364-74.
- WALLACE, M. L., CASE, J. B., SINGH, A., ELLISON, G. W. & MONNET, E. 2015. Single Incision, Laparoscopic-Assisted Ovariectomy for Mucometra and Pyometra in Dogs. *Vet Surg*, 44 Suppl 1, 66-70.
- WATTIEZ, A., GOLDCHMIT, R., DURRUTY, G., MAGE, G., CANIS, M., CUCINELLA, G., POULY, J. L. & BRUHAT, M. A. 1999. Minilaparoscopic hysterectomy. *J Am Assoc Gynecol Laparosc*, 6, 97-100.
- WILDT, D. E. & LAWLER, D. F. 1985. Laparoscopic sterilization of the bitch and queen by uterine horn occlusion. *Am J Vet Res*, 46, 864-9.

Trabajos más relevantes del doctorando

Publicaciones:

- **Granados JR**, Martínez JM, Unón-Casaús JM, Sánchez-Margallo FM, Pérez-Merino EM; Canine laparoscopic ovariectomy using two 3- and 5-mm portal sites, a prospective randomised clinical trial. *Canadian Veterinary Journal*: en prensa 11 oct 2016.
- **Granados JR**, Martínez JM. Rinoscopia y enfermedad nasal en el perro. *Argos: Informativo Veterinario*. nº 166; Marzo 2015: pp 66 68
- **Granados JR**, Boix J, Armengol JR, Patología y terapéutica del duodeno en Endoscopia Veterinaria. Usón J. 2013. CCMIJU. ISBN 9788461659494.
- Martínez JM, **Granados JR**, Usón J. Técnicas terapéuticas en endoscopia digestiva. Patología y terapéutica del duodeno en Endoscopia Veterinaria. Usón J. 2013. CCMIJU. ISBN 9788461659494.
- **Granados JR**, Endoscopia delle vie urinarie en Nefrologia e urologia clinica del canie e del gatto. Oscar Cortadellas. 2012 Ed italiana. ISBN 978-88-95033-49-5.
- **Granados JR**, Martínez JM, Importancia de la exploración endoscópica en el perro braquicéfalo. *Argos: Informativo Veterinario*, ISSN 1699-7875, Nº. 133 (NOV), 2011, págs. 26-31.
- Gualtieri M, Villalobos J, Marínez JM, **Granados JR**, Gamonal E. Retardo en el vaciamiento gástrico en pequeños animales. *Veterinary Medicine en español* vol.6 nº1. Agosto 2011.
- Martínez JM, **Granados JR**. Gastropexias preventivas mínimamente invasivas. *Argos: Informativo Veterinario*, ISSN 1699-7875, Nº. 134 (DIC), 2011, págs. 32-36.
- Pérez Duarte F, Enciso Sanz S, María Azevedo A, **Granados Ortega JR**, Martínez Gómez Rodulfo JM, Sánchez Margallo FM. Biopsia intestinal de espesor total (full-thickness) y extracción de cuerpo extraño asistidas por laparoscopia. *Canis et felis*, ISSN 1133-2751, Nº. 111, 2011, págs. 70-78
- Sánchez Hurtado MA, Correa Martín L, Martínez Gómez Rodulfo JM, **Granados Ortega JR**, Carrero Gutiérrez A, Sánchez Margallo FM. Inserción de tubo de yeyunostomía mediante laparoscopia asistida. *Canis et felis*, ISSN 1133-2751, Nº. 111, 2011, págs. 67-69 .
- Díaz-Güemes I, Moreno Naranjo B, **Granados Ortega JR**, Martínez Gómez Rodulfo JM, Hernández Hurtado L, Sánchez Margallo FM. Ovariohisterectomía asistida por laparoscopia en piómetra. *Canis et felis*, ISSN 1133-2751, Nº. 111, 2011, págs. 62-66 .
- Díaz-Güemes I, Moreno Naranjo B, **Granados Ortega JR**, Martínez Gómez Rodulfo JM, Hernández Hurtado L, Sánchez Margallo FM. Cirugía de mínima

- invasión en la hernia diafragmática. *Canis et felis*, ISSN 1133-2751, N°. 111, 2011, págs. 68-70.
- Martínez Gómez Rodulfo JM, **Granados Ortega JR**, Díaz-Güemes I, Sánchez Margallo FM. Cirugía laparoscópica. *Canis et felis*, ISSN 1133-2751, N°. 111, 2011, págs. 54-61
 - Martínez JM, **Granados JR** Pérez Duarte F, Sánchez Hurtado MA, Sánchez Margallo FM. Síndrome braquicefálico canino. *Canis et felis*, ISSN 1133-2751, N°. 111, 2011, págs. 38-53.
 - Martínez JM, **Granados JR**, Mateo Laparra B, Diagnóstico y cirugía mediante la laparoscopia de la hiperplasia vaginal y ovario remanente. *Argos: Informativo Veterinario*, N° 126,. Enero 2011.
 - **Granados JR**, Martínez JM. Ovariectomía laparoscópica. *Argos* Enero 2011.
 - Martínez JM, **Granados JR**. Uso de la laparoscopia en criptórquido abdominal. *Centro (Revista AMVAC)*. N° 42, Nov-Dic 2010, pags. 10.
 - **Granados JR**, Martínez JM "Endoscopia del tracto urinario" en Cortadellas O. "Manual de Nefrología y Urología Clínica Canina y Felina" Servet 2010: 117-25. ISBN 978-84-92569-24-3
 - **Granados JR**. Esofagoscopia. *Canis et felis*, ISSN 1133-2751, N°. 104, 2010, págs. 7-12.
 - **Granados JR**, Uso de laparoscopia en castración de hembras: (Técnica con dos puertos) *Canis et felis*, ISSN 1133-2751, N°. 104, 2010, págs. 71-74.
 - Martínez JM, **Granados JR**, Mateo B. "Endoscopia digestiva. Enfermedad inflamatoria intestinal (EII/IBD)" *Argos: Informativo Veterinario*, N° 111, 2009:52-54.
 - Martínez JM, **Granados JR**, Mateo B "Diagnóstico colonoscópico de la inversión cecal". *Argos: Informativo Veterinario*, ISSN 1699-7875, N°. 110 (JUL-AGO), 2009, págs. 34-36.
 - Martínez JM, **Granados JR**, Mateo B "Hiperplasia vaginal por ovario remanente. Diagnóstico y cirugía mediante laparoscopia": *Argos: Informativo Veterinario*, ISSN 1699-7875, N°. 110 (JUL-AGO), 2009, págs. 46-47.
 - **Granados JR** , Mateo B, Martínez JM. Ovariectomía laparoscópica en 20 perras. *Clínica veterinaria de pequeños animales: revista oficial de AVEPA, Asociación Veterinaria Española de Especialistas en Pequeños Animales*, ISSN 1130-7064, Vol. 28, N° 2, 2008, págs. 129-134.
 - Martínez JM, **Granados JR**, Mateo B, Laparoscopia como medio de diagnóstico en neoplasia abdominal. *Argos: Informativo Veterinario*, ISSN 1699-7875, N°. 94 (DIC), 2007, págs. 50-52
 - **Granados JR**, Martínez JM, Mateo B. "Ovariectomía laparoscópica" *Argos: Informativo Veterinario*, N°92: (OCT), 2007; pags58-60.

- Martínez JM, **Granados JR**, Mateo B. "Importancia de la endoscopia en el linfoma gastrointestinal. Argos: Informativo Veterinario, ISSN 1699-7875, Nº. 88 (MAY), 2007, págs. 56-57.

Ponencias en congresos y reuniones nacionales e internacionales:

- **Granados JR**, Martínez JM, Usón-Casaús JM, Sánchez-Margallo FM, Pérez-Merino EM. 3- versus 5-mm bipolar forceps for laparoscopic ovariectomy in small dogs: a randomised clinical trial. Comunicación libre. Congreso nacional e internacional de AVEPA-SEVC. Octubre 2016.
- **Granados JR**, Martínez JM, Usón-Casaús JM, Sánchez-Margallo FM, Pérez-Merino EM. 2.7- versus 5-mm telescope for laparoscopic ovariectomy in small dogs: a randomised clinical trial. Comunicación libre. Congreso nacional e internacional de AVEPA-SEVC. Octubre 2016.
- Martínez Gómez-Rodulfo JM, **Granados Ortega JR**, Sánchez-Margallo FM "Estudio epidemiológico sobre la ingesta de anzuelos en perros y su eficacia de extracción por endoscopia". Comunicación libre. AMVAC. Madrid. 2016
- **Granados JR**. "Técnicas de Extracción de Cuerpos Extraños esofágicos". Ponencia. XIII Congreso de Especialidades Veterinarias. Bilbao. 2014.
- **Granados JR**. "Casos Clínicos de endoscopia en pequeños animales" II Simposium Internacional AEVMI. CCMIJU. Cáceres. Septiembre 2012
- **Granados JR**. "Cirugía laparoscópica en el aparato reproductor del perro" I Simposium internacional AEVMI. CCMIJU. Cáceres. Junio 2011.
- **Granados JR**. "Laparoscopia y cirugía endoscópica veterinaria en pequeños animales" I Simposium AEVMI (Asociación española de veterinaria en Mínima Invasión) Nov 2010.
- **Granados JR**. "Endoscopia veterinaria" Ponencia. I Simposium AEVMI (Asociación española de veterinaria en Mínima Invasión) Nov 2010.
- **Granados JR**. "Endoscopia de las vías urinarias" Ponencia. IX Congreso de grupos de Trabajo AVEPA Marzo 2010.
- **Granados JR**. "Ovariectomía laparoscópica en perras". Ponencia. VIII Congreso de Grupos de Trabajo de AVEPA 2009.
- **Granados JR**. "Patología del esófago." Ponencia. VI Congreso grupos de trabajo GEA Córdoba 2008
- Martínez JM, **Granados JR**. "Uso de la endoscopia como medio de diagnóstico en neoplasias." Comunicación libre. V Congreso grupos de trabajo GEA Zaragoza 2007.
- **Granados JR**, Martínez JM. "Ovariectomía laparoscópica. Técnica alternativa sin el uso de clips." Comunicación libre. V Congreso grupos de trabajo GEA Zaragoza 2007.

Trabajos en Máster y Cursos de especialización

- **Master Universitario en Investigación (UEX Universidad de Extremadura). 2015**
 - **Granados JR.** Eficacia y seguridad de la ovariectomía laparoscópica en perras mediante instrumental de 3 y 5 mm de diámetro respectivamente.
- **Especialista Universitario en Endoscopia y Mínima Invasión en pequeños animales. UEX. 2013.**
 - **Granados JR.** Ovariectomía minilaparoscópica en la perra.

Anexo

Anexo 1. Formulario para la valoración de la visión laparoscópica

Este formulario se encuentra disponible en la dirección online: <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeNnuQpkvNc1AY6NbMokmVknMzaDTM8-Vas-2f1HLxSNQNEPw/viewform>

Ovariectomía laparoscópica: valoración de imágenes

En este formulario podrá observar varias imágenes correspondientes a ovariectomías laparoscópicas realizadas en perras. En cada cuestión verá tres imágenes del mismo procedimiento. Por favor, póngase en el lugar del cirujano y valore la calidad de estas imágenes como "insuficiente", "adecuada" u "óptima". Una vez completado el formulario puede enviarlo mediante el botón "Submit". Muchas gracias por su colaboración.

Caso 1. Bimba



Caso 1

- Insuficiente
- Adecuada
- Óptima

Caso 2. Fosca



Caso 2

- Insuficiente
- Adecuada
- Óptima

Caso 3. Linda



Caso 3

- Insuficiente
- Adecuada
- Óptima

Caso 4. Perla



Caso 4

- Insuficiente
- Adecuada
- Óptima

Caso 5. Reina



Caso 5

- Insuficiente
- Adecuada
- Óptima

Caso 6. Schnau



Caso 6

- Insuficiente
- Adecuada
- Óptima

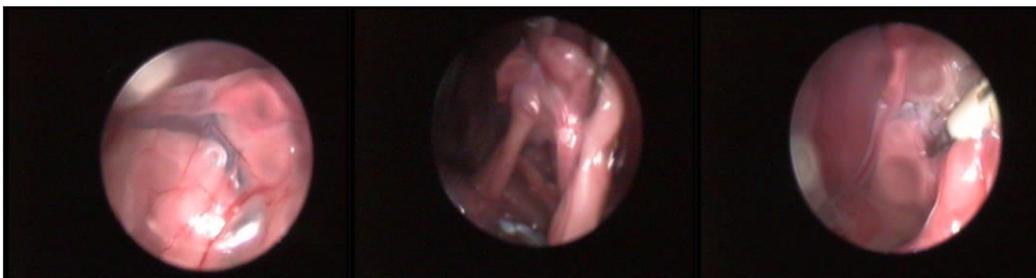
Caso 7. Tala



Caso 7

- Insuficiente
- Adecuada
- Óptima

Caso 8. Mandy



Caso 8

- Insuficiente
- Adecuada
- Óptima

Caso 9. Greta



Caso 9

- Insuficiente
- Adecuada
- Óptima

Caso 10. Aurelia



Caso 10

- Insuficiente
- Adecuada
- Óptima

Caso 11. Luna



Caso 11

- Insuficiente
- Adecuada
- Óptima

Caso 12. Lola



Caso 12

- Insuficiente
- Adecuada
- Óptima

Caso 13. Grettel



Caso 13

- Insuficiente
- Adecuada
- Óptima

Caso 14. Rula



Caso 14

- Insuficiente
- Adecuada
- Óptima

Caso 15. Diana



Caso 15

- Insuficiente
- Adecuada
- Óptima

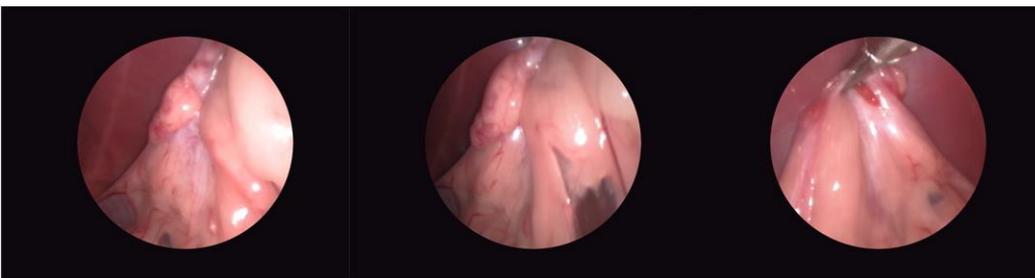
Caso 16. Carlota



Caso 16

- Insuficiente
- Adecuada
- Óptima

Caso 17. Uma



Caso 17

- Insuficiente
- Adecuada
- Óptima

Caso 18. Lunaa



Caso 18

- Insuficiente
- Adecuada
- Óptima

Caso 19. Nina



Caso 19

- Insuficiente
- Adecuada
- Óptima

Caso 20. Trufa



Caso 20

- Insuficiente
- Adecuada
- Óptima

En el caso de haber calificado algún caso con visión "insuficiente", ¿Cuál de estos motivos le hicieron elegir dicha opción?

- Falta de luminosidad

- Falta de nitidez o definición
- Falta de campo visual
- Other:

100%: You made it.

Never submit passwords through Google Forms.

Powered by
[Google Forms](#)

This content is neither created nor endorsed by Google.

[Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Additional Terms](#)