



Facultad de Veterinaria
Universidad Zaragoza



Trabajo Fin de

Autor/es

Director/es

Facultad de Veterinaria

ÍNDICE

1. RESUMEN	3
2. ABSTRACT	4
3. INTRODUCCIÓN	5
3.1 MANEJO QUIRÚRGICO.....	5
3.1.1 Ovariectomía mediante cirugía abierta	5
3.1.2 Ovariectomía mediante laparoscopia	7
3.2 MANEJO ANESTÉSICO	12
3.2.1 Implicaciones hemodinámicas	13
3.2.2 Implicaciones respiratorias	14
5. METODOLOGÍA.....	17
5.1 POBLACIÓN ANIMAL	17
5.2 PROTOCOLO ANESTÉSICO	17
5.3 PROTOCOLO QUIRÚRGICO CIRUGÍA ABIERTA	19
5.4 PROTOCOLO QUIRÚRGICO LAPAROSCOPIA	20
5.5 RECOGIDA DE DATOS	22
5.6 ESTUDIO ESTADÍSTICO.....	24
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	25
7. CONCLUSIONES	32
8. CONCLUSIONS	33
9. VALORACIÓN PERSONAL.....	34
10. BIBLIOGRAFÍA.....	35
11. ANEXOS	40

1. RESUMEN

La ovariectomía laparoscópica en perras es un procedimiento cada vez más empleado en la clínica veterinaria. En cambio, en gatas, no es tan utilizado debido a que no hay suficientes estudios que concluyan que presenta beneficios sobre la técnica abierta.

Se realizó un estudio prospectivo que incluía 16 gatas que iban a someterse a cirugía electiva para la realización de ovariectomía. Se distribuyeron aleatoriamente en dos grupos dependiendo de la técnica quirúrgica a realizar, uno de ellos mediante cirugía abierta (GC) y otro mediante laparoscopia (GL). Se evaluaron parámetros anestésicos, tiempos quirúrgicos, dolor y complicaciones.

Los resultados mostraron que no hubo diferencias entre grupos en cuanto a recuperación anestésica ni dolor postoperatorio. Todas las gatas obtuvieron 0/2 puntos en la escala Grimace, sin necesidad de analgesia de rescate intra o postoperatoria.

Sí se encontraron diferencias significativas en los tiempos quirúrgicos. La duración media de la cirugía fue de $34:22 \pm 7:31$ (min:s) en cirugía abierta frente a $26:36 \pm 4:28$ (min:s) en laparoscopia ($p=0,039$), siendo el factor determinante el tiempo de sutura: $16,0 \pm 5,11$ (min:s) en cirugía abierta frente a $8:12 \pm 2:15$ (min:s) en laparoscopia ($p=0,007$).

En cuanto a parámetros fisiológicos, la frecuencia cardíaca fue significativamente mayor en el grupo abierto frente al laparoscópico ($145,7 \pm 24,9$ vs. $125,0 \pm 12,8$ lpm; $p<0,001$), lo que refleja mayor respuesta al estímulo quirúrgico. En contraste, la EtCO₂ fue superior en laparoscopia frente a cirugía abierta ($53,4 \pm 9,6$ vs. $44,9 \pm 9,1$ mmHg; $p<0,001$), aunque sin comprometer la seguridad anestésica.

Respecto a las complicaciones, no las hubo en cirugía abierta, mientras que en laparoscopia se observaron 2 casos (25%) de enfisema subcutáneo.

En conclusión, la laparoscopia ofrece menor tiempo quirúrgico y menor estrés fisiológico, pero con mayor riesgo de complicaciones asociadas al neumoperitoneo, lo que condiciona su aplicación en gatas.

2. ABSTRACT

Laparoscopic ovariectomy in dogs is an increasingly used procedure in veterinary practice. In contrast, in cats, it is not as commonly used because there are not enough studies concluding that it provides benefits over the open technique.

A prospective study was conducted including 16 cats scheduled for elective ovariectomy. They were randomly assigned to two groups depending on the surgical technique to be performed: one group underwent open surgery (OS) and the other laparoscopic surgery (LS). Anesthetic parameters, surgical times, pain, and complications were evaluated.

The results showed no differences between groups regarding anesthetic recovery or postoperative pain. All cats scored 0/2 on the Grimace scale, with no need for intra- or postoperative rescue analgesia.

Significant differences were found in surgical times. The mean duration of surgery was 34:22 ± 7:31 (min:s) for open surgery compared to 26:36 ± 4:28 (min:s) for laparoscopy ($p=0.039$), with suture time being the determining factor: 16:05 ± 5:11 (min:s) for open surgery versus 8:12 ± 2:15 (min:s) for laparoscopy ($p=0.007$).

Regarding physiological parameters, heart rate was significantly higher in the open surgery group compared to the laparoscopic group (145.7 ± 24.9 vs. 125.0 ± 12.8 bpm; $p<0.001$), reflecting a greater response to the surgical stimulus. In contrast, EtCO₂ was higher in laparoscopy compared to open surgery (53.4 ± 9.6 vs. 44.9 ± 9.1 mmHg; $p<0.001$), although without compromising anesthetic safety.

Regarding complications, none were observed in the open surgery group, while in the laparoscopy group, 2 cases (25%) of subcutaneous emphysema were reported.

In conclusion, laparoscopy offers shorter surgical times and lower physiological stress but carries a higher risk of complications associated with pneumoperitoneum, which affects its use in cats.

3. INTRODUCCIÓN

La esterilización quirúrgica es la técnica más realizada en la clínica de pequeños animales, indicándose para el control del comportamiento sexual, evitar gestaciones indeseadas y para prevenir patologías del aparato reproductor (Shih et al., 2014).

En las hembras, los procedimientos más utilizados para realizar una esterilización quirúrgica electiva son la ovariectomía (OVE) y la ovariopneumectomía (OHE). La OVE consiste en la extirpación de los ovarios, el oviducto y un fragmento del cuerno uterino mientras que en la OHE se extirpa también el útero. Anteriormente, la OHE era reconocida como la técnica de elección en todo el mundo, sobre todo en países como Canadá y Estados Unidos. Sin embargo, se ha demostrado que no hay evidencias de que realizar una OHE sea más beneficiosa que una OVE; al contrario, se ha visto que la OVE presenta una serie de ventajas como son el menor tamaño de la incisión, mejor visualización del pedículo ovárico y menores complicaciones al haber ausencia de manipulación del útero (DeTora & McCarthy, 2011).

El creciente interés por técnicas menos invasivas ha favorecido la aceptación de la OVE, no solo por ser un método igual de eficaz que la OHE, sino también por sus beneficios en términos de bienestar animal y tiempo quirúrgico.

Tradicionalmente, la OVE se ha realizado por cirugía abierta, mediante una laparotomía por línea alba o por el flanco. Sin embargo, en las últimas décadas, la OVE realizada por laparoscopia ha emergido con grandes ventajas. La ovariectomía laparoscópica reduce el trauma quirúrgico, disminuye el dolor postoperatorio, acelera la recuperación y minimiza el riesgo de infecciones (Davidson et al., 2004; Devitt et al., 2005).

3.1 MANEJO QUIRÚRGICO

3.1.1 Ovariectomía mediante cirugía abierta

Para realizar la esterilización mediante abordaje abierto en gatas se describen dos principales técnicas, que persiguen el mismo objetivo: la exéresis de los ovarios.

Una de estas técnicas es el abordaje ventral por línea media en la cual el animal se posiciona en decúbito supino (Imagen 1). Para ello se realiza una incisión en la línea alba generalmente entre el ombligo y el pubis de 1,5-2,5 cm. Es una técnica que se caracteriza por una incisión de pequeña longitud, lo que limita la visualización directa de la cavidad abdominal y obliga al cirujano a trabajar principalmente por palpación, aunque puede ampliarse caudalmente, ofreciendo así mayor visualización del abdomen permitiendo además poder realizar si fuera necesario una OHE de manera más segura y eficaz (Munif et al., 2022).

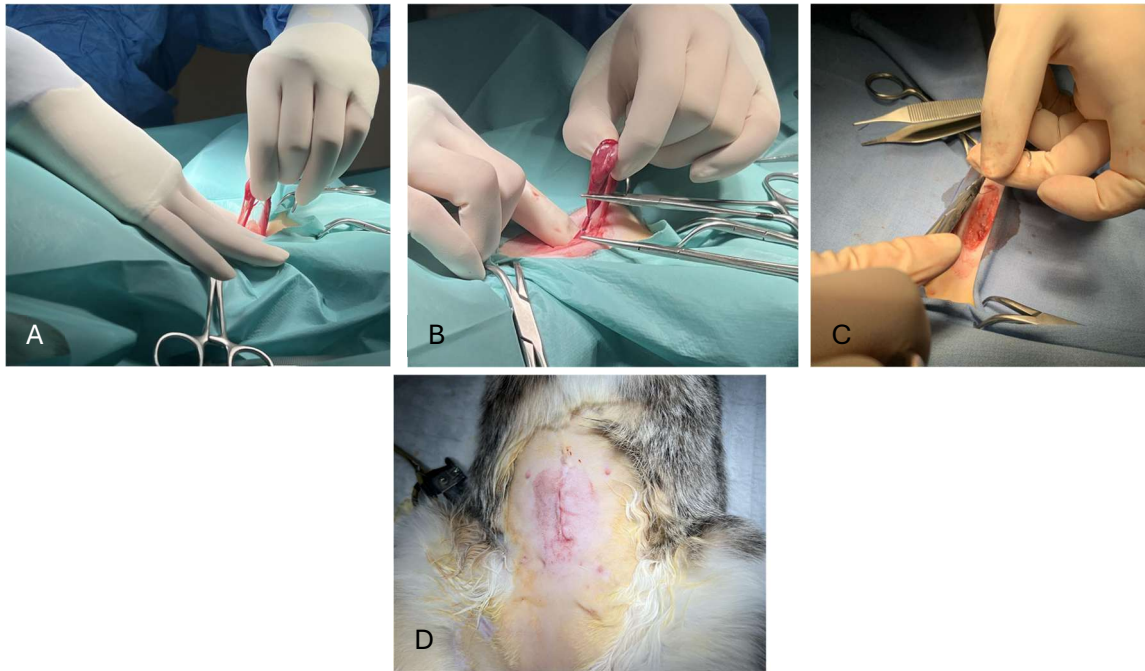


Imagen 1: A. Exposición del ovario para su ligadura B. Corte del pedículo C. Sutura de línea alba D. Aspecto final de la incisión tras sutura intradérmica

En un estudio realizado en gatos ferales en Reino Unido se observó que, aunque el abordaje lateral era el más común, el abordaje por línea media se utilizaba más frecuentemente en la práctica clínica ya que facilita el manejo de complicaciones como hemorragias (Coe et al., 2006).

La otra técnica más utilizada es el abordaje por flanco izquierdo, en el cual el animal se coloca en decúbito lateral derecho y se realiza la incisión de 1,5 a 2,5 cm en el flanco izquierdo 2 cm por debajo de las apófisis transversas de las vértebras lumbares, en una línea que une la última costilla con la articulación coxofemoral. Para entrar a la cavidad peritoneal y localizar el ovario izquierdo deben disecarse los músculos oblicuo externo, oblicuo interno y transverso del abdomen. Después de la exéresis del ovario del lado incidido, siguiendo el cuerno se extrae el cuerno uterino contralateral y tras ligadura y tracción con posterior ligadura se extrae el ovario contralateral (Imagen 2) (Munif et al. 2022).

Diversos estudios han demostrado que este abordaje presenta múltiples ventajas, como menor tiempo quirúrgico, menor cantidad de sangrado y menor manipulación de vísceras abdominales (Calderón, 2017; Munif et al., 2022). A pesar de esto, una de sus desventajas es la posibilidad de eventración debido a que el peso de las vísceras abdominales sobre la incisión es mayor que por la técnica del flanco (McGrath et al., 2004).



Imagen 2. Abordaje por flanco izquierdo imagen extraída de Mendoza-Estela, J. E. (2024).

Ambas técnicas quirúrgicas presentan una serie de complicaciones comunes. Una de ellas es el desgarro del pedículo ovárico si no se realiza una correcta ligadura. Según un estudio realizado por Rigdon-Brestle et al. (2022), es una complicación poco frecuente ocurriendo solo en un 0,3% de los casos y en la mayoría de ellos cuando intervienen estudiantes de veterinaria. Otra posible complicación, aunque poco frecuente es la hemorragia abdominal cuando no se realiza una buena ligadura del pedículo ovárico (Peeters et al., 2011).

Además, pueden aparecer problemas en la incisión y la cicatrización que están relacionados con la manipulación de los tejidos y los tiempos quirúrgicos. En un estudio realizado por Burrow et al. (2005) en 142 perras, observaron que solo el 8,5% de los casos presentaron inflamación de la incisión y de ellos 5 presentaron exudado. Otra complicación que se puede dar en ambos tipos de cirugía es el síndrome del ovario remanente que ocurre cuando no se ha realizado una correcta exéresis del tejido ovárico. Se trata de una complicación que es más común en perras que en gatas (Ball et. Al 2010).

Aparte de estas técnicas hay otras descritas, como el abordaje bilateral por el flanco, pero las más utilizadas son las anteriormente mencionadas.

3.1.2 Ovariectomía mediante laparoscopia

Los pacientes se preparan de la misma manera que para la cirugía abierta y el paciente se coloca en decúbito supino. El procedimiento persigue el mismo objetivo, la extirpación de los ovarios, pero esta vez mediante 2-3 pequeñas incisiones en línea alba, mediante las cuales se introducen una cámara de vídeo y una fuente de luz, así como el instrumental necesario para realizar la cirugía.

Para poder visualizar correctamente las estructuras, manipularlas y poder realizar con seguridad la exéresis de los ovarios, se precisa distender el abdomen con CO₂, creando un neumoperitoneo. Una vez se realiza la ovariectomía de un lado se debe cambiar de posición al paciente para realizar la exéresis del otro ovario.

Para llevar a cabo este procedimiento existen dos técnicas principales que permiten el acceso a la cavidad abdominal. En primer lugar, la técnica de Veress, que consiste en la inserción ciega de una aguja de resorte (aguja de Veress) en la cavidad abdominal para crear el neumoperitoneo (Imagen 3). Este procedimiento conlleva a un mayor riesgo de complicaciones como, por ejemplo, la punción esplénica.

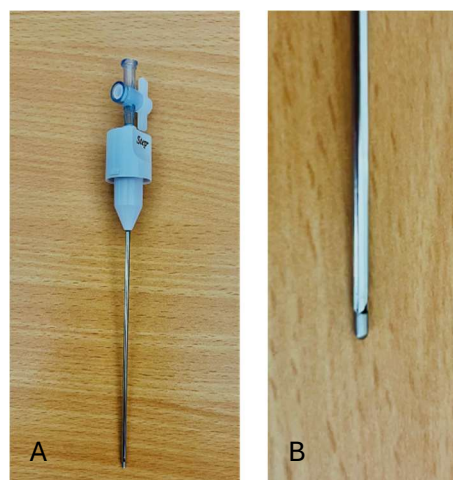


Imagen 3: A) Aguja de Veress B) Detalle de la punta de seguridad retráctil

La otra técnica utilizada es la técnica Hasson o técnica abierta que consiste en realizar una pequeña incisión en la piel, tejido subcutáneo y línea alba de 1-1,5 cm caudal al ombligo. Tras abrir la cavidad abdominal con un bisturí se introduce una cánula con un trocar romo (trócar de Hasson) que cuenta con un balón de neumotaponamiento que sella la incisión creada por la parte interior, impidiendo la fuga del CO₂ (Imagen 4A) (Monnet, 2019).

Estudios recientes en pequeños animales han demostrado que la técnica de Hasson modificada, aunque puede llevar un poco más de tiempo en su ejecución inicial, presenta una tasa de complicaciones menores y prácticamente elimina las complicaciones mayores asociadas al acceso por técnica cerrada (Bianchi et al., 2021). Esta técnica consiste en realizar una entrada a cielo abierto, al igual que en la técnica de Hasson, pero ajustando al máximo el tamaño de la incisión al tamaño del trócar a utilizar, empleándose para ello trócares convencionales, sin balón de neumotaponamiento (Imagen 4B).

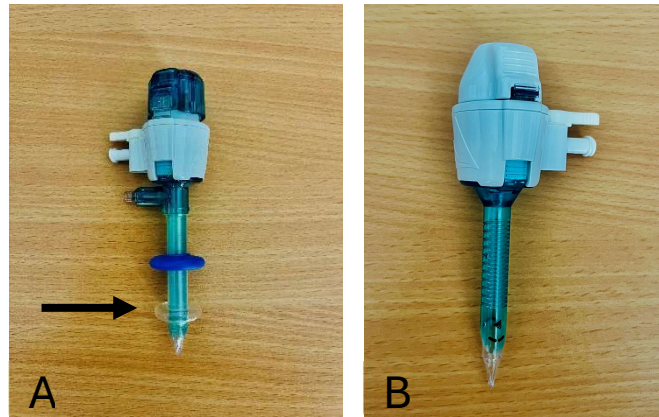


Imagen 4: A) Trócar de Hasson de 5 mm. La flecha señala el balón de neumotaponamiento que sella la parte interior de la pared abdominal comprimiéndola contra el disco superior móvil de silicona B) Trócar convencional de 5 mm

Las ópticas utilizadas en el caso de los gatos suelen ser de 5 mm, si bien se está imponiendo en la actualidad el uso de ópticas de menor diámetro (2,7 mm). La hemostasia y sección de las estructuras ováricas suele hacerse mediante dispositivos de sellado o coagulación bipolar (Van Nimwegen & Kirpensteijn, 2007) o mediante ligadura con sutura transabdominal de monofilamento de poligliconato (Kim et al., 2011).

Según el número de puertos que se utilicen, se describen varias técnicas para realizar la OVE. La técnica de tres puertos consiste en la inserción de un trócar centra para la óptica que permitirá visualizar la cavidad abdominal, seguida de dos trocares ubicados estratégicamente, uno a mitad de camino entre el pubis y el ombligo y otro entre el ombligo y el apéndice xifoides. A través de estos puertos se introducen los instrumentos necesarios para sujetar o suspender el ovario y para realizar la resección del mismo (Imagen 5) (Dupré et al., 2009).



Imagen 5: Técnica tres puertos imagen extraída de Kabakchiev et al. (2021)

Las técnicas de dos puertos eliminan uno de estos dos trócares. La técnica de dos puertos con sujeción transabdominal del ovario consiste en la colocación de un portal umbilical para la

óptica y un portal prepubiano para el instrumental, ambos en la línea media.. Tras el establecimiento del neumoperitoneo, el cuerno uterino u ovario se localiza y fija a la pared abdominal ipsilateral mediante una sutura de suspensión transabdominal colocada desde el exterior, lo que permite exponer el pedículo ovárico sin necesidad de un tercer portal. Posteriormente, el ligamento suspensorio, el ligamento propio y el pedículo ovárico se coagulan con pinza bipolar y se seccionan bajo visión laparoscópica, al igual que en la técnica de tres puertos. El procedimiento se repite contralateralmente, se retiran las suturas de suspensión y se extraen los ovarios a través del puerto caudal (Imagen 6) (Tavares et al., 2016).

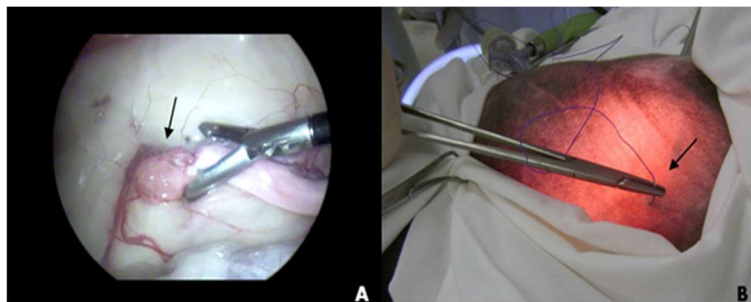


Imagen 6: Técnica dos puertos con sujeción transabdominal A) Visión desde el interior del abdomen, aproximación del ovario a la pared abdominal para su fijación, B) Punto de sutura desde el exterior de la pared abdominal. Imagen extraída de Travares et al. (2016)

De forma similar, otros autores describen técnicas de dos puertos que buscan eliminar el trócar de sujeción o suspensión del ovario, utilizando pinzas percutáneas, de menor calibre, que no precisen ser introducidas a través de un trócar si no que atraviesan directamente la pared abdominal. (Monnet et al., 2015; Phypers, 2017) (Imagen 7).



Imagen 7: Técnica minilap (MiniLap® Alligator. Teleflex Medical Europe Ltd. Athlone, Irlanda)

Por último, dentro de las técnicas de dos trócares, otros autores eliminan la pinza de sellado y utilizan una sutura intracorpórea pre-anudada para la ligadura del pedículo ovárico. En este abordaje,, se introduce un dispositivo con un lazo preformado de sutura absorbible a través de la piel, y se sujeta el ovario mediante una pinza de tracción que se introduce a través del lazo. El lazo es posicionado alrededor del ovario bajo visión laparoscópica. (Imagen 8) (Da Conceição et al., 2017).

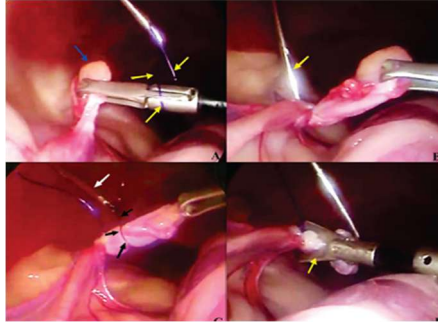


Imagen 8: Técnica miniloop. Imagen extraída de Da Conceição et al. (2017)

Un puerto resulta imprescindible para introducir la óptica y existe un estudio en 17 gatas que describe la técnica de ovariectomía mediante un único puerto de 12 mm por el cual se introduce una óptica con canal de trabajo que permite el paso de una pinza de 5mm (Kim et al., 2011). (Imagen 9). Otras técnicas de cirugía laparoscópica de incisión única (SILS, *Single Incision Laparoscopic Surgery*) que emplean dispositivos multipuerto precisan incisiones mínimas de 2 o 3 cm que igualarían el tamaño de la cirugía abierta en la gata sin aportar grandes beneficios e incrementando el coste(Imagen 10) (Lacitignola et al., 2021).

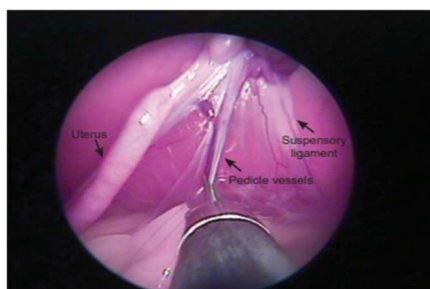


Imagen 9: Técnica solo un puerto utilizando una óptica con canal de trabajo. Imagen extraída de Kim, et al.



Imagen 10: Técnica solo un puerto utilizando el sistema SILS. Imagen extraída de Coisman et al. (2013)

La técnica por laparoscopia presenta de una serie de ventajas como son un menor tamaño de incisiones, una mejor visualización de las vísceras sin necesidad de extracción, además de mayor

precisión debido a que hay una visualización directa y menor trauma porque se realiza una incisión de menor tamaño.

Por otro lado, hay una serie de inconvenientes asociados que pueden acontecer. Uno de ellos es el enfisema subcutáneo, que es una complicación poco frecuente pero relevante durante los procedimientos laparoscópicos. Se produce cuando el gas insuflado se escapa de la cavidad peritoneal y difunde en los tejidos subcutáneos. Este fenómeno puede extenderse desde el abdomen hasta regiones como los flancos, el tórax o las ingles dependiendo de la presión intraabdominal, duración del procedimiento, caudal de gas y técnica de acceso empleada (Ott, 2014).

Según Ott (2014), entre los principales factores de riesgo se encuentran la colocación incorrecta de los trócares, realizar múltiples intentos de entrada, presencia de fugas en los puntos de inserción, el uso de presiones superiores a 15 mm Hg y una duración quirúrgica prolongada. Aunque el CO₂ es el gas preferido por su solubilidad y eliminación eficiente, puede provocar hipercapnia y acidosis si se acumula en exceso en los tejidos. Por ello, se recomienda mantener presiones y caudales bajos, una buena técnica de inserción y monitorización estricta de la ventilación y parámetros hemodinámicos para prevenir esta complicación.

Además, es una técnica que requiere una gran inversión económica tanto en el material necesario como en la formación del personal y requiere de un equipo quirúrgico compuesto por dos personas coordinadas (Shariati et al. 2014).

3.2 MANEJO ANESTÉSICO

Una planificación anestésica es esencial para garantizar la seguridad y el bienestar del paciente durante todo el procedimiento. Para ello es importante contar con una máquina anestésica y con monitor multiparamétrico para monitorizar el mantenimiento anestésico del paciente (Imagen 11).



Imagen 11: Máquina anestésica

La adecuada gestión del dolor en el postoperatorio inmediato de los felinos es fundamental para prevenir complicaciones como la hiporexia, el estrés, la inmunosupresión y la cronificación del dolor (Taylor & Robertson, 2004). La anestesia y el control analgésico multimodal, que incluye el uso de opioides, AINES (antiinflamatorios no esteroideos), anestésicos locales y adyuvantes, deben implementarse de forma anticipada y mantenida para optimizar la recuperación (Lamont, 2008). Dado que los gatos son animales con una alta tolerancia al dolor y una tendencia a ocultar signos de malestar, la evaluación precisa del dolor es compleja (Taylor & Robertson, 2004). A diferencia de en los perros, en gatos la valoración del dolor se hace de manera subjetiva en la mayoría de los casos debido al difícil manejo sobre todo en gatos ferales.

Durante la laparoscopia, el aumento de la presión intraabdominal y la absorción sistémica de CO₂ pueden provocar hipercapnia, acidosis respiratoria y alteraciones hemodinámicas. Por lo tanto, el anestesista debe adaptar el protocolo anestésico a estas condiciones, además de proporcionar una ventilación mecánica adecuada, monitorizar los parámetros vitales, y llevar a cabo un control eficaz del dolor intra y postoperatorio (Shih et al., 2014). Se resumen a continuación las principales implicaciones frente a la anestesia de una laparotomía abierta convencional.

3.2.1 Implicaciones hemodinámicas

Durante la ovariectomía laparoscópica en gatas una de las principales preocupaciones es el neumoperitoneo y sus implicaciones hemodinámicas.

Estos efectos se deben a la compresión que ejerce el CO₂ sobre la vena cava caudal y al aumento de la presión intratorácica secundaria a la elevación del diafragma. Asimismo, la absorción sistémica de CO₂ puede inducir hipercapnia y acidosis, generando respuestas simpáticas como taquicardia e hipertensión (Shih et al., 2014; Fernández et al., 2022).

En un estudio realizado en 24 gatas sometidas a OVE, en aquellas que se intervinieron por laparoscopia (n=16), se demostró que un aumento de la presión intraabdominal puede afectar a variables como la presión arterial, frecuencia cardíaca y el gasto cardíaco. Aunque se observaron ligeros aumentos en estos parámetros en la insuflación del CO₂, estos cambios fueron transitorios y no significativos clínicamente. Además, estos efectos estaban relacionados con la duración del neumoperitoneo, pero aun en casos de tiempos prolongados no se detectaron alteraciones que comprometieran al animal (Shih et al., 2014). Otro estudio realizado determinó que la presión abdominal por encima de 10-12 mmHg puede comprometer el retorno venoso y aumentar la resistencia vascular sistémica (Mayhew et al., 2013).

En un trabajo en en gatos sanos que tenía como objetivo evaluar cómo influía el neumoperitoneo a distintas presiones intraabdominales sobre la función cardiopulmonar y el espacio de trabajo durante una cirugía laparoscópica, se concluyó que se recomienda mantener la presión intraabdominal en torno a 4-8 mmHg, sobre todo en pacientes geriátricos o con riesgo cardiorrespiratorio, ya que a esas presiones no se produjeron cambios relevantes. En cambio, si se aplicaba una presión mayor a 15 mmHg se podía observar acidosis respiratoria, aumento de presión arterial media y de la presión arterial del dióxido de carbono (PaCO_2). Además, el aumento de presión no aportaba ventajas significativas en la visualización del campo quirúrgico (Mayhew et al., 2013).

3.2.2 Implicaciones respiratorias

Durante los procedimientos laparoscópicos en gatos, la creación del neumoperitoneo con CO_2 puede generar cambios significativos en la función respiratoria. La insuflación abdominal de CO_2 aumenta la presión intraabdominal, lo que a su vez provoca una elevación del diafragma. Este desplazamiento diafragmático reduce el volumen pulmonar disponible, especialmente la capacidad funcional residual, y puede dificultar la ventilación espontánea durante la anestesia.

Uno de los principales efectos de la cirugía laparoscópica es la hipercapnia, resultado de la absorción del CO_2 desde la cavidad peritoneal hacia el torrente sanguíneo, lo que puede ocasionar acidosis respiratoria si no se compensa adecuadamente. El neumoperitoneo con CO_2 reduce la distensibilidad pulmonar, la capacidad residual funcional y el volumen corriente, lo que dificulta la ventilación y favorece la retención de CO_2 incluso bajo ventilación controlada por volumen o presión. Por ello, se recomienda utilizar ventilación mecánica en lugar de respiración espontánea, realizando los ajustes necesarios en la presión inspiratoria y la frecuencia respiratoria. Asimismo, es fundamental monitorizar de forma continua el CO_2 al final de la espiración (EtCO_2) para mantener una adecuada oxigenación y prevenir complicaciones respiratorias (Carraretto et al., 2005; Mayhew et al., 2013; Shih et al., 2014; Di Bella et al., 2022).

En la instauración del neumoperitoneo, se establecen presiones intraabdominales seguras hasta 10–12 mmHg en perros, para minimizar alteraciones cardiovasculares y respiratorias, y en gatos, aunque se adopten valores similares, varios estudios muestran que tras aproximadamente 6,4 mmHg la ganancia de volumen útil disminuye exponencialmente, por lo que no se recomienda sobrepasar este umbral (Mayhew et al., 2013; Scott et al., 2020).

En animales sanos ventilados espontáneamente, si la presión se mantiene entre 8–10 mmHg, los parámetros como EtCO_2 , frecuencia respiratoria, saturación y presión arterial no difieren

significativamente frente a la cirugía abierta, aunque la presión diastólica puede ser algo menor (Di Virgilio et al., 2020).

Cuando se presenta hipercapnia más allá de lo esperado, como ocurre en casos con enfisema subcutáneo o fugas del neumoperitoneo, se sugiere que el anestesista debe comunicarlo inmediatamente al cirujano para descartar complicaciones quirúrgicas (Nguyen et al., 2001; Murdock et al., 2019).

La comparación entre la ovariectomía laparoscópica y la cirugía abierta en gatas no se basa solo en la diferencia de la técnica sino en las posibles diferencias en cuanto al dolor postquirúrgico e intraquirúrgico, además de las diferentes complicaciones asociadas por lo que se debe evaluar de manera objetiva para poder determinar si una técnica es más eficiente que la otra.

4. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

La ovariectomía es un procedimiento habitual en las clínicas veterinarias, especialmente en gatas, debido a las campañas de control de la reproducción impulsadas por los ayuntamientos.

Este procedimiento puede realizarse tanto por elección del propietario como por indicación médica, en caso de que el animal presente alguna patología. A pesar de ser una intervención común, los propietarios suelen preocuparse por el tiempo de anestesia y por las posibles complicaciones quirúrgicas.

Por ello, la tendencia hacia la cirugía de mínima invasión ha crecido, ya que ofrece múltiples ventajas respecto a la cirugía convencional. Sin embargo, aunque esta técnica presenta importantes beneficios demostrados en la especie canina, la evidencia científica sobre su eficacia y seguridad en gatas es limitada.

Por todo ello, los objetivos planteados en este trabajo han sido:

- Evaluar y comparar el dolor intraoperatorio y postoperatorio asociado a la ovariectomía realizada mediante laparotomía o por vía laparoscópica
- Analizar la recuperación del animal, así como los requerimientos analgésicos y durante el periodo intra y postoperatorio en función de la técnica empleada.
- Identificar y contrastar las posibles complicaciones intraoperatorias entre las ovariectomías laparoscópicas y las realizadas por laparotomía abierta en gatas.

5. METODOLOGÍA

Se realizó un estudio experimental aleatorio y prospectivo en el Hospital Veterinario de la Universidad de Zaragoza, en el que se incluyeron gatas pertenecientes al proyecto CER (Captura, Esterilización y Retorno) del Ayuntamiento de Zaragoza, que iban a ser sometidas a una ovariectomía electiva dentro de este proyecto. El periodo de realización de la fase experimental comprendió desde octubre de 2024 hasta marzo de 2025.

El estudio obtuvo la aprobación del procedimiento por parte de la Comisión Ética Asesora para la Experimentación Animal de la Universidad de Zaragoza (PD22/24 NE) y la autorización del Ayuntamiento para la inclusión de los animales CER en el estudio (Ver Anexo 1)

5.1 POBLACIÓN ANIMAL

Se incluyeron en el estudio gatas sanas que fueran ASA I según la clasificación ASA (*American Society of Anesthesiologists*, 2019). Además, se excluyeron del estudio todas las gatas en las cuales hubiera que realizar una ovariohisterectomía debido a las condiciones en las que se encontraba su útero o por gestación.

La población estaba formada por 16 gatas CER que iban a someterse a una OVE electiva y que se distribuyeron de forma aleatoria en dos grupos en función de la técnica mediante la cual se realizaba la OVE: grupo cirugía abierta (GC) o grupo laparoscopia (GL). Para ello, se realizó un sorteo inicial para asignar cada una de las gatas a uno de ellos.

Los equipos quirúrgicos que realizaban los procedimientos tenían la misma experiencia el procedimiento a realizar, es decir, el grupo que realizaba OVE por laparotomía abierta (veterinarios residentes de primer año) llevaba realizando este tipo de tipo de cirugía unos 10-12 meses y el grupo que realizaba las laparoscopias (veterinarios residentes de tercer año) llevaban el mismo tiempo utilizando la técnica laparoscópica, si bien sólo la habían utilizado en perro, siendo el procedimiento técnicamente muy similar entre ambas especies.

5.2 PROTOCOLO ANESTÉSICO

Al ser animales CER se capturaban y se traían al hospital entre 12 y 24 horas antes de la cirugía. La valoración preoperatoria se realizaba mediante una inspección visual desde fuera de la jaula de contención debido a las dificultades de manejo que suelen presentar los gatos ferales.

El protocolo anestésico que se administró fue el mismo para ambos grupos de animales. La premedicación consistía en una combinación intramuscular de dexmedetomidina 10 µg/kg, 0,3 mg/kg de metadona y 5 mg/kg de ketamina. Si no se conseguía el efecto deseado (sedación moderada-profunda, animal en decúbito lateral, ausencia o presencia muy disminuida del

reflejo palpebral, sin respuesta a estímulos), se administraba dexmedetomidina a 5 µg/kg y si no era suficiente se añadía alfaxalona a 1 mg/kg; en el caso de que todo lo anterior no fuera suficiente se repetía un bolo de alfaxalona a 0,5 - 1 mg/kg.

Posteriormente, una vez se conseguía una sedación profunda de la gata, se cateterizaba una vía venosa a través de la que se administraba Ringer lactato como fluidoterapia a un ritmo de mantenimiento (3 ml/kg/h). Las gatas se preoxigenaban con mascarilla mientras se preparaba el campo quirúrgico realizando el rasurado y posteriormente los lavados con povidona yodada jabonosa y agua.

La inducción anestésica se llevaba a cabo con propofol a dosis-efecto, usando bolos de 1 mg/kg vía intravenosa (IV), hasta alcanzar el plano suficiente para llevar a cabo la intubación endotraqueal. A continuación, se conectaba el animal a la máquina anestésica mediante un circuito circular pediátrico con reinhalación. Se mantenía el plano anestésico con isoflurano vehiculado en una mezcla de gases compuesta por oxígeno y aire al 50%.

Se llevaba el paciente a quirófano y se procedía a monitorizarlo anestésicamente (ver Anexo 2), se colocaban los parches de los electrodos del electrocardiograma y el pulsioxímetro. Durante la cirugía se iba controlando el plano anestésico mediante la observación de ausencia de reflejo palpebral, tomo muscular y posicionamiento del ojo. Además, se monitorizaba la frecuencia cardiaca (FC), frecuencia respiratoria (FR) saturación de oxígeno y dióxido de carbono espirado (EtCO₂). En las cirugías laparoscópicas, los pacientes se ventilaban mecánicamente desde el principio del procedimiento, mientras que en los de cirugía abierta, el uso de la ventilación mecánica quedó a criterio del anestesista.

Finalmente, una vez terminada la cirugía se procedía a cerrar el vaporizador de isoflurano y a recuperar al paciente. Una vez el animal recuperaba el reflejo palpebral se extubaba, se pasaba a una jaula de contención, se vigilaba su despertar y se iba anotando a la hora a la cual el animal se despertaba y empezaba a intentar incorporarse en decúbito esternal, la hora a la cual se ponía en decúbito esternal y la hora a la que el animal se ponía de pie y comenzaba a moverse por la jaula. Además, se valoraba el dolor postoperatorio mediante la escala Grimace que consiste en una evaluación subjetiva del dolor mediante una visualización de las expresiones faciales y posiciones corporales (ver Anexo 3). En caso de dolor, se administraba como analgesia de rescate fentanilo a 5 µg/kg en bolo intravenoso lento.

A la vez que se realizaba esta valoración se ofrecía comida al animal cada 15 minutos para ver si recuperaba el apetito, un indicativo de que el animal no presentaba dolor y su recuperación era óptima.

5.3 PROTOCOLO QUIRÚRGICO CIRUGÍA ABIERTA

En todos los animales se realizó un abordaje ventral por línea alba. El animal se posicionó en decúbito supino con las extremidades extendidas craneal y caudalmente. La incisión, de unos 2 a 4 cm de longitud, se llevó a cabo con bisturí del número 23, iniciándose en la cicatriz umbilical y continuándose caudalmente. El tamaño de la incisión dependió del tamaño del propio animal y de la pericia del cirujano. Una vez incidida la piel se realizó una disección de la grasa subcutánea hasta visualizar la línea alba. La incisión de línea alba se llevó a cabo con bisturí y se prolongó con tijera de Metzenbaum recta, elevando con pinzas dicha estructura, para no dañar los tejidos subyacentes.

Se comenzó buscando el ovario derecho o el cuerno uterino del mismo lado, basándonos en sus referencias anatómicas, puesto que se localiza a ciegas por medio del tacto utilizando el dedo índice o corazón.

Una vez localizado el ovario derecho, se exteriorizó y se realizó un ojal en el mesoovario con un mosquito para colocar una doble ligadura en el pedículo ovárico con hilo monofilamento de poligliconato absorbible de 3/0 (Monosyn®, Braun Vetcare SA., Barcelona, España). Se colocó un mosquito de seguridad en el ligamento suspensor del ovario para impedir que se reintrodujera en el abdomen y se clampó con un segundo mosquito el flujo retrogrado procedente de la arteria uterina para seccionar el pedículo ovárico. Después se realizó la ligadura del cuerno uterino junto con la arteria y la vena uterina y se extirpó el ovario junto con el oviducto y una pequeña porción de cuerno uterino. Después de comprobar que la hemostasia era correcta, se dejaba el cuerno exteriorizado para encontrar el ovario izquierdo siguiendo dicho cuerno. Una vez encontrado se realizó el mismo procedimiento que con el ovario derecho.

Finalmente, una vez extraídos los dos ovarios, se cerró por planos la incisión, suturando primero la capa muscular con sutura continua y reforzando dicha sutura con uno o dos puntos en X, utilizándose el mismo material monofilamento absorbible. También se cerró la piel mediante sutura intradérmica con ese mismo material, dejando perfectamente oculto el hilo, puesto que son animales que se liberan a las 24 h de la cirugía. (Imagen 12)

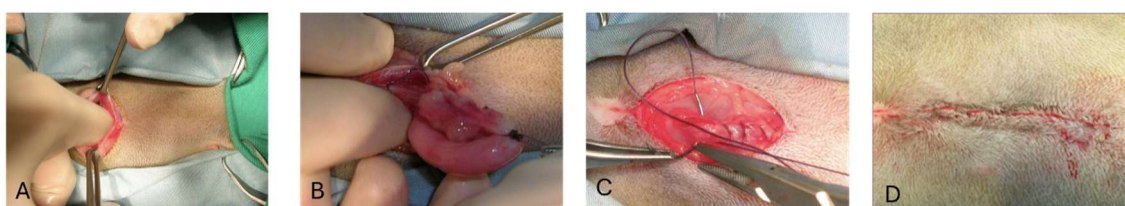


Imagen 12: A) Incisión en línea alba. El tamaño permite introducir un dedo para localizar el ovario B) Ligaduras proximales y distales al ovario C) Cierre de línea alba D) Aspecto final de la incisión tras sutura intradérmica

En el caso de que el animal presentase contenido uterino, se amplió la incisión abdominal y se procedió a realizar OHE, excluyéndose del estudio.

5.4 PROTOCOLO QUIRÚRGICO LAPAROSCOPIA

Se preparó el campo quirúrgico ampliamente, de igual modo que para una OHE por laparotomía, teniendo en cuenta la posibilidad de conversión a cirugía abierta en caso de complicación mayor.

Se utilizó equipamiento de laparoscopia cámara, fuente de luz e insuflador de CO₂ (Karl Storz SE & Co. KG., Tuttlingen, Alemania), óptica de 5 mm y 0º (RZ Medizintechnik. Tuttlingen, Alemania) y técnica de 2 puertos, con apoyo de pinza de agarre percutánea de 2,3 mm (MiniLap® Alligator. Teleflex Medical Europe Ltd. Athlone, Irlanda). (Imagen 13),



Imagen 13: Mesa de material para ovariectomía laparoscópica

Se colocó al animal en decúbito supino tras rasurar, lavar y aseptizar la zona, sujetando las extremidades de forma laxa para permitir la inclinación a derecha e izquierda.

Se accedió al abdomen mediante la técnica de Hasson modificada, realizando una minilaparotomía a nivel umbilical para introducir el primer trocar de 5 mm. Tras asegurar la correcta colocación del mismo en el espacio peritoneal, se instauró el neumoperitoneo manteniendo una presión intraabdominal de CO₂ de 8-10 mmHg.

Inmediatamente se procedió a explorar la cavidad abdominal y realizar la segunda incisión, también de 5 mm para colocar el trocar subxifoideo. Este segundo trocar se coloca por técnica cerrada bajo visión laparoscópica al igual que las pinzas MiniLap, que precisan de una pequeña incisión de unos 2 mm equidistantes al puerto umbilical. Debido a la gran laxitud de los tejidos en el gato, para introducir estos dos puertos puede elevarse la presión intraabdominal momentáneamente a unos 14-15 mmHg para luego volver a reducirla. Una vez colocados todos los puertos se inclinaba lateralmente al paciente sobre el lado derecho para facilitar la visión del ovario contralateral (Imagen 14).

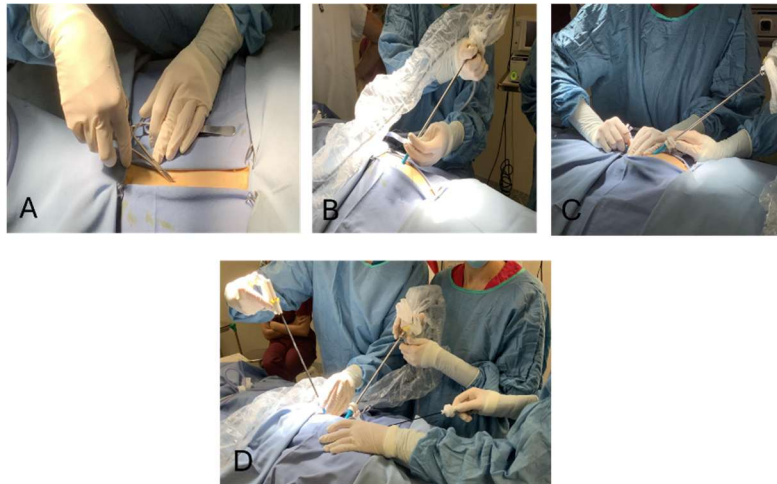


Imagen 14: Realización de la técnica Hasson modificada A) Disección previa a la inserción del primer trocar por técnica abierta B) Introducción de óptica de 5 mm tras haber realizado el neumoperitoneo C) Introducción del segundo trocar bajo visión laparoscópica D) Disposición para extirpar el ovario derecho: óptica en el trocar central, pinza de agarre atraumática en el trocar subxifoideo, pinza MiniLap de colocación suprapúbica

Tras localizarlo, el ovario se elevaba sujetando por la unión uterotubárica mediante las pinzas de agarre MiniLap y se procedía a su extirpación mediante un sellador bipolar avanzado con corte ultrasónico (Thunderbeat® Olympus Europa SE & CO. Hamburgo, Alemania). Finalizada la resección del primer ovario, se posicionaba al paciente en decúbito lateral izquierdo para localizar el otro ovario y se realizaba el mismo procedimiento.

Los dos ovarios se extraían entonces secuencialmente de la cavidad peritoneal por el trocar umbilical, para que fuese más fácil ampliar la incisión 1 ó 2 mm, en caso necesario.

Por último, antes de retirar ambos trócares, se procedía a vaciar el CO₂ de la cavidad peritoneal mediante presión manual y se cerraban las incisiones de los trócares por capas, realizando uno o dos puntos sueltos o un único punto en X para el cierre de la capa muscular, y una sutura intradérmica con material absorbible en la piel. El punto de entrada de la pinza de agarre percutánea no precisa ser suturado.

5.5 RECOGIDA DE DATOS

En la tabla 1, se recogen los datos registrados en cada uno de los casos del estudio (Anexos 2 y 4)

Tabla 1. Variables del estudio

Registro anestésico	Registro quirúrgico	Registro postquirúrgico
Peso (kg)	Hora comienzo cirugía	Hora de desintubar (min:s)
FC (lpm)	(min:s)	Hora que levanta la cabeza
FR (rpm)	Hora neumoperitoneo (sólo	(min:s)
EtCO2 (mmHg)	GL) (min:s)	Hora que se levanta (min:s)
Administración fentanilo	Hora encontrar primer ovario	Hora que come después de la
(SI/NO)	(min:s)	cirugía (min:s)
	Hora de extracción primer	Valoración del dolor según
	ovario (min:s)	escala Grimace (0, 1, 2)
	Hora de encontrar segundo	Administración analgesia
	ovario (min:s)	posoperatoria (SI/NO)
	Hora de extracción del	
	segundo ovario (min:s)	
	Hora de extracción de ambos	
	ovarios (solo GL) (min:s)	
	Hora fin de cirugía (min:s)	
	Complicaciones (SI/NO)	

En caso de complicaciones se especificó el tipo de complicación: enfisema subcutáneo en el caso de la laparoscopia, ligadura o sellado incompleto produciendo un sangrado del pedículo ovárico y otras complicaciones que pudieran aparecer.

Con los registros horarios se calcularon los siguientes tiempos mediante hoja de cálculo (Microsoft Excel para Microsoft 365, versión actualizada en 2025, desarrollado por Microsoft Corporation, Redmond, WA, EE. UU.):

- **Tiempo de cirugía:** es el tiempo que transcurre desde que se realiza la primera incisión en la piel hasta que se termina la sutura intradérmica.
- **Tiempo hasta la instauración del neumoperitoneo:** tiempo desde que comienza la cirugía hasta que se instaura el neumoperitoneo (solo en laparoscopia).
- **Tiempo hasta la localización del primer ovario:** desde que comienza la cirugía hasta que se encuentra el primer ovario y se expone para su ligadura (solo en cirugía abierta)
- **Tiempo de sutura:** desde que se extraen ambos ovarios hasta que se termina la sutura intradérmica
- **Tiempo de extubación:** desde que termina la cirugía hasta que se extrae el tubo endotraqueal
- **Tiempo de alta anestésica:** intervalo de tiempo desde que se desintuba hasta que el animal levanta la cabeza
- **Tiempo en incorporarse:** tiempo desde el alta anestésica hasta que sostiene el peso en la estación.
- **Tiempo en tener apetito:** tiempo desde el alta anestésica hasta que el animal se interesa por la comida que se le ofrece.

Para una mejor comprensión de los resultados se decidió agrupar el tiempo total de la cirugía en tres tramos, como se muestra en la Tabla 2:

Tabla 2. Cómo se dividen los diferentes tramos de los porcentajes en cirugía abierta (GC) y laparoscopia (GL).

	CIRUGIA ABIERTA (GC)	LAPAROSCOPIA (GL)
Tramo 1	Tiempo desde que se incide en la piel hasta que se exterioriza el primer ovario	Tiempo desde que se realiza la primera incisión para el primer trocar hasta creación del neumoperitoneo
Tramo 2	Tiempo desde que se empieza la ligadura del primer ovario hasta que se realiza la exéresis completa del segundo ovario	Tiempo desde que se incide para introducir el segundo trocar hasta que se extraen ambos ovarios y se retiran todos los trócares
Tramo 3	Sutura por capas	Sutura por capas

5.6 ESTUDIO ESTADÍSTICO

El estudio se realizó con el programa SPSS (IBM Corp. Released 2012. IBM SPSS Statistics for Macintosh, Version 21.0. Armonk, NY: IBM Corp.), estableciéndose un valor de significación de 0,05. Las variables cuantitativas se expresaron como medias y desviaciones estándar. Las variables cualitativas se expresaron como valores absolutos y porcentajes.

Para comprobar la normalidad de la distribución de las variables cuantitativas como la muestra es inferior a 20 se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk, que determina el uso de pruebas paramétricas (cuando presentan una distribución normal) o pruebas no paramétricas (en el caso de que no presenten una distribución normal). Como prueba paramétrica se usó la prueba t de Student para muestras independientes y la prueba U de Mann-Whitney en el caso de no paramétricas.

Para determinar la asociación entre dos variables cualitativas, la prueba de Chi-cuadrado de Pearson se realizó cuando menos del 20% de las frecuencias esperadas eran menores de 5. En los casos en que no fue aplicable, se realizó la prueba exacta de Fisher.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este estudio se incluyeron 16 gatas CER que iban a ser sometidas a una esterilización electiva, incluyéndose la mitad de ellas en el grupo GC y la otra mitad en el GL. Del estudio se excluyeron 2 gatas del grupo laparotomía porque al realizar la cirugía se vio que estaban lactantes y por lo tanto se iba a realizar OHE.

Teniendo en cuenta esta posibilidad, el estudio se realizó mayormente a finales de otoño debido a que durante la primavera iba a haber mayor número de gatas gestantes o lactantes debido a su ciclo reproductivo y, por lo tanto, la probabilidad de conversión a OHE y de exclusión del estudio era mayor.

La población estaba compuesta por hembras sanas clasificadas como ASA I tras la valoración preanestésica y con un peso medio de $2,61 \pm 0,71$ kg. No hubo diferencias significativas entre el peso en ambos grupos, considerándose comparables (Peso GC: $2,62 \pm 0,71$ kg vs. GL: $2,35 \pm 0,57$ kg; $p > 0,05$).

En todos los animales se siguió el mismo protocolo anestésico. Se valoró el dolor intraoperatorio mediante la monitorización de la FC, FR y EtCO₂. Los resultados se exponen en la Tabla 3

Tabla 3. Variables anestésicas estudiadas

	CIRUGÍA ABIERTA (GC)	LAPAROSCOPIA (GL)	
	Media \pm DS	Media \pm DS	p
FC (lpm)	145,75 \pm 24,94	125,05 \pm 12,86	0,001
FR (rpm)	18 \pm 8,47	18,4 \pm 3,67	0,824
EtCO ₂ (mmHg)	44,93 \pm 9,19	53,4 \pm 9,68	0,001

DS, desviación estándar; p, Prueba t de Student para muestras independientes

Los resultados obtenidos muestran que la EtCO₂ fue significativamente mayor en las gatas sometidas a laparoscopia. Aunque la diferencia estadísticamente es muy significativa ($p < 0,001$), las medias se diferencian en menos de 10 mmHg, siendo dicha diferencia de escasa relevancia clínica. Si bien el dato del grupo de cirugía abierta se encuentra en condiciones de normocapnia (entre 35 y 45 mmHg) y el de laparoscopia lo supera, se trata de un valor de hipercapnia permisivo que, dada la brevedad del procedimiento, no conlleva alteraciones fisiológicas secundarias.

Estudios que comparan la laparoscopia frente a la cirugía abierta tanto en gatos como en otras especies determinan que el uso del neumoperitoneo con CO₂ durante la laparoscopia tiende a

incrementar la EtCO₂ por la absorción sistémica del gas, requiriendo en algunas ocasiones de ajustes en la ventilación (Conceição et al., 2018). De forma similar, en estudios con conejos y perros, la laparoscopia se asocia a valores intraoperatorios mayores de EtCO₂ que en cirugía abierta debido al mismo mecanismo fisiológico (Kabakchiev et al., 2021).

En cuanto a la frecuencia cardíaca los valores medios son significativamente mayores en el grupo de cirugía abierta. Además de que la diferencia estadísticamente es muy significativa ($p < 0,001$) las medias se diferencian en 25 lpm. Esto concuerda con estudios anteriores que han documentado valores más altos de FC en cirugías abiertas y se debe a una respuesta fisiológica al mayor estrés quirúrgico y dolor asociado a la laparotomía (Conceição et al., 2018; Jeong et al., 2024).

Por otro lado, un estudio comparativo en OHE en gatas similar al nuestro realizado por Jeong et al. (2024) en el cual se midieron los niveles de cortisol sérico a diferentes intervalos hasta 24 horas postcirugía, determinó que los procedimientos laparoscópicos producen menor activación del eje simpático y menores niveles de cortisol postoperatorio que el cortisol aumentó significativamente hasta las 2 horas postoperatorias mientras que en el grupo de la laparoscopia no se detectaron incrementos relevantes lo que indica un menor grado de estrés quirúrgico; en cuanto a la frecuencia cardíaca no se observaron diferencias significativas entre los grupos ni variaciones destacables a lo largo de la cirugía.

Otro estudio realizado en conejos concluyó que, aunque no se mostraran ventajas significativas en todas las variables estudiadas, había una tendencia hacia un menor estrés fisiológico en la cirugía laparoscópica (Kabakchiev et al., 2021).

En otros trabajos se observa que hay una tendencia a aumentar la FR en respuesta al neumoperitoneo con CO₂ debido a la absorción sistémica del gas y al estímulo ventilatorio secundario a la acidosis respiratoria (Conceição et al., 2018). Por el contrario, otros autores no encontraron diferencias significativas en este sentido (Kabakchiev et al., 2021) debido a que la FR solo se veía modificada en el caso de ventilación espontánea, si se realizaba ventilación mecánica controlada no se podía apreciar. En nuestro estudio no se observaron diferencias significativas en la FR porque en el caso de la laparoscopia se utilizaba ventilación mecánica por lo tanto no se podían apreciar los cambios de FR.

En ninguna de las gatas de ambos grupos fue necesario proporcionar analgesia de rescate intraoperatoria ya que no hubo un aumento de la FC y FR bruscos y mantenidos en el tiempo; solo en el caso de la cirugía abierta se observaron en varios casos aumentos puntuales en la FC en el momento de extraer el ovario de la cavidad abdominal para su ligadura, pero al no

acompañarse de taquipnea, o mantenerse en el tiempo, no se proporcionó analgesia de rescate en ninguno de los casos.

En cuanto al análisis de los distintos tiempos intraquirúrgicos, en la tabla 4 se pueden comparar los distintos resultados.

Tabla 4. Comparación de tiempos intraquirúrgicos

	TIPO DE INTERVENCIÓN		
	CIRUGIA ABIERTA (GC)	LAPAROSCOPIA (GL)	
	Media ± DS	Media ± DS	p
Tiempo de cirugía (min: s)	34:22 ± 7:31	26:36 ± 4:28	0,039
Tiempo en encontrar primer ovario (GC)/en establecer el neumoperitoneo (GL) (min: s)	4:27 ± 2:16	5:00 ± 3:17	0,880
Tiempo en extirpar primer ovario (min: s)	6:00 ± 2:02	6:18 ± 2:06	0,669
Tiempo extraer ovarios (min: s)	13:31 ± 4:19	12:30 ± 3:23	0,653
Tiempo de sutura (min: s)	16:00 ± 5:11	8:12 ± 2:15	0,007

DS, desviación estándar; p, Prueba t de Student para muestras independientes

Como se puede observar en la tabla 4, en la comparación entre ambos grupos se observaron diferencias significativas en cuanto al tiempo de cirugía y al tiempo de sutura.

Respecto al tiempo total de cirugía, la media de las cirugías laparoscópicas fue aproximadamente de 7 min menos que en el caso de la cirugía abierta ($p=0,039$). Esta diferencia se debe al tiempo de sutura que fue significativamente mayor en GC que en la GL ($p=0,007$). Esto se justifica porque la laparoscopia presenta solo dos incisiones de pequeño tamaño (5 mm) que se cierran con un punto simple en cada una (un punto en muscular y un punto intradérmico oculto) mientras que, aunque la incisión no suele ser muy grande, la laparotomía precisa de una sutura continua, un punto en X de refuerzo en muscular y una sutura intradérmica en piel.

Además, en términos generales, el tiempo de cirugía se va a ver disminuido conforme aumenta la experiencia de los cirujanos; curiosamente, a diferencia del estudio realizado por Da Conceição et al. (2018), en el que se reportaron mayores tiempos quirúrgicos para las cirugías laparoscópicas ($44,8 \pm 13,4$ y $55,2 \pm 16,8$ minutos) en comparación con las abiertas ($12,9 \pm 4$ y $22,5 \pm 5,6$ minutos) con ($p<0,001$), en nuestro estudio se observaron mejores tiempos en GC que

en GL. Esta diferencia podría explicarse porque, la experiencia de los cirujanos en nuestro caso fue equivalente en ambas técnicas (no superior a un año en ambos casos), mientras que en el estudio de Da Conceição et al., los cirujanos que realizaban las intervenciones contaban con mucha mayor experiencia en la técnica abierta que en la técnica laparoscópica.

En la Tabla 5 se observa la comparación de tiempos en porcentaje:

Tabla 5. Comparación de tiempos en porcentaje de la cirugía.

	TIPO DE INTERVENCIÓN		
	CIRUGIA ABIERTA (GC)	LAPAROSCOPIA (GL)	
	Media \pm DS	Media \pm DS	p
Tramo 1 (% del tiempo total)	13,44 \pm 6,21	18,38 \pm 10,02	0,277
Tramo 2 (% del tiempo total)	40,37 \pm 9,72	49,35 \pm 12,68	0,158
Tramo 3 (% del tiempo total)	46,19 \pm 11,64	32,27 \pm 9,75	0,036

DS (desviación estándar); p Prueba t de Student para muestras independientes

Si bien nuestra impresión clínica es que la parte más complicada y variable en la cirugía abierta es el tiempo que cuesta exteriorizar el primer ovario, no hubo diferencias entre ambos grupos en el tramo 1 puesto que en el GL este incluía la creación del neumoperitoneo, que es la parte más compleja y que muestra mayor dispersión de la intervención laparoscópica, ya que depende de la realización correcta de las incisiones y la introducción del primer trócar sin dañar estructuras, evitando la separación del peritoneo de la fascia que recubre el recto del abdomen. Se puede observar en la tabla, que las dispersiones son proporcionalmente más altas en ese tramo 1 respecto al tiempo medio del mismo tramo, suponiendo casi la mitad del mismo.

El único tramo que muestra diferencias significativas respecto a ambas cirugías es el tramo 3, que incluye la sutura, tal y como ya se había observado en la tabla anterior. En la tabla 6 se analizan las diferentes complicaciones que se produjeron en ambas cirugías:

Tabla 6. Comparación de presencia de complicaciones intraquirúrgicas

		TIPO DE INTERVENCIÓN		
		CIRUGIA ABIERTA (GC)	LAPAROSCOPIA (GL)	p
COMPLICACIONES	SI	0 (0%)	2 (25%)	0,467
	NO	8 (100%)	6 (75%)	

p (prueba exacta de Fisher)

En este estudio, no se registraron complicaciones en el grupo de ovariectomía por cirugía abierta, mientras que en el grupo laparoscópico se observaron complicaciones en 2 de 8 casos (25%), tratándose específicamente de la aparición de enfisema subcutáneo. Se trata de una complicación importante debido a que la mayoría de las veces es necesario reconvertir a cirugía abierta aumentando el tiempo de cirugía y de anestesia. Por otro lado, Coisman et al. (2013) estudiaron la ovariectomía laparoscópica usando un solo puerto de entrada, concluyeron que cuando se aplicaba la sutura extracorpórea aparecían más complicaciones, comparando tanto con casos en los que se realizó laparoscopia utilizando LigaSure® como en los de cirugía abierta. Esto indica que algunas formas de hacer la laparoscopia pueden aumentar el riesgo de problemas durante o después de la cirugía.

Del mismo modo, en un estudio en el que se realizaba la ovariohisterectomía asistida por laparoscopia con dos portales en gatas, se documentó una tasa del 7,7% de enfisema subcutáneo y una conversión a cirugía abierta en el 13,5% de los casos. La mayoría de las complicaciones ocurrieron en las primeras intervenciones, lo que evidencia que estaban estrechamente relacionados con la curva de aprendizaje de los cirujanos. A medida que aumentó la experiencia en la técnica, tanto la frecuencia como la gravedad de las complicaciones disminuyeron de forma notable (Tavares et al., 2016). Al contrario que lo que ocurrió en nuestro estudio, puesto que ambas complicaciones se presentaron en las últimas cirugías debido a que cirujanos se sintieron más confiados y fueron menos escrupulosos con la técnica.

Así pues, en cuanto a las complicaciones, no hubo diferencias estadísticas significativas entre grupos ($p=0,467$) a pesar de que solo se observaron complicaciones en el grupo GL. Es muy probable que en este resultado influya el reducido tamaño muestral en ambos casos.

En un estudio realizado por Anderson & Fransson, se observó que los gatos tenían un riesgo mucho mayor de presentar enfisema subcutáneo y otras complicaciones asociadas a fugas de gas que los perros. Concretamente, los gatos fueron 16,8 veces más propensos a sufrir este tipo de problemas que los perros de razas pequeñas. Los autores sugieren que esta diferencia puede deberse a la naturaleza más laxa y flexible de la pared abdominal felina, que dificulta el sellado hermético alrededor del trócar o la cánula tras la inserción, favoreciendo la extravasación de CO₂ al tejido subcutáneo. En cambio, en las perros, el riesgo de complicaciones no se relacionó con la especie en sí, sino con factores técnicos y anatómicos como la elección del sitio de entrada, la técnica utilizada y el estado corporal del animal, ya que el sobrepeso incrementaba el riesgo de fugas de gas al dificultar un cierre adecuado de los tejidos (Anderson & Fransson, 2019; Medina Cárdenas, 2022).

Por lo tanto, las gatas muestran una predisposición inherente al desarrollo de estas complicaciones ligada a características anatómicas de su pared abdominal, mientras que en perras estas dependen principalmente de variables quirúrgicas (Anderson & Fransson, 2019).

En la Tabla 7 se recogen datos de los tiempos postquirúrgicos y de la recuperación del animal:

Tabla 7. Tiempos postquirúrgicos y recuperación del animal

	TIPO DE INTERVENCIÓN		
	CIRUGIA ABIERTA (GC)	LAPAROSCOPIA (GL)	
	Media \pm DS	Media \pm DS	p
Tiempo alta anestésica (min:s)	6:00 \pm 4:07	22:06 \pm 23:22	0,079*
Tiempo en incorporarse (min:s)	5:04 \pm 2:01	12:12 \pm 12:28	0,138*
Tiempo en comer(min:s)	33:13 \pm 22:20	48:12 \pm 38:16	0,228**

DS (desviación estándar); *Prueba t de Student para muestras independientes, **Prueba U de Mann Whitney para muestras independientes

En cuanto al tiempo en incorporarse y recibir el alta anestésica no se han obtenido diferencias significativas entre ambos grupos. Esto es debido a que no son parámetros tan dependientes del tipo de cirugía como de la anestesia que se ha realizado. La metabolización de los fármacos puede ser más rápida en unas gatas que en otras. Además, algunas de ellas necesitaron más anestesia a la hora de realizar la sedación debido a su nerviosismo y carácter feral.

El tiempo en volver a comer, aunque se registró, resultó poco valorable en la práctica. En general, se observó que las gatas de ambos grupos tardaban en comenzar a comer. Los gatos, incluso animales de propietario habituados al contacto humano, pueden mostrarse reacios a comer en una clínica veterinaria. En este caso, se trataba de gatas ferales, que pueden presentar un carácter naturalmente asustadizo y nervioso. Además, al encontrarse en un entorno desconocido y bajo la supervisión de personas, estos gatos suelen rechazar el alimento ofrecido directamente de la mano, lo que limita la precisión de la medición del tiempo hasta que comienzan a comer.

Respecto al dolor postoperatorio, evaluado mediante la escala de Grimace, no hubo necesidad de proporcionar analgesia de rescate en el postoperatorio ya que todos los animales mantuvieron un valor de 0 sobre 2 en dolor según la escala de Grimace en las 3 primeras horas

tras cirugía. No se pudo valorar dolor postquirúrgico más adelante debido a que al ser gatas CER se soltaban antes de las 12 horas postcirugía.

Comparándolo con estudios realizados sobre ovariectomía en perras podemos ver que en las perras sí que hay diferencias significativas en cuanto al tiempo en ponerse en pie; poniéndose en 32 minutos las perras sometidas a laparoscopia frente a 71 minutos las de cirugía abierta, en cuanto al dolor postquirúrgico las perras del GL no requirieron analgesia postoperatoria frente a al 75% de las perras de GC que sí que la requirieron (Medina Cárdenas, 2022).

7. CONCLUSIONES

- La cirugía abierta mediante laparotomía para la ovariectomía en gatas se asocia a una mayor respuesta fisiológica al dolor y al estrés en comparación con la laparoscopia.
- La ovariectomía laparoscópica en gatas ventiladas mecánicamente genera una moderada hipercapnia debido a la instauración del neumoperitoneo. Un manejo anestésico adecuado evita que dicha alteración pueda comprometer la seguridad del procedimiento.
- La laparoscopia permite un procedimiento globalmente más rápido que la cirugía abierta gracias a un cierre quirúrgico más sencillo.
- La técnica laparoscópica presenta un mayor riesgo de complicaciones específicas, como el enfisema subcutáneo, lo que podría limitar su uso rutinario en gatas.
- No hubo diferencias en ambos grupos en cuanto a la recuperación del animal o al dolor postquirúrgico.

8. CONCLUSIONS

- Open surgery via laparotomy for ovariectomy in cats is associated with a greater physiological response to pain and stress compared to laparoscopy.
- Laparoscopic ovariectomy in mechanically ventilated cats generates moderate hypercapnia due to the establishment of pneumoperitoneum. Proper anesthetic management prevents this alteration from compromising the safety of the procedure.
- Laparoscopy allows for an overall procedure faster than open surgery thanks to a simpler surgical closure.
- The laparoscopic technique presents a higher risk of specific complications, such as subcutaneous emphysema, which could limit its routine use in cats.
- There were no differences between the two groups regarding recovery or postoperative pain.

9. VALORACIÓN PERSONAL

La realización de este Trabajo de Fin de Grado me ha brindado la oportunidad de profundizar en el aprendizaje de nuevas técnicas quirúrgicas y de comprender mejor las ventajas que ofrecen las técnicas de mínima invasión frente a las convencionales, no solo en ovariectomías, sino también en otras intervenciones quirúrgicas. Asimismo, me ha permitido adquirir y afianzar conocimientos sobre protocolos anestésicos, consolidando conceptos aprendidos durante la carrera en las áreas de anestesia y cirugía.

El carácter experimental de este trabajo ha sido especialmente enriquecedor, ya que me permitió asistir a varias cirugías. En ellas, pude observar de primera mano cómo se llevan a cabo las diferentes técnicas quirúrgicas, el trabajo y la preparación que requieren, así como la importancia de una adecuada monitorización del paciente, el proceso de despertar, la preparación anestésica y quirúrgica previa, y un postoperatorio bien controlado.

Además de los conocimientos técnicos, este proyecto me ha enseñado a realizar una búsqueda bibliográfica científica y rigurosa, seleccionando información relevante, y a desarrollar un análisis estadístico detallado de las variables recogidas. También me ha permitido mejorar mis competencias en lectura en inglés, dado que la mayoría de los artículos consultados estaban en este idioma.

Quisiera agradecer, en primer lugar, a todas las personas que me han apoyado a lo largo de estos años, especialmente a mi familia, que ha estado a mi lado en momentos de alegría, tristeza y esfuerzo continuo. También a mis amigos de la carrera, por su compañía y apoyo, y a esta universidad, por ofrecerme oportunidades únicas, como formar parte durante dos años del Internado de Équidos del Hospital Veterinario de la Facultad, y por haberme permitido participar como R0 en el área de pequeños animales. Estas experiencias me han permitido crecer tanto personal como profesionalmente, conocer a personas de diferentes lugares y aprender a trabajar en equipo con distintos perfiles.

De manera especial, agradezco a mis tutoras, Alicia Laborda y Cristina Bonastre, por su orientación y apoyo constante, así como a todos los residentes del Hospital Veterinario de Zaragoza, en particular a los actuales R2 y R3 y anteriores R3 por su colaboración, disponibilidad y ayuda en la realización de este trabajo y a todo el personal presente en las cirugías realizadas en este estudio.

Después de cinco años de carrera, puedo decir con orgullo que he cumplido el sueño que tengo desde los cuatro años: ser veterinaria. Este trabajo no es un final, sino el comienzo de una carrera de fondo llena de metas, aprendizajes y nuevos desafíos.

10. BIBLIOGRAFÍA

American Society of Anesthesiologists (2019). ASA Physical Status Classification System. Disponible en: <https://bit.ly/3d6EO5K>

Anderson, S. J., & Fransson, B. A. (2019). Complications related to entry techniques for laparoscopy in 159 dogs and cats. *Veterinary Surgery*, 48 (5), 707-714. <https://doi.org/10.1111/vsu.13230>

Ball, R. L., Birchard, S. J., May, L. R., Threlfall, W. R., & Young, G. S. (2010). Ovarian remnant syndrome in dogs and cats: 21 cases (2000–2007). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 236 (5), 548-553. <https://doi.org/10.2460/javma.236.5.548>

Bianchi, A., Collivignarelli, F., Vignoli, M., Scaletta, L., Cuomo, A., Falerno, I., Paolini, A., & Tamburro, R. (2021). A comparison of times taken for the placement of the first portal and complication rates between the Veress needle technique and the modified Hasson technique in canine ovariectomy laparoscopic surgery. *Animals*, 11(10), 2936. <https://doi.org/10.3390/ani11102936>

Burrow, R., Batchelor, D., & Cripps, P. (2005). Complications observed during and after ovariohysterectomy of 142 bitches at a veterinary teaching hospital. *Veterinary Record*, 157 (26), 829-833. <https://doi.org/10.1136/vr.157.26.829>

Calderón, J. A. R. (2017). Comparación de dos abordajes quirúrgicos, medial y lateral, para ovariohisterectomía en gatas, en el tiempo de cirugía y parámetros de invasión [Trabajo de fin de grado, Universidad de Cuenca] <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/26633>

Carraretto, A. R., Vianna, P. T. G., De Almeida, A. V., & Ganem, E. M. (2005). Hemodynamic and ventilatory effects of volume or pressure controlled ventilation in dogs submitted to pneumoperitoneum. Comparative study. *Brazilian Journal Of Anesthesiology*, 55 (6), 639-654. <https://doi.org/10.1590/s0034-70942005000600007>

Case, J. B., Boscan, P. L., Monnet, E. L., Niyom, S. R., Imhoff, D. J., Wallace, M. L., & Smeak, D. D. (2014). Comparison of surgical variables and pain in cats undergoing ovariohysterectomy, laparoscopic-assisted ovariohysterectomy, and laparoscopic ovariectomy. *Journal Of The American Animal Hospital Association*, 51(1), 1-7. <https://doi.org/10.5326/jaaha-ms-5886>

- Coe, R. J., Grint, N. J., Tivers, M. S., Moore, A. H., & Holt, P. E. (2006). Comparison of flank and midline approaches to the ovariohysterectomy of cats. *Veterinary Record*, 159 (10), 309-313. <https://doi.org/10.1136/vr.159.10.309>
- Coisman, J. G., Case, J. B., Shih, A., Harrison, K., Isaza, N., & Ellison, G. (2013). Comparison of surgical variables in cats undergoing single-incision laparoscopic ovariectomy using a LigaSure or extracorporeal suture versus open ovariectomy. *Veterinary Surgery*, 43(1), 38-44. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950x.2013.12073.x>
- Da Conceição, M. E. B. A. M., Uscategui, R. A. R., Bertolo, P. H. L., De Souza, D. C., Rolemberg, D. D. S., De Moraes, P. C., Teixeira, P. P. M., & Dias, L. G. G. (2018). Assessment of postoperative inflammatory markers and pain in cats after laparoscopy and miniceliotomy ovariectomy. *Veterinary Record*, 183 (21), 656. <https://doi.org/10.1136/vr.104776>
- Davidson, E. B., Moll, H. D., & Payton, M. E. (2003). Comparison of Laparoscopic Ovariohysterectomy and Ovariohysterectomy in Dogs. *Veterinary Surgery*, 33(1), 62-69. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950x.2004.04003.x>
- DeTora, M., & McCarthy, R. J. (2011). Ovariohysterectomy versus ovariectomy for elective sterilization of female dogs and cats: is removal of the uterus necessary? *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 239 (11), 1409-1412. <https://doi.org/10.2460/javma.239.11.1409>
- 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. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 227 (6), 921-927. <https://doi.org/10.2460/javma.2005.227.921>
- Di Bella, C., Vicenti, C., Araos, J., Lacitignola, L., Fracassi, L., Stabile, M., Grasso, S., Crovace, A., & Staffieri, F. (2022). Effects of two alveolar recruitment maneuvers in an “open-lung” approach during laparoscopy in dogs. *Frontiers In Veterinary Science*, 9, 904673. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.904673>
- Di Virgilio, F., Manfredini, S., & Formaggini, L. (2020). Evaluation of cardiorespiratory parameters in dogs undergoing laparoscopic versus open gonadectomy with spontaneous ventilation anaesthesia: a pilot study. *Journal Of Veterinary Healthcare*, 2 (2), 1-9. <https://doi.org/10.14302/issn.2575-1212.jvhc-20-3256>

- Dupré, G., Fiorbianco, V., Skalicky, M., Gültiken, N., Ay, S. S., & Findik, M. (2009). Laparoscopic Ovariectomy in Dogs: Comparison between single portal and two-portal access. *Veterinary Surgery*, 38 (7), 818-824. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950x.2009.00601.x>
- Fernández-Martín, S., Valiño-Cultelli, V., & González-Cantalapiedra, A. (2022). Laparoscopic versus Open Ovariectomy in Bitches: Changes in cardiorespiratory values, blood parameters, and sevoflurane requirements associated with the surgical technique. *Animals*, 12 (11), 1438. <https://doi.org/10.3390/ani12111438>
- Jeong, C., Yi, K., Yu, Y., & Heo, S. (2024). Comparison of postoperative pain and stress using a multimodal approach in cats: open vs. laparoscopic-assisted ovariohysterectomy. *Frontiers In Veterinary Science*, 11, 1519773. <https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1519773>
- Kabakchiev, C., Singh, A., Dobson, S., & Beaufrère, H. (2021). Comparison of intra- and postoperative variables between laparoscopic and open ovariectomy in rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *American Journal of Veterinary Research*, 82(3), 237-248. <https://doi.org/10.2460/ajvr.82.3.237>
- Kim, Y., Lee, S., Park, S., Lee, S., Lee, H., Lee, H., & Yeon, S. (2011). Feasibility of single-portal access laparoscopic ovariectomy in 17 cats. *Veterinary Record*, 169 (7), 179. <https://doi.org/10.1136/vr.d4293>
- Lacitignola, L., Guadalupi, M., & Massari, F. (2021). Single incision laparoscopic surgery (SILS) in small animals: a systematic review and meta-analysis of current veterinary literature. *Veterinary Sciences*, 8(8), 144. <https://doi.org/10.3390/vetsci8080144>
- Lamont, L. A. (2008). Multimodal pain management in veterinary medicine: the physiologic basis of pharmacologic therapies. *Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice*, 38 (6), 1173-1186. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2008.06.005>
- Mayhew, P. D., Pascoe, P. J., Kass, P. H., & Shilo-Benjamini, Y. (2013). Effects of pneumoperitoneum induced at various pressures on cardiorespiratory function and working space during laparoscopy in cats. *American Journal of Veterinary Research*, 74 (10), 1340-1346. <https://doi.org/10.2460/ajvr.74.10.1340>
- Medina, P. (2022). *Manejo anestésico y quirúrgico en perras sometidas a esterilización por vía laparoscópica* (Trabajo de fin de grado). Universidad de Zaragoza. <https://zaguan.unizar.es/record/119339>

- Mendoza-Estela, J. E. (2024). Ovariohysterectomía lateral en gatas: una alternativa para programas de control de natalidad. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 35(1), 1–10. <https://doi.org/10.15381/rivep.v35i1.25395>
- Monnet, E. (2019). Laparoscopic entry techniques: What is the controversy? *Veterinary Surgery*, 48 (S1):O6-O14. <https://doi.org/10.1111/vsu.13220>
- Munif, M. R., Safawat, M. S., & Hannan, A. (2022). Left lateral flank approach for spaying in cats. *Open Veterinary Journal*, 12 (4), 540. <https://doi.org/10.5455/ovj.2022.v12.i4.17>
- Ott, D. E. (2014). Subcutaneous emphysema—Beyond the pneumoperitoneum. *JSLS Journal of the Society of Laparoscopic & Robotic Surgeons*, 18 (1), 1-7. <https://doi.org/10.4293/108680813x13693422520882>
- Pereira, M. A. A., Gonçalves, L. A., Evangelista, M. C., Thurler, R. S., Campos, K. D., Formenton, M. R., Patricio, G. C. F., Matera, J. M., Ambrósio, A. M., & Fantoni, D. T. (2018). Postoperative pain and short-term complications after two elective sterilization techniques: ovariohysterectomy or ovariectomy in cats. *BMC Veterinary Research*, 14 (1), 335. <https://doi.org/10.1186/s12917-018-1657-z>
- Rigdon-Brestle, K., Accornero, V. H., Amtower, M., & Slater, M. R. (2022). Retrospective review reveals few complications of ovarian pedicle tie in 15,927 cats undergoing ovariohysterectomy at a large HQHVSN clinic and training facility in the United States: 2017–2018. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 260 (S2), S28-S35. <https://doi.org/10.2460/javma.21.09.0405>
- Scott, J., Singh, A., & Valverde, A. (2020). Pneumoperitoneum in veterinary laparoscopy: A review. *Veterinary Sciences*, 7 (2), 64. <https://doi.org/10.3390/vetsci7020064>
- Shariati, E., Bakhtiari, J., Khalaj, A. & Niasari, A. (2014). Comparison between two portal laparoscopy and open surgery for ovariectomy in dogs. *Veterinary Research Forum*, 5 (3), 219-23. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25568722>
- Shih, A. C., Case, J. B., Coisman, J. G., Isaza, N. M., Amora-Junior, D., & Maisenbacher, H. W. (2014). Cardiopulmonary effects of laparoscopic ovariectomy of variable duration in cats. *Veterinary Surgery*, 44 S1), 2-6. <https://doi.org/10.1590/s0102-865020160020000002>
- Tavares, D. C., De Souza, F. F., Quarterone, C., Rodrigues, V., De Freitas Pereira, L., Brun, M. V., & Toniollo, G. H. (2016). Video-assisted ovariohysterectomy in domestic cats (*Felis catus*, Linnaeus, 1758) using two access portals. *Acta Cirúrgica Brasileira*, 31 (2), 84-91.

Taylor, P., & Robertson, S. (2004). Pain management in cats—past, present, and future. Part 1. The cat is unique. *Journal Of Feline Medicine and Surgery*, 6 (5), 313-320. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2003.10.003>

Van Nimwegen, S. A., & Kirpensteijn, J. (2007). Laparoscopic ovariectomy in cats: Comparison of laser and bipolar electrocoagulation. *Journal Of Feline Medicine and Surgery*, 9 (5), 397-403. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2007.03.007>

11. ANEXOS

ANEXO 1. Evaluación favorable de la Comisión ética asesora para la experimentación animal.



Comisión ética
asesora para la
experimentación animal
Universidad Zaragoza

Ref. PD22/24 NE

CATEGORÍA: 4

CONTROL DE BUENA PRÁCTICA EN LA DOCENCIA

Título de la práctica docente:

Estudio comparativo en gatas sometidas a ovariectomía mediante cirugía abierta convencional o cirugía laparoscópica

Asignatura/Curso: Trabajo Fin de Grado

Departamento: Patología Animal

Profesor responsable en la U.Z.: Cristina Bonastre Rafales y Alicia Laborda García

Animales o muestras que implica:

especie(s): Gato (*Felis catus*)

número: 20 historiales

nº alumnos/animal: 1

Fecha de presentación: 10/10/2024

Reunida la Comisión Ética Asesora para la Experimentación Animal el día 24/10/2024, y una vez revisada la documentación disponible en relación a la actividad docente descrita, considera:

Que queda excluida del ámbito de aplicación del RD53/2013, 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.

Que el diseño cumple los principios éticos y de protección de los animales utilizados en experimentación y otros fines científicos, incluyendo la docencia, que se ha impuesto la Universidad de Zaragoza.

Por todo ello, se emite **informe FAVORABLE****.

Este informe será válido únicamente para esta práctica. Deberá ser presentada nuevamente a revisión en caso de modificación sustancial de la actividad presentada o cuando la normativa en vigor así lo requiera.

***OBSERVACIONES:** Actividad fuera del ámbito de actuación del RD 53/2013 por tratarse de una práctica agropecuaria habitual que no supone dolor, sufrimiento, angustia o daño duradero equivalente o superior a los causados por la introducción de una aguja conforme a las buenas prácticas veterinarias

LA SECRETARIA DE LA COMISIÓN

Beatriz Catalán Catalán

En Zaragoza, a la fecha de la firma

LA PRESIDENTA DE LA COMISIÓN

Rosa M^a Bolea Bailo

[Firmado electrónicamente y con autenticidad contrastable según el artículo 27.3.c) de la Ley 39/2015]

Órgano Habilitado Evaluador de Proyectos • Vicerrectorado de Política Científica
Edificio del SAI, C/ Pedro Cerbuna, 12. 50009 Zaragoza • Tel. +34 976 76 28 47 • cea@unizar.es • <http://cea.unizar.es>

unizar.es

CSV: 66011186c1b53def356c50750130bef	Organismo: Universidad de Zaragoza	Página: 1 / 1	
Firmado electrónicamente por	Cargo o Rol	Fecha	
BEATRIZ CATALÁN CATALÁN	Secretaria de la Comisión Ética Asesora para la Experimentación Animal	25/10/2024 13:55:00	
ROSA MARIA BOLEA BAILO	Presidenta de la Comisión Ética Asesora para la Experimentación Animal	25/10/2024 15:59:00	

ANEXO 2. Modelo de hoja de registro anestésico del Hospital Veterinario de la Universidad de Zaragoza.

Registro anestesia									
Fecha ____/____/____	Anestesta ____	Residente ____	Cirujano ____	Residente ____	Peso ____ kg				
Preanestesia					Locorregional				
Hora	Drogas / Dosis / Via	Efecto							
Anestesia									
Hora									
O ₂									
Aire (L/min)									
ISO/SEVO (%) ET <input type="checkbox"/> VAP <input type="checkbox"/>									
ETCO ₂ (mmHg)									
SaO ₂ (%)									
Temp (°C)									
Vol fluidos en ml/h									
Frec card ●	230								
Frec resp esp ○	210								
Frec resp VPPI ϕ	190								
	170								
P. Sistólica Λ	150								
	130								
P. Media —	110								
	90								
P. Diastólica V	70								
	50								
P. Doppler ⊗	30								
	10								
Inicio/final procedimiento ↓ / ↑									
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Quirófano ____ Posición ____</p> <p>Máquina ____</p> <p>Fluidoterapia</p> <p>Lubricación ocular <input type="checkbox"/> Vaciado vejiga <input type="checkbox"/></p> <p>Calentamiento</p> <p><input type="checkbox"/> Manta calor <input type="checkbox"/> Otros ____</p> <p>Circuito ____</p> <p>TE n° ____ Neumo hinchado <input type="checkbox"/></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">M. Volumen ____ ml</td> <td style="width: 50%;">M. Presión ____ cmH₂O</td> </tr> </table> <p>Presión arterial</p> <p><input type="checkbox"/> Doppler <input type="checkbox"/> EAD <input type="checkbox"/> EPD</p> <p><input type="checkbox"/> Oscilometría <input type="checkbox"/> EAI <input type="checkbox"/> EPI</p> <p><input type="checkbox"/> Invasiva <input type="checkbox"/> Cola N° mang ____</p> <p>Diatermia</p> <p><input type="checkbox"/> Monopolar <input type="checkbox"/> Láser</p> <p><input type="checkbox"/> Bipolar <input type="checkbox"/> ____</p> <p>Antibioterapia <input type="checkbox"/></p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>OBSERVACIONES</p> </div> </div>						M. Volumen ____ ml	M. Presión ____ cmH ₂ O		
M. Volumen ____ ml	M. Presión ____ cmH ₂ O								

ANEXO 3: FELINE GRIMACE SCALE. Ilustración y descripción de la Escala Grimace para evaluación del dolor en gatos.



FELINE GRIMACE SCALE[®]

FACT SHEET





¿PORQUÉ?

Los cambios de comportamiento inducidos por el dolor son únicos en los gatos y pueden ser sutiles



¿QUÉ?

La escala de la mueca felina (FGS) es un método rápido y fiable de evaluación del dolor agudo basado en cambios en las expresiones faciales



¿CUÁNDO?

La evaluación del dolor debe ser evaluada en todos los gatos tanto como sea necesario según cada caso



¿QUIÉN?

El instrumento ha sido desarrollado y validado para ser usado por el equipo de veterinarios y los guardianes de los gatos

Hay 5 unidades de acción (UA)

- Posición de las orejas
- Apertura orbital
- Tensión del hocico
- Posición de los bigotes
- Posición de la cabeza

• Cada UA se puntúa en una escala de 0 a 2

• La puntuación final es la suma de todas las puntuaciones

• Se sugiere la analgesia con una puntuación ≥ 4/10




0 = UA ausente

- Orejas hacia adelante
- Ojos abiertos
- Hocico relajado (forma redonda)
- Bigotes relajados y curvos
- Cabeza sobre la línea de los hombros




1 = UA moderadamente presente*

- Orejas ligeramente separadas
- Ojos parcialmente abiertos
- Hocico levemente tenso
- Bigotes levemente curvos o rectos
- Cabeza alineada con la línea de los hombros




2 = UA marcadamente presente

- Orejas aplanadas y rotadas hacia afuera
- Ojos entrecerrados
- Hocico tenso (forma elíptica)
- Bigotes rectos y hacia adelante
- Cabeza bajo la línea de los hombros o inclinada hacia abajo

* El puntaje 1 puede ser asignado cuando no hay certeza acerca de la presencia o ausencia de la UA



Université de Montréal

Esta hoja informativa le es más propiamente de una subvención de investigación de



Descargue la aplicación FGS para obtener más información y practicar sus habilidades. Consulta nuestro linktree para obtener más información.



Stagall Laboratory
felinegrimacescale@gmail.com
www.felinegrimacescale.com

ANEXO 4. Hoja de Recogida De Datos Individual

TIEMPOS A MEDIR CIRUGIA ABIERTA										
	GATA 1	GATA 2	GATA 3	GATA 4	GATA 5	GATA 6	GATA 7	GATA 8	GATA 9	GATA 10
PESO										
HORA COMIENZO CIRUGIA										
HORA ENCONTRAR PRIMER OVARIO										
HORA EXTRACCION PRIMER OVARIO										
HORA ENCONTRAR SEGUNDO OVARIO										
HORA EXTRACCION SEGUNDO OVARIO										
HORA FIN CIRUGIA										
HORA DE DESINTUBAR										
HORA QUE TARDA EN LEVANTAR LA CABEZA										
HORA QUE SE LEVANTA										
HORA QUE COME DESPUES DE LA CIRUGIA										
POSQUIRURGICO/ COMPLICACIONES										
Sangrado										
Otras										

TIEMPOS A MEDIR EN LAPAROSCOPIA										
	GATA 1	GATA 2	GATA 3	GATA 4	GATA 5	GATA 6	GATA 7	GATA 8	GATA 9	GATA 10
PESO										
HORA COMIENZO CIRUGIA										
HORA DE INSTAURACION NEUMOPERITONEO										
HORA ENCONTRAR PRIMER OVARIO										
HORA ENCONTRAR SEGUNDO OVARIO										
HORA EXTRACCION AMBOS OVARIO										
HORA FIN CIRUGIA										
HORA DE DESINTUBAR										
HORA QUE TARDA EN LEVANTAR LA CABEZA										
HORA QUE SE LEVANTA										
HORA QUE COME DESPUES DE LA CIRUGIA										
POSQUIRURGICO/ COMPLICACIONES										
Sangrado										
Efisema subcutaneo										
Otras										