

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE VETERINARIA



TESIS DOCTORAL

Surgical site infection, associated risk factors and assessment of postoperative pain after laparoscopic ovariectomy in the female dog

Infección del sitio quirúrgico, factores de riesgo asociados y valoración del dolor postoperatorio en la ovariectomía laparoscópica en la perra

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

Manuel Fuertes Recuero

DIRECTORES

Juan Carlos Fontanillas Pérez
Gustavo Ortiz Díez
Alejandro Cantarero Carmona

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE VETERINARIA



TESIS DOCTORAL

Surgical site infection, associated risk factors and assessment of postoperative pain after laparoscopic ovariectomy in the female dog

Infección del sitio quirúrgico, factores de riesgo asociados y valoración del dolor postoperatorio en la ovariectomía laparoscópica en la perra



MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

Manuel Fuertes Recuero

Directores

Juan Carlos Fontanillas Pérez

Gustavo Ortiz Díez

Alejandro Cantarero Carmona

2024

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE VETERINARIA

PROGRAMA DE DOCTORADO EN VETERINARIA



TESIS DOCTORAL

Surgical site infection, associated risk factors and assessment of postoperative pain after laparoscopic ovariectomy in the female dog

Infección del sitio quirúrgico, factores de riesgo asociados y valoración del dolor postoperatorio en la ovariectomía laparoscópica en la perra

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

Manuel Fuertes Recuero

DIRECTORES

**Juan Carlos Fontanillas Pérez
Gustavo Ortiz Díez
Alejandro Cantarero Carmona**

D. **Juan Carlos Fontanillas Pérez**, Profesor Titular en el departamento de Fisiología de la Facultad de veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid.

D. **Gustavo Ortiz Díez**, Profesor Ayudante de Doctor el departamento de Medicina y Cirugía Animal de la Facultad de veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid.

D. **Alejandro Cantarero Carmona**, Profesor Ayudante de Doctor en el departamento de Fisiología de la Facultad de veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid.

HACEN CONSTAR

Que la tesis doctoral que lleva por título "***Infeción del sitio quirúrgico, factores de riesgo asociados y valoración del dolor postoperatorio en la ovariectomía laparoscópica en la perra***" ha sido realizada por D./Dña. **Manuel Fuertes Recuero** bajo *nuestra* dirección, y consideramos que reúne los requisitos para optar al título de Doctor (con mención Internacional) por la Universidad Complutense de Madrid.

Fecha y firma 22/05/2024

Fdo.:

Fdo.:

Fdo.:

En memoria de mi Padre, **Manuel Fuertes Pérez**

(Pedagogo y Maestro de infantil de Escuela Pública)

Papa, siempre he admirado tu forma de ver el mundo, tu curiosidad, tu imaginación, tu amor por los animales, tu amor por la enseñanza, tu lucha por una educación pública gratuita y universal a todos los niveles, tu conciencia de clase y el hecho de ser consecuente con ella, aunque, sobre todo la forma de querernos a mamá y a mí.

Me encantaría poder compartir contigo todos los proyectos, momentos y aventuras que he cumplido y que están por cumplirse, pero de una forma u otra sé que estás conmigo.

Te quiero

Dedicada a mi Madre, **Amelia Recuero Arias**

(Profesora de Escuela Pública)

Mama, eres mi mayor ejemplo de lucha, esfuerzo y constancia, te admiro enormemente. Gracias por mantenerme de pie, empujarme, animarme, cuidarme y guiarme. Mis logros son tus logros.

Te quiero infinito

Me gustaría agradecer a todas las personas que me han ayudado y acompañado y sin los cuales no habría llegado hasta aquí.

Quiero empezar con mis directores de tesis, Juan Carlos Fontanillas, Gustavo Ortiz y Alejandro Cantarero por depositar vuestra confianza en mí y por toda la ayuda que me habéis dado. También a mi directora en funciones Isabel García-Cuenca.

Juan Carlos e Isabel, quiero agradecer el cariño y dedicación que me habéis ofrecido. Gracias por guiarme en el mundo de la docencia veterinaria y por convertirme en mejor profesor.

Gus, para mí eres un espejo donde mirarme tanto a nivel personal como a nivel profesional. Gracias por ayudarme a ser un mejor cirujano, por la paciencia y por todo el tiempo que me has dedicado. Eres uno de los pilares, por los que soy quien soy a nivel profesional.

Alex, gracias por enseñarme a ser un buen investigador, y transmitirme tu amor y dedicación por los pájaros. Me has contagiado esa fuerza, empuje y energía tan característica tuya. Quiero también dedicarles este trabajo con mucho cariño a Álvaro y Thiago.

También quiero agradecer a otros profesores del departamento de Fisiología, como son Rosa Ana Picazo, Alfredo González, Concepción Pérez, Jimena López y Luis Revuelta.

Rosana, mil millones de gracias por darle esa oportunidad de poder trabajar contigo y aprender de ti, a ese chaval de primero de carrera que no sabía por dónde le soplaban el viento. Para mí eres una de las mejores veterinarias investigadoras con las que me he cruzado durante estos años, aparte de una eterna luchadora, a la que quiero y admiro.

Alfredo, gracias por transmitirme tu cariño en forma de calma y sensatez. Has sido otro pilar para estar donde estoy, y te estaré eternamente agradecido.

Concha y Jimena, gracias por vuestra ayuda y pasión que transmitís como docentes de zoología.

Luis, muchas gracias, por darme la oportunidad de trabajar contigo y con mi mejor amigo, ha sido un placer.

Quiero mencionar con mucho cariño también a Carlos García Artiga.

Quiero también agradecer a Ignacio Álvarez, por guiarme en el desarrollo de la tesis, y sobre todo por el gran tiempo y paciencia que me ha dedicado, incluso en pleno agosto. Ha sido un verdadero placer trabajar contigo.

Me gustaría también dedicar unas palabras a mis compañeros del Servicio de cirugía del Hospital Clínico Veterinario Complutense; María Suarez, Paloma García, Manuel Gardoqui, Antonio Jiménez, Andrés Fraile, Carmen Pérez, Jesús Rodríguez, Cristina Bernardi, Javier Robles, Fidel San Román, Ignacio Trobo, Elisa González, Alfonso Rodríguez, y Jesús María Fernández.

María, gracias por transmitirme tu pasión por la cirugía, tu dedicación y delicadeza con tus pacientes. He aprendido muchísimo de ti.

Paloma, Manuel y Antonio, gracias por darme vuestro apoyo y confianza en mis momentos más difíciles, y por transmitirme con cariño vuestros conocimientos.

Andrés, gracias por tu confianza en mí como cirujano, por transmitirme tu amor por la traumatología y por tus bromas, que amenizan el día.

Cristina, Jesús, Carmen, Javier, Ignacio, Fidel, Alfonso, Elisa y Jesús María, gracias por enseñarme durante mi etapa de alumno y residente.

También quiero dedicar una palabra de agradecimiento a otros compañeros del Hospital Clínico Veterinario con los que he tenido el placer de trabajar como Susana Canfrán, Delia Aguado, Mario Arenillas, Rocío Bustamante, Víctor López, Rafael Cediell, Filippo Montefiori, Elena Martínez de Merlo, Antonio Rodríguez-Bertos, Ángel Sainz, Paula San José, Ángel Soto, Daniel Alonso y Virginia García.

Quiero tener también unas palabras de agradecimiento a Dolores Pérez, por su inestimable consejo.

A la profesora Concepción Rojo, por la paciencia y tiempo que dedicó conmigo para el trabajo del caracol que realizamos juntos.

A la profesora Teresa Encinas, por ofrecerme la posibilidad de colaborar con Achalay, poder aportar mi granito de arena con los chicos y poder aprender con ellos y de ellos. Gracias también a Ana de las Heras por su inestimable ayuda y a Sonia Rubio por contar conmigo en el proyecto ApS.

Agradecer también a María Jesús Sánchez Calabuig por la oportunidad de poder trabajar con ella y su equipo, Ana Muñoz y Andrea Priego.

A la profesora Jimena de Andrés por contar conmigo para el Diploma Asistencia técnica en clínica veterinaria.

Quiero mencionar también a Rebeca Atienza y Luna Gutiérrez por la oportunidad de realizar el proyecto en República del Congo y por confiar en mí para operar al chimpancé insignia del Instituto Jane Goodall del Congo, Zeze.

Agradecer también a Santiago Merino y a su equipo del Museo de Ciencias Naturales, destacando a Marina García, por permitirme trabajar con ellos y enseñarme.

Dar las gracias también a Alessandro Grapputo y Alejandro Corregidor, por ayudarme durante mis estancias de doctorado internacional en Padua, Italia

AGRADECIMIENTOS

Agradecer también a los centros veterinarios colaboradores en el estudio multicéntrico, por su ayuda, paciencia y enseñanza: Martin Albal (Vetlap), Marta y David (Postas), Andrés Fraile (Vicalcan), Ana y Manuel (Los madroños), Daniel Calzado (Mediterráneo) y Cayetano Bonafé (Bonafé).

A la Universidad Complutense de Madrid, por mi contrato como profesor ayudante del Departamento de Fisiología (Unidad docente de Zoología).

Me gustaría hacer también un repaso a todas las personas a los que aprecio enormemente y que me han ayudado en mi vida desde que entré en primero de Veterinaria, allá por 2013.

A Miguel Benito, por guiarme y ayudarme nada más acabar la carrera, siempre te estaré agradecido.

A Robert Walker y Dawn Shelby en Companion Care Norwich, por acogerme cuando era un recién graduado, lejos de mi familia, y perdido en Inglaterra. Aprendí mucho vosotros, y me transmitisteis mucha bondad y cariño.

A Guada por ser un soplo de aire fresco, y por toda la pasión y conocimientos veterinarios y vitales que me transmitiste. Estoy muy orgulloso de poder haber aprendido de ti.

Al equipo del Hospital Madrid Norte y del Hospital de Guadarrama por confiar en mí como cirujano.

A Javier Collados, Raquel Salguero, y Felipe de Vicente por darme la oportunidad de trabajar con ellos.

A mis amigos de la carrera: Manuel González, Jorge Carvajal, Daniel Hidalgo, Javier Alonso, Leire Lomas y Yolanda Catalán. Gracias Yoli, por ser otra chica de barrio perdida en la universidad, y por compartir conmigo la conciencia de clase.

A mis amigos que me dejó la etapa de residente y que estoy seguro de que conservaré: Sheila Belinchón, Elena Martínez, Carla Mena (y a Nat), Amanda Arroba, y Aldara Robledo.

A mis amigos de esta etapa de doctorado con los que espero tener más aventuras Néstor Porras, Antonio Pérez, Carlos Serna, Jorge Goitisoló, Raúl Manjavacas y Andrea Miguel.

A David Díaz-Regañón por sus consejos, cariño y tiempo dedicado.

A Silvia Penelo por las alegrías, penas y cacas compartidas.

A María José y a Carmencita por haberme hecho los días en el hospital más amenos y alegres.

A Gema y Sandra por el amor que le tienen a nuestra profesión, la gran labor que realizan y por dejarme colaborar con ellas en la protectora Salvando Peludos.

Por último, quiero agradecer a mi familia y amigos sin los que la vida no tendría sentido para mí.

A mi tía Ali, por ejercer de abuela, por mantener la familia unida y ser una segunda madre para mí.

A mi Tata, por ser uno de los pilares de mi vida, por trasmitirme su fuerza y empuje diario. Por ser el ojito derecho de Papa, y por quererme tanto.

A mis sobrinos Mateo y Ana, por la alegría y amor que me dan.

A mi prima Nuria, mi tía Loli y mi tío Ángel, por cuidar de mama y de mí, cuando más lo hemos necesitado, os quiero enormemente.

En memoria de mis abuelos María, Manuel, Amelia y Vicente.

A mis tres mejores amigos que me ha dejado la carrera y que la vida me ha dado la oportunidad de trabajar codo a codo con ellos. Estoy muy seguro de que seguiré con vosotros hasta el final; Juan Andrés De Pablo, José Luis López y Alejandro Sánchez.

Gracias Juan por todo el tiempo compartido, por guiarme, por transmitirme tu constancia, por enseñarme que significaba de verdad hacer el doctorado, por aguantarme y cuidarme. Es un honor estar en esta batalla contigo, te quiero.

Gracias José, por todas las aventuras compartidas en UK, Tailandia, Nepal, el Congo, y todas las que están por venir. Eres como un hermano para mí, que siempre ha estado en mis momentos buenos y malos, y que sé que lo seguirá estando ¡Comancheria!

Gracias Álex, por todo tu amor, emoción, y pasión que me transmites. Tengo el orgullo de ser amigo de uno de los mejores personas y anestelistas veterinarios.

A mis amigos del colegio Palomeras Bajas que me han demostrado el valor de la amistad, con hechos y palabras: Ricardo Diaz, Alejandro Arribas, Celia Obregón, Berta Rodrigo, Laura Ferrero, Ana Luisa Campillo y Ana García, gracias por estar a mi lado.

A mi mejor amigo de vida, Fernando de la Calle, por todas aventuras y peleas juntos.

A mis amigos del barrio, que siempre han estado a mi lado: Marcos Sánchez, Marcos Vico, Brian Rodríguez, Iván Zanón, Juan Manuel Rodríguez, Álvaro Vicente, Rubén Martínez, David López, Raúl Camarillo, Sergio Izquierdo, Adrián Tirado, Adrián Ruano, Mario López, Héctor García, Ignacio Ruiz y Julián Gutiérrez. También a mis amigas Alma González, Elena del Sol, Ana Ruiz, Andrea López, Fátima Pokrzywa, Alicia Ortega, Ruth Navarro y Marta Villegas.

A Lucas Arenal y Miguel Hernández, por crecer juntos desde chiquititos y por las aventuras vividas y que están por vivir.

AGRADECIMIENTOS

A mi amigo alemán Tobías Bloom, por las aventuras y viajes hechos y por adoptar a nuestra gata inglesa Suki.

A mis perras que me han acompañado a lo largo de mi vida: lola, luna y gola.

Y para terminar gracias a mi compañera de aventuras y de vida, Laura López. Por compartir conmigo esta pasión por la veterinaria, y por ver la vida de la misma forma en la que la veo yo. Gracias por aguantarme durante este tiempo, por mimarme, y cuidarme. Te admiro y te quiero en todos los sentidos posibles y de todas las formas posibles.

ÍNDICE

I. Resumen	2
II. Summary	5
III. Extended summary	9
Introduction.....	9
A. Study of surgical complications, surgical site infections and associated risk factors.	12
B. Postoperative pain assessment study.....	17
Conclusions (A and B).....	22
1. Introducción	24
1.1. Cirugía mínimamente invasiva (CMI).....	25
1.1.1. Definición.....	25
1.1.2. Historia.....	26
1.2. Principios básicos cirugía laparoscópica	29
1.3. Técnicas de entrada y posición del paciente	30
1.4. Equipo de laparoscopia	31
1.5. Ventajas y desventajas de la cirugía laparoscópica.....	33
1.6. Procedimientos.....	33
1.6.1. Ovariectomía y ovariectomía	34
1.6.2. Esterilización por cirugía laparoscópica	34
1.6.3. Técnica laparoscópica de esterilización	35
1.7. Complicaciones.....	36
1.7.1. Complicaciones quirúrgicas intraoperatorias	36
1.7.2. Complicaciones quirúrgicas postoperatorias.....	42
1.8. Infección del sitio quirúrgico (ISQ).....	43
1.8.1. Infección nosocomial	43
1.8.2. Definición infección sitio quirúrgico	44
1.8.3. Incidencia de infección del sitio quirúrgico	45
1.8.4 Factores de riesgo y medidas preventivas	47
1.9. Índice de riesgo.....	68
1.10. Vigilancia ISQ.....	68
1.11. Dolor agudo postoperatorio	69
1.11.1. Definición dolor	69
1.11.2. Dolor agudo postoperatorio en cirugía laparoscópica.....	70
1.11.3. Métodos y sistemas de evaluación del dolor	71
1.11.4. Parámetros fisiológicos para la evaluación del dolor.....	71

1.11.5. Escalas unidimensionales y multidimensionales para la evaluación del dolor	72
1.11.6. Valoración del dolor por parte de tutores	74
1.11.7. Valoración del dolor tras esterilización laparoscópica en perra	75
2. Justificación y objetivos	76
2.1. Justificación y actualización	77
2.2. Hipótesis	78
2.3. Objetivos	80
3. Material y métodos	82
3.A. Estudio de complicaciones, incidencia de infección del sitio quirúrgico y factores de riesgo asociados	83
3.A.1. Características del estudio	83
3.A.2. Protocolo de trabajo.....	86
3.A.3. Variables del estudio.....	90
3.A.3.1. Variable Dependiente. Infección del sitio quirúrgico (ISQ)	90
3.A.3.2. Variables Independientes	93
3.A.4 .Análisis estadístico	101
3.B. Estudio de dolor agudo postoperatorio	103
3.B.1. Características del estudio	103
3.B.2. Evaluación preoperatoria.....	104
3.B.3. Pacientes	105
3.B.4. Procedimiento anestésico	105
3.B.5. Procedimiento quirúrgico	107
3.B.6. Protocolo postoperatorio	109
3.B.7. Evaluación por el veterinario clínico del dolor agudo postoperatorio.....	109
3.B.8. Evaluación por el propietario del dolor agudo postoperatorio	110
3.B.9. Análisis estadístico.	113
4. Resultados	115
4.A. Estudio de complicaciones, incidencia de infección del sitio quirúrgico y factores de riesgo asociados	116
4.A.1. Resultados descriptivos de la población de estudio	116
4.A.2. Resultados de factores de riesgo asociados a la infección del sitio quirúrgico	132
4.B. Estudio de dolor agudo postoperatorio	143
5. Discusión.....	149

5. A. Estudio de complicaciones quirúrgicas, infección del sitio quirúrgico y factores de riesgo asociados.	150
5.A.1. Discusión de los materiales y métodos.....	150
5.A.2. Discusión de los resultados	154
5.B. Estudio de dolor agudo postoperatorio	189
5.B.1. Discusión del material y métodos.....	189
5.B.2. Discusión de los resultados.....	191
6.I Conclusiones	196
6.II Conclusions	198
7. Bibliografía	200
Anexos	263

I. Resumen / II. Summary

I. Resumen

La cirugía laparoscópica está ganando importancia en los últimos años en medicina veterinaria, destacando los procedimientos de esterilización. A pesar de sus numerosas ventajas frente a la cirugía convencional, ciertas variables como la infección del sitio quirúrgico (ISQ) y factores de riesgo asociados, junto con el dolor agudo postoperatorio de esta cirugía se han evaluado de manera muy limitada. Por este motivo, esta tesis doctoral plantea un estudio para evaluar la incidencia y factores de riesgo asociadas a la ISQ (A) y otro estudio para evaluar el dolor postoperatorio agudo (B) de la ovariectomía laparoscópica en la perra.

(A) Estudio de complicaciones quirúrgicas, infección del sitio quirúrgico y factores de riesgo asociados.

Se realizó un estudio clínico de cohortes prospectivo multicéntrico con la colaboración de siete centros veterinarios para evaluar las complicaciones, incidencia de ISQ y factores de riesgo. Se planteó como hipótesis que la incidencia de ISQ en cirugía laparoscópica debería ser menor a la descrita en cirugía convencional en veterinaria, y que los factores de riesgo deberían de ser similares a los previamente descritos en cirugía convencional en veterinaria.

La población de estudio consistió en pacientes caninas hembras no castradas, intervenidas de forma electiva de ovariectomía laparoscópica en los centros participantes. Se recopilaron los diferentes protocolos de trabajo utilizados por los distintos centros colaboradores y las distintas variables de los pacientes. La variable dependiente del estudio fue la ISQ, la cual se diagnosticó según los criterios establecidos por el *Centre of Disease Control (CDC)* de Atlanta (EEUU), y a su vez se dividió en superficial, profunda u órgano/espacio. Todos los pacientes fueron revisados por personal veterinario formado. Se hizo una vigilancia activa 30 días tras el procedimiento. Respecto a las variables independientes, todas fueron recogidas durante el periodo perioperatorio por el mismo investigador y se clasificaron como variables generales, clínicas, quirúrgicas y terapéuticas, y postquirúrgicas. También se recogieron las complicaciones intraquirúrgicas y el resto de postquirúrgicas. Para evaluar la asociación entre las variables independientes y la variable dependiente se llevó a cabo un análisis de regresión logística univariable. A partir de las variables con valores de $p < 0,100$ y clínicamente relevantes se construyó un modelo de regresión logística multivariable mediante la aplicación del método *stepwise forward*. Los efectos estimados y sus intervalos de

confianza al 95% se expresaron como Odds Ratio (OR) y se consideraron resultados estadísticamente significativos para un valor de $p < 0,050$.

Se realizaron un total de 208 ovariectomías laparoscópicas. Los pacientes presentaron una mediana 1,5 años y 12,9 kg. El 31,3% de los pacientes era mestizo. El rasurado fue realizado en el 42,8% de los pacientes antes de la inducción. La técnica de entrada en abdomen fue mediante la técnica de Hasson en el 81,7%, y mediante la aguja de Veress en el 18,3%. Se detectó hipotensión en el 12,5% e hipotermia en el 10,1%. Se describió en el 6,7% al menos una complicación intraquirúrgica (problemas del instrumental, fallos de entrada a abdomen y lesión en víscera). La media de duración de la intervención quirúrgica fue de 46,4 minutos (DE; 14,3) y del procedimiento anestésico fue de 72,5 minutos (DE; 22,3). El collar isabelino fue utilizado de forma correcta durante todo el periodo postoperatorio por el 17,3%. El 8,7% de los pacientes presentaron al menos una complicación postoperatoria (ISQ o enfisema subcutáneo, hematoma e inflamación). La incidencia de ISQ fue de 7,2% (IC95%: 4,1%-11,6%), de las cuales el 80% de las ISQ fueron clasificadas como superficiales, el 20 % como profundas

Las variables incluidas en el análisis univariable fueron: temperatura mínima durante la cirugía, complicación intraquirúrgicas de fallo de entrada en abdomen, duración de la cirugía, duración de la anestesia y la utilización de collar Isabelino. Las variables que se incluyeron en el modelo final multivariable fueron: tiempo de anestesia (OR=9,1; IC95%: 0,8-52,6; $p < 0,001$) y la utilización del collar isabelino (OR=6,5; IC95%: 2,4-33,9; $p = 0,025$). Del resto de variables no se encontró asociación entre ellas y el riesgo de desarrollar ISQ.

En conclusión, la incidencia de la infección del sitio quirúrgico en nuestro estudio fue del 7,2%, superior a lo descrito en otros estudios de cirugía laparoscópica en veterinaria, posiblemente debido a su carácter prospectivo y multicéntrico, y a la vigilancia activa realizada. El tiempo quirúrgico es un factor de riesgo previamente descrito, por lo que es esencial intentar minimizarlo. Además, se recomienda la utilización de collar Isabelino en el periodo postoperatorio para evitar el desarrollo de ISQ.

(B) Estudio de valoración del dolor agudo postquirúrgico.

Se realizó un estudio clínico prospectivo, quasi-experimental, para evaluar el dolor postoperatorio agudo en perras sanas en las que se realizaba ovariectomía electiva por técnica laparoscópica (n=13) o por laparotomía (n=14). El dolor fue evaluado tanto por un veterinario en el hospital como por el tutor una vez que se dio de alta al paciente.

La hipótesis planteada fue que las puntuaciones de dolor serían diferentes entre ambas cirugías y que los tutores podrían evaluar el dolor tras el alta. Se utilizó la versión española de la forma corta de la escala de Glasgow (*Composite Measuring Pain Scale Short Form, CMPS-SF*). Las puntuaciones de dolor fueron evaluadas por el veterinario antes de la cirugía, y a las 1, 2, 4 y 6 horas después de la extubación, mientras que las puntuaciones evaluadas por el propietario se realizaron también antes de la cirugía y en los días postoperatorios 0, 1, 2, 3, 5 y 7. Los datos se compararon con la prueba U de Mann-Whitney. Se consideró significativo $p < 0,05$.

Las puntuaciones CMPS-SF (español) evaluadas por el veterinario fueron diferentes entre ambos grupos quirúrgicos en todos los tiempos postoperatorios, salvo antes de la cirugía. Estas puntuaciones fueron inferiores a 6/24 en todos los pacientes del grupo de laparoscopia, pero iguales o superiores a 6/24, en los pacientes del grupo de laparotomía a 1 h (n=12), y 4 h (n=4) después de la cirugía ($p < 0,001$ y $p = 0,029$, respectivamente). También hubo diferencias en las puntuaciones de dolor entre los grupos de laparoscopia y laparotomía a 2 h ($p = 0,012$) y 6 h ($p = 0,007$), siendo inferiores a 6/24 en todos ellos. Sin embargo, no hubo diferencias en el dolor agudo postquirúrgico evaluado por el propietario entre los grupos.

En conclusión, la ovariectomía por técnica laparoscópica en perras indujo menos dolor postoperatorio en comparación con la técnica de laparotomía. Estos hallazgos apoyan las ventajas de la cirugía laparoscópica para la castración de perras, pero también el potencial de la evaluación continua del dolor por parte de los tutores con las herramientas adecuadas y medios *online*, mejorando la recogida de información y la atención veterinaria en general.

II. Summary

Laparoscopic surgery is gaining importance in recent years in veterinary medicine, especially in sterilisation procedures. Despite its numerous advantages over conventional surgery, certain variables such as surgical site infection (SSI) and associated risk factors, together with the acute postoperative pain of this surgery, have been evaluated in a very limited way. For this reason, this doctoral thesis proposes a study to evaluate the incidence and risk factors associated with SSI (A) and another study to evaluate the acute postoperative pain (B) of laparoscopic ovariectomy in the bitch.

(A) Study of surgical complications, surgical site infection and associated risk factors.

A multicentre prospective cohort clinical study was conducted in collaboration with 7 veterinary centres to evaluate complications, incidence of SSI and risk factors. It was hypothesised that the incidence of SSI in laparoscopic surgery would be lower than in conventional veterinary surgery and that the risk factors would be similar to those previously described in conventional veterinary surgery.

The study population consisted of uncastrated female dogs undergoing elective laparoscopic ovariectomy at the participating centres. The different working protocols used by the different collaborating centres and the different patient variables were collated. The dependent variable of the study was SSI, diagnosed according to CDC criteria and classified as superficial, deep or organ/space. All patients were examined by experienced veterinary staff. Active surveillance was performed 30 days after surgery. The independent variables were all collected during the perioperative period by the same investigator and were classified as general, clinical, surgical and therapeutic, and postoperative variables. Intraoperative and other postoperative complications were also collected. Univariate logistic regression analysis was performed to assess the association between the independent variables and the dependent variable. A multivariable logistic regression model was constructed using the forward stepwise method for variables with p-values < 0.100 that were clinically relevant. Estimated effects and their 95% confidence intervals were expressed as odds ratios (ORs), and results were considered statistically significant with a p-value < 0.050.

A total of 208 laparoscopic ovariectomies were performed. The median age of the patients was 1.5 years and 12.9 kg. Of the patients, 31.3% were of mixed breed. Pre-

induction clipping was performed in 42.8% of patients. The abdominal entry technique was the Hasson technique in 81.7% and the Veress needle in 18.3%. Hypotension was noted in 12.5% and hypothermia in 10.1%. At least one intraoperative complication (instrument problems, failed abdominal entry and visceral injury) was reported in 6.7% of patients. The mean duration of surgery was 46.4 minutes (SD; 14.3) and the mean duration of anaesthesia was 72.5 minutes (SD; 22.3). The Elizabethan collar was used correctly throughout the postoperative period in 17.3% of patients. 8.7% of patients had at least one postoperative complication (SSI or subcutaneous emphysema, haematoma and swelling). The incidence of surgical site infection in our population was 7.2%, with 80% of SSIs classified as superficial and 20% as deep.

The variables included in the univariate analysis were: minimum temperature during surgery, intraoperative complication of failed abdominal entry, duration of surgery, duration of anaesthesia and non-use of Elizabethan collar. The variables included in the final multivariable model were: duration of anaesthesia ($p < 0.001$; OR =9.1) and non-use of Elizabethan collar ($p = 0.025$; OR =6.5). Of the remaining variables, no association was found with the risk of developing SSI.

In conclusion, the incidence of surgical site infection in our study was 7.2%, which is higher than that described in other studies of laparoscopic surgery in veterinary medicine, possibly due to its prospective and multicentre design and the active surveillance performed. Surgical time is a previously described risk factor, so it is important to try to minimise it. In addition, the use of an Elizabethan collar in the postoperative period is recommended to avoid the development of SSI.

(B) Post-surgical pain assessment study

A prospective, quasi experimental designed, clinical trial was performed to assess acute postoperative pain in healthy bitches scheduled for elective ovarioectomy by either laparoscopy ($n = 13$) or laparotomy ($n = 14$). Pain was assessed by both a veterinarian at the hospital, and the owner once discharged. We hypothesised that pain scores would be different between both surgeries and that owners may be able to assess pain after discharge. The Spanish version of the short form of the Glasgow Composite-Measuring-Pain-Scale (CMPS-SF) was used. Pain scores were assessed by the veterinarian preoperatively at 1, 2, 4, and 6 hours after extubation, whilst owner-assessed scores were performed also preoperatively and at postoperative days 0, 1, 2, 3, 5 and 7. Data were

SUMMARY

compared with the Mann-Whitney-U test. Results were considered statistically significant with a p-value < 0.050.

Veterinarian-assessed CMPS-SF (Spanish) scores were different between both surgical groups at all postoperative times but not at baseline, being below 6/24 in all dogs from the laparoscopy group, but equal to or greater than 6/24, in dogs from the laparotomy group at 1-h (n=12), and 4-h (n=4) after surgery ($p<0.001$ and $p=0.029$, respectively). There were also differences in pain scores between the laparoscopy and laparotomy groups at 2h ($p=0.012$) and 6h ($p=0.007$), being below 6/24 in all of them. However, there were no differences in owner-assessed postsurgical acute pain between groups. In conclusion, laparoscopic ovariectomy induced less postoperative pain in female dogs compared to open surgery. These findings support the advantages of laparoscopic surgery for spaying female dogs, but also the potential for continuous pain assessment by owners using appropriate tools and online resources to improve information gathering and overall veterinary care.

III. Extended summary

III. Extended summary

Introduction

Minimally invasive surgery (MIS) is defined as a set of techniques that allow the performance of surgical procedures with similar objectives to those of conventional surgery but using minimal incisions. Minimally invasive surgery can be divided into two main groups: percutaneous surgery and endoscopic surgery (laparoscopy, arthroscopy and thoracoscopy).

The main advantages of laparoscopic procedures compared to conventional procedures are less trauma associated with smaller incisions, fewer postoperative complications, less bleeding during surgery, less perioperative pain, shorter surgical recovery, less morbidity, and shorter hospital stays.

Although all other laparoscopic procedures are currently expanding in veterinary medicine, laparoscopic sterilisation of the female dog is the most common laparoscopic surgical procedure in veterinary medicine.

Over the past 15 years, minimally invasive surgery, particularly laparoscopic sterilisation, has gained popularity. Studies comparing laparoscopic ovariectomy with open ovariectomy have reported that the laparoscopic technique has the following advantages: shorter operating time, shorter incision length and fewer postoperative complications. Other advantages of laparoscopic ovariectomy over open ovariectomy include less inflammatory response, less trauma associated with smaller incisions, lower postoperative pain scores and greater postoperative activity.

Despite the many advantages of laparoscopy in veterinary medicine, there are several described complications associated with any laparoscopic procedure, such as those related to: surgical access, anaesthetic management, and those related to the different procedures, such as bleeding associated with pedicle ligation.

In the veterinary literature, the incidence of perioperative complications in laparoscopic surgery is reported to be around 2-16%, varying slightly according to the type of surgery. In the case of laparoscopic sterilisation of the female dog, complications can be divided into intraoperative and postoperative complications. Intraoperative complications can be grouped into: complications related to the laparoscopic surgical instruments, such as malfunction or breakage; complications related to the surgeon's experience, as this is a technique that requires a long learning curve; or complications related to the anaesthesia, such as changes in heart rate, blood pressure, arrhythmias, acidosis, hypercapnia or hypothermia. In addition, access to the abdominal cavity through

EXTENDED SUMMARY

the introduction of trocars or Veress needles may cause injury to the abdominal vasculature or viscera. Other technique related complications such as pedicle related bleeding, loss of ovary in the abdomen, adhesion formation or pneumothorax have been described. All these complications can lead to conversion from laparoscopic to conventional surgery. The main post-operative complications of laparoscopic surgery that have been described, particularly in sterilisation surgery, are seroma formation, hernia formation, portal site metastasis (in ovarian tumors), suture dehiscence, subcutaneous emphysema formation, haematoma, surgical site infection (SSI) and post-operative pain.

Surgical site infection is a type of nosocomial infection, defined as an infection that develops in a patient admitted to a hospital who was neither manifestly ill nor in the incubation period at the time of admission. In 1992, the Centers of Disease Control (CDC) established criteria for the definition of surgical site infections (SSIs) and divided them into superficial incisional, deep incisional and organ space. This CDC classification is widely used in human medicine. However, veterinary medicine has not established its own classification and definition, so the CDC classification is currently in use and has been adapted and applied in various veterinary studies, despite its limitations.

In contrast to human medicine, only a limited number of studies, both retrospective and prospective, have been conducted on surgical site infections in veterinary medicine. In addition, studies in human medicine are characterised by the evaluation of SSI in a single surgical procedure, whereas in veterinary medicine a large proportion of studies include different procedures. Among the different studies in veterinary medicine that specifically evaluated SSI, an incidence of 3.0-8.7% was reported. Other studies that included a single surgical procedure reported a variable incidence depending on the type of surgery: 5.0% in enucleations, 6.1%-8.4% in orthopaedic surgery, 12.5% in amputations, 1.5% in splenectomies, 16.9% in operations involving Penrose drains, 8.9% in mastectomies and 7.5% in maxillofacial oncological surgery.

In human medicine, numerous studies have compared the incidence of SSIs following laparoscopic surgery with that following open surgery, and most have concluded that laparoscopy is associated with a reduction in the incidence of SSIs. However, in veterinary medicine, the number of studies evaluating the incidence of SSIs is very limited. A prospective study that included various clean and contaminated procedures (ovariectomy, ovariohysterectomy, gastropexy, liver biopsy, etc.) described that the incidence of SSI was lower in laparoscopic surgery (1.7%) compared to open

surgery (5.5%) in dogs and cats. No prospective studies have been performed to determine the prevalence of associated SSIs in laparoscopic spay/neuter surgery of female dogs, but several retrospective studies have been performed, reporting varying incidences of infection ranging from 1.0 to 14%.

In order to reduce the incidence of SSIs, the surgeon must be aware of the factors that contribute to the development of these infections, as well as the mechanisms necessary to prevent them and the tactics to control them. In veterinary medicine, several risk factors associated with the development of SSIs have been described, the most important of which are: administration of steroidal anti-inflammatory drugs, presence of concomitant endocrine disease, preoperative hyperglycaemia, clipping before induction of anaesthesia, duration of anaesthesia, duration of surgery, use of implants, presence of hypotension during surgery, urinary catheterisation, number of persons in the operating theatre and incorrect use of an Elizabethan collar. In contrast, a greater number of risk factors have been described in human medicine.

With regard to pain associated with laparoscopic surgery, the main advantages described over open surgery are: less inflammation, less trauma and bleeding, shorter recovery and hospital stay, which would foreseeably reduce postoperative pain. Postoperative pain management improves comfort and clinical outcomes, which requires the use of appropriate pain assessment tools. The Glasgow Composite Measuring Pain Scale (CMPS) is a widely used and validated behavioural scoring tool for dogs. An abbreviated version (CMPS-SF) is available in several languages to facilitate its use. It is usually administered by the veterinarian or technician, but rarely by the owner. After discharge, patients can be assessed by owners under veterinary supervision. Lower pain scores have been reported after laparoscopy compared to open ovariohysterectomy. However, the post-discharge period is not usually assessed, and it would be valuable if owners could use the tools available at home.

To address the previously described problem of surgical site infection and associated pain in laparoscopic surgery, two prospective clinical studies of laparoscopic ovariectomy in canine patients were undertaken in this thesis. (A) The first study focuses on surgical complications, surgical site infection and associated risk factors. (B) The second study focuses on the assessment of postoperative pain.

A. Study of surgical complications, surgical site infections and associated risk factors.

A. Aims and hypotheses.

Comparison of SSI rates and risk factors can be difficult due to lack of standardisation between studies. Therefore, the rationale for conducting this study was to obtain an updated view of the complications, incidence of surgical site infections and possible risk factors associated with laparoscopic ovariectomy in Spain. Surgical site infection can have a significant impact on patient health, highlighting the importance of identifying and describing the risk factors associated with this condition. Understanding these factors is essential in order to manage and minimise the incidence of SSIs. This approach will not only help to improve patient care but will also help to reduce the costs associated with surgical infections and improve the overall quality of surgical care.

Therefore, the main objective of the study was to determine the surgical and post-operative complications associated with laparoscopic ovariectomy in the female dog. In addition, the following specific aims were proposed. Firstly, to determine the post-operative complications associated with laparoscopic ovariectomy. To this end, we aimed to determine the incidence of surgical site infection and the different types of SSI (superficial, deep or organ/space). We also aimed to determine the main risk factors associated with surgical site infection and to describe other postoperative complications that occurred during the procedure in the different centres participating in the multicentre study. Second, to identify and describe intraoperative complications associated with laparoscopic ovariectomy.

Three hypotheses were initially proposed. The first hypothesis was that the incidence of surgical site infection in laparoscopic surgery should be lower than the incidence in conventional surgery in veterinary medicine, but slightly higher than the incidence in laparoscopic surgery in human medicine. The second hypothesis was that the risk factors associated with surgical site infection in laparoscopic surgery would be similar to those previously described in conventional veterinary surgery. Finally, it was hypothesised that other complications, both operative and post-operative, would be similar to those previously described in other studies, although our multicentre study used different surgical techniques for laparoscopic ovariectomy.

A. Materials and methods

A multicentre prospective cohort clinical study was conducted in collaboration with three clinics and four veterinary hospitals in Spain. All of them had personnel specialised in laparoscopic surgery. To carry out the study, data were collected on laparoscopic surgeries performed between January 2022 and July 2023 in the different centres. The study population consisted of uncastrated female canine patients who underwent elective laparoscopic ovariectomy in the participating veterinary centres and who met the inclusion criteria during the study period.

Inclusion criteria for the study were: patients who had undergone only laparoscopic ovariectomy, weight greater than 2 kg, age greater than 5 months, no previous abdominal surgery, non-aggressive condition, and active postoperative follow-up for up to 30 days after surgery. Patients were excluded if they had a pre-existing medical condition, were receiving medical treatment at the time of surgery, or were undergoing surgery other than ovariectomy under the same anaesthetic.

A sample size of 226 patients was estimated for an infection rate of 5% based on previous studies. The different working protocols used by the different collaborating centres (preoperative examination, anaesthesia, clipping, antibiotherapy, patient and surgeon surgical scrub, surgical technique and hospital discharge) and the different patient variables were collected.

The dependent variable of the study was SSI, diagnosed according to CDC criteria and classified as superficial, deep or organ/space. All patients were reviewed by trained veterinary staff from each of the collaborating centres who had previously performed the surgical procedure. All cases were actively monitored during the 30-day postoperative period. Finally, at the end of the patient collection period, all data from suspected SSI cases were collected and sent to a committee of three veterinary experts. This group of experts independently assessed the case as a whole and indicated the presence or absence of SSI in the patient.

The independent variables were all collected during the perioperative period by the same investigator who was present at all procedures. The variables were classified as general variables (centre, date, breed, age and weight), clinical variables (physical condition, physical examination, blood analysis, ASA classification, wound category and presence of distal infection), surgical and therapeutic variables (staff, method of sterilisation of material, order of patients in the operating room, clipping, patient surgical scrub, dressing protocol), surgeon surgical scrub, dressing protocol, glove application

technique, surgical drapes, patient position, entry technique, number of incisions, number of incisions, trocar diameter, flow and pressure of insufflator, flow and pressure of insufflator, number of incisions, length of trocar, length of incisions, trocar diameter, flow and pressure of insufflator, use of electric scalpel, anaesthetic blocks, presence of intraoperative complications, type of anaesthesia, minimum pressure and temperature during surgery, anaesthetic complications, duration of surgery and anaesthesia, drain, urinary catheter, suture material and patterns, and use of perioperative antibiotics) and post-operative complications (Elizabethan collar, anti-inflammatory treatment, and presence of post-operative complications).

The incidence of SSI per 100 surgical procedures was calculated by dividing the number of SSI cases by the total number of surgical procedures and multiplying the result by 100. The results were expressed as percentages with their 95% confidence interval (CI). Qualitative variables were described by their frequency distribution. For quantitative variables, the mean and standard deviation (SD) were reported if they followed a normal distribution; in cases that did not fit this distribution, the median and interquartile range (IQR) were reported. For each variable, its distribution was checked in relation to the theoretical models, using the Kormogorov-Smirnov normality test and the Shapiro-Wilk test. The ordinal measures were also described as median and IQR. Univariate logistic regression analysis was used to assess the association between the independent variables and the dependent variable. To simplify the analysis, quantitative independent variables were categorised into two groups, either using the median as a cut-off point or using cut-off points described in the scientific literature. A multivariate logistic regression model was constructed using the forward stepwise method based on variables with p values < 0.100 that were clinically relevant. The estimated effects and their 95% confidence intervals were expressed as odds ratios (ORs). In all cases, results were considered statistically significant if the p-value was < 0.050.

A. Results

A total of 208 laparoscopic ovariectomies were performed on 208 female dogs. Of the different centres involved in the multicentre study, 188 patients (54.1%) belonged to the four veterinary hospitals and 100 patients (45.9%) belonged to the three veterinary clinics involved in the study. The median age of the patients was 1.5 years (IQR 1.1-2.3). The median weight of the patients was 12.9 kg (IQR 7.1-24.7) and body condition was 5 out of 9 (IQR 4-5). The most common breed of the patients was mestizo (31.3%).

EXTENDED SUMMARY

Of the 208 patients, preoperative hemogram and biochemical profile were only performed in 139 patients (66.8%), and all of them presented values within the reference ranges. During the preoperative physical examinations of all patients, no evident alterations were detected, nor was the presence of distal infection detected in any of them. All surgical wounds were categorized as clean, and all patients were classified as ASA I.

Most operations were performed in the morning with a total of 183 operations (88.0%). Regarding surgeon experience, 65 of the operations (31.3%) were performed by inexperienced surgeons. The median number of persons present in the operating theatre was 4 (IQR 3-4). The order of operation was recorded, and it was found that 51.9% of patients were operated on in the first shift, 29.3% in the second shift, 11.5% in the third shift, 5.3% in the fourth shift and only 1.9% in the fifth shift. The vascular sealant was sterilised with ethylene oxide in 102 procedures (49.0%), with paraformaldehyde tablets in 78 procedures (37.7%) and with enzymatic liquid in 28 procedures (13.5%).

Clipping was performed in 89 patients (42.8%) before induction of anaesthesia and in 119 patients (57.2%) after induction. In 157 patients (75.5%) no aspiration was performed after clipping. In 194 patients (93.3%), 70° alcohol was used in combination with 1% chlorhexidine, and in 14 patients (6.7%) chlorhexidine soap alone was used. In 136 procedures (65.4%), surgeons did not use a brush to scrub their hands. Surgeons also used hydroalcoholic gel after chlorhexidine in 118 (56.7%) procedures.

The technique used to enter the abdomen was the modified Hasson technique in 170 patients (81.7%) and the Veress needle in 38 patients (18.3%). Only two incisions were made in 28.8% of cases and three incisions were made in 71.2% of cases. Minilap® forceps were used in 126 procedures (60.6%) and a suture or hook placed outside the abdominal wall was used to hold the ovary in 60 procedures (28.8%). In 60 procedures (28.8%) two incisions were made (cranial and subumbilical). In the remaining 148 operations (71.2%), three incisions were made (cranial, sub-umbilical and caudal). The mean size of the cranial incision was 1.4 cm (SD: 0.3), the mean size of the subumbilical incision was 1.3 cm (SD: 0.4), and the mean size of the caudal incision was 0.4 cm (SD: 0.3). No patient exceeded 12 mmHg, nor was a flow greater than 2 l/min used. The electric scalpel was not used to make any surgical incisions, nor were any regional anaesthetic blocks performed. Local anaesthetics were administered in the abdomen in 70 patients (33.7%).

At least one intraoperative complication was reported in 14 patients (6.7%). The main complications reported were instrument complications, failure to enter the abdomen,

EXTENDED SUMMARY

visceral injury, and haemorrhage. Regarding anaesthesia, all procedures were performed under inhalation anaesthesia. Hypotension was noted in 12.5% (21 patients) and hypothermia in 21 (10.1%). The mean temperature of the patients was 37.1°C (SD 0.5). The mean duration of surgery was 46.4 minutes (SD; 14.3) and the mean duration of anaesthesia was 72.5 minutes (SD; 22.3).

An absorbable polyglyconate monofilament suture was used to close the muscle in 114 patients (54.8%) and an absorbable polyglycaprone monofilament suture was used in 94 patients (45.2%). An intradermal pattern was used to close the skin in 194 procedures (93.3%), and simple sutures were used in 14 procedures (6.7%). Pre-operative antibiotics were used in 14.4% of patients and post-operative antibiotics in 48.1%. Postoperative anti-inflammatory treatment was prescribed in all patients.

The Elizabethan collar was used correctly throughout the postoperative period in 36 patients (17.3%). At least one postoperative complication was reported in 18 patients (8.7%). Of the 18 patients with complications, three patients (16.7%) had postoperative complications that did not result in SSI; one patient had subcutaneous emphysema and two other patients had mild surgical wound inflammation and haematoma.

Of the 18 patients with postoperative complications, 15 patients (83.3%) had SSIs, an incidence of 7.2% (95% CI 4.1-11.6). Of these 15 patients diagnosed with SSIs, 12 patients (80%) were classified as superficial SSIs and three (20%) were classified as deep SSIs. All SSIs were diagnosed at the first postoperative visit between 4 and 5 days after surgery, except for one patient who was diagnosed 21 days after surgery.

We proceeded to assess the possible association of the variables collected in the study and proposed as possible risk factors with the development of SSI in the study patients. No statistically significant associations were found between the risk of developing SSI and the following factors Centre where surgery was performed, age, weight, body condition, surgeon experience, sterilisation method, surgical schedule, order of surgery, number of people in the operating room, clipping, suction, patient surgical scrub protocol, surgeon surgical scrub protocol, type of drape, abdominal entry technique, number of incisions, length of incisions, use of minilap forceps or ovarian clamp, use of local anaesthesia, presence of intraoperative complications, hypotension, hypothermia, suture material, skin suture pattern, and pre- and postoperative antibiotic administration. A logistic regression was fitted, including those variables in the univariate analysis that had a $p < 0.100$ and were clinically relevant. The variables included were: minimum temperature during surgery, intraoperative complication of more than two failed

abdominal entries, duration of surgery, duration of anaesthesia and Elizabethan collar. The variables included in the final multivariable model were: time of surgery and Elizabethan collar, and were therefore identified as risk factors.

B. Postoperative pain assessment study

B. Aims and hypotheses

Acute post-operative pain after laparoscopic ovariohysterectomy and ovariectomy has been widely reported to be lower in female dog than after conventional/laparotomy. Although acute postoperative pain assessed by the veterinarian in hospital after laparoscopic or conventional ovariectomy has been evaluated and compared, acute postoperative pain assessed by the owner at home after discharge from hospital has not been described or compared.

Therefore, the main objective was to assess acute postoperative pain using the Glasgow CMPS-SF scale (Spanish version) for one week, combining the immediate clinical assessment (during the first 6 hours) by the veterinarian and the assessment by the owner (during the rest of the time). For the development of this main objective, the following specific objectives were carried out. Firstly, to assess and compare the acute postoperative pain assessed by the veterinarian during the hospital stay of female dog undergoing ovariectomy by laparoscopy and conventional/laparotomy, using the Glasgow CMPS-SF scale. These pain scores were obtained at 1h, 2h, 4h and 6h postoperatively.

Secondly, to evaluate and compare the acute postoperative pain assessed by the owner at home in female dog that underwent laparoscopic ovariectomy and bitches that underwent conventional/laparotomy. For this purpose, an online Glasgow CMPS-SF questionnaire (in Spanish) was developed and explained to the owners beforehand so that they could use it at 8-10h (day 0), day 1, day 2, day 3, day 5 and day 7 postoperatively.

The initial hypotheses were twofold. The first hypothesis was that the differences in pain scores between the two procedures would be significant, with the laparoscopic patients experiencing less pain. The second hypothesis was that owners would be able to assess pain after discharge from hospital, using the questionnaire provided and previously explained by the veterinary surgeon. Developing a system to collect data from the patient during the post-operative period at home would allow us to have real-time information on pain, a period when such information is difficult to obtain from the veterinarian. In

addition, this system would allow us to know the prevalence of pain at home during the first post-operative week, to suggest therapeutic improvements based on the results obtained, and to determine the level of owner compliance. The use of the questionnaire would facilitate the collection of patient information and could be interpreted immediately by the veterinarian.

B. Materials and methods

A prospective, quasi-experimental designed, clinical and non-blinded study was performed to evaluate acute postoperative pain in bitches undergoing ovariectomy by either laparoscopy or laparotomy, assessed by veterinarians and owners. The study was approved by the Institutional Ethics Committee (reference number 29/2021; 21 January 2022) and all owners gave their informed consent. The procedures (January-December 2022) were performed by experienced surgeons although their availability depended on the day of the week (laparoscopy ovariectomy two days a week and open ovariectomy on the remaining three days). Dog's allocation to either technique was determined by the day of the week where surgery was scheduled. Therefore, the allocation of dogs to either technique was not fully randomised (quasi-experimental). Dogs whose owners indicated a preference for either technique were not included in the study. Blinding could not be ensured since surgery became obvious when evaluating the abdominal incisions. Healthy animals scheduled for elective ovariectomy (ASA-I), >6-months, ≥ 2 -kg, with normal values on bloodwork were included. Animals with concurrent disease, on anti-inflammatory treatment, or difficult to handle were excluded. Animals with any major surgical, anaesthetic, or postoperative complications and those that required a change in the anaesthetic protocol or in the surgical procedure protocol were excluded. Incomplete questionnaires (>1-day) were also excluded.

Animals were fasted (8-hours) and the day of surgery baseline pain assessments were made. Dogs were premedicated with dexmedetomidine (2 $\mu\text{g}/\text{kg}$; Dechra) and methadone (0.3 mg/kg; Dechra) IM. Lactated Ringer's solution was infused 5 mL/kg/h. Dogs were preoxygenated and anaesthesia induced with propofol IV to effect, intubated and maintained with isoflurane 1.0-1.5%. Heart rate, respiratory rate, non-invasive arterial blood pressure, electrocardiogram, and temperature were monitored. Cefazolin (22 mg/kg IV; Normon) was administered followed by clipping and aseptic preparation of the surgical area. Intraoperative rescue analgesia was provided with fentanyl (2 $\mu\text{g}/\text{kg}$; Dechra) IV if mean arterial pressure or HR increased more than 20% from its previous

values within one minute. The doses and total amount administered were recorded. A non-steroidal anti-inflammatory drug (NSAID; meloxicam SC 0.2 mg/kg; Boheringer) was administered (mean blood pressure >70 mmHg). Bupivacaine (0.5 mg/kg) was applied to each ovarian pedicle. Surgery time and anaesthesia time, defined from intubation to the closing of the vaporizer, were recorded. In case of dysphoric recovery, dexmedetomidine IV (0.5 µg/kg) was administered.

Surgery was performed by two experienced surgeons by laparoscopy or laparotomy. In laparotomy technique, an incision was made approximately 1-cm caudal to the umbilicus. A bipolar vessel sealing device (BVSD; Ligasure; Medtronic) was used, for haemostasia of the ovarian pedicles. Abdominal closure was performed routinely, using absorbable monofilament suture (Monosyn, BBraun). An intradermal pattern was used for the skin. In laparoscopy technique, ovariectomy was performed using a 3-portal technique with linear abdominal access. The first trocar (5-mm) was placed 1cm caudal to the umbilicus using Hasson technique. The second trocar (10-mm) was placed 1-cm cranial to the umbilicus, while the third trocar (5-mm) caudal to the first one. After placement of the trocars the dog was placed into left lateral recumbency for removing the right ovary and then into right recumbency for the left. A BVSD was used for haemostasia of the ovarian pedicles. Subsequently, the two ovaries were removed through the cranial trocar. The portal incisions were closed in two layers using an absorbable monofilament suture. An intradermal pattern was used for the skin. All dogs were discharged 8-hours after surgery. Two postoperative visits were scheduled, 3 and 7 days after surgery. Meloxicam (0.1 mg/kg/24h/7days) was prescribed.

Postoperative pain assessment

Veterinarian-assessed postoperative acute pain was considered the pain presented by the dog until discharge. To assess postoperative acute pain, the Spanish version of the Glasgow CMPS-SF was used (Newmetrica, 2013). Pain scores were assessed preoperatively (baseline) and 1, 2, 4 and 6 hours after extubation. All assessments were performed by the same experienced investigator. Upon admission, the investigator assessed the baseline pain scores. After surgery, if pain was detected in any dog (CMPS-SF $\geq 6/24$), rescue analgesia with methadone (0.1 mg/kg IV) was administered, and the dog re-assessed 30-min later. Owner-assessed postoperative acute pain was considered the pain experienced by the dog from hospital discharge to the first 7 postoperative days. It was assessed at home through an online questionnaire before surgery (baseline values),

the day of surgery (8-10 hours postoperative or day 0), and on postoperative days 1, 2, 3, 5 and 7.

Owners were instructed on the importance of completing the questionnaire preferably at the same time of day and 1-hour after administering meloxicam. If pain was detected by either, reported by the owner, or after the interpretation of the questionnaires by the investigator, the dog was examined at the hospital and, if it was considered deemed necessary, buprenorphine IM (0.015 mg/kg) was administered.

Questionnaire Design

Owner's pain assessment was performed with the CMPS-SF (Spanish) available online (Google Forms) with additional questions. The survey was tested previously among six veterinarians and six owners to ensure there was no ambiguity and was easy to complete. The survey followed the Reporting Results of Internet E-Surveys guidelines (CHERRIES) (Eysenbach, 2004). The questionnaire was distributed to the owners and first completed just before surgery under guidance. An email reminder was sent postoperatively. The survey was anonymous without incentives. Participants signed the informed consent for the analysis of data.

The questionnaire (Supplementary data) contained general aspects of the dog and was divided into two sections: 1) dog's temperament, presence of pain according to owner, and dog's quality of life and, 2) the CMPS-SF. To ensure understanding of the CMPS-SF by owners, additional descriptions were included (Holton et al., 2001) translated to Spanish. The last day, survey evaluation questions were asked (see Supplementary data).

The survey was designed to be completed within 5-10-minutes. Respondents were able to review and change their answers before submission.

Statistical analysis

Sample size calculation was performed with an alpha risk (0.05) and beta risk (0.2), two-sided. The effect size was 1 unit (CMPS-SF) with standard deviation (SD) of 1. Twenty subjects were necessary in each group (drop-out rate of 20%). Although dropout rate exceeded 20%, after enrolling 40 dogs a common SD of 0.9 was obtained from veterinarians assessed CMPS-SF on the day of surgery, resulting in a sample size of 12 subjects/group. Categorical variables were presented as percentages. For continuous variables, data distribution normality was evaluated (Kolmogorov-

Smirnov and Shapiro–Wilk tests). Continuous normal data are shown as mean \pm SD and continuous non-normal data as median and IQR. Ordinary data from the scale is presented as median and IQR.

To determine the differences between groups, the chi-square test (χ^2) or the Fisher's test were used for categorical results, the student's t test for continuous data that follow normal distribution, and the Mann-Whitney-U test for continuous data not following a normal distribution or categorical data. Significant differences were considered for a value of $p < 0.050$. The Excel software for Microsoft 365 was used for data collection. Statistical analyses were performed using SPSS-20.0 (IBM, NY) and Stata-13.0 (Stata Corp, TX).

B. Results

Forty dogs were selected, but nine did not meet the inclusion criteria and one owner declined to participate. Of the thirty remaining dogs, three were excluded perioperatively due to surgical, anaesthetic, or postoperative complications. Therefore, from the twenty-seven dogs, thirteen were included in the laparoscopy group, and fourteen in the laparotomy group. There were differences in age, and surgery and anaesthesia duration between groups. The only surgical complication was described in one dog from the laparoscopy group, in which the ovary fell into the abdominal cavity during extraction. Common anaesthetic complications (bradycardia $n=11$, hypotension $n=8$) and hypothermia $n=2$; 4 presented bradycardia and hypotension simultaneously) were quickly and appropriately controlled. No differences in the rate of perioperative complications were observed between groups. Intraoperative rescue analgesia requirements were not different between groups (7/13 and 10/14, laparoscopy and laparotomy, respectively; Chi-square test/Fisher; $p=0.44$). CMPS-SF scores, assessed by both veterinarian or owners, were not different between dogs receiving intraoperative rescue analgesia and those who did not receive it (1h, 2h, 4h and 6h; and days 0, 1, 2, 3, 5, 7; Chi square test/Fisher; $p=0.309$, $p=0.902$, $p=0.334$, $p=0.998$; and $p=0.604$, $p=0.902$, $p=0.505$, $p=0.902$, $p=0.786$, $p=0.941$).

Pain assessment

Baseline median pain scores, assessed by veterinarians, were zero in both groups (IQR:0-0; Mann-Whitney-U test; $p=0.756$). The score obtained after 1 hour, was lower (median=4, IQR:4.0-5.0) in the laparoscopy group (laparotomy group; median=6, IQR:6.0-7.0). The scores obtained in the laparoscopy group at 2, 4 and 6 hours after

surgery (median=3, IQR:3.0-4.0; median=3, IQR:2.0-3.0; median=2, IQR:1.5-3.0, respectively) were also lower than those in the laparotomy group (mean=4.5, IQR:3.7-5.0; median=4.5, IQR:2.7-6.0; median=3, IQR:2.0-4.0, respectively).

CMPS-SF scores were $<6/24$ in all dogs undergoing laparoscopy whilst twelve dogs had a score >6 at 1-h and four dogs at 4-h (laparotomy). No dogs in the laparoscopy group required postoperative rescue analgesia (methadone; 0/13). However, most dogs in the laparotomy group (13/14) did: twelve dogs at 1-hour and four dogs (three also previously at 1-h) at 4-h.

With the exception of baseline values, veterinarians assessed CMPS-SF scores were higher in the laparotomy group while owner-assessed pain scores were not different between groups.

All owners considered the online questionnaire, including the CMPS-SF, was understandable, and completed it during the whole postoperative period. Upon discharge at 8-10 h postoperatively (day 0) and on day 1, four (scores:6, 6, 7 and 11) and two dogs (scores:7 and 8) respectively, from the laparotomy group were re-assessed at the hospital where a score $<6/24$ was determined. Only one dog from the laparoscopy group scored $\geq 6/24$ on day 3 (score:7). Again, once assessed at the hospital, a score $<6/24$ was determined.

Conclusions (A and B)

From the analysis and discussion of the results obtained in this thesis, and in accordance with the objectives set and established, we can conclude with the first and second studies that:

1. The incidence of surgical site infection in our study population was 7.2%. A total of 80% of SSIs were classified as superficial, 20% as deep and none as organ/space SSIs.
2. The two risk factors associated with an increased incidence of SSIs were prolonged duration of surgery and absence of an Elizabethan collar.
3. Intraoperative complications were observed in 6.7% of procedures. The main complication described was related to the adequacy of surgical instruments. Injury to viscera during access to the abdominal cavity was reported in only one patient.

EXTENDED SUMMARY

4. The presence of at least one postoperative complication was reported in 8.7% of procedures, of which 7.2% were related to SSI.
5. Laparoscopic ovariectomy in female dogs induced less postoperative pain compared to the same procedure performed by laparotomy.
6. The assessment of acute postoperative pain by owners suggests its clinical utility.

1. Introducción

1.1. Cirugía mínimamente invasiva (CMI)

1.1.1. Definición

La cirugía mínimamente invasiva (CMI) se define como un conjunto de técnicas que permiten implementar procedimientos quirúrgicos, cuyo objetivo es similar al establecido en cirugía convencional o abierta, pero se emplean incisiones mínimas (Antoniou et al., 2015; Fransson & Mayhew, 2015a).

El propósito y los objetivos de la CMI son, en esencia, los mismos que en la cirugía convencional o abierta, sin importar el tipo de abordaje que se realice (Fransson & Mayhew, 2015a). La CMI ofrece una serie de beneficios, los cuales permiten obtener una serie de resultados clínicos comparables a los logrados con las técnicas convencionales principalmente en medicina humana (Ruan et al., 2016; Zhang et al., 2014). Entre los principales beneficios en medicina humana se destacan: minimizar los riesgos relacionados con la exposición de estructuras; disminuir el riesgo de infección, el tiempo de recuperación y el dolor perioperatorio; y además, obtener efectos estéticos más satisfactorios (Antoniou et al., 2015). Es importante destacar que este tipo de procedimientos implican dificultades técnicas para su implementación como son: pérdida de la percepción de profundidad, pérdida de sensación táctil, aumento de temblor, disminución en los grados de movimiento del instrumental y posiciones disergonómicas durante largos periodos (D'Amico et al., 1996; Monnet & Twedt, 2003). No obstante, muchas de estas dificultades pueden ser minimizadas a través del uso de un completo equipamiento y con el suficiente entrenamiento previo (Boute & McClaran, 2015; D'Amico et al., 1996; Monnet & Twedt, 2003).

En la actualidad existe gran controversia para determinar lo que se considera una cirugía de mínima invasión. Algunos expertos establecen que la CMI se debe referir a técnicas quirúrgicas realizadas con incisiones menores a un tamaño determinado (Antoniou et al., 2015). Así pues, esta teoría excluiría abordajes percutáneos, técnicas realizadas por orificios naturales (histeroscopia, rinoscopia, otoscopia) y técnicas con incisiones un poco más amplias, pero comparativamente menores a las de las técnicas convencionales. En cambio, otros expertos interpretan la CMI únicamente como la cirugía endoscópica (laparoscopia, artroscopia, toracoscopia, etc.) (Antoniou et al., 2015; Monnet & Twedt, 2003), por lo que se excluiría muchas otras técnicas de CMI que no usan el endoscopio.

Con el fin de evitar este tipo de controversias, un grupo de expertos consideró que la CMI se podría dividir en dos grandes grupos: cirugía percutánea o no endoscópica y cirugía endoscópica (Antoniou et al., 2015; Kelley, 2008). Los abordajes percutáneos, también denominados no endoscópicos, son técnicas que permiten, mediante el empleo de agujas y dilatadores, el ingreso a cavidades y estructuras para la realización de procedimientos sin la necesidad de un apoyo videoendoscópico. Dentro de los procedimientos percutáneos reportados en medicina veterinaria se destacan la colocación de clavos para artrodesis y reparación de fracturas (Kim et al., 2012), las técnicas endoluminales y radiología intervencionista como la colocación de *stents* vasculares (Graczyk et al., 2023) y tratamientos para el dolor lumbar como los bloqueos anestésicos selectivos (Bartels et al., 2003). Por otro lado, la cirugía endoscópica es un conjunto de procedimientos que permiten, a través de un monitor, una videocámara y una fuente de luz, observar dentro de una cavidad corporal, establecer un diagnóstico, un pronóstico y realizar un tratamiento quirúrgico (Antoniou et al., 2015; Kelley, 2008). La etimología del término proviene de griego “endo”, que quiere decir dentro, y el verbo “skopein”, que significa observar con un propósito (Carr, 2007). Por lo tanto, se utiliza el término cirugía laparoscópica para referirse a los procedimientos quirúrgicos guiados por endoscopio realizados en la zona abdominal (“laparos”). Las técnicas endoscópicas además de la laparoscopia de mayor expansión en veterinaria son; la toracoscopia, artroscopia y rinoscopia (Fransson & Mayhew, 2015a; Harrison, 1980).

1.1.2. Historia

Las primeras evidencias del desarrollo de la endoscopia a través de orificios naturales del cuerpo humano se remontan al siglo V a.C. en la antigua Grecia de la mano de Hipócrates con el diseño de espéculo rectal (Antoniou et al., 2015; Hendrickson, 2000; Nano, 2012; Spaner & Warnock, 1997). En la Edad Media en al-Andalus, un médico y físico llamado Abulcasis utiliza la refracción de la luz para explorar el cérvix uterino (Hendrickson, 2000; Spaner & Warnock, 1997).

La introducción de la iluminación para la mejor visualización interna de los órganos supuso un gran avance, pero presentaba una capacidad de penetración limitada en los órganos explorados. Hasta principios del siglo XIX no se retomó la investigación en el ámbito del instrumental y técnicas endoscópicas (Nano, 2012). Destaca el médico

INTRODUCCIÓN

Phillipe Bozzini, quien crea el conocido como “Lichtleiter o conductor de luz”, con el cual consiguió iluminar la uretra y vejiga urinaria (Nano, 2012; Spaner & Warnock, 1997). En el año 1853, Jean Desormeaux lo perfecciona, introduciendo un sistema de espejos y lentes que permitía converger un haz de luz a partir de una lámpara de queroseno (Kaiser & Corman, 2001; Nezhat, 2003). Sin embargo presentaba el inconveniente de que causaba una lesión tisular por calor que provenía de la fuente de luz (Hendrickson, 2000; Spaner & Warnock, 1997). Karl Ludwing von Bruck en 1867 crea el primer endoscopio con luz interna a partir de un hilo de platino incandescente con un sistema de refrigeración para reducir las lesiones por calor en los tejidos (Spaner & Warnock, 1997). Posteriormente, Maximilian Nitze incorpora al cistoscopio un canal de trabajo por el que puede introducir instrumentos (Litynski, 1999; Nano, 2012). La invención de la bombilla eléctrica en el 1879 por Thomas Edison supone un punto de inflexión y se convierte en la solución al problema de una correcta iluminación. Esto permite la introducción por primera vez de la luz dentro de la cánula, lo que supone la base de la laparoscopia contemporánea (Litynski, 1999; Nano, 2012).

La primera intervención laparoscópica en un ser vivo fue llevada a cabo en el año 1901 en un perro por el cirujano alemán George Kelling (Hatzinger et al., 2005) y se denominó a esta técnica celioscopia (Kelley, 2008; Nano, 2012; Spaner & Warnock, 1997). En sus intervenciones, Kelling recalca la necesidad de insuflar gas en la cavidad abdominal para ayudar a la exposición y manejo de las vísceras dentro de la cavidad, por lo que usó oxígeno y se crea de esta manera el concepto de neumoperitoneo (Hendrickson, 2000; Kelley, 2008; Spaner & Warnock, 1997). De forma posterior, Hans Christian Jacobaeus realiza y populariza la técnica de la “celioscopia” o “laparoscopia” en humanos en 1910, y describe las dificultades que tenían algunas técnicas, así como los peligros existentes en determinadas acciones, como la introducción a ciegas de los trócares en la cavidad abdominal (Spaner & Warnock, 1997).

En el 1920, William Orndoff realizó una gran aportación al unificar y estandarizar las indicaciones y contraindicaciones del uso de la técnica laparoscópica. Además, inventó el trocar de punta triangular, el cual facilitaba el acceso a la cavidad abdominal disminuyendo las lesiones y defendió el uso del neumoperitoneo como una medida de seguridad previa a la introducción de los trócares (Nano, 2012). En el 1924, Zollikofer propuso el CO₂ como gas idóneo en la insuflación de la cavidad abdominal debido a que se absorbía con mayor rapidez en el abdomen, provocaba una menor irritación peritoneal

y evitaba el riesgo de combustión o explosión del O₂ cuando se emplean instrumentos eléctricos (Hendrickson, 2000; Spaner & Warnock, 1997). Janos Veress en el 1936, perfecciona la aguja de insuflación de CO₂, creando la aguja de Veress (Kelley, 2008; Spaner & Warnock, 1997). A principios de la década de 1930, Heinz Kalk, mejora el sistema de lentes del laparoscopio e introduce la técnica de “doble-trócar”, que permitía visualizar la cavidad abdominal al mismo tiempo que permitía el paso de instrumentos por el otro puerto (Litynski, 1997; Spaner & Warnock, 1997).

En el año 1952, Harond Hopkins inventa un sistema de iluminación con luz fría, lo que aportó la seguridad (eliminó el daño tisular) que necesitaba la técnica para seguir avanzando (Hendrickson, 2000). En 1977, Kurt Semm perfecciona el primer insuflador automático de CO₂, lo que permitió contribuir al mantenimiento del neumoperitoneo durante el procedimiento quirúrgico (Kelley, 2008; Spaner & Warnock, 1997). Otros gases fueron propuestos como alternativas al CO₂ como el helio, el xenón, el óxido nitroso y el CO₂ calentado y humidificado, aunque ninguno de ellos mostró ser más beneficioso que la insuflación estándar de CO₂ ni en medicina humana ni en veterinaria (Neuhaus et al., 2001; Scott et al., 2020). El punto de inflexión que llevó a la cirugía laparoscópica moderna a la aceptación general y con ello, a considerarse una de las principales opciones quirúrgicas, fue la invención en 1985 de una cámara con un microprocesador que permitía ver las imágenes del laparoscopio en un televisor de alta calidad (Kelley, 2008; Spaner & Warnock, 1997).

La CMI en medicina humana tuvo su auge a finales de la década de 1980 con avances quirúrgicos significativos a nivel de material quirúrgico y con el desarrollo de técnicas quirúrgicas eficaces (Kelley, 2008). Estos avances revolucionaron el campo de la cirugía ya que proporcionaban una serie de ventajas tales como tiempos de recuperación más cortos, menor dolor postoperatorio y cicatrices mínimas (Kelley, 2008).

Aunque a lo largo del siglo XX los animales se utilizaron como modelo de entrenamiento quirúrgico laparoscópico e investigación, no es hasta los años setenta cuando se tiene las primeras descripciones de la utilización de la endoscopia y laparoscopia a nivel clínico en perros, gatos y caballos (Hendrickson, 2000; Monnet & Twedt, 2003). Sin embargo, su utilización se paralizó durante varias décadas, debido a los altos costes, hasta que se recobró el interés por la técnica laparoscópica a principios del siglo XXI (Hendrickson, 2000).

En el campo de la medicina veterinaria, el cambio hacia un enfoque quirúrgico en la utilización de la CMI ha sido más gradual, ya que no ha tenido el mismo ritmo de aceptación y no ha experimentado la misma adopción e implementación generalizada tal y como ocurrió en medicina humana (Monnet & Twedt, 2003). Este contraste en la adopción de la CMI entre la medicina humana y la medicina veterinaria puede deberse a varias razones, como la brecha tecnológica existente entre ambas, el coste asociado a los equipos e instalaciones necesarias para su desarrollo, la relación coste-beneficio de los resultados clínicos comparados entre la cirugía convencional y la CMI, la falta de formación de profesionales veterinarios en estas técnicas, las diferencias en la anatomía de los distintos animales, el limitado número de evidencia científica de alta calidad publicada y la falta de conocimiento de los beneficios de la CMI de forma global por parte de todos los veterinarios (Carr, 2007; Hendrickson, 2000; Monnet & Twedt, 2003). Aunque se han realizado avances en CMI en veterinaria (Buote, 2022), la adopción de estas técnicas sigue siendo variable en diferentes regiones y especialidades veterinarias (Hendrickson, 2000; Mayhew & Brown, 2007; Monnet & Twedt, 2003).

Actualmente, la toracoscopia, artroscopia y rinoscopia en veterinaria son técnicas endoscópicas en expansión (Fransson & Mayhew, 2015a; Harrison, 1980), aunque la cirugía laparoscópica es la técnica endoscópica más extendida en medicina veterinaria (Buote, 2022; Monnet & Twedt, 2003), y sobre la que se centra esta tesis doctoral.

1.2. Principios básicos cirugía laparoscópica

Para el correcto desarrollo del procedimiento quirúrgico laparoscópico es necesario la aplicación de una serie de principios básicos entre los que destacan la aplicación de criterios ergonómicos (Brandão & Chamness, 2015) y la adquisición de habilidades quirúrgicas (Fransson et al., 2010, 2015). La laparoscopia y sus habilidades asociadas requieren una curva de aprendizaje que debe superarse de forma gradual (Miskovic et al., 2012; Pope & Knowles, 2014; Runge et al., 2014). Además, para realizar cirugía laparoscópica es necesario adquirir un nuevo conjunto de habilidades técnicas, ya que obliga al cirujano a adaptarse a la visión monocular y a la disminución de la sensación táctil. Estas habilidades pueden adquirirse mejorando la coordinación mano-ojo y mano-mano mediante el entrenamiento en un simulador (Fransson et al., 2010, 2012). Los simuladores laparoscópicos permiten al cirujano adquirir habilidades suficientes para

manejar nuevos instrumentos quirúrgicos antes de aplicarlos en programas experimentales o en situaciones clínicas (Schout et al., 2010; Usón-Gargallo et al., 2014).

1.3. Técnicas de entrada y posición del paciente

El primer paso en cualquier procedimiento laparoscópico es el acceso seguro a la cavidad abdominal. Existen diferentes técnicas para lograr el acceso, pero cualquier técnica lleva intrínsecamente asociada la posibilidad de daño iatrogénico a las estructuras intracavitarias durante la colocación inicial del puerto (Anderson & Fransson, 2019; Champault et al., 1996). Las técnicas de entrada laparoscópica pueden caracterizarse como técnicas abiertas o cerradas, utilizar dispositivos de puerto único o multipuerto y entradas visuales o no visuales. En la laparoscopia en medicina humana y veterinaria, existen 3 opciones principales para el acceso abdominal: el uso de una aguja de Veress (técnica cerrada o ciega), la técnica abierta o técnica de Hasson modificada (Bianchi et al., 2021; Scott et al., 2016) y la técnica visual de Ternamian (Ternamian et al., 2010).

La técnica de la aguja de Veress o técnica cerrada o ciega, se basa en las características de la aguja, la cual es un instrumento especializado que utiliza un obturador de punta roma accionado por un resorte alojado dentro del componente de aguja de punta afilada. El componente afilado de la aguja penetrará en la pared del cuerpo, cuya resistencia obligará al obturador roma a retraerse en el eje. Sin embargo, al penetrar la pared corporal, se pierde la resistencia, lo que permite que el obturador de punta roma salte hacia delante, protegiendo así las vísceras abdominales de lesiones. Una vez se ha incidido en la cavidad abdominal, se ajusta el tubo del insuflador a la aguja, se crea el neumoperitoneo, se introduce un trocar y posteriormente la óptica (Bianchi et al., 2021; Sandor et al., 2000; Schramel et al., 2017). En la técnica de Hasson modificada (técnica abierta), se crea una minilaparotomía en una localización subumbilical y se utiliza un trocar roma, en el cual se ajusta el tubo del insuflador, y tras crear el neumoperitoneo se introduce la óptica (Bianchi et al., 2021; Scott et al., 2016). La técnica visual de Ternamian o denominada "entrada óptica" utiliza un trocar que permite colocar la óptica en él durante la inserción, pero actualmente está limitada en veterinaria por el elevado coste (Ternamian et al., 2010).

En función del procedimiento realizado, el paciente se puede colocar en distintas posiciones; decúbito supino, lateral, posición de Trendelenburg (colocación en decúbito con la cabeza más baja de los pies en una inclinación de 45°) o anti-Trendelenburg (cabeza

más alta que los pies) (Brandão & Chamness, 2015). Es importante mencionar que la posición de Trendelenburg puede agravar los problemas de ventilación del paciente (Sharma et al., 1996; Srivastava & Niranjana, 2010).

1.4. Equipo de laparoscopia

Para la realización de la endoscopia es necesario disponer de un equipo especial que consiste en una unidad de insuflación de CO₂, una cámara laparoscópica, una óptica, una fuente de luz, un monitor y el material quirúrgico laparoscópico necesario (Monnet & Twedt, 2003; Swanson & Towle Millard, 2015).

La unidad de insuflación de CO₂ o insuflador es esencial para la creación de neumoperitoneo, lo cual permite llevar a cabo la cirugía, disminuyendo el riesgo de lesionar vísceras y favoreciendo la visión. El insuflador se encarga de proporcionar lecturas rápidas y precisas de la presión intraabdominal del paciente, de la presión máxima preprogramada, del flujo de entrada de gas predeterminado y de la cantidad de CO₂ utilizada durante la intervención. Además, permite el flujo constante y seguro de CO₂, con un suministro de 10 a 20 l/min de gas para facilitar la distensión abdominal y mantenerla durante el procedimiento (Swanson & Towle Millard, 2015). Se puede obtener un espacio de trabajo adecuado con una presión intrabdominal (PIA) de 8 a 10 mm Hg (Ishizaki et al., 1993). La PIA se debe controlar con cuidado y evitar que se supere los 12 a 15 mm Hg, para reducir las complicaciones asociadas a la creación de neumoperitoneo (Gross et al., 1993; Quandt, 1999; Weil, 2009). El neumoperitoneo suele crearse mediante la insuflación de CO₂ en el abdomen. El CO₂ tiene varias características favorables como agente insuflante: es barato, no inflamable, incoloro y se excreta con rapidez (Scott et al., 2020). El óxido nitroso (N₂O) se ha propuesto como alternativa para las insuflaciones abdominales, pero el N₂O es capaz de favorecer la combustión por lo que su uso en combinación con cualquier dispositivo de electrocauterización es peligroso, al igual que el oxígeno (Scott et al., 2020). Se ha mostrado que el helio produce menos inflamación peritoneal que el CO₂ y puede tener un efecto protector frente a la metástasis en el lugar del puerto en comparación con el CO₂ (Neuhaus et al., 2001). Por lo tanto, aunque la insuflación de CO₂ se considera el tratamiento estándar en la actualidad es posible utilizar otros gases como el helio (Neuhaus et al., 2001).

INTRODUCCIÓN

Las cámaras laparoscópicas son, en general, cámaras ligeras y compactas, que transmiten la imagen desde la óptica hasta la unidad de captura de vídeo. A su vez, la óptica se acopla a la cámara permitiendo obtener imágenes del interior del campo quirúrgico. Se comercializan diferentes tipos de longitudes que van entre 30 y 51,6 cm, y con ángulos de visión de 0 a 30° (Swanson & Towle Millard, 2015). La imagen obtenida, a través de la óptica y la cámara se visualiza en el monitor. Además, se puede utilizar una unidad de captura digital de imágenes, la cual capta y graba imágenes de vídeo. La grabación de vídeo durante la realización de procedimientos quirúrgicos es una herramienta esencial en el proceso de aprendizaje y también para analizar las complicaciones intraoperatorias que pudieran surgir (Fransson et al., 2015).

La fuente de luz de alta intensidad se encarga de emitir la iluminación necesaria, a través el cable guía el cual se conecta a la óptica, de tal manera que la luz se transmite hacia la punta del laparoscopio. Aunque el xenón y luz de halogenuros metálicos han sido las fuentes de luz más utilizadas, en la actualidad se ha desplazado por las fuentes de luz “*light emitting diode*” (LED; Swanson & Towle Millard, 2015).

El instrumental necesario para el procedimiento quirúrgico se puede dividir en cuatro grupos. En el primer grupo, los instrumentos de acceso a la cavidad abdominal como son los trocares o también denominados puertos, y la aguja de neumoperitoneo (aguja de Veress). El diámetro y la longitud de los trocares, así como las características de la válvula, pueden variar según el procedimiento, el tamaño del animal y su reutilización. En el segundo grupo, los instrumentos de electrocoagulación entre los que destaca el uso de selladores vasculares de gran longitud adaptados para cirugía laparoscópica, encargados de la sección tisular y la hemostasia. En el tercer grupo, los instrumentos de disección y corte, agarre y retracción como son las pinzas de agarre, las pinzas de disección, fórceps, tijeras y retractores (Swanson & Towle Millard, 2015). Por último, los instrumentos utilizados para maniobras adicionales, los cuales deben adquirirse en función del procedimiento previsto. Entre ellos se incluyen: dispositivo de aspiración-irrigación, bolsas de extracción para muestras quirúrgicas o tumores, grapadora quirúrgica, portaagujas para sutura intracorpórea laparoscópica y pinzas y aplicadores de clips hemostáticos, entre otros.

1.5. Ventajas y desventajas de la cirugía laparoscópica

Las principales ventajas de los procedimientos laparoscópicos en comparación con los convencionales abiertos son: menor trauma asociado con incisiones más pequeñas así como un menor número de complicaciones postoperatorias (Culp et al., 2009; Davidson et al., 2004; Devitt et al., 2005), menor frecuencia de sangrado durante la cirugía y menos dolor perioperatorio, recuperación quirúrgica más corta, menor morbilidad, y estancias hospitalarias más cortas (Culp et al., 2009; Davidson et al., 2004; Hancock et al., 2005; Mayhew, 2011; Mayhew, et al., 2012; Nylund et al., 2017; Shariati et al., 2014). Además, la laparoscopia presenta una menor respuesta inflamatoria y estado de estrés oxidativo que la técnica convencional (Del Romero et al., 2020; Haraguchi et al., 2017; Lee & Kim, 2014).

A pesar de la consolidación de la cirugía laparoscópica, esta presenta una serie de desventajas para el cirujano como son: la pérdida de la percepción de la profundidad, la pérdida de la sensación táctil, la amplificación de los temblores, la reducción de los grados de movimiento del instrumental, la adopción de posturas no siempre ergonómicas durante periodos de tiempo relativamente largos, y las complicaciones anestésicas y quirúrgicas asociadas (Anderson & Fransson, 2019; Boute & McClaran, 2015; Mayhew, 2011; Monnet & Twedt, 2003).

1.6. Procedimientos

En la actualidad, los procedimientos laparoscópicos más comúnmente practicados en medicina veterinaria son la ovariectomía, la ovariopexia, la ovariopexia, la criptorquidectomía, la gastropexia, la adrenalectomía, la cistopexia y la cistotomía para extracción de cálculos, así como las biopsias de diferentes órganos (hepática, renal, pancreática, esplénica, e intestinal) (Buote, 2022; Hayes, 2022; Leonardi et al., 2020; Mayhew, 2014; Rawlings et al., 2003).

Aunque el resto de procedimientos laparoscópicos se encuentran en la actualidad en expansión en medicina veterinaria (Buote, 2022; Mayhew, 2014), la esterilización laparoscópica de la hembra es el procedimiento quirúrgico laparoscópico más practicado en medicina veterinaria (Pope & Knowles, 2014).

1.6.1. Ovariectomía y ovariopneumectomía

La esterilización quirúrgica de hembras caninas es el procedimiento quirúrgico más frecuente en medicina veterinaria (Goethem et al., 2006). Este procedimiento puede realizarse mediante ovariectomía, extirpación de ovarios, u ovariopneumectomía, extirpación de ovarios, cuernos y cuerpo uterino (Davidson et al., 2004; Dupré et al., 2009). Se han descrito distintas ventajas de la ovariectomía frente a la ovariopneumectomía, como la reducción del tiempo quirúrgico y de anestesia, una incisión quirúrgica más pequeña y una menor manipulación de los tejidos tanto en cirugía convencional como laparoscópica (Cassata et al., 2016; Corriveau et al., 2017; Freeman et al., 2010; Goethem et al., 2006).

1.6.2. Esterilización por cirugía laparoscópica

En los últimos 15 años, la cirugía de mínima invasión, en especial la esterilización laparoscópica, ha ganado popularidad (Culp et al., 2009; Davidson et al., 2004; Dupré et al., 2009; Hancock et al., 2005). Los tutores de mascotas han mostrado una satisfacción muy alta, indicando que recomiendan la técnica y que en un futuro utilizarían la esterilización laparoscópica para sus próximos perros (Corriveau et al., 2017; Hsueh et al., 2018). También, recalcan que estarían dispuestos a gastarse más dinero para poder realizar una técnica laparoscópica en vez de una técnica convencional en sus mascotas (Hsueh et al., 2018).

Se han descrito diversas ventajas de la ovariectomía laparoscópica frente a la ovariectomía por laparotomía (convencional o abierta), como son menor tiempo quirúrgico, menor longitud de la incisión y menores complicaciones postoperatorias, en los distintos estudios que han comparado ambas técnicas (Cassata et al., 2016; Charlesworth and Sanchez, 2019; Culp et al., 2009; Freeman et al., 2010; Shariati et al., 2014).

Los tiempos quirúrgicos y de anestesia se han descrito como menores en la ovariectomía laparoscópica en algunos estudios (Cassata et al., 2016; Shariati et al., 2014), a diferencia de otros estudios, en los que se ha descrito la laparotomía como técnica más rápida que la laparoscopia (Culp et al., 2009). Además, la longitud de la cicatriz, la pérdida de sangre y las adherencias postoperatorias, se han mostrado menores en el grupo laparoscópico en comparación con la cirugía abierta (Shariati et al., 2014). A su vez, las

complicaciones postoperatorias relacionadas con la cicatrización de la incisión como seroma, hernia, inflamación, hematoma e infección del sitio quirúrgico (ISQ) también han sido descritas como menores en ovariectomía laparoscópica en comparación con ovariectomía por técnica convencional o abierta (Charlesworth and Sanchez, 2019).

Dentro de los procedimientos laparoscópicos de esterilización, se ha descrito que el tiempo quirúrgico y de anestesia es menor en la ovariectomía en comparación con la ovariohisterectomía en perros, aunque las complicaciones relacionadas a corto y largo plazo han sido similares (Austin et al., 2003; Corriveau et al., 2017; Culp et al., 2009; Katic & Dupré, 2016).

Otra de las ventajas de la ovariectomía laparoscópica frente a la ovariectomía por laparotomía es una menor respuesta inflamatoria, un menor traumatismo asociado a incisiones más pequeñas, menores puntuaciones de dolor durante el periodo postoperatorio y una mayor actividad postoperatoria tras una esterilización laparoscópica (Culp et al., 2009; Del Romero et al., 2020; Devitt et al., 2005; Freeman et al., 2010; Hancock et al., 2005; Lee & Kim, 2014).

Dado la importancia que supone el dolor asociado al procedimiento quirúrgico, en uno de los siguientes apartados de introducción de esta tesis doctoral se desarrollará en profundidad el dolor agudo postoperatorio asociado a la cirugía laparoscópica, el cual es una de las principales ventajas de los procedimientos quirúrgicos laparoscópicos frente a los procedimientos convencionales.

1.6.3. Técnica laparoscópica de esterilización

La esterilización laparoscópica fue descrita por primera vez por Wildt en 1985 (Wildt & Lawler, 1985). Desde entonces se han documentado en la literatura un gran número de técnicas de ovariohisterectomía y ovariectomía laparoscópicas, y se han utilizado una gran variedad de técnicas hemostáticas para la ligadura del pedículo y de configuraciones de puertos (Austin et al., 2003; Culp et al., 2009; Davidson et al., 2004; Devitt et al., 2005; Dupré et al., 2009; Gothem et al., 2003; Hancock et al., 2005; Mayhew & Brown, 2007; Van Nimwegen et al., 2005). Según la técnica, se pueden utilizar pinzas minilap®, ganchos de agarre de ovario o incluso agarrar el ovario con una sutura desde la pared abdominal (Granados et al., 2017; Swanson & Towle Millard, 2015). Respecto a las configuraciones de puertos o trocares, se pueden utilizar desde tres

trocars, dos trocars combinados con una pinza minilap® o con una sutura o gancho extracorpórea, o incluso un único puerto multicanal (Manassero et al., 2012) o técnica NOTES (*natural orifice transluminal endoscopic surgery*) (Freeman et al., 2010). La técnica con dos puertos presenta tiempos quirúrgicos similares en comparación con la técnica con un solo puerto multicanal (Dupré et al., 2009).

1.7. Complicaciones

A pesar del gran número de ventajas que presenta la laparoscopia en medicina veterinaria existen diversas complicaciones descritas asociadas a cualquier procedimiento laparoscópico, como son sobre todo las relacionadas con el acceso quirúrgico (Champault et al., 1996; Mayhew, 2011; Mayhew & Brown, 2009) y con el manejo anestésico (Gross et al., 1993; Ishizaki et al., 1993; Mayhew, et al., 2012; Quandt, 1999), y otros procedimientos específicos de las técnicas de esterilización laparoscópicas, ovariectomía y ovariectomía, como la hemorragia asociada a la ligadura del pedículo (Bianchi et al., 2021; Dupré et al., 2009; Goethem et al., 2003; Maurin et al., 2020; Mayhew, et al., 2012; Van Nimwegen et al., 2005).

En la literatura veterinaria se menciona que la frecuencia de complicaciones perioperatorias de los procedimientos laparoscópicos es del alrededor 2-16 % (Baron et al., 2020; Maurin et al., 2020; Mayhew, 2011; Pope & Knowles, 2014; Twedt & Monnet, 2005), las cuales varían ligeramente según el tipo de cirugía. Dentro de los procedimientos laparoscópicos de esterilización de la hembra canina, podemos dividir las complicaciones en intraoperatorias y postoperatorias.

1.7.1. Complicaciones quirúrgicas intraoperatorias

Complicaciones relacionadas con problemas con el material o instrumental laparoscópico.

En la cirugía laparoscópica el cirujano depende completamente de la calidad del equipo e instrumental laparoscópico a su disposición. Cualquier defecto en el instrumental o material puede dificultar el procedimiento quirúrgico, aumentar el tiempo quirúrgico o desembocar en una lesión o daño en el paciente. Además, durante la acción quirúrgica, un instrumento que no actúe como está concebido o que actúe de otro modo diferente al esperado puede tener consecuencias desastrosas. Los principales problemas respecto al equipo y material suelen estar relacionados con una deficiencia o fallo en el

insuflador, óptica, trocar-cánulas, instrumental quirúrgico o dispositivos de electrocoagulación (Maurin et al., 2020; Mayhew, 2011; Monnet & Twedt, 2003). Por ejemplo, un fallo en el insuflador que no permite alcanzar las presiones o flujos adecuados, o un fallo en la pinza de agarre que origine la caída del ovario a la cavidad abdominal durante su proceso de extracción por el trocar. Además, roturas del material laparoscópico dentro del abdomen del paciente, como agujas de sutura o pinzas, pueden ocasionar aumento de los tiempos quirúrgicos e incluso reconversión de la técnica de esterilización laparoscópica a cirugía abierta (Corriveau et al., 2017).

Complicaciones relacionadas con experiencia cirujano.

La esterilización laparoscopia es un procedimiento quirúrgico que requiere de una gran curva de aprendizaje inicial (Dupré et al., 2009; Pope & Knowles, 2014). Se ha descrito que para alcanzar una correcta destreza quirúrgica es necesario llevar a cabo más de 80 ovariectomías laparoscópicas, tras lo cual, las tasas de complicaciones intraoperatorias asociadas al procedimiento disminuyen (Pope & Knowles, 2014). Por lo tanto, la experiencia del cirujano está claramente asociada con la aparición de complicaciones (Pope & Knowles, 2014) y con un aumento del tiempo quirúrgico (Dupré et al., 2009; Pope & Knowles, 2014).

Complicaciones relacionadas con la anestesia.

Aunque los procedimientos laparoscópicos son generalmente bien tolerados por los pacientes existen varias alteraciones fisiológicas importantes exclusivas de estas intervenciones que deben tenerse en cuenta a la hora de realizar la anestesia en cualquier procedimiento laparoscópico, como son las relacionadas con la creación del neumoperitoneo, las respiratorias y la hipotermia,

Las principales complicaciones anestésicas suelen estar relacionadas con la instauración del neumoperitoneo. Los cambios fisiológicos inducidos por el neumoperitoneo con CO₂ son en gran medida el resultado de dos mecanismos: la rápida absorción de CO₂ a través de la membrana peritoneal y el efecto compresivo del neumoperitoneo sobre el diafragma. La presión sobre el diafragma disminuirá el volumen corriente y la ventilación efectiva, especialmente a una presión más alta (>20 mm Hg) (Gross et al., 1993). Una presión parcial de dióxido de carbono (PaCO₂) excesivamente alta estimula la liberación de catecolaminas, lo que aumenta la frecuencia cardíaca, la presión arterial y el gasto cardíaco, lo que provoca finalmente una acidosis grave y

posiblemente arritmias (Quandt, 1999; Weil, 2009). Por lo tanto, la monitorización de la adecuación de la ventilación mediante capnografía es un componente esencial de la monitorización anestésica durante la laparoscopia. Además, la ventilación a presión positiva con un ventilador mecánico es esencial para el control de la frecuencia ventilatoria y el mantenimiento del volumen corriente en animales bajo anestesia general. Otros efectos del aumento de la PIA debido al neumoperitoneo pueden ser: la depresión del gasto cardíaco, el aumento de la resistencia vascular sistémica y la disminución del flujo sanguíneo hepático (Ishizaki et al., 1993).

En cuanto a los principales efectos respiratorios, la absorción de CO₂ a través de la superficie peritoneal puede provocar hipercapnia y, por consiguiente, acidosis respiratoria. Además, el aumento de la presión intraabdominal da como resultado un desplazamiento craneal del diafragma y después disminuye los volúmenes pulmonares, disminuye la distensibilidad, aumenta la resistencia y conduce a un desajuste ventilación perfusión y atelectasia pulmonar (Sharma et al., 1996; Srivastava & Niranjana, 2010).

Respecto a la hipotermia, al entrar en el abdomen, la temperatura del CO₂ es de unos 20,1 °C. Además, debido a los efectos de la convección, se puede observar una pérdida neta de 0,3 °C por cada 60 litros de gas insuflado (Mayhew, 2011; Quandt, 1999).

Complicaciones relacionadas con el acceso laparoscópico.

En la introducción de los trocares se pueden causar lesiones en la vascularización abdominal (van Nimwegen et al., 2018) o lesiones en las vísceras (Maurin et al., 2020).

La lesión de órganos viscerales relacionada con el acceso en cirugía laparoscópica en medicina humana es inferior al 1% (Bonjer et al., 1997; Catarci et al., 2001; Champault et al., 1996). Varios estudios en medicina humana han descrito que las lesiones iatrogénicas de las estructuras abdominales se producen con una frecuencia algo mayor tras el uso de técnicas cerradas (aguja de Veress en comparación con la técnica abiertas o técnica Hasson) (Bonjer et al., 1997; Catarci et al., 2001; Champault et al., 1996). Sin embargo, la aguja de Veress se sigue utilizando con mucha más frecuencia debido a su rapidez, la menor incidencia de fugas de aire y el menor tamaño de incisión asociado (Bonjer et al., 1997).

En veterinaria, la mayoría de los pequeños animales tienen muchos menos depósitos de grasa alrededor de la zona umbilical que los humanos, lo que simplifica la técnica de Hasson abierta. Sin embargo, el uso de los abordajes abierto y cerrado ha seguido siendo en gran medida una elección personal entre los cirujanos veterinarios, y

los estudios de los procedimientos laparoscópicos se han dividido por igual entre las dos técnicas, describiéndose complicaciones relacionadas con el acceso en ambas (Davidson et al., 2004; Dupré et al., 2009; Mayhew & Brown, 2007, 2009).

La laceración esplénica es la lesión visceral más frecuente en perros y gatos durante el acceso y se ha descrito una incidencia del 2,5% al 18% en los diferentes estudios (Becher-Deichsel et al., 2016; Corriveau et al., 2017; Davidson et al., 2004; Dupré et al., 2009; Guizzo-Júnior et al., 2015; Manassero et al., 2012; Maurin et al., 2020; Mayhew & Brown, 2007, 2009; Nylund et al., 2017; van Nimwegen et al., 2018). En la mayoría de los casos, la laceración esplénica se produce en relación con la inserción inicial de la aguja de Veress o el trocar. Sin embargo, también se puede lacerar durante el desarrollo del procedimiento quirúrgico debido a la presión inadvertida durante la manipulación de instrumentos o el movimiento ciego de cánulas que se posicionan en profundidad, cuyas puntas pueden entrar en contacto con el bazo durante la manipulación. Es poco frecuente que una laceración esplénica provoque una hemorragia de importancia hemodinámica para el paciente, y que por tanto, la conversión a cirugía abdominal abierta o el tratamiento con hemoderivados sean necesarios tras esta complicación (Maurin et al., 2020; Mayhew, 2011). Aunque debe tenerse en cuenta que cualquier forma de hemorragia dentro de la cavidad abdominal afecta negativamente a la visualización y se ha observado que prolonga el tiempo quirúrgico (Dupré et al., 2009; Mayhew, 2011). En general, si la laceración esplénica es leve o moderada, puede localizarse y colocar presión con gasas o un trozo de celulosa sobre la zona hasta que cese la hemorragia. Sin embargo, si la hemorragia es grave, está indicado la conversión a un abordaje abierto y la valoración de una posible esplenectomía (Mayhew, 2011).

Además del bazo, también se ha descrito la laceración de otros órganos, tanto en el acceso como durante el propio procedimiento quirúrgico, como por ejemplo la vejiga de la orina (Pope & Knowles, 2014).

Complicaciones relacionadas con la técnica laparoscópica.

La complicación más frecuente de los procedimientos de esterilización laparoscópica es la hemorragia leve asociada a la ligadura del pedículo (Case et al., 2011; Corriveau et al., 2017; Culp et al., 2009; Dupré et al., 2009; Granados et al., 2017; Manassero et al., 2012; Niranjana et al., 2013; Nylund et al., 2017; Öhlund et al., 2011; Spillebeen et al., 2017; van Nimwegen et al., 2018), que origina un aumento en el tiempo quirúrgico (Dupré et al., 2009).

INTRODUCCIÓN

Se ha descrito que el uso de un dispositivo de sellado vascular reduce la hemorragia en comparación con la ligadura extracorpórea o la aplicación de clips (Mayhew & Brown, 2007). También se ha observado que la electrocoagulación bipolar es superior a la electrocoagulación monopolar o al uso de un láser a nivel de tiempo de cirugía y en la prevención de la hemorragia mesovarial durante la ovariectomía laparoscópica (Goethem et al., 2003; Hancock et al., 2005). El uso de dispositivos electroquirúrgicos o de electrocauterización puede originar daño o lesión térmica de los órganos adyacentes. En medicina humana se ha descrito que la aparición de esta complicación es muy baja (Alkatout et al., 2012). Sin embargo, en medicina veterinaria estas complicaciones aún no se han cuantificado, aunque se deben de seguir una serie de directrices: el instrumento de electrocirugía siempre debe estar bajo visualización directa del cirujano, se deben utilizar siempre preferiblemente dispositivos bipolares o selladores y se deben someter a una revisión para comprobar su correcto funcionamiento (Swanson & Towle Millard, 2015; Twedt & Monnet, 2005).

Otra de las complicaciones asociadas a esta técnica quirúrgica es la pérdida de ovarios en el abdomen en el momento de extracción por la incisión del trocar, la cual genera un aumento del tiempo quirúrgico debido a que se debe de buscar y localizar de nuevo el ovario, que si no se encuentra puede obligar a una conversión a técnica abierta (Manassero et al., 2012). En determinadas ocasiones puede ser necesario alargar la incisión portal para proceder a extraer el ovario (Corriveau et al., 2017; Nylund et al., 2017) o incluso colocar un puerto extra a la técnica inicialmente planificada (Wallace et al., 2015). Además, se debe tener en cuenta que un fallo en la técnica quirúrgica puede dar lugar a la no extracción completa de los ovarios, dando lugar a un ovario remanente (Brückner, 2016; Phipps et al., 2016; Pope & Knowles, 2014; van Nimwegen et al., 2018) que puede evolucionar a piómetra del muñón (Naiman et al., 2014).

La creación de un enfisema subcutáneo es otra de las complicaciones descritas. Esta puede aparecer de forma secundaria a la insuflación a través de la aguja de Veress o de un puerto mal posicionado. Esto ocurre cuando la técnica de acceso se ha realizado de una manera inapropiada, por ejemplo, si se realiza una disección inadecuada de los planos que permite la filtración de aire entre las capas del subcutáneo (Guizzo-Júnior et al., 2015; Mayhew, 2011; Niranjana et al., 2013; Pope & Knowles, 2014). Las pérdidas de neumoperitoneo durante la cirugía también han sido ampliamente descritas y aumentan el tiempo quirúrgico (Anderson & Fransson, 2019; Bianchi et al., 2021; Wallace et al.,

2015), al igual que un índice de condición corporal elevado del paciente y la presencia de grasa en el ligamento ovárico (Dupré et al., 2009).

Se han observado otras complicaciones muy poco comunes asociadas a la técnica quirúrgica en distintos procedimientos laparoscópicos como la formación de adherencias a la pared abdominal (Shariati et al., 2014), embolia gaseosa de la inoculación directa de gases en los espacios vasculares (Gilroy & Anson, 1987) o neumotórax. La creación de neumotórax puede aparecer en pacientes con hernia diafragmática congénita o iatrogénica, por insuflación inadvertida intratorácica o después de un procedimiento de gastropexia o de disección retroperitoneal (adrenalectomía) (Bendinelli et al., 2019, 2023; Naan et al., 2013).

Conversión de cirugía laparoscópica a cirugía convencional (abierta).

La conversión de un abordaje laparoscópico a un abordaje abierto puede ser necesaria por diversas razones, estableciéndose así conversiones de urgencia y conversiones electivas. Las conversiones de urgencia son aquellas en las que se produce una complicación intraoperatoria que no se puede solucionar sin un acceso abierto, y las conversiones electivas son aquellas en las que no se ha producido una complicación pero un abordaje laparoscópico no permite completar el procedimiento (Halpin & Soper, 2006). En medicina humana se han descrito muchos factores de riesgo de conversión para procedimientos laparoscópicos entre los que destacan: diagnóstico de neoplasia maligna, el aumento del peso corporal del paciente o la puntuación de la condición corporal, y la experiencia del cirujano (Halpin & Soper, 2006). La frecuencia de conversión en los estudios de cirugía laparoscópica oscila entre el 0% y el 30%, dependiendo del tipo de procedimiento quirúrgico (Maurin et al., 2020). El procedimiento con menor frecuencia de conversión descrita es el de esterilización de hembra canina, mientras que el grupo de procedimientos intestinales presentan la frecuencia más alta (Maurin et al., 2020). La frecuencia de conversión más elevada (30%) reportada es la de una serie de casos de 20 perros a los que se les realizó una colecistectomía (Scott et al., 2016). Otro estudio de 94 perros y gatos describe una frecuencia de conversión del 21%, de los cuales el 65% se consideraron conversiones electivas y el 35% conversiones de urgencia (Buote et al., 2011). Las razones más frecuentes para las conversiones electivas fueron la mala visibilidad debido a adherencias y a la presencia de tumores solitarios que no se consideraron resecables por laparoscopia. Las conversiones de urgencia se debieron a hemorragias por biopsia de órganos o inserción de trocares, junto con un único caso de

rotura iatrogénica del tracto biliar (Buote et al., 2011). Otro estudio con 278 pacientes indicó una frecuencia de conversión del 2,3%, una conversiones electivas debido a un tumor en el omento, dos conversiones de urgencia por lesión en el bazo y otro por rotura de la aguja quirúrgica (Corriveau et al., 2017). Las complicaciones anestésicas o el mal funcionamiento del equipo también deben considerarse un motivo para la conversión. En todos los casos en que se realice una intervención laparoscópica se debe considerar la posibilidad de conversión y discutirse con los tutores antes de la cirugía. Los cirujanos deben tener experiencia previa con la versión abierta del procedimiento y el paciente y el material quirúrgico necesario deben estar preparados como para una cirugía abierta de modo que, si la conversión es necesaria, pueda realizarse de forma inmediata (Mayhew, 2011).

1.7.2. Complicaciones quirúrgicas postoperatorias

Las principales complicaciones postquirúrgicas descritas de los procedimientos laparoscópicos sobre todo en procedimientos de esterilización son: la formación de seromas, la formación de hernias, metástasis del sitio portal (en el caso de tumores ováricos), dehiscencia de la sutura, la formación de enfisema subcutáneo, hematoma, ISQ y dolor postoperatorio.

La formación de seromas es posible en cualquier zona quirúrgica si no se elimina adecuadamente el espacio muerto y se ha descrito en perros tras esterilización laparoscópica (Austin et al., 2003; Corriveau et al., 2017; Davidson et al., 2004; Granados et al., 2017). También se ha descrito la formación de eritema y hematomas (Corriveau et al., 2017) y de enfisemas subcutáneos postoperatorios (Leonardi et al., 2020; Niranjana et al., 2013; Pope & Knowles, 2014). La formación de hernia del contenido abdominal a través de las incisiones de los puertos es poco frecuente, pero se ha descrito incluso con el uso de puertos de tan sólo 5 mm (Austin et al., 2003; Pope & Knowles, 2014). Por este motivo se aconseja cerrar la vaina fascial de la pared corporal bajo visualización directa en todos los cierres de puerto que impliquen incisiones de 5 mm o más (Maurin et al., 2020; Mayhew, 2011). La metástasis en el sitio del puerto es una complicación potencial cuando las lesiones neoplásicas tanto ováricas como de otra procedencia, se resecan y retiran a través de pequeñas incisiones portales (Brisson et al.,

2006). Para minimizar este riesgo es recomendable la utilización de bolsas de extracción de muestras para eliminar el tejido neoplásico (Mayhew, 2011).

A continuación, se desarrolla en el siguiente apartado la infección del sitio quirúrgico asociada a la cirugía laparoscópica, la cual supone una de las principales complicaciones postoperatorias relacionadas con cualquier tipo de procedimiento quirúrgico.

1.8. Infección del sitio quirúrgico (ISQ)

1.8.1. Infección nosocomial

La infección se define como el resultado de los procesos dinámicos que involucran la entrada, desarrollo y crecimiento de microorganismos en los tejidos, junto con las consecuencias fisiopatológicas que conlleva (Bennett et al., 2020; M. Davidson et al., 1998). Es fundamental establecer una clara distinción entre los conceptos de contaminación e infección. La contaminación se refiere a la presencia de microorganismos en los tejidos, pero sin que estos causen daño o provocan una respuesta fisiopatológica. En cambio, el término infección se emplea cuando la presencia de microorganismos en el interior de los tejidos efectivamente provoca daño y una respuesta patológica en el organismo (Bennett et al., 2020; Davidson et al., 1998).

Se define infección nosocomial como aquella infección adquirida por el paciente durante la estancia en un hospital o centro de atención sanitaria, en quien la infección no se había manifestado ni estaba en periodo de incubación en el momento del ingreso. El término de infección nosocomial también comprende las infecciones contraídas en el hospital pero que se manifiestan después del alta hospitalaria y las infecciones del personal sanitario (Benenson, 1995). Las consecuencias más significativas de las infecciones nosocomiales comprenden: el aumento de la morbilidad, la necesidad de reintervenciones quirúrgicas, la destrucción de tejidos e incorrecta cicatrización de las incisiones quirúrgicas, la prolongación del tiempo de tratamiento médico, el aumento de los costes farmacéuticos y hospitalarios, un impacto negativo en el estado emocional del paciente, el aumento del tiempo de hospitalización, e incluso la posibilidad de muerte. Estas consecuencias negativas se han descrito tanto en medicina humana (Edwardson & Cairns, 2019; Li et al., 2017; Vincent et al., 1995) como en medicina veterinaria (Churak et al., 2021; Nelson, 2011; Stull & Weese, 2015).

Dentro del espectro de las infecciones nosocomiales, merecen especial atención tres tipos de infecciones, ya que son las que se presentan con mayor frecuencia y tienen las consecuencias más graves: la infección del sitio quirúrgico (ISQ), la infección de las vías respiratorias inferiores y la infección del tracto urinario (Iacovelli et al., 2014). En medicina humana se calcula que las ISQs constituyen el 16% de las infecciones nosocomiales (Cheadle, 2006), siendo su incidencia global del 5% (Mangram et al., 1999). Dada la importancia y la complejidad ligada a estas ISQs en el ámbito de la medicina humana se han llevado a cabo numerosos estudios y se han desarrollado directrices de actuación destinadas a la prevención y tratamiento (Anderson et al., 2008; Duce et al., 2002; Fuglestad et al., 2021; Weinstein, 1998). En medicina veterinaria se han aplicado pautas de actuación que extrapolan datos y conocimientos provenientes de la medicina humana (Nelson, 2011; Verwilghen & Singh, 2015) ya que existen escasos estudios epidemiológicos específicos en este campo de infecciones nosocomiales (Brown et al., 1997; Eugster et al., 2004; Knight et al., 2013; Mayhew, et al., 2012; Nicholson et al., 2002; Stetter et al., 2021; Turk et al., 2014; Vasseur et al., 1988).

1.8.2. Definición de infección sitio quirúrgico

En 1992 el CDC estableció la definición de infección del sitio quirúrgico (ISQ) y la dividió en incisional superficial, incisional profunda y órgano espacio. Posteriormente se procedió a actualizar la definición y clasificación en 2017 (Berríos-Torres et al., 2017; Horan et al., 1992).

Las ISQ se clasifican en:

1. Infección del sitio quirúrgico incisionales, es decir, aquellas que involucran sólo a la incisión quirúrgica, las cuales pueden ser a su vez:
 - ISQ incisionales superficiales: aquellas que involucran solo la piel y el tejido subcutáneo.
 - ISQ incisionales profundas: aquellas que involucran planos fasciales o musculares.
2. Infección del sitio quirúrgico órgano/espacio, es decir, aquellas que involucran cualquier parte de la anatomía (órganos o espacios) que no sea la incisión abierta/manipulada durante el procedimiento operatorio.

Hay que aclarar que en algunas ocasiones la infección de sitio quirúrgico engloba más de una zona/plano específico, y en estos casos si en la infección está involucrado tanto tejido superficial como profundo, se debe considerar como ISQ incisional profunda; y si la infección órgano/espacio drena a través de la incisión, esta infección no suele requerir reintervención y se considera una complicación de la incisión por lo que también se clasifica como ISQ incisional profunda.

El CDC establece unos criterios claros para diferenciar entre ISQ superficial, profunda o órgano/espacio (Berríos-Torres et al., 2017; Horan et al., 1992). Esta clasificación proporcionada por el CDC es ampliamente utilizada en medicina humana. Sin embargo, en medicina veterinaria no se ha establecido una clasificación y definición propia. En la actualidad se utiliza la aportada por el CDC, la cual se adapta y se aplica en diversos estudios de medicina veterinaria a pesar de sus limitaciones (Charlesworth & Sanchez, 2019; Espinel-Rupérez et al., 2019; Garcia Stickney & Thieman Mankin, 2018; Turk et al., 2014)

1.8.3. Incidencia de infección del sitio quirúrgico

En contraste con la medicina humana, en medicina veterinaria se han llevado un número limitado de estudios tanto retrospectivos como prospectivos que aborden la infección del sitio quirúrgico. Además, los estudios en medicina humana se caracterizan por la evaluación de la ISQ en un único procedimiento quirúrgico, mientras que en medicina veterinaria se engloban diferentes procedimientos en una gran parte de los estudios. Los diferentes estudios en medicina veterinaria en pequeños animales que evalúan específicamente la ISQ han descrito una incidencia de entre 3,0-8,7% (Brown et al., 1997; Espinel-Rupérez et al., 2019; Eugster et al., 2004; Mayhew, et al., 2012; Stetter et al., 2021; Turk et al., 2014; Vasseur et al., 1988). Otros estudios en los que se han incluido un único procedimiento quirúrgico, indican una incidencia variable según el tipo de cirugía: un 5,0% en enucleaciones (Dacanay et al., 2022), entre 6,1%-8,4% en cirugía ortopédica por rotura del cruzado (Fitzpatrick & Solano, 2010; Frey et al., 2010; Lopez et al., 2018; Weese, 2008), un 12,5 % en amputaciones de extremidades (Billas et al., 2022), un 1,5% en esplenectomías (Husi et al., 2023), un 16,9% en cirugías en las que se colocó un drenaje Penrose (Charlesworth & Sampaio, 2023), un 8,9 % en

mastectomías (Spare et al., 2021) y un 7,5% en cirugía oncológica maxilofacial (Rigby et al., 2021).

En el contexto de la cirugía de esterilización canina, estudios más antiguos destacan la ISQ como una de las principales complicaciones postoperatorias. Un estudio describe una frecuencia de infección/absceso relacionado con la sutura de 6,1% y un retraso en la cicatrización o inflamación de 9,5% (Berzon, 1979), otro estudio describe una frecuencia de infección de 8,5% (Burrow et al., 2005) y otro de 2,7 % (Dorn & Swist, 1977).

Infección del sitio quirúrgico en cirugía laparoscópica

En medicina humana numerosos estudios han comparado la frecuencia de ISQ tras realizar el procedimiento por cirugía laparoscópica con las observadas tras procedimientos abiertos y la mayoría han concluido que la laparoscopia se asocia a una reducción de la frecuencia de ISQ (Biscione et al., 2007; Imai et al., 2008; Sekhar et al., 2007). Sin embargo, en medicina veterinaria el número de estudios que evalúan la incidencia de ISQ es muy limitado (Baron et al., 2020; Charlesworth & Sanchez, 2019; Mayhew, et al., 2012; Pope & Knowles, 2014).

Un estudio prospectivo el cual englobó distintos procedimientos limpios y limpios-contaminados (ovariectomía, ovariectomía, gastropexia, biopsia hepática etc.) describió que la incidencia de ISQ fue inferior en los procedimientos de cirugía laparoscópica en comparación con los de cirugía abierta en perros y gatos (Mayhew, et al., 2012). De los 558 pacientes de este estudio, el grupo de cirugía abierta tuvo una incidencia de ISQ del 5,5% en comparación con una incidencia de ISQ del 1,7% en el grupo de laparoscopia (Mayhew, et al., 2012). Otro estudio, en este caso con un diseño multicéntrico, retrospectivo y centrado en gastropexia asistida por laparoscopia en perros describió una incidencia de ISQ del 3,9% (Baron et al., 2020).

Respecto a cirugía laparoscópica de esterilización de hembra canina, no se han realizado estudios prospectivos para determinar la prevalencia de ISQ asociado, pero sí se han realizado diferentes estudios retrospectivos donde indican diversas incidencias de infección. Un estudio con 260 pacientes donde se realizó en 106 pacientes ovariectomía por laparotomía y en 154 pacientes ovariectomía por laparoscopia, describió mediante el uso de los criterios del CDC una incidencia de ISQ en el grupo de laparoscopia del 3,2%, y en el de laparotomía del 5,6% (Charlesworth & Sanchez, 2019). Otro estudio en 614 pacientes en los que se realizó una ovariectomía laparoscópica observó una incidencia de

infección/inflamación del 14% (87 pacientes). Este estudio utilizó la opinión personal del cirujano evaluador de la incisión para la clasificación de herida inflamadas/infectadas (Pope & Knowles, 2014). En 2017 se realizó otro estudio en 278 pacientes sometidos a ovariectomía laparoscópica y ovariectomía asistida por laparoscopia, en el que se describió una incidencia de ISQ del 1,0 %, pero no se indicaron los criterios utilizados para definir e indicar ISQ en los pacientes (Corriveau et al., 2017). Además, otros estudios con menor número de pacientes describen diferentes incidencias de inflamación/infección. En un estudio con 10 pacientes sometidas a ovariectomía laparoscópica asistida se describe una tasa de inflamación/infección del 20% (Becher-Deichsel et al., 2016), en otro estudio con 32 pacientes con ovario remanente operados por laparoscopia se describe una incidencia de infección/inflamación del 3.1% (van Nimwegen et al., 2018) y en otro estudio realizado en 22 pacientes sometidos a ovariectomía se describe una incidencia de infección/inflamación 4,5% (Spillebeen et al., 2017).

1.8.4 Factores de riesgo y medidas preventivas

Para reducir la incidencia de ISQ el cirujano debe conocer los factores que contribuyen a la aparición de dichas infecciones, así como los mecanismos necesarios para evitarlas, la forma de predecirlas y las tácticas para controlarlas (Mangram et al., 1999).

En medicina veterinaria se han descrito diversos factores de riesgo asociados al desarrollo de ISQ, entre los que destacan principalmente: la administración de antiinflamatorios esteroideos (Espinel-Rupérez et al., 2019), la presencia de enfermedad endocrina concomitante (Nicholson et al., 2002), la hiperglucemia preoperatoria (Espinel-Rupérez et al., 2019), el rasurado antes de la inducción anestésica (Brown et al., 1997; Mayhew, et al., 2012), el tiempo de anestesia (Beal et al., 2000; Nicholson et al., 2002), el tiempo de cirugía (Espinel-Rupérez et al., 2019; Eugster et al., 2004; Mayhew, et al., 2012; Nicholson et al., 2002), el uso de implantes (Turk et al., 2014), la presencia de hipotensión durante el procedimiento (Turk et al., 2014), el sondaje urinario (Espinel-Rupérez et al., 2019), el número de personas en el quirófano (Eugster et al., 2004) y el uso incorrecto del collar isabelino (Espinel-Rupérez et al., 2019).

Los principales factores de riesgo evaluados en medicina veterinaria se pueden categorizar y dividir en factores relacionados con el paciente, factores prequirúrgicos, factores intraquirúrgicos y factores postquirúrgicos.

1.8.4.1. Factores del paciente

Entre los factores relacionados con el paciente destacamos la edad, clasificación ASA del paciente, peso, enfermedades asociadas, tratamiento prequirúrgico y transfusiones sanguíneas.

Edad

En medicina humana se han realizado investigaciones que describen que la edad sí está relacionada con un mayor riesgo de ISQ (Cruse & Foord, 1973; Mishriki et al., 1990). Un estudio describió que la edad sólo es un marcador de riesgo en pacientes mayores de 65 años (Dierssen et al., 1996). El aumento del riesgo asociado con la edad podría estar vinculado a las enfermedades que tienden a manifestarse en edades avanzadas y que pueden causar inmunosupresión en los pacientes. No obstante, es importante destacar que otros estudios no han encontrado que la edad actúe como un factor de riesgo importante (Garibaldi et al., 1991^a, 1991b). Esto podría deberse a la incorporación de la clasificación ASA (*American Society of Anesthesia*) en sus investigaciones, ya que este factor se considera en la clasificación (Daabiss, 2011).

Sin embargo, en medicina veterinaria no se ha observado que la edad actúe como un factor de riesgo importante en relación con las infecciones del sitio quirúrgico (Espinel-Rupérez et al., 2019; Eugster et al., 2004; Turk et al., 2014).

Clasificación ASA

La clasificación ASA se ha descrito como factor de riesgo en medicina humana para el desarrollo de ISQ (Ansari et al., 2019; The Society for Hospital Epidemiology of America et al., 1992; Tresson et al., 2023). Además, en un estudio prospectivo de 1.852 pacientes se observó que la clasificación ASA presentaba un poder predictivo independiente (Garibaldi et al., 1991).

En medicina veterinaria se ha investigado si la clasificación ASA está asociada a una mayor probabilidad de desarrollo de ISQ aunque hasta el momento no se ha identificado como posible factor de riesgo (Espinel-Rupérez et al., 2019; Stetter et al.,

2021; Turk et al., 2014), aunque otros muchos estudios no la han evaluado (Eugster et al., 2004; Mayhew, et al., 2012; Nicholson et al., 2002). Además, se ha estudiado si el hecho de que la cirugía sea una cirugía electiva-programada o de urgencia representa un factor de riesgo para la ISQ. Aunque se ha descrito que no hay diferencia en la probabilidad de desarrollar ISQ entre cirugías programadas y cirugías urgentes (Espinel-Rupérez et al., 2019; Turk et al., 2014) se ha descrito un aumento de la mortalidad en procedimientos clasificados como urgentes (Redondo et al., 2023).

Peso

El peso ha sido descrito como factor de riesgo en medicina humana (Zhao et al., 2023). La malnutrición o la obesidad también se consideran enfermedades que incrementan el riesgo de ISQ tanto en medicina humana (Cruse and Foord, 1973; Zerr et al., 1997) como en medicina veterinaria (Eugster et al., 2004). Se ha descrito una asociación entre el desarrollo de ISQ y el aumento del peso corporal en animales sometidos un procedimiento quirúrgico (Eugster et al., 2004), con especial mención a los a los que se les realiza una en cirugía ortopédica (Fitzpatrick & Solano, 2010). Otros estudios no han determinado el peso como factor de riesgo (Nicholson et al., 2002).

Enfermedades asociadas

Siempre que sea factible se debe evitar realizar una cirugía en un paciente con una enfermedad descompensada. En su lugar, es esencial abordar y estabilizar adecuadamente la patología antes de considerar la intervención. Se ha establecido una asociación entre el incremento del riesgo de ISQ y ciertas enfermedades que pueden debilitar al paciente y afectar su sistema inmune (Mangram et al., 1999).

En medicina humana se ha observado que las enfermedades endocrinas como la diabetes mellitus y el hiperadrenocorticismismo, debido a sus efectos en el metabolismo, aumentan el riesgo de desarrollar ISQ en especial cuando no están bien controladas (Cruse & Foord, 1973). En medicina humana, en particular en pacientes con diabetes, se recomienda mantener los niveles de glucosa por debajo de 200 mg/dl ya que concentraciones de glucosa en sangre superiores a este valor en las primeras 48 horas después de la cirugía se han asociado con un mayor riesgo de ISQ (Zerr et al., 1997). En línea con los resultados obtenidos en medicina humana, se ha descrito en medicina veterinaria que las endocrinopatías concomitantes actúan como un factor de riesgo (Nicholson et al., 2002). El hecho de que el paciente presente hiperglicemia preoperatoria,

posiblemente asociada a una enfermedad endocrina como diabetes, también ha sido descrito como factor de riesgo (Espinel-Rupérez et al., 2019).

Las infecciones activas (heridas infectadas, etc.) en otras áreas del paciente también se han relacionado con un aumento del riesgo de ISQ, y esta asociación se observa tanto en medicina humana como en medicina veterinaria (Mangram et al., 1999; Nelson, 2011). Aunque un estudio en pacientes caninos y felinos sugirió un aumento de las ISQs en aquellos con infecciones distales, la baja frecuencia de pacientes con estas infecciones impidió su determinación como factor de riesgo (Brown et al., 1997). No obstante, otro estudio realizado en amputaciones señaló que la presencia de infección en la extremidad estaba asociada a un mayor riesgo de desarrollar ISQ (Billas et al., 2022).

La presencia de neoplasias en medicina humana se consideraba en el pasado como un factor de riesgo para el desarrollo de ISQ. Sin embargo, investigaciones prospectivas más recientes no han encontrado una asociación significativa entre la presencia de neoplasias y el riesgo de desarrollar ISQ (Mishriki et al., 1990). En medicina veterinaria en la actualidad no existen estudios que investiguen el papel de las neoplasias en el desarrollo de ISQ, a excepción de un trabajo en cirugía maxilofacial que indica que el tipo de tumor o los márgenes histológicos no están asociados con un aumento de ISQ (Rigby et al., 2021).

Se ha sugerido que otras enfermedades podrían estar relacionadas con un aumento del riesgo de ISQ, pero aún no se ha establecido una relación definitiva. Estas enfermedades son: hipocolesterolemia, anemia, enfermedad vascular periférica, patologías dérmicas o el haber sido sometido a intervenciones quirúrgicas recientes (Mangram et al., 1999).

Tratamiento prequirúrgico

En medicina humana existen diversos estudios que describen una relación entre el uso de corticosteroides y otros fármacos inmunosupresores o quimioterápicos con un aumento en el riesgo de ISQ (Engquist et al., 1974). Sin embargo, existe cierta controversia ya que otros estudios no indican de manera concluyente esta relación (Cruse & Foord, 1973; Mangram et al., 1999). El uso de corticosteroides u otros fármacos inmunosupresores producen una reducción en la funcionalidad de los neutrófilos y la capacidad del sistema fagocítico mononuclear para eliminar las bacterias (Fuenfer et al., 1975; Skornik & Dressler, 1974). Este sistema constituye una red celular diversa y multifuncional encargada de un amplio rango de funciones críticas en el organismo, entre

las que destacan la eliminación de partículas extrañas y células dañadas, participación en la respuesta inmunitaria y la regulación de la inflamación. En medicina veterinaria recientemente se ha descrito que la administración de corticosteroides constituye un factor de riesgo en el desarrollo de ISQ (Espinel-Rupérez et al., 2019), aunque otros autores no encontraron dicha asociación (Brown et al., 1997; Eugster et al., 2004). Por lo tanto, debido a la asociación de los corticosteroides con la ISQ, si es posible se recomienda evitar su uso en el momento de la intervención o posponer esta, hasta que termine el tratamiento (Mangram et al., 1999).

Transfusiones sanguíneas preoperatorias

En medicina humana se han realizado estudios que describen un riesgo bajo de infecciones nosocomiales, incluidas la ISQ, asociado a la administración de derivados sanguíneos que contienen leucocitos (Brown et al., 1996). Por otro lado, otras investigaciones han indicado que el riesgo de infección aumenta con el número de transfusiones realizadas y, por lo tanto, se ha recomendado la filtración parcial de los leucocitos para reducir este riesgo (Alexander et al., 2011; Triulzi et al., 1990). En medicina veterinaria este factor no ha sido estudiado ni descrito, a excepción de un estudio que presentaba un bajo número de pacientes sometidos a una transfusión perioperatoria, en el que no se evidenció como factor de riesgo (Espinel-Rupérez et al., 2019).

Otros factores

El género en personas se ha descrito como factor de riesgo para ISQ ya que se ha mostrado que los hombres presentan un mayor riesgo (Offner et al., 1999; Zhao et al., 2023). Por otro lado, el género y el estado reproductivo son factores que implican cierta controversia como factores de riesgo en veterinaria, ya que se ha descrito que machos no castrados presentan un mayor riesgo de desarrollar ISQ (Nicholson et al., 2002), pero otros estudios no han observado esa asociación (Espinel-Rupérez et al., 2019).

Aunque en la gran mayoría de los estudios de ISQ en medicina veterinaria no se ha evaluado el riesgo en las diferentes razas (Espinel-Rupérez et al., 2019; Eugster et al., 2004; Garcia Stickney & Thieman Mankin, 2018; Turk et al., 2014), no se ha descrito como factor de riesgo salvo un estudio en cirugía ortopédica que indicó que el Pastor Alemán presentaba un mayor riesgo de ISQ (Lopez et al., 2018). Otro estudio indicó que el Labrador Retriever constituía un factor protector frente al desarrollo de ISQ (Fitzpatrick & Solano, 2010). Ambos estudios no proporcionan una posible explicación a

esta asociación de ambas razas como factor de riesgo y factor protector, pudiendo atribuirse a una sobrerrepresentación de ambas razas en estos estudios.

1.8.4.2. Factores prequirúrgicos

Entre los factores prequirúrgicos destacamos la retirada del pelo, grado de contaminación de la herida, lavado quirúrgico del paciente y del personal, estado de salud personal y profilaxis antimicrobiana.

Retirada del pelo

En estudios realizados en medicina humana se ha observado un aumento del riesgo de ISQ relacionado con el momento y el método de rasurado del pelo de la zona quirúrgica. En medicina humana se recomienda la retirada del pelo en el momento de la cirugía, pero no con gran antelación previa (Mangram et al., 1999; Tanner & Melen, 2021). Respecto al método, se ha descrito que el uso de maquinilla eléctrica presenta menor riesgo ya que el uso de cuchilla de afeitarse puede producir mayor daño en la piel, aumento de la carga bacteriana e hipersensibilidad (Masterson et al., 1984; Olson et al., 1986; Tanner & Melen, 2021). Por lo tanto, se recomienda siempre que sea posible no retirar el pelo si no hay grandes cantidades (Mangram et al., 1999; Tanner & Melen, 2021).

En medicina veterinaria, puesto que todos los animales presentan gran cantidad de pelo, se ha descrito la necesidad de su retirada, además de indicar que el método más adecuado es el uso de maquinilla eléctrica (Nelson, 2011). El riesgo aumenta de forma importante si durante el proceso de rasurado se lesiona la piel, ya que las heridas originadas pueden ser colonizadas rápidamente por bacterias (Nelson, 2011). El plano anestésico en el que se encuentra el paciente durante el proceso de rasurado se ha descrito como un factor de riesgo importante y se ha señalado un aumento del riesgo de ISQ si se realiza con el animal previamente a la inducción anestésica, en lugar de después de la inducción anestésica (Brown et al., 1997; Nelson, 2011).

En cirugía laparoscópica un estudio indicó que los perros en los que el rasurado del pelo se realizó cuatro horas antes de la cirugía presentaban cuatro veces más de posibilidades de desarrollar ISQ (Mayhew, et al., 2012).

En medicina humana se ha descrito una menor carga bacteriana en el campo quirúrgico de los pacientes en los que se aspiró el pelo tras el rasurado (Edmiston et al.,

2016). En la actualidad, no hay estudios que recojan la variable de aspirado tras el rasurado del paciente en veterinaria.

Grado de contaminación de la herida

Según el grado de contaminación de la herida, estas se clasifican en cirugías limpias, limpias-contaminadas, contaminadas y sucias. El grado de contaminación de la herida está ampliamente implicado en el desarrollo de ISQ y supone un importante factor de riesgo descrito en medicina humana (Horan et al., 1992). En medicina veterinaria se ha establecido una asociación entre el grado de contaminación y el riesgo de desarrollar una ISQ. Se ha observado un aumento del riesgo en cirugías sucias respecto a las cirugías limpias (Billas et al., 2022; Espinel-Rupérez et al., 2019; Eugster et al., 2004; Nicholson et al., 2002; Turk et al., 2014). Además, la decisión de aplicar quimioprofilaxis preoperatoria adecuada se ve influenciada por esta clasificación de las intervenciones (Knights et al., 2012; Otero Balda et al., 2023; Verwilghen & Singh, 2015).

Lavado quirúrgico del paciente

El lavado prequirúrgico del paciente desempeña un papel fundamental en la reducción del riesgo de desarrollar ISQ y se encuentra muy relacionado con la reducción de la carga bacteriana, la cual, a su vez se encuentra relacionada con el grado de contaminación de la herida (Horan et al., 1992; Mangram et al., 1999). El objetivo del lavado es eliminar los microorganismos presentes en la superficie de la piel así como cualquier material extraño y reducir la flora bacteriana que reside en las capas más profundas de la piel (Fossum, 2018). Se ha descrito una correlación entre un elevado riesgo de ISQ y una concentración bacteriana superior a 10^5 bacterias por gramo de tejido (Yinusa et al., 2004).

En medicina humana la técnica de lavado puede variar según la zona quirúrgica a intervenir. No obstante, de forma ideal, se ha descrito que el lavado quirúrgico del paciente se debe realizar con movimientos circulares concéntricos y comenzarse siempre en el área donde se llevará a cabo la incisión (Yinusa et al., 2004). En medicina humana el lavado quirúrgico se puede llevar a cabo con una variedad de antisépticos, siendo los compuestos yodados, los alcoholes y la clorhexidina los que con más frecuencia se utilizan. En medicina humana se han realizado numerosos estudios para determinar cuál de estos antisépticos es el más adecuado (Carro et al., 2007; Yinusa et al., 2004). El alcohol es una opción fácilmente accesible y económica con una acción rápida. Posee

actividad contra bacterias, virus y hongos, aunque puede no ser efectivo contra esporas (Larson, 1988). Sin embargo, tiene dos desventajas principales ya que es inflamable y puede causar irritación en la piel. La clorhexidina y los compuestos yodados tienen un espectro de acción bastante similar, aunque la clorhexidina es ligeramente más efectiva para reducir el número de microorganismos y mantiene una mayor actividad residual después de su aplicación en comparación con los compuestos yodados. A diferencia de la clorhexidina, los compuestos yodados pueden ser desactivados por la presencia de sangre o proteínas del suero y provocan una mayor inflamación en la piel que esta (Ritter et al., 1980; Yinusa et al., 2004). En medicina humana se ha observado que las soluciones alcohólicas pueden poseer un mejor efecto desinfectante en el campo quirúrgico en contraste con las soluciones a base de agua (Hemani & Lepor, 2009). Además, la aplicación de una solución alcohólica de clorhexidina al 2% disminuye el riesgo de ISQ en cirugías categorizadas como limpias-contaminadas en comparación con la povidona yodada acuosa al 10% (Darouiche et al., 2010; Noorani et al., 2010).

En medicina veterinaria la recomendación respecto a la técnica de lavado consiste en realizar un primer lavado grosero para retirar la contaminación macroscópica y para poder permitir una mejor función al agente antiséptico (Nelson, 2011). Sin embargo, en veterinaria, a diferencia de la medicina humana, se han llevado a cabo un número limitado de estudios aleatorizados que se centren en la técnica de lavado y en el antiséptico adecuado. Los estudios disponibles no arrojan resultados concluyentes que respalden un método de lavado quirúrgico del paciente sobre otro (Coolman et al., 1998; Evans et al., 2009; Gibson et al., 1997; Lambrechts et al., 2004; Osuna et al., 1990a, 1990b; RoCHAT et al., 1993; Stubbs et al., 1996; Zimmerman, 1990). Un estudio reciente mostró resultados similares para la combinación alcohol y clorhexidina en comparación con la utilización de la povidona yodada en la prevención de ISQ (Belo et al., 2018). Otro trabajo evaluó la limpieza campo quirúrgico del paciente con suero salino fisiológico y con alcohol sin encontrar una diferencia significativa en el desarrollo de ISQ (Espinel-Rupérez et al., 2019).

Lavado quirúrgico del personal

El lavado quirúrgico del personal es otro factor crítico que influye de forma importante en el desarrollo de ISQ. Este procedimiento busca reducir la carga bacteriana en las manos y antebrazos del personal, ya que se ha observado que la perforación de los guantes quirúrgicos se produce en un alto porcentaje de las intervenciones quirúrgicas en

medicina humana (Schwartz & Saunders, 1980) y veterinaria (Verwilghen & Singh, 2015). Por lo tanto, es crucial implementar medidas rigurosas de limpieza y desinfección antes de cada cirugía, así como la utilización de guantes y batas estériles. Es importante destacar que con el cumplimiento adecuado de estas medidas no se ha observado un aumento significativo en el riesgo de ISQ en cirugías donde se ha producido la rotura de guantes (Schwartz & Saunders, 1980).

A lo largo de los años se han descrito diversas formas y técnicas de lavado quirúrgico de manos y antebrazos por parte de cirujanos en medicina humana. En particular se destacan tres métodos: lavados acuosos con cepillo o esponja exfoliante con agentes antisépticos, lavados acuosos sin cepillo o esponja mediante frotamiento con agentes antisépticos y lavados acuosos combinados con la aplicación posterior de productos con base de alcohol (gel hidroalcohólico), sin notables diferencias entre ellas (Carro et al., 2007). En la actualidad, existe cierta controversia respecto al uso cepillos ya que hay indicios de que la exfoliación acuosa sólo con el uso la esponja es igual de eficaz y potencialmente menos dañina para la piel (Widmer et al., 2010). En cuanto al tipo de antisépticos utilizados para el lavado, en general, se ha recurrido con mayor frecuencia a antisépticos con base de yodo o con base de clorhexidina. Sin embargo cada vez se emplean más los compuestos con base de alcohol (gel hidroalcohólico) y se describe una ligera superioridad sobre el resto (Lai et al., 2012). En un trabajo se comparó el número de microorganismos en las manos de los cirujanos y se observó que los compuestos con base de alcohol se comportan mejor que los jabones antisépticos. Además son más económicos, proporcionan una acción rápida e inmediata, causan menos daño en la piel con el uso repetido y tienen un menor impacto ambiental (Yinusa et al., 2004).

En medicina veterinaria se han extrapolado las indicaciones de medicina humana respecto al lavado quirúrgico del personal (Nelson, 2011). Se valoró el lavado del personal con compuestos con base de alcohol o clorhexidina respecto al desarrollo de ISQ pero no se observó una diferencia significativa y se descartó la posibilidad de que alguno fuera un factor de riesgo (Espinel-Rupérez et al., 2019).

Profilaxis antimicrobiana

La profilaxis antibiótica perioperatoria en cirugía tiene como objetivo prevenir la posible infección de la herida quirúrgica (Martinez-Sobalvarro et al., 2022). En medicina humana la utilización los antimicrobianos ha mostrado reducir de forma importante el riesgo de ISQ y la mortalidad (Mangram et al., 1999). Sin embargo, el uso inapropiado e

incontrolado de terapias antimicrobianas puede dar lugar a la aparición de bacterias multirresistentes, un aumento de los costes, la alteración de la flora normal del huésped, efectos secundarios de los fármacos y un mayor riesgo de infecciones hospitalarias (Bailly et al., 2001; Martin & Pourriat, 1998; Prestinaci et al., 2015; Song & Glenny, 1998).

La mayoría de las pautas para la utilización de antimicrobianos preoperatorios en medicina humana se fundamentan en estudios que comparan la incidencia de ISQ al utilizar antimicrobianos perioperatorios y considerando el nivel previsto de contaminación durante el procedimiento quirúrgico (limpio, limpio-contaminado, contaminado y sucio) (Bernard & Gandon, 1964; Berríos-Torres et al., 2017; Garner, 1986; Lipsett, 2017). Por otro lado, las directrices en medicina veterinaria (Nelson, 2011; Turk et al., 2014) suelen basarse en recomendaciones clínicas (Allerton et al., 2021; D. J. Anderson et al., 2008), guías de recomendaciones de antibióticos (EMA, 1995; FECAVA, 2018) y en la bibliografía disponible sobre medicina humana (Berríos-Torres et al., 2017; Bratzler et al., 2013; Mangram et al., 1999).

La aplicación de terapia antimicrobiana profiláctica preoperatoria en cirugías limpias como la ovariectomía, ha generado debate debido a la falta de consenso sobre sus beneficios (Brown et al., 1996; Nelson, 2011). No obstante, en cirugías limpias-contaminadas, contaminadas y sucias, existe un amplio consenso sobre la necesidad de aplicar esta terapia profiláctica (Nelson, 2011). Aunque la evidencia disponible es limitada algunos estudios sugieren que la profilaxis antimicrobiana preoperatoria en procedimientos limpios no genera beneficios (Brown et al., 1997; Daude-Lagrange et al., 2001; Espinel-Rupérez et al., 2019; Hardefeldt et al., 2019; Vasseur et al., 1988; Weese, 2008). Por el contrario, otro estudio observó un bajo riesgo de ISQ en procedimientos limpios que superaban más de 90 minutos cuando se administra terapia antibiótica profiláctica (Vasseur et al., 1988).

La administración de una dosis preoperatoria de antibiótico no logra alcanzar la esterilidad completa de los tejidos, pero contribuye a reducir la concentración de microorganismos. Esto permite al sistema inmunológico del huésped enfrentar de manera más efectiva la amenaza y, por tanto, prevenir teóricamente la aparición de ISQ (Nelson, 2011). Según ciertas directrices (Garner, 1986; Jessen et al., 2017), la dosis inicial ideal de los antibióticos que con más frecuencia se recomiendan, como la cefazolina, debe administrarse por vía intravenosa 30-60 min antes de la incisión cutánea. Esto permite alcanzar la concentración máxima del antibiótico en los tejidos durante la cirugía y repetirse a intervalos del doble de la vida media plasmática (Jessen et al., 2017). Además,

la elección del fármaco antimicrobiano debe considerar que sea seguro, económicamente viable y que actúe eficazmente contra los microorganismos más probables de causar ISQ (Bratzler et al., 2013; Nelson, 2011).

La continuidad del tratamiento antibiótico en el período postoperatorio debe determinarse según la naturaleza de la intervención y el grado de contaminación asociado. En cirugías contaminadas y sucias, donde el riesgo de ISQ es elevado, suele ser necesario continuar el tratamiento antibiótico en el periodo postoperatorio (Mangram et al., 1999). Sin embargo, en cirugías limpias y limpias-contaminadas su uso postoperatorio es más controvertido. Por lo general, en cirugías limpias y limpias-contaminadas la administración de antimicrobianos de manera profiláctica sería suficiente, aunque como se ha indicado con anterioridad en el caso de las cirugías limpias su uso profiláctico está en debate. En medicina humana se recomienda interrumpir la administración de antimicrobianos en las 24 h siguientes a la cirugía (Mangram et al., 1999; Musmar et al., 2014). No obstante, en cirugía veterinaria no existen directrices basadas en la evidencia que establezcan la duración recomendada del uso de antimicrobianos, en particular tras procedimientos ortopédicos. Aunque algunos estudios retrospectivos sugieren beneficios potenciales de la administración postoperatoria de antimicrobianos (Fitzpatrick & Solano, 2010; Frey et al., 2010), investigaciones más recientes no sugieren ningún beneficio de la administración postoperatoria de antimicrobianos (Budsberg et al., 2021; Espinel-Rupérez et al., 2019; Nicholson et al., 2002; Stine et al., 2018; Weese, 2008). De hecho, se ha descrito una incidencia de infección más alta en pacientes que recibieron antibioticoterapia postoperatoria en comparación con aquellos que no recibieron tratamiento antibiótico (Brown et al., 1997; Evans et al., 2021).

Varias encuestas han evaluado el uso perioperatorio de antimicrobianos en medicina veterinaria (Gómez-Beltrán et al., 2021; Knights et al., 2012; Otero Balda et al., 2023; Weese & Cruz, 2009). Un estudio realizado en el Reino Unido reveló que aproximadamente el 25-32% de los veterinarios emplean antimicrobianos en cirugías limpias dependiendo del procedimiento (Knights et al., 2012). Una encuesta realizada en Colombia informó que hasta el 86% de los participantes usaban antimicrobianos perioperatorios en ovariohisterectomías (Gómez-Beltrán et al., 2021). Por otro lado, en España, el 68,3% de los veterinarios utilizaban antimicrobianos preoperatorios en cirugías limpias y el 86,3% recetaban antimicrobianos en el periodo postoperatorio (Otero Balda et al., 2023).

Las cefalosporinas de primera generación se utilizan con frecuencia como profilaxis antimicrobiana en medicina humana (Berríos-Torres et al., 2017; Mangram et al., 1999) y en medicina veterinaria (Gómez-Beltrán et al., 2021; Hardefeldt et al., 2019) debido a su amplio espectro de acción contra bacterias Gram positivas y Gram negativa. Además, “*The European Medicines Agency*” (EMA) recomienda el uso de cefalosporinas de primera generación como opción inicial (EMA, 1995). Otras directrices sobre la utilización de antimicrobianos en veterinaria (FECAVA, 2018) recomiendan las penicilinas no potenciadas como la amoxicilina y la ampicilina o las cefalosporinas de primera generación como la opción preferida para la profilaxis frente a la penicilina potenciadas para prevenir la aparición de una mayor resistencia (Boothe & Boothe, 2015). Sin embargo una encuesta reciente en España indicó que se preferían penicilinas potenciadas, como la amoxicilina clavulánico (Otero Balda et al., 2023).

1.8.4.3. Factores intraquirúrgicos

Entre los factores de riesgo intraquirúrgicos destacamos los factores de quirófano (instalaciones, personal, vestimenta y material quirúrgico) y los factores de la intervención (principios de asepsia, técnica quirúrgica y parámetros anestésicos).

Factores del quirófano

El quirófano representa un lugar crítico en la transmisión de bacterias al paciente. Existen múltiples factores relacionados con la incidencia de ISQ entre los que destacan: las instalaciones, la vestimenta del personal, y el material quirúrgico.

Instalaciones y personal

La ISQ asociada a las superficies del quirófano son raras, sin embargo, es esencial seguir un protocolo de limpieza para reducir al máximo la concentración de microorganismos. No existen estudios que proporcionen una forma específica adecuada de limpieza pero la recomendación general consiste en llevar a cabo una limpieza con desinfectantes después de cada intervención para eliminar los residuos macroscópicos y luego realizar una limpieza exhaustiva al final del día (Ban et al., 2017; Leaper & Edmiston, 2017; Mangram et al., 1999).

Además, la ventilación en el quirófano es otro factor influyente en el riesgo de ISQ. El quirófano debe mantener una presión positiva, lo que significa que el flujo de aire

debe ser constante hacia el exterior y evitar que el aire del entorno circule hacia el quirófano. Se recomienda utilizar dos filtros de aire en las instalaciones quirúrgicas y es esencial que la salida de aire esté localizada en el techo mientras que la recogida de aire contaminado debe estar lo más cerca posible del suelo (Ban et al., 2017; Leaper & Edmiston, 2017; Mangram et al., 1999). Esta disposición contribuye a mantener un flujo de aire controlado y minimiza la posibilidad de que partículas contaminadas vuelvan a circular en la sala, lo cual contribuye a un ambiente más seguro y limpio y reduce el riesgo de infecciones del sitio quirúrgico (Velasco et al., 1996). Estudios realizados en medicina humana han indicado una asociación entre la presencia de bacterias del aire del quirófano y el desarrollo de ISQ (Gryska & O’Dea, 1970; Schaffner et al., 1969). La cantidad de microorganismos en el aire del quirófano está muy relacionada con el número de personas presentes en la sala.

En un estudio prospectivo en perros y gatos se ha observado que, por cada persona adicional en el quirófano, el riesgo de ISQ aumenta en un factor de 1,3 (Eugster et al., 2004), aunque en otro estudio no encuentra tales resultados (Espinel-Rupérez et al., 2019; Turk et al., 2014). Por lo tanto, es esencial mantener un control estricto sobre la afluencia de personas en el quirófano (Mangram et al., 1999).

Se han estudiado otras variables relacionadas con el personal como posibles factores de ISQ, además del número de personas en quirófano, en distintos estudios en veterinaria tales como: la experiencia del cirujano (cirujanos experimentados) (Espinel-Rupérez et al., 2019), tipo de quirófano (Espinel-Rupérez et al., 2019), la experiencia de los anestesiistas (Espinel-Rupérez et al., 2019), la presencia de un técnico asistente de quirófano (Espinel-Rupérez et al., 2019) y la presencia de alumnos en el quirófano (Espinel-Rupérez et al., 2019; Eugster et al., 2004; Turk et al., 2014; Vasseur et al., 1988). Ninguna de estas variables fue descrita como un factor de riesgo.

Se han realizado diferentes estudios en los que se evalúa la incidencia de ISQ en hospitales veterinarios universitarios (Espinel-Rupérez et al., 2019; Vasseur et al., 1988) y únicamente un estudio ha descrito la poca experiencia quirúrgica como factor de riesgo (Lopez et al., 2018). Otro estudio señaló, en términos generales, un aumento de complicaciones en ovariectomía laparoscópica realizada por cirujanos poco experimentados (Corriveau et al., 2017).

Vestimenta del personal

La relación entre microorganismos y la exposición de pelo, mucosas y piel está ampliamente estudiada en diversos trabajos en medicina humana donde se han establecido protocolos para minimizar la contaminación por parte del personal (Mangram et al., 1999). En cuanto a la indumentaria quirúrgica se recomienda que los cirujanos y el personal presente en el quirófano utilice pijamas médicas, compuestas por un camión y un pantalón. Estos pijamas se deben mantener limpios y sin restos de contaminación visible. La vestimenta del personal puede servir como reservorio de bacterias al contaminarse con microorganismos ya sea de forma directa por contacto con los pacientes o bien de forma indirecta por contacto con las manos (Singh et al., 2013).

La utilización de gorros o gorros integrales que cubran el vello facial es una práctica recomendada para prevenir que el pelo del personal quirúrgico, considerado una fuente de contaminación, pueda contribuir a la ISQ (Ban et al., 2017; Mangram et al., 1999).

El uso de mascarillas en el quirófano tiene un doble propósito. En primer lugar, actúa como un filtro para prevenir la contaminación por bacterias procedentes de la mucosa respiratoria y oral del personal quirúrgico que se podría transmitir durante la respiración o conversación. Además, sirven como una barrera de protección para la boca y la nariz del personal y evita exposiciones inesperadas a sustancias como sangre y pus procedentes del paciente durante la intervención. A pesar de las extensas investigaciones sobre el uso de mascarillas hasta el momento no se ha descrito de manera concluyente que los microorganismos presentes en la boca y la nariz del personal sean la causa de ISQ (Mangram et al., 1999). Por lo tanto, no está claro si no usar mascarillas es un factor de riesgo en el desarrollo de ISQ ya que hay estudios que sugieren que el uso de mascarillas no reduce de forma importante el riesgo de ISQ (Jarvis et al., 1995; Tunevall, 1991). Sin embargo, es importante destacar que, independientemente de su papel en la prevención de ISQ, el uso de mascarillas en el quirófano ayuda a evitar que caigan al campo quirúrgico gotas de secreciones, cabello y piel de la nariz y la boca, lo que contribuye a mantener un entorno quirúrgico más limpio (Tunevall, 1991). En el ámbito veterinario el uso de mascarilla se ha adoptado de la medicina humana ya se ha considerado que la baja probabilidad de la transmisión de bacterias que puedan originar una ISQ desde la cavidad nasal y bucal por parte del personal hacia el paciente (Ban et al., 2017; Mangram et al., 1999)

El uso de calzas o cobertores de zapatos en el quirófano no ha mostrado reducir el riesgo de ISQ. No obstante, estos pueden contribuir a mantener más limpias las superficies del quirófano al evitar la exposición de la suela de los zapatos o zuecos quirúrgicos los cuales podrían haber sido utilizados en otras áreas fuera del quirófano. Además, colaboran en proteger al personal quirúrgico de la exposición a sangre y otros fluidos de los pacientes (Mangram et al., 1999).

En cuanto al uso de las batas quirúrgicas es fundamental que todo el personal que participe en la cirugía las utilice y las coloque de manera adecuada (Leaper, 1995). Estas batas pueden ser de un solo uso o reutilizables confeccionadas de tela u otros materiales (tela u otro material). Sin importar el material se recomienda que las batas sean impermeables al paso de líquidos y bacterias y solo las batas de tipo reforzadas aseguran esa impermeabilidad (Mangram et al., 1999). Surge una controversia considerable respecto la idoneidad de las batas y los paños quirúrgicos de tela reutilizables en comparación a sus homólogos de un solo uso. En términos generales, las batas y los paños de tela reutilizables son barreras menos eficaces contra la translocación de fluidos y bacterias que los de un solo uso (Blom et al., 2000; 2002) Además, existe una variabilidad importante entre las propiedades de barrera de las batas reutilizables y los efectos del lavado repetido en el mantenimiento de dichas propiedades (Leonas, 1998).

Los guantes quirúrgicos se deben colocar siempre después de haberse puesto la bata quirúrgica (Mangram et al., 1999). Estos cumplen la función de prevenir la contaminación, tanto de las manos del personal médico hacia el paciente como en sentido contrario. Existen varias técnicas para colocarse los guantes: la técnica abierta, cerrada y semicerrada (Fossum, 2018; Yinusa et al., 2004). Se ha observado que el uso de doble guante reduce la incidencia de ISQ en cirugía de prótesis articular y de agujeros en el guante interior en veterinaria (Character et al., 2003).

Esterilización material quirúrgico

La esterilización del material quirúrgico constituye un paso clave en la prevención de infecciones del sitio quirúrgico. Se utilizan varios métodos lo más frecuentes son: el vapor a presión (autoclave), el calor seco, la formalina, el óxido de etileno y el peróxido de hidrógeno (H₂O₂). Es fundamental seguir las indicaciones y utilizar marcadores estandarizados para verificar que la esterilización se ha llevado a cabo de forma correcta ya que se ha observado desarrollo de ISQ asociadas a material que no se ha esterilizado correctamente (Fossum, 2018; Mangram et al., 1999). En la actualidad otros métodos de

esterilización han sido descritos tales como; radiación ionizante, ozono, productos químicos líquidos y vapor de formaldehído (Centre for Disease Control and Prevention, 2016c).

Paños quirúrgicos

Los paños quirúrgicos desempeñan un papel crucial al cubrir al paciente y establecer una barrera para mantener las condiciones de esterilidad en el campo quirúrgico. Similar a las batas, los paños pueden ser de un solo uso o reutilizables (tela u otros materiales) aunque de forma ideal, sin importar el material, deben ser impermeables al paso de líquidos y bacterias (Fossum, 2018; Mangram et al., 1999; Renberg & Claeys, 2018).

Factores de la intervención

Principios de la asepsia

El cumplimiento riguroso de los principios de asepsia es esencial para prevenir la ISQ. Este requisito se aplica a todo el personal presente en el quirófano. En medicina humana se han registrado casos de ISQ asociados al equipo de anestesia (Paul et al., 1990; Schaffner et al., 1969).

Además, cualquier procedimiento invasivo como la colocación de catéteres intravenosos, se debe realizar siguiendo las mismas técnicas de asepsia para garantizar la seguridad del paciente por parte del personal en la sala tanto en medicina humana como en medicina veterinaria (Coolman et al., 1998; Nelson, 2011).

Parámetros quirúrgicos

Los principales factores de riesgo asociados al procedimiento están relacionados con una correcta técnica quirúrgica, material de sutura, duración de la intervención, tamaño de la incisión y material quirúrgico utilizado.

Llevar a cabo una técnica quirúrgica adecuada es fundamental para minimizar el riesgo de ISQ. Esto implica manipular los tejidos con precisión para reducir al mínimo el traumatismo (Buriko et al., 2008), mantener una hemostasia efectiva sin comprometer el aporte sanguíneo, eliminar tejido desvitalizado, prevenir la formación de espacios muertos y utilizar material de sutura apropiados (Mangram et al., 1999c).

El material de sutura sintético se utiliza de forma frecuente para el cierre de incisiones quirúrgicas. En medicina humana se ha observado que las suturas

multifilamento pueden favorecer el crecimiento bacteriano en comparación con las suturas monofilamento (Leaper, 1995). En medicina veterinaria se ha descrito que el cierre primario con grapas aumenta el riesgo de ISQ en comparación con el cierre con sutura (Fossum, 2018; Frey et al., 2010; Mangram et al., 1999). Sin embargo, no se ha descrito que el patrón de cierre de la piel (puntos simples, puntos en X, sutura continua o sutura intradérmica) actúe factor de riesgo de ISQ (Espinel-Rupérez et al., 2019). Tampoco se ha observado un efecto protector respecto al desarrollo de ISQ con el uso de suturas impregnadas un agente antibacteriano como el triclosán (Etter et al., 2013). El abordaje para el cierre de heridas quirúrgicas en medicina veterinaria depende del grado de contaminación. En las heridas limpias y limpias contaminadas se debe realizar de manera primaria. Las heridas contaminadas puede realizarse de forma primaria o retrasarse para favorecer el drenaje y el cierre en heridas sucias debe realizarse por segunda intención (Nelson, 2011).

En cuanto a la duración de la intervención es imperativo que estas se lleven a cabo en el período más breve viable dentro de los parámetros de seguridad dado que se ha evidenciado una correlación entre el tiempo quirúrgico y la incidencia en el desarrollo de ISQ. En medicina humana se ha observado que el tiempo de la intervención quirúrgica constituye un factor de riesgo para el desarrollo de infecciones del sitio quirúrgico (Anderson et al., 2008; Emori et al., 1991; Haley et al., 1985). En concreto, el tiempo quirúrgico en cirugías con una duración superior al percentil 75 del tiempo estimado para esa intervención actúa como un factor de riesgo en el desarrollo de ISQ. Este tiempo quirúrgico es uno de los factores clave en el índice de riesgo utilizado más frecuentemente denominado “*National Nosocomial Infections Surveillance System*” (NNISS) (Emori et al., 1991). Estos resultados concuerdan con los obtenidos en medicina veterinaria (Eugster et al., 2004; Mayhew, et al., 2012; Nicholson et al., 2002; Stetter et al., 2021) que también destacan el tiempo quirúrgico como factor de riesgo de desarrollo de ISQ. Se ha descrito que un tiempo quirúrgico que excede 60 minutos aumenta también el riesgo de ISQ (Espinel-Rupérez et al., 2019). Directamente relacionado con la duración de la intervención se encuentra la duración de la anestesia. Diversos estudios en medicina veterinaria describen que las anestias prolongadas están asociadas con un aumento del riesgo de ISQ (Beal et al., 2000; Eugster et al., 2004; Nicholson et al., 2002), lo cual puede estar debido al efecto inmunosupresor de los fármacos anestésicos (Salo, 1992). Otros estudios indican un aumento de riesgo en anestias de más de 240 minutos (Thieman Mankin & Cohen, 2020) o de más de 6 horas (Rigby et al., 2021).

INTRODUCCIÓN

El tamaño de la incisión se ha identificado como factor de riesgo en medicina humana (Ousey et al., 2021). Asimismo, en medicina veterinaria se ha descrito que incisiones quirúrgicas de más de 10 cm están asociadas con un mayor el riesgo de desarrollo de ISQ en perros y gatos sometidos a diferentes procedimientos quirúrgicos (Thieman Mankin & Cohen, 2020).

El empleo de dispositivos de sellado vascular en comparación con el uso de electrocirugía (monopolar o bipolar) y el abordaje convencional mediante suturas se ha descrito como factor de riesgo de ISQ en cirugías de amputación caninas (Billas et al., 2022).

La utilización de drenajes tiene como objetivo principal la reducción de espacios muertos. En medicina humana se emplean drenajes solo en casos de estricta necesidad. Solo se deben situar en incisiones creadas con el propósito específico de su colocación y no en la incisión principal de la intervención quirúrgica. Además, debe seguir una técnica aséptica rigurosa procurando situarlos lo más alejados posible de la incisión quirúrgica (Cruse & Foord, 1973, 1980; Mangram et al., 1999; van der Linden et al., 1981). En la actualidad existe discrepancia en la literatura científica; algunos estudios sugieren que la utilización de sistemas de drenaje cerrados se asocia con un riesgo menor de ISQ en comparación con los sistemas de drenaje abiertos, mientras que otros estudios no encuentran tal asociación (Cruse & Foord, 1980; van der Linden et al., 1981). En medicina veterinaria se han descrito posibles complicaciones asociadas a los drenajes de heridas, como el retraso en la cicatrización de la herida y el aumento de la frecuencia de ISQ (Bristow et al., 2015; Lu & Wright, 2023). Otro estudio señaló una asociación con mayor infección e inflamación (Eugster et al., 2004), aunque otros estudios no han encontrado dicha asociación (Espinel-Rupérez et al., 2019).

El uso de implantes quirúrgicos se ha identificado como factor de riesgo para el desarrollo de ISQ en medicina humana (Costerton, 2005), lo cual está asociado al hecho de que los implantes pueden servir como sustrato para la formación de biofilms bacteriano (Arciola et al., 2012; Fux et al., 2005). En el ámbito veterinario también se ha descrito como factor de riesgo para el desarrollo de ISQ (Gallagher & Mertens, 2012; Turk et al., 2014) y se ha destacado la capacidad de ciertas bacterias, como *S. pseudointermedius*, para formar biofilms (Singh et al., 2013). En las cirugías en las que se utilizan implantes se recomienda un seguimiento del paciente durante al menos un año tras la colocación del implante para descartar la ISQ (Turk et al., 2014)

La utilización de catéteres urinarios en perros sometidos a procedimientos quirúrgicos se ha identificado como un factor de riesgo de ISQ (Espinel-Rupérez et al., 2019). Esto puede atribuirse al hecho de que la colocación de catéteres urinarios está directamente asociado al desarrollo de infecciones del tracto urinario (Turk et al., 2014), las cuales pueden colonizar fácilmente la incisión quirúrgica.

Parámetros anestésicos

La hipotermia se ha identificado como un factor de riesgo de ISQ descrito en medicina humana ya que puede comprometer el sistema inmunológico y aumentar el riesgo de infección después de la cirugía (Kurz et al., 1996; Öner Cengiz et al., 2021). Para prevenir la hipotermia durante el procedimiento se utilizan técnicas de calentamiento activo como mantas eléctricas, mantas de agua templada y sistemas de calentamiento por aire forzado (Ban et al., 2017; Leaper & Edmiston, 2017; Mangram et al., 1999). Aunque estas medidas contribuyen a mantener la temperatura corporal del paciente en un rango normal durante la cirugía no se ha encontrado asociación entre el uso de estos sistemas de calentamiento activo y el desarrollo de ISQ (Huang et al., 2003; Turk et al., 2014). En medicina veterinaria a pesar de que se ha estudiado la hipotermia, no se ha descrito como factor de riesgo (Beal et al., 2000; Turk et al., 2014), aunque algunos estudios sugieren que podría aumentar el riesgo de infección (Armstrong et al., 2005). Similar a la práctica en medicina humana las técnicas de calentamiento activo del paciente son parecidas (Nelson, 2011) y tampoco se ha encontrado asociación entre su uso y el riesgo de desarrollo de ISQ (Turk et al., 2014).

El uso de propofol para la inducción y mantenimiento de la anestesia no se ha identificado como factor de riesgo en medicina humana. Sin embargo, en medicina veterinaria varios estudios han señalado el propofol como un factor de riesgo de ISQ, lo cual se podría deber a que este agente es una emulsión de base lipídica capaz de favorecer el crecimiento microbiano (Cox et al., 2020; Heldmann et al., 1999). Es importante destacar que, aunque algunos estudios respaldan esta asociación, otros no encuentran tal relación (Turk et al., 2014).

En medicina humana se considera que la hipotensión es un factor de riesgo para el desarrollo de ISQ ya que puede provocar hipooxigenación debido a la hipoperfusión tisular. Estudios en este ámbito, además de la hipotensión, incluyen la saturación de oxígeno como un factor de riesgo para el desarrollo de ISQ. Se ha observado que el oxígeno suplementado al 80% reduce el desarrollo de ISQ en un 39% (Belda et al., 2005).

Sin embargo, en medicina veterinaria existe cierta contradicción; mientras algunos estudios concluyen que la hipotensión no es un factor de riesgo para ISQ (Brown et al., 1997; Espinel-Rupérez et al., 2019; Nicholson et al., 2002), otro estudio describe una asociación entre la hipotensión intraoperatoria y el desarrollo de ISQ (Turk et al., 2014). Se argumenta que la hipotensión reduce la perfusión tisular y la oxigenación y deteriora la resistencia local frente a los microorganismos (Turk et al., 2014). La hipooxigenación (hipoxemia; saturación de oxígeno arterial menor de 90%) como medida anestésica no se ha descrito como factor de riesgo en medicina veterinaria debido al bajo número muestral de pacientes que presentaron esta complicación (Turk et al., 2014).

Se ha documentado ampliamente en medicina humana que los anestésicos locales presentan acciones bacteriostáticas y bactericidas (Aydin et al., 2001; Johnson et al., 2008; Razavi and Fazly Bazzaz, 2019). Sin embargo, no se ha valorado la realización de bloqueos anestésicos locoregionales como un posible factor de riesgo para el desarrollo de ISQ. Por el contrario, aunque el uso de bloqueos anestésicos se ha estudiado en medicina veterinaria no se ha determinado como factor de riesgo (Espinel-Rupérez et al., 2019). En medicina veterinaria es frecuente la utilización de anestésicos locales combinados con otros fármacos para lograr una anestesia y analgesia balanceada (Cicirelli et al., 2022; Mathews, 2000), destacando el uso de la lidocaína y la bupivacaína (Abelson et al., 2009; Radlinsky et al., 2005).

1.8.4.4. Factores postoperatorios

Estancia hospitalaria

El tiempo de hospitalización de un paciente se ha asociado con un aumento del riesgo de ISQ en medicina humana (Cruse & Foord, 1973; Seidelman et al., 2023; Subramanyam et al., 2015). Esto se debe a que, tras la intervención quirúrgica y su posterior hospitalización, los pacientes son más propensos a adquirir una infección nosocomial (Wallace et al., 1999). Estos hallazgos concuerdan con los obtenidos en medicina veterinaria donde se ha observado que por cada día que un perro permanece hospitalizado, el riesgo de ISQ aumenta en 1,16 veces (Eugster et al., 2004). Este aumento del riesgo se atribuye a que los pacientes se vuelven más vulnerables e inmunodeprimidos durante su estancia en el hospital, lo que se correlaciona con la presencia cada vez mayor de bacterias multirresistentes en entornos sanitarios (Boerlin et al., 2001; Eugster et al., 2004; Francey et al., 2000; Ortiz-Díez et al., 2023). Un estudio reciente en perros indicó

un aumento de los costes de la hospitalización y el tratamiento médico debido a la ISQ (Espinel-Rupérez et al., 2019).

Collar isabelino

Los collares isabelinos se utilizan sobre todo en animales de compañía para prevenir autolesiones y evitar el lamido del paciente, por lo general tras intervenciones quirúrgicas (Shenoda et al., 2020). El uso inadecuado del collar isabelino durante el periodo postoperatorio se ha identificado como factor de riesgo de ISQ (Espinel-Rupérez et al., 2019). Otro estudio, mostró que la inclusión del collar isabelino junto con otras medidas redujo el riesgo de desarrollar ISQ en cirugía ortopédica (Stine et al., 2018). Sin embargo, se ha observado que puede tener un efecto directo negativo en el bienestar general del paciente y afecta en aspectos como la nutrición, el ejercicio, la interacción con los tutores y otros animales y, en términos generales, a la calidad de vida (Shenoda et al., 2020).

Seguimiento postquirúrgico

Aunque no constituye un factor de riesgo como tal es de gran importancia realizar un seguimiento postquirúrgico activo del paciente en medicina veterinaria para poder detectar el desarrollo de ISQ. Esto garantiza que la ISQ no pase desapercibida ni se infradiagnostique y se permita la correcta identificación de los factores de riesgo asociados (Garcia Stickney & Thieman Mankin, 2018). Se ha descrito que si no se hace ese seguimiento activo se pueden obviar entorno al 27% de las ISQ (Garcia Stickney & Thieman Mankin, 2018). La comprensión precisa de la ISQ es esencial para los cirujanos y constituye un aspecto importante de un programa de control de infecciones y contribuye a la reducción de los riesgos de ISQ. La implementación de la vigilancia activa permite informar con precisión sobre la incidencia de las ISQ en los hospitales veterinarios (Garcia Stickney & Thieman Mankin, 2018).

El tiempo de seguimiento mínimo postoperatorio para descartar la aparición de ISQ se considera de un mes, salvo si se colocan implantes, donde el seguimiento debe extenderse a un año (Berríos-Torres et al., 2017; Horan et al., 1992). Varios estudios veterinarios prospectivos han realizado este seguimiento durante el mes (Espinel-Rupérez et al., 2019; Garcia Stickney & Thieman Mankin, 2018; Stetter et al., 2021; Turk et al., 2014) aunque otros optaron por realizarlo solo hasta la retirada de los puntos (Brown et

al., 1997; Eugster et al., 2004). Turk y colaboradores (2014) realizaron un seguimiento de un año en aquellos pacientes que se les colocaron implantes (Turk et al., 2014).

1.9. Índice de riesgo.

En medicina humana se recurre a índices de riesgo que consideran diversos factores para evaluar la probabilidad de riesgo que presenta un paciente. Uno de los índices más utilizado es el “*National Nosocomial Infections Surveillance System* (NNISS)”. Este índice se basa en datos que son fácilmente obtenibles durante la cirugía. Las variables registradas para calcular este índice son: la clasificación de la valoración ASA, el grado de contaminación y operaciones que duren más del percentil 75 del tiempo estimado para esa intervención. El cálculo de este índice se basa en la suma de un punto por cada factor de riesgo presente en el paciente. Por lo tanto, un paciente que no presente ningún factor de riesgo tendrá una puntuación de cero, que es la puntuación mínima posible, mientras que un paciente que tenga los tres factores de riesgo obtendrá una puntuación de tres, que es la máxima puntuación posible (Culver et al., 1991; Edwards et al., 2009; Emori et al., 1991; National Nosocomial Infections Surveillance System, 2004). Dado que en medicina veterinaria no se disponen de los percentiles de tiempo estimado para cada tipo de procedimiento el índice NNISS no está implementado en animales.

1.10. Vigilancia ISQ

Dada la incidencia observada y los factores de riesgo mencionados es necesario desarrollar e implementar un control de ISQ en el ámbito veterinario. Este sistema debe abordar varios aspectos clave tales como: la definición precisa de infección del sitio quirúrgico (pues actualmente se utiliza la definición de medicina humana proporcionada por el CDC, (Horan et al., 1992), la implementación de métodos efectivos de evaluación, la estratificación de los riesgos de ISQ en función de los factores relevantes, el uso apropiado de agentes antimicrobianos, la vigilancia activa de infecciones por bacterias multirresistentes y la promoción de pautas específicas de higiene (Burgess, 2019; Garcia Stickney & Thieman Mankin, 2018; Nelson, 2011; Verwilghen & Singh, 2015). Además de la vigilancia pasiva (revisión de historiales médicos sin seguimiento del paciente) y la vigilancia activa (seguimiento activo del paciente) se puede considerar la opción de vigilancia sindrómica. Esta vigilancia utiliza indicadores inespecíficos de enfermedad

(inflamación) que a menudo están presentes antes de que pueda determinarse un diagnóstico definitivo (Burgess, 2019).

Recientemente, en medicina humana se ha respaldado la utilización de listas de verificación quirúrgica (*check-list*) para minimizar las complicaciones quirúrgicas de manera que se reduce la frecuencia global de complicaciones en pacientes (Weiser et al., 2010). Por lo tanto, la implementación de *check-list* quirúrgicas y postquirúrgicas en veterinaria puede ser un método adecuado para reducir y controlar las complicaciones perioperatorias, como previamente se ha descrito con la anestesia (Cray et al., 2018; Grubb et al., 2020; Hofmeister et al., 2014; Thieman Mankin et al., 2021). Un estudio en un hospital clínico veterinario describió que la implantación de una *check-list* redujo las probabilidades de complicaciones quirúrgicas perioperatorias y postoperatorias (Cray et al., 2018). Otro estudio indicó que la aplicación de la *check-list* dio lugar a una disminución de la duración de la anestesia, un aumento de la administración de antibióticos perioperatorios planificados antes de la incisión, un aumento del cumplimiento de las medidas de seguridad y una disminución del regreso inesperado al quirófano debido a la falta de algún procedimiento previo (Thieman Mankin et al., 2021).

1.11. Dolor agudo postoperatorio

1.11.1. Definición dolor

El dolor es una de las preocupaciones que ha ido adquiriendo mayor importancia durante las últimas décadas en medicina veterinaria. La “*International Association for the Study of Pain*” (IASP) define el dolor como “una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada o similar a la asociada con daño tisular real o potencial”. Por tanto, es una experiencia subjetiva cuya percepción y manifestación varía entre individuos (Raja et al., 2020). El dolor representa solo uno de los componentes que configuran el bienestar animal, mientras que la calidad de vida (CdV) trata de cuantificar el bienestar animal. Según el código sanitario para los animales terrestres de la “*World Organisation for Animal Health* (OIE)” el bienestar animal se refiere al estado físico y mental de un animal en relación con las condiciones en las que vive y muere. Un animal experimenta un buen bienestar cuando está sano, cómodo, bien alimentado, en seguridad y si no padece sensaciones desagradables como dolor, miedo o desasosiego. Además, es capaz de expresar comportamientos importantes para su estado de bienestar físico y mental.

1.11.2. Dolor agudo postoperatorio en cirugía laparoscópica

El dolor es uno de los parámetros clave que se debe de controlar durante el periodo postoperatorio con el fin de que el paciente evolucione favorablemente. El dolor postquirúrgico asociado a la cirugía laparoscópica ha sido ampliamente estudiado en medicina humana (Coughlin et al., 2010; Jiang & Ye, 2022; Sao et al., 2019), aunque en medicina veterinaria el número de estudios es limitado (Culp et al., 2009; Devitt et al., 2005; Freeman et al., 2010).

Las principales ventajas de la cirugía laparoscópica en comparación con la cirugía convencional abierta en medicina veterinaria son una menor respuesta inflamatoria, un menor estado de estrés oxidativo (Del Romero et al., 2020; Lee & Kim, 2014), un menor traumatismo debido a incisiones más pequeñas, menor frecuencia de hemorragia durante la cirugía, una recuperación quirúrgica más rápida, estancias hospitalarias más cortas y menores complicaciones postoperatorias (Culp et al., 2009; Devitt et al., 2005; Hancock et al., 2005; Mayhew, et al., 2012). Es probable que estas ventajas estén relacionadas con la reducción del dolor en el postoperatorio con menores puntuaciones en las escalas de dolor y mayor actividad postoperatoria tras una esterilización laparoscópica (Culp et al., 2009; Devitt et al., 2005).

Sin embargo, es importante destacar que la cirugía laparoscópica no se considera completamente exenta de dolor. El dolor postoperatorio en este tipo de cirugía se ha clasificado en dos categorías principales: dolor visceral, originado por la manipulación de los órganos y dolor de la pared abdominal, derivado de las incisiones realizadas (Fransson & Mayhew, 2015b; Twedt & Monnet, 2005).

El neumoperitoneo asociado a la cirugía laparoscópica contribuye al dolor postoperatorio al afectar en las superficies peritoneales (Umano et al., 2021). Factores como el volumen total de gas insuflado, la velocidad de insuflación, la presión y la temperatura intraabdominal, la humedad, el tipo de gas utilizado y el volumen de gas residual pueden inducir cambios en el peritoneo y desempeñar un papel fundamental en el desarrollo de dolor (Fransson & Mayhew, 2015b; Fredman et al., 1994; Twedt & Monnet, 2005).

Además de las terapias médicas actuales para el dolor se han propuesto diversos métodos de prevención y control del dolor en la cirugía laparoscópica como son: reducción del número y diámetro de los puertos, disminución y control de la presión y el volumen de gas insuflado, la eliminación inmediata del gas al finalizar los procedimientos

y la utilización de anestésicos locales (Case et al., 2011; Fransson & Mayhew, 2015b; Freeman et al., 2010; Kim et al., 2012).

En estudios realizados en personas se ha mostrado que la eliminación del gas residual después de la cirugía contribuye a la reducción del dolor. Asimismo se ha observado una asociación entre el volumen total de gas y la presión máxima con el grado de dolor posoperatorio (Fredman et al., 1994). Aunque se cuestiona la infiltración de anestésicos locales en los sitios de incisión o en la cavidad intraperitoneal, la instilación de anestésicos locales combinada con solución salina al finalizar un procedimiento se ha asociado con una disminución del dolor posoperatorio (Kim et al., 2012)

Reducir el tamaño y el número de puertos es una estrategia para reducir el traumatismo quirúrgico y es una tendencia actual en la cirugía laparoscópica. Asimismo se ha observado que el dolor postoperatorio en ovariectomías laparoscópicas se reduce cuando se utilizan menos puertos (Case et al., 2011; Dupré et al., 2009) o si se utiliza la técnica “*Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery*” (NOTES) (Freeman et al., 2010).

1.11.3. Métodos y sistemas de evaluación del dolor

La expresión del dolor varía entre especies e individuos, pero existen ciertos signos clínicos que aparecen de manera constante como reacción a un estímulo nociceptivo. Cuando un animal experimenta dolor observamos cambios a distintos niveles fisiológico (Essner et al., 2020), comportamental (Hernandez-Avalos et al., 2019; Wiseman-Orr et al., 2006) y emocional (Hemsworth et al., 2015).

Es esencial abordar el dolor postoperatorio no solo por razones éticas, sino también para mejorar el resultado clínico de los pacientes veterinarios (Bonnet & Marret, 2005). Un manejo efectivo del dolor necesita utilizar herramientas adecuadas para evaluarlo.

1.11.4. Parámetros fisiológicos para la evaluación del dolor

Existen métodos objetivos para evaluar el dolor que se basan en parámetros fisiológicos como la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria, la presión arterial y la concentración alveolar mínima, así como en hormonas relacionadas con el estrés.

El dolor quirúrgico en perros se ha evaluado mediante diferentes biomarcadores y es el cortisol uno de los indicadores más utilizados para medir el estrés asociado al dolor

postoperatorio (Del Romero et al., 2020; Hansen et al., 2013; Kang et al., 2022; Nenadović et al., 2017). El aumento de las concentraciones séricas de cortisol después de procedimientos quirúrgicos indica la presencia de dolor relacionado con la cirugía. Diversos estudios han observado aumento de las concentraciones séricas de cortisol entre los 30 y 120 minutos posteriores a la esterilización de la hembra canina (Del Romero et al., 2020; Kang et al., 2022; Nenadović et al., 2017). Además, la glucosa también se ha identificado como biomarcador y se ha observado que muestra un incremento tras el procedimiento quirúrgico de esterilización en las hembras caninas (Devitt et al., 2005).

Los biomarcadores de inflamación sistémica, conocidos como proteínas de fase aguda, aunque no se utilizan como marcadores de dolor tienen una gran importancia para cuantificar la inflamación asociada a los procedimientos quirúrgicos y vigilar la evolución de las enfermedades y las complicaciones postoperatorias. Dentro de estas proteínas destaca la proteína C reactiva, aunque también se han evaluado la haptoglobina, albúmina (Alb) y paraoxonasa-1. Un estudio comparó los niveles de proteína C-reativa y haptoglobulina tras la realización de ovariectomía laparoscópica en la perra con técnicas convencionales (laparotomía por línea media y por el flanco) y describió que los niveles de ambas proteínas aumentaron de forma importante en los pacientes operados por laparotomía en comparación con los operados por laparoscopia (Del Romero et al., 2020).

En el ámbito de la medicina veterinaria se han incorporado en los últimos años diversos sistemas de monitorización nociceptiva-antinociceptiva que se habían utilizado antes en medicina humana. Estos sistemas son: la electroencefalografía, la respuesta del sistema nervioso parasimpático, sistema nervioso simpático y la electromiografía. Sin embargo, a pesar de estas adaptaciones la disponibilidad del equipamiento y la experiencia necesaria para la interpretación se encuentra muy limitada en el ámbito veterinario (Ruíz-López et al., 2020).

1.11.5. Escalas unidimensionales y multidimensionales para la evaluación del dolor

En medicina veterinaria otra metodología para evaluar el dolor es mediante la utilización de escalas, que pueden ser unidimensionales o multidimensionales.

Las escalas unidimensionales se caracterizan por ser sencillas, de rápida respuesta y fácil comprensión. No obstante, su principal limitación es la subjetividad, por lo que es aconsejable que responda siempre la misma persona cuando se evalúa a un paciente en un periodo de tiempo determinado. Entre las escalas unidimensionales destacan: la Escala

Numérica del Dolor (*Numeric Rating Scale*, NRSs; puntuaciones de 0 a 10), la Escala Descriptiva Simple (*Severity of Dependence Scale*, SDS; gradación de 0 a 5), la Escala Analógica Visual (*Visual Analogue Scale*, VAS: estas utilizan una línea de 100 mm de largo con dos puntos, donde 0 mm indica ausencia de dolor, y 100 mm representa el dolor máximo (Holton et al., 1998) y la Escala Analógica Visual interactiva dinámica (*Dynamic and Interactive Visual Analogue Scale*, DIVAS; similar a la VAS pero interactuando con el paciente) (Barletta et al., 2016).

Las escalas multidimensionales de evaluación del dolor ofrecen una visión más completa al abordar tanto el componente afectivo-emocional del dolor (cambios conductuales) como la intensidad del dolor. Algunas de estas escalas incorporan parámetros fisiológicos (Hernandez-Avalos et al., 2019). Entre las escalas multidimensionales destaca la Escala de Glasgow (*Glasgow Composite Measuring Pain Scale*, CMPS) (Reid et al., 2007). Otras escalas que con frecuencia se utilizan son la Escala de Dolor de la Universidad de Melbourne (*University of Melbourne Pain Scale*, UMPS) (Firth & Haldane, 1999), la Escala de Dolor Agudo Canino de la Universidad Estatal de Colorado (*Colorado State University Canine Acute Pain Scale*, CSU) (Shipley et al., 2019). Además, también pueden aplicarse otros métodos de valoración del dolor, como el procedimiento de umbral nociceptivo abdominal medido en mmHg (Freeman et al., 2010; Hancock et al., 2005).

Escala Glasgow (CMPS)

La escala Glasgow (CMPS) es un sistema de puntuación basado en el comportamiento diseñado para medir el dolor agudo en perro. Este sistema incluye un cuestionario estructurado que un veterinario o auxiliar técnico veterinario completa según un protocolo estándar y que en pocas ocasiones se ha utilizado por los tutores de las mascotas. Para facilitar su aplicación en la clínica veterinaria se ha desarrollado una versión más corta, la escala de Glasgow *Composite Measuring Pain Scale Short Form* (CMPS-SF) (Reid et al., 2007). En esta versión simplificada las categorías se reducen a seis: (i) vocalizaciones, (ii) atención a la herida, (iii) movilidad, (iv) respuesta a la palpación, (v) comportamiento, y (vi) postura y actividad. La obtención de una puntuación mayor o igual a 6/24 en esta escala indica el momento adecuado para aplicar la analgesia de rescate.

Esta escala está disponible en inglés (Reid et al., 2007) y en varios idiomas más, aunque solo están validadas las versiones en italiano (della Rocca et al., 2019), español, francés, alemán, noruego y sueco (*Newmetrica*, 2013).

1.11.6. Valoración del dolor por parte de tutores

Recopilar información sobre el estado de salud de los pacientes y, en particular el dolor y su calidad de vida después de una intervención quirúrgica, no es sencillo. El seguimiento clínico de los pacientes una vez dados de alta se vuelve complicado fuera del entorno hospitalario ya que depende en gran medida de la percepción y la participación del tutor en el cuidado en el domicilio. A pesar de proporcionar indicaciones detalladas, en algunos casos el grado de cumplimiento del tratamiento e instrucciones clínicas puede ser subóptimo, y los tutores pueden no seguir las pautas de tratamiento de manera adecuada o pueden no identificar posibles deficiencias en la eficacia analgésica. En los últimos años se ha propuesto una estrategia para evaluar el dolor de los animales cuando se encuentran fuera de la supervisión profesional veterinaria, tanto en situaciones de dolor agudo postoperatorio domiciliario como en casos de dolor crónico. Esta estrategia implica la utilización de cuestionarios dirigidos a los tutores que con posterioridad remiten sus respuestas para ser interpretadas por especialistas (Simon et al., 2018; Steagall et al., 2017). Dado que los tutores son quienes mejor conocen el comportamiento y los patrones normales de sus mascotas, pueden observar, reconocer y reportar cambios comportamentales que indiquen dolor en la rutina diaria de sus animales. Por tanto, su participación mediante estos cuestionarios facilita la evaluación del estado de salud por parte de profesionales veterinarios (Simon et al., 2018; Steagall et al., 2017).

Se han diseñado diversos instrumentos que permiten a los tutores evaluar el impacto del dolor crónico en la calidad de vida de perros y gatos. Estos instrumentos se centran en la observación del componente afectivo-emocional. Los más estudiados son los que evalúan el dolor producido por la osteoartrosis en perros (Brown et al., 2007; Hielm-Björkman et al., 2003; Walton et al., 2013). Además se han desarrollado herramientas para evaluar el dolor relacionado con el cáncer (Brown et al., 2009; Giuffrida et al., 2018). Con los avances tecnológicos han surgido aplicaciones móviles que ofrecen la oportunidad de monitorizar a pacientes con dolor crónico y se han obtenido resultados satisfactorios en medicina (Almeida et al., 2020; Thiel et al., 2020), comenzándose a implantar en el ámbito veterinario (Dalla Costa et al., 2014; *Pawesomer*,

2021). Sin embargo, no se han desarrollado herramientas que permitan al propietario evaluar el dolor agudo del paciente tras un procedimiento quirúrgico.

1.11.7. Valoración del dolor tras esterilización laparoscópica en perra

Se ha evaluado y comparado el dolor postoperatorio agudo tras la ovariectomía por técnica laparoscópica y por técnica convencional o laparotomía, y se ha descrito un menor dolor postoperatorio en aquellos pacientes sometidos a técnica laparoscópica (Davidson et al., 2004; Devitt et al., 2005; Hancock et al., 2005).

Otros estudios han comparado la ovariectomía laparoscópica en la perra frente a la ovariectomía por técnica convencional o laparotomía, mostrando que la técnica laparoscópica presenta menos dolor que la convencional aunque ligeramente más dolor que la técnica NOTES (Freeman et al., 2010), y que además presentan un aumento en la actividad postoperatoria en comparación con la técnica convencional (Culp et al., 2009). Además, dentro de la técnica laparoscópica en ovariectomías se ha mostrado que el menor número de puertos reduce el dolor posoperatorio agudo (Case et al., 2011; Dupré et al., 2009).

A nivel fisiológico se ha observado una menor respuesta inflamatoria, con unos valores de los biomarcadores de inflamación sistémica menores que los procedimientos convencionales (Del Romero et al., 2020).

Se ha descrito la implicación de los tutores a la hora de evaluar el dolor crónico (Brown et al., 2007; Wiseman-Orr et al., 2006), la calidad de vida (Reid et al., 2013; Reid, Nolan, et al., 2018) y las áreas relevantes entre la comunicación cliente-veterinario es de suma importancia para la identificación y manejo del dolor postoperatorio (Simon et al., 2018; Steagall et al., 2017). Sin embargo, no hay numerosos estudios que describan su implicación en el dolor agudo postoperatorio tras el alta hospitalaria, a excepción de algunos estudios que utilizan cuestionarios como el uso de una escala lineal para la valoración del dolor de su mascota tras explicarles previamente los comportamientos asociados a dolor (Case et al., 2011), evaluación del comportamiento y movilidad de la mascota (Gruet et al., 2013) y uso de la escala visual analógica y cambios de comportamiento en gatos (Väisänen et al., 2007).

2. Justificación y objetivos

2.1. Justificación y actualización

La laparoscopia se ha convertido en un procedimiento cada vez más frecuente en la práctica de pequeños animales (Buote, 2022; Monnet & Twedt, 2003). Entre los diversos procedimientos laparoscópicos realizados en medicina veterinaria destacan la ovariectomía, la ovariohisterectomía, la criptorquidectomía, la gastropexia, la adrenalectomía, la cistopexia y la cistotomía para extracción de cálculos, así como biopsias de varios órganos como el hígado, riñón, páncreas, bazo e intestino (Buote, 2022; Hayes, 2022; Leonardi et al., 2020; Mayhew, 2014; Rawlings et al., 2003). Aunque otros procedimientos laparoscópicos están en constante expansión en medicina veterinaria, la esterilización laparoscópica de hembras caninas es el procedimiento quirúrgico laparoscópico más extendido en medicina veterinaria (Corriveau et al., 2017; Davidson et al., 2004; Mayhew, et al., 2012; Pope & Knowles, 2014).

Las ventajas de la cirugía laparoscópica en ovariectomía incluyen una menor respuesta inflamatoria, menor traumatismo debido a incisiones más pequeñas, menor frecuencia de hemorragia durante la cirugía, recuperación quirúrgica más rápida, estancias hospitalarias más cortas y menores complicaciones postoperatorias en comparación con la cirugía convencional abierta (Culp et al., 2009; Davidson et al., 2004; Del Romero et al., 2020; Hancock et al., 2005; Haraguchi et al., 2017; Lee & Kim, 2014; Mayhew, 2011; Mayhew, et al., 2012; Nylund et al., 2017; Shariati et al., 2014). Estas ventajas se han asociado a menor dolor postoperatorio y menor probabilidad de riesgo de ISQ (Freeman et al., 2010; Mayhew et al., 2012). En medicina humana numerosos estudios respaldan las ventajas de la cirugía laparoscópica pero, en veterinaria, la evidencia específica es limitada, con pocos estudios exhaustivos sobre la relación entre la cirugía laparoscópica y el dolor postoperatorio así como las complicaciones asociadas tales como la ISQ (Antoniou et al., 2015; Ruan et al., 2016; Zhang et al., 2014).

La infección del sitio quirúrgico es una complicación que puede aparecer después de cualquier cirugía y se clasifica dentro de las infecciones nosocomiales (Berríos-Torres et al., 2017; Horan et al., 1992). Esta infección puede tener consecuencias significativas en la salud de los pacientes, aumentando la morbimortalidad postoperatoria y generando un impacto considerable en los costos asociados a las infecciones quirúrgicas (Cheadle, 2006). Su gravedad subraya la importancia de identificar y describir los factores de riesgo asociados, ya que comprender estos aspectos es esencial para abordar y minimizar la incidencia de ISQ (Mangram et al., 1999; Nelson, 2011). En medicina humana son numerosos los estudios que abordan la ISQ y los factores de riesgo asociados. Sin

embargo, en el ámbito veterinaria el número de estudios es más reducido en cirugía abierta (Brown et al., 1997; Espinel-Rupérez et al., 2019; Eugster et al., 2004; Stetter et al., 2021; Turk et al., 2014; Vasseur et al., 1988) y aún más en la cirugía laparoscópica (Mayhew, et al., 2012). La mayoría de los estudios existentes sobre ovariectomía laparoscópica en medicina veterinaria se caracterizan por ser retrospectivos, y la escasa estandarización entre ellos complica la comparación precisa de incidencia de ISQ y factores de riesgo (Charlesworth & Sanchez, 2019; Corriveau et al., 2017; Pope & Knowles, 2014).

La evaluación del dolor postoperatorio en perros se enfrenta a dificultades significativas ya que medirlo con precisión en el entorno clínico veterinario resulta complejo (Barletta et al., 2016; Murrell et al., 2008; Testa et al., 2021). A pesar de la existencia de diversos estudios que abordan la evaluación del dolor agudo, tanto fisiológicos como centrados en escalas, la mayoría se centra en la evaluación realizada por el veterinario en el centro veterinario (Culp et al., 2009; Davidson et al., 2004; Del Romero et al., 2020; Devitt et al., 2005; Freeman et al., 2010; Hancock et al., 2005). Sin embargo, la medición del dolor agudo después del alta hospitalaria llevada a cabo por el tutor del animal ha sido menos explorada. Esta dimensión podría ofrecer ventajas, como la evaluación del animal en su entorno habitual (Brown et al., 2007; Giuffrida et al., 2018; Hielm-Björkman et al., 2003; Walton et al., 2013). La participación del tutor en la evaluación del dolor postoperatorio puede proporcionar información valiosa sobre la experiencia postoperatoria del animal y mejorar las estrategias de manejo del dolor en la cirugía laparoscópica veterinaria (Simon et al., 2018; Steagall et al., 2017).

2.2. Hipótesis

La suma de todos los factores expuestos motivó al planteamiento y realización de este proyecto de tesis doctoral, en el cual se plantearon las hipótesis divididas en dos estudios basados en la ovariectomía laparoscópica canina: estudio de complicaciones quirúrgicas, infección del sitio quirúrgico y factores de riesgo asociados, y estudio de dolor agudo postoperatorio.

2.2.A. Estudio de complicaciones quirúrgicas, infección del sitio quirúrgico y factores de riesgo asociados.

Las hipótesis iniciales planteadas fueron las siguientes:

1. La incidencia de infección del sitio quirúrgico en ovariectomía laparoscópica en perras debería ser menor a la previamente reportada en cirugía abierta.
2. Los factores de riesgo asociados a la infección del sitio quirúrgico en ovariectomía laparoscópica en perras deberían ser similares a los previamente descritos en cirugía abierta.
3. El resto de las complicaciones tanto quirúrgicas como postquirúrgicas en ovariectomía laparoscópica en perras deberían de ser similares a las previamente descritas por otros estudios.

2.2.B. Estudio de dolor agudo postoperatorio.

Las hipótesis iniciales planteadas fueron las siguientes:

1. El grado de dolor de los pacientes sometidos a ovariectomía laparoscópica debería ser menor a la observada en ovariectomía abierta.
2. Los tutores serán capaces de evaluar el dolor de sus mascotas tras el alta hospitalaria utilizando el cuestionario proporcionado y previamente explicado por el veterinario.
3. La implementación de un sistema de recopilación de datos del paciente durante el periodo postoperatorio domiciliario permitirá obtener información en tiempo real sobre el dolor, facilitando la interpretación instantánea por parte del veterinario. Además, se espera que este sistema proporcione datos relevantes sobre la prevalencia del dolor domiciliario durante la primera semana del postoperatorio, posibilitando mejoras terapéuticas basadas en los resultados y evaluando el grado de cumplimiento por parte de los tutores. El uso del cuestionario contribuirá a una recopilación eficiente de información del paciente.

2.3. Objetivos

Se plantearon los objetivos principales de los dos estudios basados en la ovariectomía laparoscópica canina.

2.3.A. Estudio de complicaciones quirúrgicas, infección del sitio quirúrgico y factores de riesgo asociados.

El objetivo **principal** de este estudio consistió en determinar la incidencia de infección del sitio quirúrgico vinculada a la ovariectomía laparoscópica en perras.

Para abordar este objetivo principal se definieron los siguientes objetivos **específicos**:

1. Determinación de los distintos tipos de infección del sitio quirúrgico (superficial, profunda u órgano/espacio).
2. Determinación de los principales factores de riesgo asociados a la infección del sitio quirúrgico.
3. Descripción de las complicaciones intraquirúrgicas, y descripción de las complicaciones postoperatorias, diferentes a la ISQ, ocurridas durante el procedimiento en los distintos centros participantes.

2.3.B. Estudio de dolor agudo postoperatorio.

El **objetivo principal** de este estudio se centró en evaluar el dolor postoperatorio agudo de la ovariectomía laparoscópica en comparación con la ovariectomía por laparotomía.

Para abordar este objetivo principal se plantearon los siguientes objetivos **específicos**:

1. Evaluación y comparación del dolor agudo postoperatorio por parte del veterinario durante la estancia hospitalaria de las perras operadas de ovariectomía mediante procedimiento laparoscópico y procedimiento convencional/laparotomía, mediante el uso de la escala Glasgow CMPS-SF.

JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

2. Evaluación y comparación del dolor agudo postoperatorio valorado por parte del tutor en el domicilio de las perras operadas de ovariectomía mediante procedimiento laparoscópico y de las perras operadas por procedimiento convencional/laparotomía. Para ello se desarrolló un cuestionario online Glasgow CMPS-SF (en español).

3. Material y métodos

Se realizaron dos estudios clínicos prospectivos. El primero se diseñó para evaluar las complicaciones, incidencia de infección del sitio quirúrgico y factores de riesgo asociados (A), y el segundo para evaluar el dolor postoperatorio agudo (B).

Los pacientes seleccionados fueron hembras caninas no castradas, intervenidas de forma electiva de ovariectomía laparoscópica. Ambos estudios fueron aprobados por el Comité de Ética de Experimentación Animal del HCVC (número de referencia 29/2021).

3.A. Estudio de complicaciones, incidencia de infección del sitio quirúrgico y factores de riesgo asociados

3.A.1. Características del estudio

3.A.1.1. Diseño de estudio

Se realizó un estudio clínico de cohortes prospectivo multicéntrico con la colaboración de siete centros veterinarios de España. Todos ellos contaban con personal especializado en la realización de cirugía laparoscópica.

Descripción de los centros veterinarios.

En el estudio participaron siete centros veterinarios: cuatro hospitales y tres clínicas veterinarias.

- Hospital Universitario Público (H1): Localizado en la Comunidad Madrid. Este centro reconocido por su carácter universitario cuenta con cuatro quirófanos, una sala de inducción anestésica, áreas de hospitalización, consultas clínicas, ecografía, radiografía y laboratorio. Su plantilla de 150 personas incluye 25 dedicadas al servicio de cirugía.
- Hospital privado (H2): Localizado en la Comunidad de Madrid. Este hospital dispone de un quirófano, sala de inducción anestésica, hospitalización, consultas clínicas, sala de ecografía, radiografía, TAC y laboratorio. Su plantilla está conformada por 40 trabajadores.
- Hospital privado (H3). Localizado en la Comunidad de Madrid. Es un centro de referencia en cirugía laparoscópica y ortopédica. Dispone de un quirófano, sala de inducción anestésica, hospitalización, consultas clínicas, sala de ecografía, radiografía y laboratorio. Su plantilla consta de 30 trabajadores.
- Hospital privado (H4). Localizado en la Comunidad de Madrid. Destaca por ser uno de los hospitales más grandes y antiguos de la ciudad de Madrid. Este centro

posee cuatro quirófanos, sala de inducción anestésica, hospitalización, consultas clínicas, sala de ecografía, radiografía, TAC y laboratorio. Su plantilla asciende a 60 trabajadores.

- Clínica Veterinaria (C1). Situada en la Comunidad de Madrid. Esta clínica dispone de dos quirófanos, sala de inducción anestésica, área de hospitalización, consultas clínicas, radiografía y laboratorio. La plantilla está compuesta por 12 trabajadores.
- Clínica Veterinaria (C2). Localizada en la Comunidad de Madrid. Esta clínica cuenta con un quirófano, sala de inducción anestésica, consulta y laboratorio. Su plantilla incluye 13 trabajadores.
- Clínica Veterinaria (C3). Localizada en la Comunidad de Murcia. Esta clínica dispone de un quirófano, sala de inducción anestésica, hospitalización, consultas, sala de ecografía, radiografía y laboratorio. Su plantilla está conformada por 16 trabajadores.

3.A.1.2. Periodo de estudio

Para la realización del estudio se obtuvieron datos de las intervenciones quirúrgicas laparoscópicas realizadas desde enero de 2022 hasta julio de 2023 en los centros veterinarios descritos en la sección previa.

3.A.1.3. Población de estudio

La población de estudio consistió en pacientes caninas hembras no castradas, intervenidas de forma electiva de ovariectomía laparoscópica en los centros veterinarios participantes que reunían los criterios de inclusión durante el periodo de estudio.

En el momento del ingreso se proporcionó un consentimiento informado a los tutores de los pacientes con el fin de que entendieran de manera concisa y sencilla el objetivo del estudio. Se solicitó su autorización para utilizar la información obtenida y proporcionar una correcta protección de datos. Se destacó que estos datos serían empleados solo con fines docentes e investigadores (Anexo 1.A).

3.A.1.4. Criterios de inclusión

Las premisas necesarias que debían cumplir los pacientes para participar en este estudio fueron las siguientes:

- Pacientes intervenidos únicamente de ovariectomía laparoscópica.

- Pacientes de cualquier raza.
- Pacientes de más de 2 kg de peso.
- Pacientes de más de cinco meses de edad.
- Pacientes que no hayan tenido una cirugía abdominal previa.
- Pacientes no agresivos.
- Pacientes que no fallecieran 30 días posteriores a la cirugía.
- Pacientes de los que se dispusieran de los datos necesarios para la realización del estudio.
- Pacientes en los que se haya podido realizar su seguimiento activo postoperatorio hasta los 30 días postquirúrgicos.
- Pacientes cuyos tutores aceptaran participar en el estudio.

3.A.1.5. Criterios de exclusión.

Los criterios de exclusión del estudio fueron los siguientes:

- Pacientes que presentaran enfermedades previas.
- Pacientes que se encontraran en tratamiento médico en el momento de la cirugía.
- Pacientes en los que no se pudo realizar ovariectomía y se tuvo que realizar ovariectomía por alteraciones uterinas, como por ejemplo piómetra o endometritis.
- Pacientes en los que se tuvo que realizar otro procedimiento quirúrgico distinto a la ovariectomía en el mismo procedimiento anestésico. Se excluyeron pacientes que fueron sometidos forma simultánea a otro procedimiento quirúrgico (hernia umbilical, inguinal, mastectomía, exéresis de masa tumoral, otros procedimientos dentales). Además, se excluyeron del estudio pacientes sometidos además de ovariectomía laparoscópica a otros procedimientos laparoscópicos durante la misma anestesia (ovariectomía laparoscópica combinada con gastropexia, biopsia hepática, etc.).
- Pacientes cuyos tutores no aceptaran el consentimiento informado.

3.A.1.6. Tamaño muestral

Para el cálculo del tamaño muestral se utilizó la siguiente web: <https://www.imim.es/ofertadeserveis/software-public/granmo/>. Se estimó un tamaño

muestral de 214 pacientes para un porcentaje de infección del 5% basado en estudios anteriores (Brown et al., 1997; Espinel-Rupérez et al., 2019; Eugster et al., 2004; Nicholson et al., 2002). La precisión establecida fue de ± 3 unidades porcentuales y un nivel de confianza del 95%, con un porcentaje de reposiciones previstos del 5%.

3.A.2. Protocolo de trabajo

Se recopilaron los diferentes protocolos de trabajo utilizados por los distintos centros colaboradores (Anexo 2.A) y las distintas variables de las pacientes (Anexo 3.A).

Examen prequirúrgico

En todos los centros implicados se realizó un examen físico completo del paciente al menos una semana antes del día de la intervención.

La principal prueba prequirúrgica recomendada por todos los veterinarios de los distintos centros fue la realización de hemograma y parámetros bioquímicos. La realización de esta prueba no era obligatoria, por lo que los tutores podían rechazarla por el aumento del coste económico, pero debían de asumir los posibles riesgos relacionados.

El historial clínico del paciente se revisó y examinó con detenimiento de forma retrospectiva, además de realizar una anamnesis previa con el propietario del paciente. Se obtuvo información sobre la presencia o antecedente de enfermedades, el estado actual del tratamiento médico y de cirugías recientes. Esta evaluación permitió descartar a aquellos pacientes que cumplían con los criterios de exclusión. Además, se realizó la exploración general del paciente el mismo día de la cirugía para poder detectar posibles indicios de enfermedades no diagnosticadas en el pasado.

Anestesia

El día de la intervención el paciente fue evaluado por el veterinario especializado en anestesia de cada centro participante para establecer el protocolo anestésico del paciente, valorar riesgo anestésico y la clasificación ASA.

En todos los centros se administró al inicio la premedicación anestésica. Una vez trasladado el paciente a la sala prequirúrgica se realizó la inducción anestésica y la intubación para el mantenimiento anestésico inhalatorio.

El protocolo anestésico y analgésico utilizado en cada centro para cada paciente se decidió en función de las características fisiopatológicas del paciente, de la disponibilidad de los fármacos y de la elección personal del anestesista.

Antibiótico preoperatorio

Según el centro veterinario se administró antibiótico preoperatorio al paciente. Se registró el tipo de antibiótico utilizado, ya que esta elección variaba según el centro y la preferencia del cirujano.

Rasurado del pelo

El rasurado del pelo se realizó en la sala prequirúrgica. Se recogió si el protocolo de rasurado del centro se llevó a cabo antes o después de la inducción, así como el instrumental con el que se realizaba.

En función del centro se realizó el aspirado del pelo del paciente tras el rasurado antes de su traslado al quirófano.

Preparación del paciente

El paciente fue colocado en la mesa de quirófano y se procedió al lavado del campo quirúrgico. Se recogieron los diferentes protocolos de lavado del paciente en cada centro.

Lavado del personal quirúrgico

Se recogieron los diferentes protocolos de lavado del personal quirúrgico y de los productos utilizados en cada centro.

Intervención quirúrgica

En todos los centros participantes se limpiaron los quirófanos donde se llevaron a cabo los procedimientos entre pacientes. Además, al finalizar el día se realizaron tareas de limpieza y desinfección en dichos quirófanos.

En cuanto a la indumentaria quirúrgica todos los cirujanos utilizaron batas quirúrgicas desechables. En relación con la vestimenta en el quirófano todos los cirujanos participantes en el estudio siguieron las indicaciones de las guías y utilizaron pijama médico, bata, gorro, calzas, mascarilla y guantes (Mangram et al., 1999).

MATERIAL Y MÉTODOS

Durante la intervención el personal quirúrgico de todos los centros siguió siempre unas normas estrictas de asepsia para garantizar la esterilidad. Se posicionó de frente al campo estéril sin apartarse de él durante el procedimiento y mantuvieron las manos por encima del nivel de la mesa quirúrgica.

Se registró las diferentes técnicas y materiales utilizados para la realización de la ovariectomía laparoscópica en los diferentes centros. Se utilizó un sellador vascular para los pedículos ováricos en todos los procedimientos

Recuperación y hospitalización

Una vez terminada la intervención el paciente fue trasladado y transferido al servicio de hospitalización del centro para el cuidado posquirúrgico hasta el alta hospitalaria.

Alta hospitalaria del paciente

Los tutores recibieron al salir del centro una hoja informativa que detallaba los cuidados postoperatorios necesarios para sus mascotas, así como el tratamiento postquirúrgico prescrito por cada centro. Algunos centros recomendaron el uso del collar isabelino hasta el alta postquirúrgica mientras que otros no lo consideraron necesario. Se registraron los tratamientos postoperatorios antiinflamatorios utilizados por cada centro, así como la prescripción de antibióticos postoperatorios.

Revisiones posquirúrgicas

Dado el elevado número de pacientes y la variabilidad en los horarios de las revisiones posquirúrgicas, determinados por la disponibilidad de los pacientes en las diferentes clínicas y hospitales veterinarios, se llevó a cabo una formación previa para todo el personal quirúrgico de los centros participantes en el estudio. Asimismo, se estableció un protocolo unificado para la interpretación y recopilación de datos relativos a las variables posquirúrgicas. Cabe destacar que el personal encargado de las revisiones posquirúrgicas se mantuvo constante en todos los centros colaboradores a lo largo de todo el periodo de estudio, sin que se produjeran modificaciones

Se estableció un protocolo estandarizado para la revisión de los pacientes en todos los centros hospitalarios que participaron en el estudio. Los pacientes se revisaron en consulta en al menos dos ocasiones por cirujanos capacitados. La primera revisión se programó entre los días 2-5 de postoperatorio y la segunda entre los días

10-14 de postoperatorio. En ambas revisiones se recogieron datos del estado general del paciente, exploración física y estado de la herida. En caso de que el paciente presentara una evolución adecuada en la segunda revisión se procedía a dar de alta al paciente.

Asimismo, se llevó a cabo una vigilancia activa, en su mayoría mediante llamadas telefónicas, a los tutores hasta los 30 días postquirúrgicos. El propósito era evaluar el estado general del paciente y recopilar información sobre la evolución de la herida quirúrgica con el fin de detectar posibles infecciones durante ese periodo. En caso de que el tutor o el clínico considerase necesario más revisiones por una incorrecta evolución del paciente o de la herida quirúrgica estas fueron pautadas.

Análisis microbiológico

El diagnóstico de ISQ se realizó si los pacientes cumplían los criterios descritos previamente. Además, se ofreció a los centros participantes la opción de realizar un cultivo bacteriológico y antibiograma de la incisión en pacientes con sospecha de ISQ.

En cuanto al procedimiento para la obtención de muestras para cultivo microbiológico se utilizaron dos hisopos estériles, los cuales se rotaron aplicando presión sobre la herida quirúrgica. Los hisopos se introdujeron en un tubo con medio transporte para la correcta conservación de la muestra y se mantuvieron a 4°C hasta su procesado. Las muestras se tramitaron hasta el laboratorio de referencia donde fueron procesadas. Se procedió al análisis del cultivo, y antibiograma, y se determinó el patrón de resistencias en caso de aislarse un microorganismo. Finalmente, los informes laboratoriales de los cultivos y antibiogramas de las muestras fueron recopilados y analizados por los autores del estudio.

3.A.3. Variables del estudio

3.A.3.1. Variable Dependiente. Infección del sitio quirúrgico (ISQ)

La variable dependiente del estudio fue la ISQ. Para establecer un diagnóstico de ISQ se aplicaron los criterios establecidos por Horan y colaboradores (1992) y actualizados por Berríos-Torres y colaboradores (2017) (Berríos-Torres et al., 2017; Horan et al., 1992). Se utilizaron estos criterios en todos los centros que participaron en el estudio.

Las ISQ se clasifican en:

3. Infección del sitio quirúrgico incisionales, es decir, aquellas que involucran sólo a la incisión quirúrgica. Pueden ser a su vez:
 - ISQ incisionales superficiales: aquellas que involucran solo la piel y el tejido subcutáneo.
 - ISQ incisionales profundas: aquellas que involucran planos fasciales o musculares.
4. Infección del sitio quirúrgico órgano/espacio: son aquellas que involucran cualquier parte de la anatomía (órganos o espacios) que no sea la incisión abierta/manipulada durante el procedimiento operatorio.

Hay que aclarar que, en algunas ocasiones la infección de sitio quirúrgico engloba más de una zona/plano específico, y en estos casos:

- Si en la infección está involucrado tanto tejido superficial como profundo se debe considerar ISQ incisional profunda.
- Si la infección órgano/espacio drena a través de la incisión esta infección no suele requerir reintervención y se considera una complicación de la incisión por lo que también se clasifica como ISQ incisional profunda.

A. Criterios para considerar una ISQ incisional superficial

Se considera como tal a aquella ISQ que ocurre durante los 30 días posteriores a la intervención quirúrgica y sólo afecta a piel y tejido subcutáneo. Además, para clasificarse como ISQ incisional superficial debe cumplirse al menos uno de los siguientes criterios:

- Presencia de drenaje purulento procedente de la superficie de la incisión.

- Aislamiento de microorganismos, obteniéndose un cultivo positivo procedente de una muestra conseguida en condiciones asépticas de tejido o fluido líquido de la incisión superficial.
- Diagnóstico clínico de la ISQ superficial por parte de veterinario.
- Presencia de uno o más de estos signos de infección:
 - Dolor o sensibilidad en la zona de la intervención quirúrgica.
 - Inflamación localizada, enrojecimiento o calor en la zona de la intervención quirúrgica.
 - Debido a la presencia de signos o síntomas, el cirujano abre de forma deliberada la incisión y obtiene una muestra con cultivo positivo o decide no obtener una muestra. En el caso de que la muestra obtenida tuviera un cultivo negativo, no se cumpliría este criterio.

No se consideran ISQ superficial las siguientes situaciones/complicaciones:

- Inflamación y supuración mínima limitada a los puntos de penetración de la sutura.
- Infecciones en heridas por quemadura.
- Infección del sitio quirúrgico extendida hacia fascias y/o tejido muscular.

B. Criterios para considerar un ISQ incisional profunda

Se considera como tal aquella ISQ que afecta a los tejidos blandos profundos de la incisión (plano fascia y/o plano muscular) y que tiene lugar durante los 30 días posteriores a la intervención quirúrgica, en caso de que no se hayan colocado implantes o dentro del primer año si se han colocado. Se define como implante todo objeto, material o tejido de origen distinto al de la especie destino que se coloca en el paciente durante un procedimiento quirúrgico de forma permanente en el paciente. No se considera implantes a los hemoclips o material utilizado para realizar hemostasia. Además, para clasificarse como ISQ incisional profunda, debe cumplirse al menos uno de los siguientes criterios:

- Existencia de drenaje purulento procedente del plano fascial y/o muscular de la incisión quirúrgica.
- Diagnóstico médico de la ISQ profunda por parte de veterinario.
- Dehiscencia espontánea de la sutura de la zona profunda de la incisión.

- Debido a la presencia de uno de los siguientes signos o síntomas: fiebre, dolor o sensibilidad en la zona de la intervención quirúrgica, el cirujano abre de forma deliberada la incisión y obtiene una muestra con cultivo positivo o decide no obtener una muestra. En el caso de que la muestra obtenida tuviera un cultivo negativo, no se cumpliría este criterio.
- Presencia de absceso u otra evidencia de infección profunda encontrada durante; examen físico completo del paciente, reintervención quirúrgica, estudio histopatológico o radiológico.

C. Criterios para considerar una ISQ de órgano/espacio

Se considera como tal aquella ISQ que afecta a cualquier parte de la anatomía distinta a la incisión realizada durante la intervención quirúrgica, y que tiene lugar durante los 30 días posteriores a la intervención quirúrgica, en caso de que no se hayan colocado implantes o dentro del primer año si se han colocado. Además, para clasificarse como ISQ de órgano-espacio, debe cumplirse al menos uno de los siguientes criterios:

- Presencia de secreción purulenta por un drenaje colocado en la incisión quirúrgica hasta un órgano o espacio.
- Diagnóstico médico de la ISQ profunda por parte de un veterinario.
- Cultivo positivo a partir de una muestra conseguida en condiciones asépticas de tejido o fluido procedentes de órgano o espacio.
- Presencia de absceso u otra evidencia de infección que afecte a un órgano o espacio encontrada durante; examen físico completo del paciente, reintervención quirúrgica, estudio histopatológico o radiológico.

Como ya se mencionó anteriormente el personal formado en cirugía de cada centro llevó a cabo la revisión de todos los pacientes. El personal encargado de las revisiones recibió formación específica en un seminario facilitado por los autores junto con documentación detallada con el propósito de realizar un diagnóstico preciso de ISQ y diferenciar entre infección e inflamación.

Se hizo una vigilancia activa de todos los casos durante el periodo postoperatorio de 30 días mediante revisiones presenciales y/o llamadas telefónicas. A su vez, en todos los casos en los que hubo duda o sospechas de ISQ se procedió a la toma de fotografías de la incisión.

Después del cierre del periodo de recopilación de datos de pacientes se procedió a compilar la información de los casos que presentaban sospechas de ISQ. Con estos casos se elaboró una presentación de *Powerpoint* en la que se recogía su historial clínico, exploración física, características de las heridas quirúrgicas postoperatorias, fotografías de las incisiones y evolución del paciente. Esta presentación se envió de forma individual a un comité de tres veterinarios expertos. Entre estos expertos se encontraban dos doctores (PhD) especializados en el estudio de la infección del sitio quirúrgico y un Diplomado Europeo (*European Colleague of Veterinary Surgeons*; ECVS). Este grupo de expertos evaluó el caso en su conjunto y, siguiendo los criterios establecidos por *Centers for Disease Control* (CDC) (Berríos-Torres et al., 2017; Horan et al., 1992), indicaron la presencia o ausencia de ISQ en el paciente.

3.A.3.2 Variables Independientes

Se recopilieron todos los datos y variables de los pacientes durante el periodo perioperatorio. El autor principal de la investigación estuvo presente en todas las intervenciones y se encargó de la recopilación de datos, con la única excepción de los pacientes provenientes del centro veterinario de la Comunidad de Murcia. En este caso, un veterinario cualificado (PhD) con experiencia en investigaciones clínicas recopiló los datos siguiendo las indicaciones proporcionadas por el autor principal.

La hoja de variables se rellenó al final del procedimiento quirúrgico y se complementaron los datos con ayuda del historial clínico del paciente y hoja de recogida de datos anestésica. Se recogieron una serie de variables que se clasificaron como variables generales, clínicas, quirúrgicas y terapéuticas, y postquirúrgicas.

3.A.3.2.1. Variables generales

Los datos generales de los pacientes que se incluyeron en el estudio se obtuvieron durante la recepción inicial del paciente y fueron extraídos del programa informático de gestión veterinaria. En términos generales la mayoría de los centros participantes utilizaban Qvet® o Winvet® como programas de gestión, desde los cuales se recopilieron las siguientes variables generales: centro, fecha, edad, raza, peso y condición corporal.

1. **Hospital/clínica veterinaria.** Se anotó el centro en el que se realizó la cirugía.

2. **Fecha.** Se incluyeron todos los pacientes del rango de fechas indicado. Se recogió el día, mes y año de la intervención.
3. **Edad.** Se incluyeron en el estudio solo pacientes mayores de 5 meses. La edad, fue representada en años. Se recogió la edad de todos los pacientes en el momento exacto de la intervención quirúrgica.
4. **Raza.** Se incluyeron todo tipo de razas caninas. Se recogió la raza a la que pertenece el paciente, siguiendo los criterios del listado oficial de la *Federation Cynologique Internationale* (FCI).
5. **Peso.** Se incluyeron en el estudio solo pacientes de más de 2 kg de peso. El peso de los pacientes se recogió en kg con un decimal.
6. **Condición corporal.** Se incluyeron pacientes con cualquier condición corporal. La condición corporal se registró siguiendo los criterios establecidos por *The World Small Animal Veterinary Association, Global Nutrition Committee* (WSAVA) del 1 al 9. El número 1 se corresponde a perros caquéuticos, el número 5 al peso ideal, y el número 9 a perros obesos.

3.A.3.2.2. Variables clínicas

Se recogieron las siguientes variables clínicas: alteraciones en el hemograma y bioquímica, exploración física, presencia de infección distal, categoría de la herida y clasificación ASA.

1. **Alteraciones en el hemograma y bioquímica.** Se recogió si los pacientes tenían o no analítica sanguínea prequirúrgica y si presentaban alteraciones en la analítica sanguínea, especificando si éste afectaba al hemograma o a la bioquímica sanguínea. El hemograma y bioquímica prequirúrgica se realizó en los respectivos centros veterinarios de los pacientes, obteniendo como valores de referencia los valores indicados por cada máquina de análisis sanguíneo laboratorial de cada centro. Al menos en todos los centros, el hemograma comprendió los siguientes valores: glóbulos rojos, hemoglobina, hematocrito, glóbulos blancos, neutrófilos segmentados, neutrófilos cayados, linfocitos, monocitos, eosinófilos, basófilos, plaquetas, y frotis sanguíneo. Al menos en todos los centros el panel de bioquímica comprendió los siguientes valores: proteínas totales plasmáticas, glucosa, urea, creatinina y ALT.

2. **Anamnesis y exploración física antes de la cirugía.** Se recogió la historia clínica del paciente y se preguntó por presencia de síntomas en el paciente el día de la cirugía. Se realizó una exploración física completa del paciente. Se anotó en caso de presentar sintomatología anormal o una exploración física fuera de la normalidad.
3. **Presencia de infección distal.** Se recogió si el paciente presentaba una infección distal, localizada en otra parte de su cuerpo distinta a la línea alba (como por ejemplo una herida infectada en la pata). En caso afirmativo se recogió a que sistema/aparato/órgano afectaba y su localización.
4. **Categoría de la herida intervenida.** Se recogió la categoría de la incisión quirúrgica realizada; limpia, limpia-contaminada, contaminada o sucia (Bernard & Gandon, 1964).
5. **Clasificación ASA.** Se asignó un estatus ASA (I-V) a cada paciente por parte de un veterinario formado en anestesia del centro implicado (Daabiss, 2011).

3.A.3.2.3. Variables quirúrgicas y terapéuticas

Se recogieron las siguientes variables quirúrgicas y terapéuticas: horario de realización, personal, método de esterilización del material, orden de los pacientes en el quirófano, rasurado, lavado del paciente, lavado de manos, protocolo de vestimenta, técnica de colocación de guantes, paños quirúrgicos, posición del paciente, técnica de entrada, número de incisiones, longitud de incisiones, diámetro del trocar, flujo y presión del insuflador, uso de bisturí eléctrico, realización de bloqueos anestésicos, presencia de complicaciones intraquirúrgicas, tipo de anestesia, presión y temperatura mínima durante la cirugía, método de calentamiento corporal, complicaciones anestésicas, duración de la cirugía y de la anestesia, drenaje, sondaje urinario, material y patrones de sutura, y uso de antibiótico perioperatorio.

1. **Horario de realización del procedimiento quirúrgico.** Se registró si el procedimiento se realizó por la mañana (8:00 -15:00 horas) o por la tarde (16:00-21:00 horas).
2. **Personal.** Se recogieron los siguientes datos sobre el personal quirúrgico implicado.
 - Experiencia quirúrgica en cirugía laparoscópica. Se clasificaron siguiendo los criterios de Pope y Knowles (2014) (Pope & Knowles, 2014) y se dividió a los cirujano en tres categorías: con menos de 80 ovariectomías laparoscópicas fueron

considerados como cirujanos con poca experiencia, aquellos con experiencia media realizaron entre 80 y 160 procedimientos, y los cirujanos con mucha experiencia llevaron a cabo más de 160 ovariectomías laparoscópicas.

- Número de personas en el quirófano. Se recogió el número de personas presentes durante toda la intervención quirúrgica.
3. **Método de esterilización de material quirúrgico no autoclavable.** Se registró si los centros veterinarios reutilizaban el material no inventariable (pinzas de agarre, mililap®) o el sellador vascular, y se especificó el tipo de esterilización utilizado. Los métodos de esterilización recogidos fueron el uso de pastillas de paraformaldehído, el uso de líquido enzimático desinfectante y el uso de óxido de etileno. En los centros que empleaban pastillas de formaldehído, las pinzas o el sellador vascular, se lavaban y desinfectaban, se colocaban en un paquete o caja (con unas medidas aproximadas de 80 cm de largo x 30 de ancho x 20 de alto) junto con la pastilla colocada en un bote con perforaciones, y se cerraban herméticamente (Gracia-Calvo et al., 2012; Graziano, 2002; Graziano & Figueiredo, 2003). Este paquete no se utilizaba hasta transcurridas al menos 24 horas desde la introducción de la pastilla. En los centros que utilizaron líquido enzimático desinfectante se empleaba un producto llamado (NDP® MED), compuesto principalmente por una sustancia denominada N-Duopropenida (Centre for Disease Control and Prevention, 2016b). El extremo distal del sellador vascular se sumergía en este líquido durante al menos 1 hora, luego se aclaraba con suero estéril antes de su uso, y la parte del agarre se cubría con una camisa estéril. Por último, otros centros optaron por el óxido de etileno (Centre for Disease Control and Prevention, 2016a; Mangram et al., 1999; Mendes et al., 2007; Shintani, 2017) como método de esterilización (AN-74ix Braun®), siguiendo las especificaciones del fabricante.
 4. **Orden de los pacientes en el quirófano.** Se registró el orden de los pacientes cuando más de un paciente era operado en el mismo centro en el mismo día. Se asignaron etiquetas numéricas como primero, segundo, tercero, etc.
 5. **Rasurado prequirúrgico.** Se registró el momento en el que se llevó a cabo el rasurado de la zona quirúrgica y si se utilizó un aspirador. Se clasificó según si el rasurado se realizó antes de la inducción anestésica del paciente o después. También se anotó el tipo de instrumento utilizado para el rasurado, ya fuera una maquinilla eléctrica o una cuchilla
 6. **Aspirado.** Se recogió si se realizó el aspirado tras el rasurado del paciente.

7. **Lavado prequirúrgico del paciente.** Se registraron los productos utilizados para el lavado aséptico de la zona quirúrgica, como alcohol al 70%, clorhexidina al 1%, clorhexidina jabonosa, povidona yodada al 10% y/o cualquier otro antiséptico. Asimismo, se recogió el método y protocolo específico seguido para llevar a cabo el lavado de la zona quirúrgica.
8. **Protocolo de lavado de manos y productos utilizados.** Se registró el método de lavado de manos empleado durante las intervenciones quirúrgicas en cada centro u hospital colaborador, así como los productos utilizados en dicho proceso. Se registró también el uso de cepillos de lavado. Los productos recogidos para el lavado de manos prequirúrgico fueron clorhexidina al 1%, povidona yodada al 10% y/o gel hidroalcohólico.
9. **Tipo de paños quirúrgicos.** Se recogió el tipo utilizado en las intervenciones quirúrgicas: paños desechables o paños de tela.
10. **Posición del paciente durante la cirugía.** Se registró la posición en la que el paciente estuvo más tiempo durante la intervención quirúrgica, ya sea en decúbito supino, lateral o en posición de Trendelenburg.
11. **Técnica de entrada.** Se registró la técnica utilizada para acceder al abdomen en cada intervención quirúrgica y se diferenció entre: abordaje ciego, aguja de Veress, técnica Hasson modificada o técnica Ternamian.
12. **Numero de incisiones.** Se recogió el número de incisiones quirúrgicas realizadas. Se anotó en que procedimientos quirúrgicos se utilizó gancho de sujeción de ovario o sutura extracorpórea para la sujeción de ovario, ya que en estos sólo hubo dos incisiones (incisión craneal e incisión sub-umbilical). Además, en los procedimientos de tres incisiones (incisión craneal, incisión sub-umbilical e incisión caudal) se recogió si se utilizaron dos trocares y unas pinzas minilap® o si se utilizaron tres trocares.
13. **Longitud de las incisiones.** Se recogió el tamaño de las incisiones en cm.
14. **Diámetro de los puertos/trócares empleados.** Se recogió el diámetro (en mm) de los puertos utilizados (5 mm o 10 mm). El tamaño del trocar utilizado dependió del tamaño del paciente y de la disponibilidad de diferentes tamaños de trocares de cada centro.
15. **Presión utilizada en el insuflador.** Se anotó si la presión para la creación de neumoperitoneo (mmHg) durante la cirugía superó en algún paciente los 12 mmHg

16. **Flujo utilizado en el insuflador.** Se recogió si el flujo, es decir, el volumen de gas en litros por minuto (l/min) que llega a la cavidad peritoneal, que se utilizó durante la intervención quirúrgica superó en algún momento los 2 l/min.
17. **Uso de bisturí eléctrico.** Se recogió el uso de bisturí eléctrico (monopolar o bipolar) durante las intervenciones quirúrgicas.
18. **Bloqueo anestésico loco-regional.** Se registró si se aplicó un bloqueo anestésico durante la operación, lo que implica la administración de anestésicos locales o analgésicos en una zona específica. Se especificó la técnica utilizada: *tap-block* (bloqueo del plano transversal del abdomen), bloqueo epidural (en el espacio epidural de la vertebral lumbar L7 y la vertebra sacra S1), administración subcutánea en la incisión o administración intrabdominal mediante la técnica *splash-block* o directamente sobre los pedículos. También se anotó el tipo de anestésico local empleado.
19. **Presencia de complicaciones intraquirúrgicas.** Se anotó la presencia de complicaciones quirúrgicas y el tipo de complicación durante el desarrollo de la cirugía. El tipo de complicaciones se dividieron en:
 - Problemas con el instrumental. Se recogió si hubo algún tipo de problema con el insuflador (como por ejemplo una correcta creación o mantenimiento del neumoperitoneo), con el instrumental quirúrgico (como por ejemplo una posible rotura de las pinzas de agarre), con el sellador vascular (como por ejemplo una posible rotura o mal funcionamiento), con la fuente de luz (como por ejemplo una incorrecta iluminación), con la óptica, con los trócares u otro instrumento quirúrgico.
 - Acceso fallido a la cavidad abdominal. Se registró cuando hubo más de dos intentos fallidos de entrada en cavidad abdominal.
 - Lesión en vísceras al acceso a cavidad abdominal. En caso de lesión indicó que víscera o vísceras fueron dañadas.
 - Hemorragia. Se recogió en caso de hemorragia, si esta procedía del pedículo o de las vísceras y se describió la causa. Se clasificó como hemorragia menor cuando no necesitó intervención hemostática, hemorragia moderada cuando necesitó de intervención hemostática y hemorragia severa cuando requirió conversión.
 - Laceración de vísceras durante el desarrollo quirúrgico. Se especificó que víscera o vísceras fueron dañadas.

- Daño térmico con el sellador vascular a alguna estructura/órgano abdominal.
 - Pérdida de neumoperitoneo durante el desarrollo de la cirugía.
 - Enfisema subcutáneo. Se recogió como complicación la creación de enfisema subcutáneo debido a la intervención quirúrgica.
 - Creación de neumotórax debido a la intervención quirúrgica.
 - Conversión. Se recogió la conversión de técnica laparoscópica a técnica convencional (cirugía abierta) y la causa.
20. **Tipo de anestesia.** Se recogió el tipo de anestesia administrada, como anestesia inhalatoria, anestesia total intravenosa (*Total intravenous anesthesia*; TIVA) o anestesia parcial intravenosa (*Partial Intravenous Anaesthesia*; PIVA).
21. **Presión sanguínea mínima en la cirugía (mmHg).** Se registró la presión sanguínea mínima en mmHg que se mantuvo durante un período mínimo de 5 minutos durante la intervención quirúrgica. Se utilizó para medir la presión arterial métodos invasivos como no invasivos (oscilométrico).
22. **Temperatura mínima en la cirugía (° C).** Se registró la temperatura mínima en °C que se mantuvo durante un período mínimo de cinco minutos durante la intervención quirúrgica. Se utilizó para medir la temperatura una sonda esofágica o un termómetro digital.
23. **Método calentamiento corporal activo durante anestesia.** Se anotó si se utilizó algún método para el calentamiento activo del paciente durante el procedimiento quirúrgico y que método se utilizó; aire caliente, manta eléctrica o manta de agua.
24. **Otras complicaciones anestésicas:**
- Hipotermia. Se consideró como hipotermia si el paciente presentó una temperatura corporal por debajo de 36,5° C (Brodeur et al., 2017).
 - Hipotensión. Se consideró como hipotensión, si la presión arterial media (PAM) del paciente fue inferior a 60 mmHg (Turk et al., 2014). Se registró el uso de fármaco vasopresor o anticolinérgico, si fue necesario.
 - Hipercapnia. Se consideró si la concentración máxima de dióxido de carbono espirado durante un ciclo respiratorio (ETCO₂) fue superior a 55 mmHg en ventilación mecánica, y 45 mmHg en ventilación espontánea.
 - Hipoxemia. Se consideró si la saturación de oxígeno (SPO₂) del paciente fue inferior al 90% con una fracción inspirada de oxígeno (FiO₂) del 50%, o inferior al 95% con una FiO₂ del 100%, o si la presión parcial de oxígeno (PaO₂) del

paciente fue inferior a 240 mmHg con una FiO₂ del 50%, o inferior a 760 mmHg con una FiO₂ del 100%.

25. **Duración de la cirugía.** Se recogió en minutos. Se consideró desde que se realizó la primera incisión quirúrgica hasta que se realizó el último punto.
26. **Duración de la anestesia.** Se recogió en minutos. Se consideró que se realizó la inducción anestésica hasta que se produjo la extubación del paciente.
27. **Drenaje.** Se registró el uso de drenaje cerrado o abierto al finalizar la intervención y el tiempo que se mantuvo el mismo en el paciente tras la intervención.
28. **Sondaje urinario perioperatorio.** Se anotó el uso de sonda urinaria, indicando tipo de sonda y el tiempo que se mantuvo el mismo en el paciente tras la intervención.
29. **Material y patrón de sutura utilizado para el cierre de capa muscular y de subcutáneo.** Se registro el material y el patrón utilizado para el cierre de la capa muscular, y del subcutáneo, en caso de que fueran cerrados.
30. **Material y patrón de sutura utilizado para el cierre de la piel.** Se registró que material y que patrón de sutura se utilizó para el cierre de la piel.
 - Material: grapas, monofilamento no reabsorbible (nylon), o monofilamento reabsorbible.
 - Uso de pegamento quirúrgico.
 - Patrón de sutura: puntos simples, puntos en cruz, intradérmico, continuo, u otro.
31. **Antibiótico perioperatorio.** Se registró el uso de antibióticos durante los periodos preoperatorio, intraoperatorio y postoperatorio. Se registró el tipo de antibiótico que se administró durante estos periodos.

3.A.3.2.4. Variables postquirúrgicas

Se recogieron las siguientes variables postquirúrgicas: collar isabelino, tratamiento antiinflamatorio y presencia de complicaciones postquirúrgicas.

1. **Uso de collar isabelino.** Se recogió si el paciente usó de forma adecuada el collar isabelino durante el periodo postoperatorio. Se considero de forma adecuada el uso del collar isabelino de manera continua hasta el alta quirúrgica del paciente. En caso de un uso intermitente se recogió como uso nulo/inadecuado. Además, se indicó que tipo de collar isabelino usaron. Los principales tipos de collar isabelino en el mercado son los collares de plástico duro y los collares hinchables.

2. **Tratamiento antiinflamatorio.** Se recogió el tipo de fármaco antiinflamatorio pautado y la duración.
3. **Estancia hospitalaria:** Se registró la estancia hospitalaria postoperatoria del paciente. Se anotó esta variable en horas.
4. **Presencia de complicaciones postquirúrgicas.** Se registraron las complicaciones durante el periodo postquirúrgico hasta los 30 días después de la intervención quirúrgica. Además de la ISQ se documentaron diversos tipos de complicaciones, que se detallan a continuación.
 - 4.1. Reintervención de la herida/incisión quirúrgica. Se recogió si fue necesaria la reintervenir por infección o dehiscencia u otro motivo.
 - 4.2. Hernia. Se registró si durante el periodo postoperatorio se produjo una hernia.
 - 4.3. Dehiscencia. Se recogió si durante el periodo postoperatorio se produjo dehiscencia de la sutura y/o apertura de la incisión quirúrgica.
 - 4.4. Enfisema subcutáneo. Se recogió si durante el periodo postoperatorio se produjo enfisema subcutáneo.
 - 4.5. Hematoma. Se registró si durante el periodo postoperatorio se produjo hematoma en la zona quirúrgica.
 - 4.6. Seroma. Se recogió si durante el periodo postoperatorio se produjo seroma en la zona quirúrgica.
 - 4.7. Inflamación/enrojecimiento. Se recogió si durante el periodo postoperatorio se produjo inflamación y enrojecimiento en la zona quirúrgica.
 - 4.8. Calor en la incisión. Se recogió si durante el periodo postoperatorio la zona quirúrgica presentaba una temperatura elevada.
 - 4.9. Secreción purulenta. Se recogió si durante el periodo postoperatorio la zona quirúrgica presentaba secreción purulenta.

3.A.4. Análisis estadístico

La incidencia de ISQ por cada 100 intervenciones quirúrgicas se determinó mediante la fórmula: $(\text{Número de casos de ISQ} / \text{Número total de procedimientos quirúrgicos}) * 100$. Los resultados se expresan en porcentaje, acompañados de su intervalo de confianza (IC) al 95%, calculado mediante el método binomial exacto.

Las variables cualitativas se describen mediante su distribución de frecuencias. En el caso de variables cuantitativas que siguen una distribución normal se presentan la

media y la desviación estándar (DE); cuando no se ajustan a esta distribución, se proporciona la mediana y el rango intercuartílico (Percentil 25-Percentil 75). La distribución de cada variable se evalúa con respecto a los modelos teóricos mediante las pruebas de normalidad de Kormogorov-Smirnov y la prueba de Shapiro-Wilk. Las medidas ordinales también se describen como mediana y Rango Intercuartílico (IQR).

Para evaluar la asociación entre las variables independientes y la variable dependiente se llevó a cabo un análisis de regresión logística univariable. Con el propósito de simplificar el análisis las variables independientes cuantitativas se categorizaron en dos grupos, ya sea utilizando la mediana como punto de corte o considerando puntos de corte descritos en la literatura científica. A partir de las variables con valores de $p < 0,100$ y/o clínicamente relevantes se construyó un modelo de regresión logística multivariable mediante la aplicación del método *stepwise forward*. Los efectos estimados y sus intervalos de confianza al 95% se expresan como Odds Ratio (OR).

La bondad del ajuste del modelo final se evaluó mediante la prueba de Hosmer-Lemeshow. La capacidad discriminatoria se determinó mediante curvas ROC (acrónimo de *Receiver Operating Characteristic*, o Característica Operativa del Receptor) y los resultados se presentan como el AUC (acrónimo de *area under the curve* o área bajo la curva) con sus intervalos de confianza al 95% junto con los valores de p asociados. La validación interna del modelo se realizó mediante Bootstrap con muestreo de 100 y diferencia de 0,03.

En todos los casos, se consideraron resultados estadísticamente significativos para un valor de $p < 0,050$.

El análisis estadístico se llevó a cabo utilizando el software SPSS para Windows, versión 18.0, y Stata 13.0.

3.B. Estudio de dolor agudo postoperatorio

3.B.1. Características del estudio

3.B.1.1. Diseño del estudio

Se realizó un estudio clínico prospectivo quasi-experimental que se diseñó para evaluar el dolor postoperatorio agudo en perras que fueron intervenidas de ovariectomía por laparoscopia o laparotomía. La evaluación del dolor se realizó tanto por los veterinarios clínicos como por los tutores de los animales involucrados en el estudio.

3.B.1.3. Población de estudio

Pacientes caninas hembras no castradas intervenidas de forma electiva de ovariectomía laparoscópica o laparotomía convencional por miembros del Servicio de Cirugía del Hospital Clínico Veterinario Complutense (HCVC). Las intervenciones quirúrgicas se llevaron a cabo entre enero de 2022 y diciembre de 2022. Todos los tutores proporcionaron su consentimiento informado antes de la inclusión de sus perros en el estudio (Anexo 4.B).

3.B.1.4. Criterios de inclusión

Las premisas necesarias que debían de cumplir los pacientes para participar en este estudio fueron las siguientes:

- Pacientes intervenidas sólo de ovariectomía electiva
- Pacientes que pertenecían a la categoría de riesgo I-II de la *American Society of Anaesthesiologists* (ASA).
- Pacientes con una edad mínima de 6 meses.
- Pacientes con un peso corporal no inferior a 2 kg.

3.B.1.5. Criterios de exclusión.

Los criterios de exclusión del estudio fueron las siguientes:

- Pacientes cuyos tutores expresaron preferencia por una técnica quirúrgica en la primera consulta de evaluación.
- Pacientes perras preñadas, lactantes o con pseudogestación.
- Pacientes con cualquier enfermedad concomitante.
- Pacientes que recibieron tratamiento antiinflamatorio en los siete días previos a la cirugía.

- Pacientes con alteraciones detectadas en las pruebas preoperatorias, tanto en el hemograma como en la bioquímica y en electrocardiograma,
- Pacientes que presentaban un comportamiento agresivo o muy nervioso, ya que hubiera podido dificultar el manejo y evaluación postoperatoria.
- Pacientes a las que se les realizó en el mismo día otra intervención quirúrgica, además de la ovariectomía.
- Pacientes con complicación quirúrgica, anestésica o postoperatoria importantes.
- Pacientes que necesitaron un cambio en el protocolo anestésico o en el procedimiento quirúrgico por diversas razones, como agresividad, necesidad de ovariectomía inesperada o descubrimiento de otras alteraciones intraoperatorias.
- Pacientes cuyos tutores no completaron los cuestionarios de forma adecuada (más de un día sin contestar).

3.B.2. Evaluación preoperatoria

El examen físico completo, la auscultación cardiorrespiratoria, el electrocardiograma y la analítica sanguínea (valores hematológicos y bioquímicos) se realizaron el mismo día de la consulta quirúrgica, entre siete y catorce días antes de la cirugía.

Se recogió si los pacientes presentaban alteraciones en la analítica sanguínea, especificando si éste afectaba al hemograma o a la bioquímica sanguínea. En el hemograma se evaluaron los siguientes parámetros: glóbulos rojos, hemoglobina, hematocrito, glóbulos blancos, neutrófilos segmentados (%), neutrófilos cayados (%), linfocitos (%), monocitos (%), eosinófilos (%), basófilos (%), y plaquetas. En el panel de bioquímica se evaluaron los siguientes parámetros: proteínas totales plasmáticas, glucosa, urea, creatinina y ALT.

Se prescribió para el día de la cirugía un ayuno de 8 horas de sólidos y dos de agua. El ingreso de los pacientes tuvo lugar el mismo día de la intervención a las 07:00 horas.

3.B.3. Pacientes

En el HCVC la ovariectomía por laparoscopia fue realizada por un veterinario clínico experimentado (PhD) sólo dos días a la semana. Los otros tres días de la semana la ovariectomía por laparotomía la realizaba otro veterinario clínico experimentado (PhD y acreditado en cirugía por las Asociación de Veterinarios Especialistas en Pequeños Animales). Los fines de semana no se realizó ninguna ovariectomía electiva. Por lo tanto, la asignación de una paciente a una u otra técnica estaba determinada por el día de la semana elegido por el tutor en la primera consulta quirúrgica en el HCVC. Los veterinarios clínicos no sugirieron a los tutores ningún día concreto de la semana. Así, la asignación de la técnica de ovariectomía se basaba en los días en los que determinado cirujano realizaba las intervenciones quirúrgicas, dando lugar a un estudio quasi-experimental. Las pacientes cuyos tutores indicaron una preferencia por una técnica en la primera consulta quirúrgica no se incluyeron en el estudio.

Para cada paciente, en el periodo perioperatorio participaron cinco investigadores diferentes. Un primer investigador llevó a cabo la consulta quirúrgica inicial. Un segundo investigador se encargó del procedimiento anestésico, mientras que un tercer investigador realizó la ovariectomía por laparoscopia y un cuarto realizó la ovariectomía por laparotomía. Por último, un quinto investigador evaluó el dolor agudo postoperatorio mediante la versión española del Glasgow CMPS-SF. También explicó a los tutores cómo completar el cuestionario de forma detallada y el objetivo del estudio.

El investigador clínico responsable de evaluar el dolor agudo postoperatorio no desconocía por completo el grupo porque el procedimiento quirúrgico era evidente al evaluar las incisiones abdominales. A pesar de que se emplearon los mismos apósitos quirúrgicos para cubrir las incisiones quirúrgicas en ambas técnicas el clínico no podía desconocer el grupo porque el procedimiento quirúrgico era evidente en algunos pacientes al evaluar la zona abdominal.

3.B.4. Procedimiento anestésico

Los animales fueron ingresados el día de la cirugía a las 7:00 am. La evaluación basal del dolor se realizó a las 8:00 am antes de la intervención quirúrgica, programada entre las 10:00 am y las 12am.

MATERIAL Y MÉTODOS

Todos los pacientes recibieron el mismo protocolo anestésico. La premedicación consistió en la administración intramuscular (IM) de dexmedetomidina (2 mcg/kg) y metadona (0,3 mg/kg) media hora antes de la inducción anestésica. Una vez que la premedicación hizo efecto se procedió a la cateterización la vena cefálica con el catéter del tamaño apropiado. Se inició la infusión de Ringer lactato a 5 mL/kg/h, la cual se mantuvo durante toda la cirugía. Previa a la inducción anestésica se realizó la preoxigenación de los pacientes con oxígeno al 100% a través de una mascarilla facial a un flujo de 3-5 l/min.

La inducción anestésica se llevó a cabo con propofol por vía intravenosa (IV) a dosis-efecto mediante la administración de 0,5 mg/kg, seguida de incrementos de 0,5 mg kg cada 45 segundos hasta lograr la intubación orotraqueal la conexión del paciente a un circuito de reinhalación anestésica. Para el mantenimiento de la anestesia se utilizó isoflurano al 1,0-1,5%. La elección entre ventilación espontánea o mecánica durante el mantenimiento anestésico se determinó según criterios clínicos. Todos los animales recibieron antibióticos perioperatorios (cefazolina 22 mg/kg) por vía intravenosa tras la inducción anestésica.

Tras la inducción anestésica se procedió el rasurado del pelo de la zona quirúrgica desde la zona craneal abdomen desde la apófisis xifoides hasta la zona de la vulva como margen caudal. A continuación, se procedió al lavado antiséptico para preparar la zona quirúrgica, cuyos detalles se describirán más adelante.

Los pacientes fueron trasladados desde la sala preoperatoria al quirófano donde se conectaron al equipo de anestesia (Dräger Primus®; Dräger Medical, Alemania). Se registraron y monitorizaron los siguientes parámetros cada cinco minutos: la frecuencia cardiaca en latidos por minuto (lpm), la frecuencia respiratoria en respiraciones por minuto (rpm), la presión arterial no invasiva con oscilométrico en mmHg, el electrocardiograma, la saturación de oxígeno de la hemoglobina (SPO₂), el dióxido de carbono al final de la espiración o EtCO₂ (mmHg) y la temperatura corporal en grados Celsius (°C).

Durante la intervención quirúrgica se administró analgesia de rescate intraoperatoria con fentanilo IV (2 µg/kg; Fentanest) en caso de que la presión arterial media o la frecuencia cardiaca aumentaban más de un 20% respecto a sus valores previos en un minuto. Se registró tanto el número de dosis administradas como la dosis acumulada de fentanilo. En situaciones de bradicardia (definida como una frecuencia de latidos inferior a 60 lpm) o hipotensión (definida como una presión

arterial media inferior a 60 mmHg en 2 mediciones consecutivas), se administró atropina intraoperatoria (0,02 mg/kg) o dopamina IV (5-10 µg/kg). Una vez confirmado el mantenimiento de la normotensión (presión arterial media igual o mayor a 60 mmHg) se administraron antiinflamatorios no esteroideos (AINE; meloxicam subcutáneo 0,2 mg/kg). Se registró como hipotermia si el paciente presentó una temperatura corporal por debajo de 36,5°C (Brodeur et al., 2017). Se clasificó como hipotermia leve/moderada si la temperatura del paciente alcanzó valores inferiores a 36,5°C, e hipotermia severa inferior a 35,5°C.

La anestesia locorregional se administró mediante la aplicación directa de bupivacaína (0,5 mg/kg) en cada pedículo ovárico. En el caso de la ovariectomía laparoscópica se introdujo una sonda de orina estéril a través de uno de los trócares, para asegurar un acceso adecuado y facilitar la aplicación de la bupivacaína en la zona de cada pedículo ovárico.

Después de completar la cirugía se cerró el vaporizador, se extubó al paciente y se trasladó a la sala de hospitalización para una recuperación tranquila de la anestesia. Se registraron tanto el tiempo de cirugía como el tiempo de anestesia, definidos desde la intubación hasta el cierre del vaporizador. En situaciones de recuperación disfórica se administró dexmedetomidina IV (0,5 µg/kg) y se registraron los datos correspondientes.

3.B.5. Procedimiento quirúrgico

La cirugía se realizó con un abordaje ventral por la línea media tras la preparación de la zona quirúrgica con alcohol etílico al 70% y clorhexidina al 1%. Dos cirujanos experimentados del HCVC llevaron a cabo la intervención y utilizaron dos técnicas quirúrgicas: laparotomía y laparoscopia. La paciente fue colocada en decúbito supino durante la cirugía.

Ovariectomía por laparotomía

Se realizó una incisión de alrededor de 1 cm caudal al ombligo a lo largo de la línea media hacia el pubis con una longitud aproximada de 4-8 cm, según del tamaño de la paciente. Tras la disección del tejido subcutáneo se localizó y abrió la línea alba para acceder la cavidad abdominal. A continuación, se realizó una inspección general de la cavidad abdominal. Una vez localizado el ovario derecho, antes de la ligadura

del pedículo, se procedió a la aplicación directa de bupivacaína. Se utilizó un sellador vascular (Ligasure®) para la ligadura del pedículo ovárico, que se separó y extrajo. Se repitió el proceso con el ovario izquierdo. Tras asegurar la ausencia de hemorragia se llevó a cabo el cierre quirúrgico por capas, con un patrón de sutura continuo simples y se utilizó sutura de calibre 0 (Monosyn BBraun®) en la fascia abdominal, sutura de calibre 0 o 2/0 (Monosyn BBraun®), según el tamaño del paciente, para la capa subcutánea y un patrón intradérmico simple en la piel con sutura monofilamento absorbible calibre 3/0 (Monosyn BBraun®).

Ovariectomía laparoscópica

Se realizó mediante la técnica de tres puertos (trocares) colocados en la línea media. El primer trocar (5 mm) se colocó a 1 cm caudal del ombligo mediante la técnica de Hasson modificada (Bianchi et al., 2021). Se creó neumoperitoneo con insuflación de CO₂ estableciendo una presión intraabdominal de 8-10 mmHg, que se mantuvo durante toda la cirugía. Se introdujo la óptica laparoscópica de 5 mm para colocar el resto de trocares bajo visión directa. El segundo trocar (10 mm) se colocó a 1 cm craneal del ombligo, mientras que el tercer trocar (5 mm) se introdujo a una distancia intermedia entre el pubis y el ombligo. Las incisiones tuvieron longitudes variables: 1,5-2,1 cm en la parte craneal, 1,1-1,4 cm en la media y 1-1,2 cm en la caudal. Después de la colocación de los trócares se realizó una exploración abdominal general y se posicionó al paciente en decúbito lateral izquierdo para la extirpación del ovario derecho.

Después de localizar el ovario derecho y de antes de realizar la ligadura del pedículo, se procedió a la aplicación directa de bupivacaína con la sonda urinaria, la cual se introdujo a través de uno de los trócares. Para la ligadura del pedículo ovárico se empleó un sellador vascular (Ligasure®), que se separó. A continuación, se colocó a la paciente en decúbito lateral derecho y se realizó el mismo procedimiento con el ovario izquierdo. Después de confirmar la ausencia de hemorragia se posicionó al paciente en decúbito supino y se extrajeron ambos ovarios a través del trocar craneal. Las incisiones de los trocares se cerraron mediante puntos en cruz en la fascia abdominal utilizando con una sutura de calibre 0 o 2/0 (Monosyn BBraun®), según el tamaño del paciente y un patrón intradérmico simple en la piel con una sutura monofilamento absorbible de calibre 3/0 (Monosyn BBraun®).

3.B.6. Protocolo postoperatorio

Todos los pacientes recibieron el alta entre 6 y 8 horas después de la cirugía. Se indicó a los tutores la necesidad de reposo de la paciente y el uso de un collar isabelino durante 7 días. Se programaron dos revisiones postoperatorias realizadas por los cirujanos: una entre 48 y 72 horas después de la cirugía y otra entre 7 y 10 días después de la cirugía. Además, se prescribió meloxicam (0,1 mg/kg cada 24 horas durante 7 días, Metacam®) a partir del día siguiente al alta.

3.B.7. Evaluación por el veterinario clínico del dolor agudo postoperatorio

Utilizamos el término "dolor agudo postoperatorio evaluado por el clínico" para referirnos al dolor experimentado por la paciente durante su período de hospitalización hasta el momento del alta hospitalaria.

Para evaluar el dolor agudo postoperatorio en el hospital se utilizó la versión española de la escala Glasgow CMPS-SF (disponible en "<https://www.newmetrica.com/>") (Figura 1). Las puntuaciones de dolor se evaluaron en distintos momentos: previas a la cirugía (basal, a las 8 am) y a las 1, 2, 4 y 6 horas después de la extubación de los animales. Todas las evaluaciones fueron llevadas a cabo por el mismo veterinario clínico experimentado.

En el momento del ingreso del paciente, en una habitación tranquila junto al tutor, el veterinario clínico evaluador valoró el dolor basal del paciente. Después de la cirugía se colocó al paciente de forma aislada en una habitación tranquila dentro de la zona de hospitalización para la evaluación del dolor. Si se detectó dolor en algún paciente (puntuación de CMPS-SF \geq 6/24) se administró analgesia de rescate con metadona IV (0,1 mg/kg) y se volvió a evaluar al paciente 15-30 min después.

Escala de Glasgow (Composite measure pain score-short form/ CMPS-SF)

Marca con un círculo la puntuación correspondiente en cada lista y suma todas para conocer la puntuación total

A. OBSERVA AL PERRO EN LA JAULA. ¿Cómo está el perro?		B. PONLE UNA CORREA Y GUÍALO FUERA DE LA JAULA	
1.	2.	3. Cuándo se levanta/camina, ¿cómo lo hace?	
Tranquilo	0 Ignora las heridas o zonas dolorosas	0 Con normalidad	0
Llora o gime	1 Se mira la herida o zona dolorosa	1 Cojea	1
Se queja	2 Se lame la herida o zona dolorosa	2 Lentamente o se resiste	2
Aúlla	3 Se frota la herida o zona dolorosa	3 Está agarrotado	3
	Se muerde la herida o zona dolorosa	4 No quiere moverse	4
C. Si presenta herida o dolor en alguna zona, incluido el abdomen, presiona suavemente alrededor de la zona a una distancia de 5 cm.		D. Estado general.	
4. ¿Qué hace el perro?	5. ¿Cómo está el perro?	6. ¿Cómo está el perro?	
No hace nada	0 Relajado	0 Alegre y contento o alegre	0
Mira a su alrededor	1 Inquieto	1 Tranquilo	1
Se encoge de dolor	2 Agitado	Indiferente o no muestra interés por el entorno	2
Gruñe / protege la zona	3 Encorvado o tenso	3 Nervioso, ansioso o temeroso	3
Suelta una dentellada	4 Rígido	4 Abatido o no reacciona a estímulos	4
Llora	5		

PUNTUACIÓN TOTAL (1.+2.+3.+4.+5.+6.) = _____ Reconsiderar analgésicos cuando CMPS > 6/24 ó 5/20

Figura 1. Escala de Glasgow (Composite measure pain score-short form/ CMPS-SF) (Reid et al., 2008).

3.B.8. Evaluación por el propietario del dolor agudo postoperatorio

Utilizamos el término "dolor agudo postoperatorio evaluado por el tutor" para referirnos al dolor experimentado por la paciente desde el alta hospitalaria hasta los primeros 7 días postoperatorios. La evaluación del dolor por el tutor se realizó en su domicilio mediante un cuestionario que posteriormente fue interpretado por el mismo evaluador veterinario clínico experimentado. El cuestionario online utilizó la versión española de la escala Glasgow CMPS-SF y debía de ser completado: la mañana antes de la cirugía, para conocer el comportamiento basal del paciente en ausencia de dolor, la noche del día de la cirugía (2-4 horas después del alta quirúrgica) y los días 1, 2, 3, 5 y 7 postoperatorios.

Se instruyó a los tutores sobre la importancia de completar el cuestionario preferiblemente a la misma hora del día y 1 hora después de administrar el meloxicam.

En caso de detectar dolor tras el alta, ya fuera comunicado de forma directa por el tutor (vía telefónica) o a través de tras la interpretación de los cuestionarios, se procedió a examinar al paciente en el hospital. Si se consideró necesario se administró buprenorfina IM (0,015 mg/kg). Cada cuestionario iba acompañado de una hoja introductoria (Anexo 5.B) que explicaba a los participantes la situación actual del dolor postoperatorio en perros y los objetivos del estudio. Además, se proporcionó a los tutores una hoja extra con QR que facilitaba el acceso directo al cuestionario con el fin de recordarles la realización de la encuesta y la administración de la medicación postoperatoria (Anexo 6.B).

3.B.8.1. Diseño del cuestionario

La evaluación del dolor agudo postquirúrgico por el tutor se realizó a través de un cuestionario *on line* que contenía la versión española del Glasgow CMPS-SF junto con preguntas sobre el comportamiento y temperamento del paciente.

Se diseñó un cuestionario web (Google Forms®) el cual se desarrolló a partir de una revisión bibliográfica exhaustiva y la experiencia clínica previa (Reid et al., 2007). Antes de lanzar la encuesta se llevó a cabo un estudio piloto con la participación de seis veterinarios clínicos y seis tutores de mascotas para garantizar que el cuestionario abordara de manera efectiva los objetivos propuestos no presentara preguntas ni respuestas ambiguas y fuera fácil de completar. Se incluyeron descripciones adicionales junto a las preguntas para evitar confusiones. La encuesta se implementó siguiendo las directrices detalladas en la *Checklist for Reporting Results of Internet E-Surveys* (CHERRIES) (Eysenbach, 2004).

La encuesta se entregó a los tutores la misma mañana de la cirugía (7.00 am) y se les solicitó que escanearan el código QR para acceder a la encuesta. En caso de dudas al completar el cuestionario por primera vez (antes de la cirugía) se ofreció asistencia por parte del mismo veterinario clínico. El cuestionario se lanzó el 1 de enero de 2022 y se cerró el 1 de noviembre de 2022. Se envió un recordatorio por correo electrónico durante los 7 días posteriores al inicio de la encuesta y se realizó un seguimiento telefónico a los tutores que no respondieron. La encuesta se diseñó para ser anónima, sin ofrecer ningún tipo de incentivo y los participantes dieron su consentimiento para el análisis de los datos enviados.

El cuestionario (Anexo 7.B) abordó aspectos generales sobre el paciente y se dividió en dos partes: 1) preguntas relacionadas con el comportamiento del paciente y la calidad de vida del paciente y 2) la aplicación de la versión española de la escala Glasgow CMPS-SF. En el séptimo día posquirúrgico se incorporó una evaluación general de la encuesta por parte de los tutores (Figura 2). Se recopilaron los datos generales del paciente tales como: nombre, día postoperatorio, consentimiento para el tratamiento de los datos y hora de cumplimentación de la encuesta.

La primera parte (Sección 1) constaba de tres preguntas centradas en el comportamiento y el temperamento del paciente tales como: comportamiento del paciente, la percepción del tutor sobre la presencia de dolor y la calidad de vida del paciente.

La segunda parte (Sección 2) comprendía seis preguntas relacionadas con la versión española de la escala de Glasgow CMPS-SF. Cada respuesta a estas preguntas contenía una puntuación la cual era registrada en una hoja de Excel (Microsoft Excel 2011; Microsoft Corporation, WA, EE. UU) por el veterinario clínico encargado de evaluar las respuestas a los tutores. Es importante destacar que la escala de Glasgow CMPS-SF está diseñada para ser interpretada por personal cualificado y su lenguaje presupone cierto nivel de conocimiento. Con el fin de facilitar su realización por parte de los tutores (sin formación veterinaria) se incluyeron entre paréntesis ciertas aclaraciones y especificaciones en cada premisa de las categorías de las que se compone la escala. Estas aclaraciones y especificaciones descritas entre paréntesis fueron realizadas a partir de las palabras que aparecen en la guía de la escala original de Glasgow CMPS-SF ("<https://www.newmetrica.com/>," 2013; Reid et al., 2007) con las definiciones en inglés proporcionadas en un estudio previo (Holton et al., 1998), las cuales fueron traducidas al español.

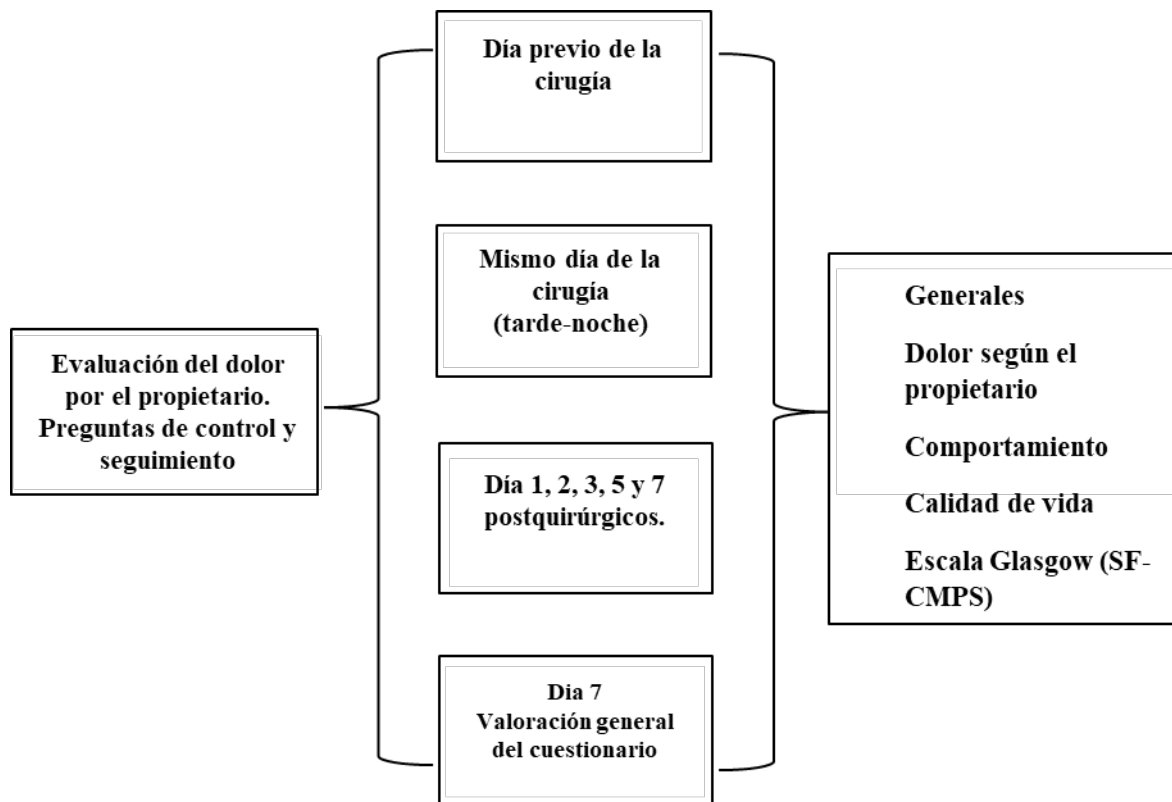


Figura 2. Esquema del cuestionario realizado por los tutores.

En el último día de la encuesta (día 7) se incluyeron cuatro preguntas relacionadas con la evaluación de la encuesta, en las que se abordaban aspectos como la facilidad para rellenarla, las razones de cualquier dificultad encontrada, el efecto del meloxicam durante el postoperatorio y el dispositivo utilizado para hacer el cuestionario.

El cuestionario se diseñó para completarse en 5-10 minutos. Los encuestados pudieron revisar y cambiar sus respuestas antes de enviar el cuestionario. Una vez cerrada la encuesta se ordenaron las respuestas y se cargaron en una base de datos de Excel (Microsoft Excel 2011; Microsoft Corporation, WA, EE. UU) para su procesamiento

3.B.9. Análisis estadístico.

El cálculo del tamaño de la muestra se realizó mediante un programa informático online (*Sample size calculator*; <https://www.imim.es/ofertadeserveis/software-public/granmo/>). Aceptando un riesgo alfa de 0,05 y un riesgo beta de 0,2 en una prueba, fueron necesarios 20 sujetos en el primer grupo y 20 en el segundo para reconocer como estadísticamente significativa una diferencia mayor o igual a 1 unidad en la escala de Glasgow. Se asumió que la desviación típica común era de 1. Se asumió una tasa de

abandono del 20%.

Las variables categóricas se presentaron como porcentajes. En cuanto a las variables continuas se evaluó la normalidad de las mismas de su mediante las pruebas de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk. Los datos continuos que seguían una distribución normal se presentaron como media y desviación estándar (DE), mientras que aquellos que no seguían una distribución normal se expresaron como mediana y RIC. Los datos ordinarios de la escala se presentaron como mediana y RIC.

Para evaluar las diferencias entre grupos se empleó la prueba de chi cuadrado (χ^2) o test de Fisher para los variables categóricas, la prueba de t-student para los datos continuos con distribución normal y la prueba U de Mann-Whitney para los datos continuos que no seguían una distribución normal o variables categóricas. Se consideraron diferencias significativas para un valor de $p < 0,050$. La recopilación de datos se llevó a cabo mediante el programa Excel para Microsoft 365 MSO (16.0.13127.21668). Los análisis estadísticos se realizaron con los programas SPSS 20.0 y Stata versión 13.0 (Stata Corp., College Station, TX, EE.UU).

4. Resultados

Los resultados del estudio de complicaciones, incidencia de infección del sitio quirúrgico y factores de riesgo asociados (A), y del estudio del dolor postoperatorio agudo (B), fueron los siguientes:

4.A. Estudio de complicaciones, incidencia de infección del sitio quirúrgico y factores de riesgo asociados

En el estudio participaron al principio 214 pacientes según el cálculo del tamaño muestral. Sin embargo, ocho de estos pacientes tuvieron que ser excluidos debido a la imposibilidad de completar el seguimiento. Por lo tanto, el estudio incluyó en última instancia un total de 208 ovariectomías laparoscópicas realizadas a pacientes hembras caninas.

4.A.1. Resultados descriptivos de la población de estudio

4.A.1.1 Datos generales

Centro Veterinario

De los distintos centros que participaron en el estudio multicentro, 108 pacientes (54,1%) pertenecían a los cuatro hospitales veterinarios, y 100 pacientes (45,9%) pertenecían a las tres clínicas veterinarias que formaron parte del estudio (Tabla 1).

Tabla 1. Frecuencia de pacientes por clínicas/hospitales participantes en el estudio		
Clínica/Hospital	N	%
Clínica veterinaria 1	48	23,1
Hospital Veterinario 1	46	22,1
Hospital Veterinario 2	44	21,2
Clínica veterinaria 2	28	13,5
Hospital Veterinario 3	18	8,7
Clínica veterinaria 3	14	6,7
Hospital Veterinario 4	10	4,8

Edad y Peso

La mediana de edad de los pacientes fue de 1,5 años. Respecto al peso de los pacientes, la mediana fue de 12,9 kg, y la mediana de la condición corporal de los pacientes fue de 5 respecto a 9 (Tabla 2).

Tabla 2. Variables cualitativas de datos demográficos de los pacientes

Variable	Mediana	RIQ*	Mínimo	Máximo
Edad (años)	1,5	1,1-2,3	0,5	12,6
Peso (Kg)	12,9	7,1-24,7	1,8	65,0
Condición Corporal (1/9)	5,0	5,0-5,0	4,0	7,0

*RIQ (Rango intercuartílico)

Raza

Las razas más frecuentes de los pacientes fueron mestizos (31,3%) seguidos de los Border Collies (6,7%) y de los Labradores Retrievers (7,2%). El resto frecuencias de las razas se recogen en la Tabla 3.

Tabla 3. Frecuencia de razas de los pacientes

Raza	N	%
Mestizo	65	31,3
Labrador	15	7,2
Border Collie	14	6,7
Bichón Maltes	9	4,3
Golden Retriever	8	3,8
Pastor Alemán	8	3,8
Schauzer Miniatura	8	3,8
Jack Rusell	7	3,4
Perro de Aguas	7	3,4
Yorkshire Terrier	7	3,4
Bodeguero	6	2,9
Caniche	5	2,4
Podenco	4	1,9
American Stafford	3	1,4
Boxer	3	1,4
Braco Weimar	3	1,4
Teckel	3	1,4
Braco Alemán	2	1,0
Breton	2	1,0

Bulldog Ingles	2	1,0
Chow Chow	2	1,0
Galgo	2	1,0
Husky	2	1,0
Mastín	2	1,0
Sabueso Alemán	2	1,0
Shih-tzu	2	1,0
Beagle	1	0,5
Bichón Frise	1	0,5
Boston Terrier	1	0,5
Boyero Suizo	1	0,5
Bulldog Frances	1	0,5
Chihuahua	1	0,5
Fox Terrier	1	0,5
Gos de Atura	1	0,5
Perro Lobo	1	0,5
Pitbull	1	0,5
Pointer	1	0,5
Pomerania	1	0,5
Rottweiler	1	0,5
Samoyedo	1	0,5
West Highland White Terrier	1	0,5

4.A.1.2. Datos clínicos

De los 208 pacientes sólo se realizaron hemograma y perfil bioquímico preoperatorios en 139 pacientes (66,8%). En contraste, los tutores de 69 pacientes optaron por no realizar estas pruebas. Es importante destacar que todos los resultados de hemogramas y perfiles bioquímicos estuvieron dentro de los rangos de referencia establecidos para la especie canina.

Durante las exploraciones físicas preoperatorias de todos los pacientes antes de la cirugía no se detectaron alteraciones evidentes. Tampoco se detectó ninguna alteración evidente, al igual que no se detectó presencia de infección distal en ninguno de ellos.

Todas las heridas quirúrgicas fueron categorizadas como limpias, y todos los pacientes fueron clasificados como ASA I.

4.A.1.3. Datos quirúrgicos y terapéuticos

Horario de realización del procedimiento quirúrgico

La mayor parte de las intervenciones, con un total de 183 cirugías (88,0%), se realizaron en horario de mañana y 25 cirugías (12,0%) en horario de tarde. Todas las cirugías se realizaron en días hábiles de la semana.

Personal

Respecto a la experiencia de los cirujanos, 65 de las intervenciones quirúrgicas fueron realizadas por cirujanos con poca experiencia, 24 intervenciones por cirujanos con experiencia media y 119 intervenciones por cirujanos con mucha experiencia (Tabla 4).

Tabla 4. Distribución de frecuencias en función de la experiencia de cirujanos en la realización de ovariectomía laparoscópica		
Experiencia quirúrgica	N	%
Poca (< 80 cirugías)	65	31,3
Media (entre 80-160 cirugías)	24	11,5
Mucha (> 80 cirugías)	119	57,2

La mediana del número de personas presentes en el quirófano fue de 4 (RIQ 3-4), siendo el número mínimo de tres personas y el máximo de 14 personas.

Método de esterilización de material quirúrgico no autoclavable

En cuanto al método de esterilización del material inventariable o del sellador vascular, en 102 procedimientos se utilizó óxido de etileno, en 78 procedimientos se utilizó pastillas de paraformaldehído y en 28 procedimientos se utilizó el líquido enzimático (Tabla 5).

Tabla 5. Distribución de frecuencias en función del método de esterilización del sellador vascular		
Método de esterilización	N	%
Óxido de etileno	102	49,0
Pastillas de paraformaldehído	78	37,5
Líquido enzimático	28	13,5

Orden de los pacientes en el quirófano

Dado que el número de cirugías programadas variaba según el día y el centro veterinario, se registró el orden en el cual se llevaban a cabo las intervenciones. Se observó que el 51,9% de los pacientes fueron operados en el primer turno, seguidos por el 29,3% en el segundo turno. Además, el 11,5% de los pacientes fueron intervenidos en el tercer turno, el 5,3% en el cuarto turno y solo el 1,9% en el quinto turno (Tabla 6).

Tabla 6. Distribución de frecuencias según el turno en el que los pacientes fueron sometidos al procedimiento quirúrgico		
Orden	N	%
Primer turno	108	51,9
Segundo turno	61	29,3
Tercer turno	24	11,6
Cuarto turno	11	5,3
Quinto turno	4	1,9

Rasurado y aspirado prequirúrgico

El rasurado se realizó en 89 pacientes (42,8%) antes de la inducción, y en 119 pacientes (57,2%) después de la inducción anestésica. En 157 (75,5%) de los pacientes no se realizó aspirado posterior al rasurado del pelo (Tabla 7).

Lavado prequirúrgico del paciente

Ningún centro utilizó povidona yodada para el lavado prequirúrgico del paciente. En 194 pacientes (93,3%) se utilizó alcohol 70° combinado con clorhexidina 1%, y en 14 pacientes (6,7%) solo se utilizó clorhexidina jabonosa (Tabla 7). Todos los centros participantes utilizaron un protocolo de lavado del paciente con gasas limpias, realizando al menos más de 15 pasadas, desde el centro de la línea media hacia fuera, cambiando de gasa con cada pasada.

Protocolo de lavado de manos y productos utilizados

En todas las intervenciones los cirujanos utilizaron como producto de lavado de manos el digluconato de clorhexidina 40 mg/ml (Hibiscrub®). En 136 intervenciones

(65,4%), no se utilizó cepillo por parte de los cirujanos para el lavado de manos, y en 72 intervenciones (34,6%), si se utilizó. Además, en 118 (56,7%) de las intervenciones los cirujanos utilizaron posteriormente a la clorhexidina, el gel hidroalcohólico (Sterillium®) (Tabla 7).

Tabla 7. Distribución de frecuencias según los diferentes procedimientos prequirúrgicos

Variable	N	%
Rasurado		
Antes de inducción anestésica	89	42,8
Después de inducción anestésica	119	57,2
Aspirado		
Sí	51	24,5
No	157	75,5
Lavado paciente		
Alcohol 70° combinado con clorhexidina 1%	194	93,3
Clorhexidina jabonosa al 1%	14	6,7
Lavado de manos		
Uso de cepillo		
Sí	72	34,6
No	136	65,4
Uso de gel hidroalcohólico		
Sí	118	56,7
No	90	43,3

Tipo de paños quirúrgicos

Los paños quirúrgicos utilizados fueron desechables en 184 procedimientos (88,5%) y de tela en 24 procedimientos (11,5%).

Posición del paciente durante la cirugía

Todos los pacientes fueron colocados en posición de decúbito supino para la realización de la intervención quirúrgica.

Técnica de entrada

La técnica de entrada en abdomen fue en 170 de los pacientes (81,7%) mediante la técnica de Hasson modificada, y en 38 pacientes (18,3%), mediante la aguja de Veress

(Tabla 8). En ningún paciente se utilizó la técnica o abordaje ciego ni la técnica Ternamian.

Numero de incisiones

En 28,8%, solo se realizó dos incisiones quirúrgicas, y en 71,2% de las intervenciones se realizaron tres incisiones quirúrgicas. En 126 de los procedimientos (60,6%) se utilizaron las pinzas minilap®. El uso de sutura o gancho colocado externamente desde la pared abdominal para sujetar el ovario se utilizó en 60 procedimientos (28,8%).

Diámetro de los trocares

En la incisión craneal se utilizó un trocar de 5 mm en el 81,7% de las intervenciones, y un trocar de 10 mm en el 18,3%. En la incisión sub-umbilical se usó un trocar de 5 mm en el 95,7% de las intervenciones, y en 9 pacientes (4,3%) un trocar de 10 mm. Por último, en el caso de los procedimientos en los que se realizó una técnica de tres incisiones, solo en el 10,6% se utilizó un tercer trocar de 10 mm (Tabla 8).

Tabla 8. Distribución de frecuencias en función de la técnica y material de laparoscópica utilizado durante la intervención quirúrgica			
Variable		N	%
Técnica de entrada en la cavidad abdominal	Veress	170	81,7
	Hasson	38	18,3
Número de incisiones quirúrgicas	2	60	28,8
	3	148	71,2
Tamaño de trocar utilizado en incisión craneal	5 mm	170	81,7
	10 mm	38	18,3
Tamaño de trocar utilizado en incisión sub-umbilical	5 mm	199	95,7
	10 mm	9	4,3
Tamaño de trocar utilizado en incisión caudal	No se utilizó	186	89,4
	5 mm	22	10,6
Utilización de pinzas minilap®	Sí	82	39,4
	No	126	60,6
Utilización de sutura o gancho para sujeción del ovario	Sí	60	28,8
	No	158	71,2

Longitud de las incisiones

En 60 intervenciones (28,8%) se realizaron dos incisiones quirúrgicas (incisión craneal y sub-umbilical). En el resto de las intervenciones, 148 (71,2%), se llevaron a cabo tres incisiones quirúrgicas (incisión craneal, sub-umbilical y caudal). La media de la longitud de las incisiones craneales fue de 1,4 cm (DE: 0,3), con un valor mínimo de 0,7 cm y un máximo de 2,5 cm. Respecto a las incisiones sub-umbilicales, la media fue de 1,3 cm (DE: 0,4), con un valor mínimo de 0,7 cm y un valor máximo de 3,8 cm.

De los 148 pacientes en los que se realizó la tercera incisión, la incisión caudal, en 22 pacientes se utilizó un trocar de 5 mm, mientras que en 126 se utilizaron las pinzas minilap®. La media de la longitud de la incisión caudal fue de 0,4 cm (DE: 0,3), con un valor mínimo de 0,2 cm y un máximo de 2,0 cm (Tabla 9).

Tabla 9. Distribución de la longitud de las incisiones quirúrgicas				
Variable	Media	DE*	Mínimo	Máximo
Incisión craneal	1,4	0,3	0,7	2,5
Incisión sub-umbilical	1,3	0,4	0,7	3,8
Incisión caudal	0,4	0,3	0,2	2,0

**DE: Derivación estándar*

Presión y flujo utilizado en el insuflador

En ningún paciente se superaron los 12 mmHg, ni se utilizó un flujo mayor a 2 l/min. En los distintos centros durante todos los procedimientos quirúrgicos se utilizó un flujo constante en el rango de 1-2 l/min y se trabajó con una presión de entre 8-12 mmHg según el paciente y el momento del procedimiento.

Uso de bisturí eléctrico

No se utilizó el bisturí eléctrico (monopolar o bipolar) en ningún procedimiento para realizar las incisiones quirúrgicas.

Bloqueo anestésico loco-regional

No se llevó a cabo ningún bloqueo anestésico regional, como el epidural o el *tap-block*. No obstante, en 11 pacientes (5,3%), se administró bupivacaína de manera subcutánea en el área de las incisiones quirúrgicas justo antes del inicio de la cirugía.

La administración de anestésicos locales en el abdomen se llevó a cabo en 70 pacientes (33,7%). De estos, 26 pacientes (12,5%) recibieron bupivacaína en los pedículos, 35 pacientes (16,8%) recibieron bupivacaína en el abdomen mediante la técnica *splash-block*, y 9 pacientes (4,3%) recibieron lidocaína en los pedículos. En 138 pacientes (66,3%) no se administraron anestésicos locales (Tabla 10).

Tabla 10. Distribución de la frecuencia de administración anestésicos locales durante el procedimiento quirúrgico		
Tipo	N	%
No administración	138	66,3
Bupivacaina en pedículos	17	7,2
Bupivacaina abdominal	35	16,8
Lidocaína en pedículos	9	4,3

Complicaciones intraquirúrgicas

Se identificaron complicaciones intraquirúrgicas en 14 pacientes (6,7%). Por tanto, en 194 pacientes (93,2%) no se registraron complicaciones. Las principales complicaciones descritas fueron complicación con el instrumental, fallo en la entrada a abdomen, lesión de víscera y hemorragia.

Se observaron complicaciones relacionadas con el instrumental en 11 procedimientos (5,2%). Estas fueron la rotura de las pinzas laparoscópicas durante la extracción del ovario, lo que resultó en su caída, la rotura del sellador vascular y problemas en el funcionamiento del insuflador. En dos casos (1%), se registraron más de dos intentos fallidos de entrada en la cavidad abdominal con la aguja de Veress. Únicamente en un paciente se describió la laceración del bazo, que generó una hemorragia leve que se resolvió con una ligera compresión sobre el órgano. No se observaron daños térmicos con el sellador vascular en vísceras o pared abdominal, pérdida continua de neumoperitoneo, enfisema subcutáneo ni neumotórax. Además, no se describieron

hemorragias relacionadas con la ligadura de los pedículos ováricos. No se tuvo que reconvertir la técnica laparoscópica en ningún paciente a cirugía abierta (Tabla 11).

Tabla 11. Distribución de las frecuencias de complicaciones durante el procedimiento quirúrgico			
Variable		N	%
Presencia de complicaciones	Sí	14	6,7
	No	194	93,3
Complicación con el instrumental de laparoscopia	Sí	11	5,2
	No	197	94,8
Complicación relacionada con más de dos fallos en la entrada en abdomen	Sí	2	1,0
	No	206	99,0
Compilación relacionada con lesión de una víscera	Sí	1	0,5
	No	207	99,5
Compilación relacionada con lesión de una víscera	Sí	1	0,5
	No	207	99,5

Tipo de anestesia

Desde el punto de vista anestésico todos los procedimientos se llevaron a cabo mediante anestesia inhalatoria.

Presión sanguínea mínima en la cirugía (mmHg)

En función del centro veterinario se realizaron diferentes tipos de monitorización durante el procedimiento anestésico. La presión arterial no se monitorizó en dos de los centros veterinarios, por lo que solo en 152 pacientes de los 208 incluidos en el estudio se registró la presión sanguínea durante la cirugía. La media de la presión sanguínea media registrada fue de 68,1 mmHg (SD 7,9), con un mínimo de 60 mmHg y un máximo de 70 mmHg. Se detectó hipotensión en 21 pacientes (12,5%), todos los pacientes fueron estabilizados y tratados con éxito. Durante el procedimiento quirúrgico solo se emplearon

fármacos vasopresores/anticolinérgicos, como efedrina o atropina, en un 14,4% (26 pacientes) de los 208 pacientes del estudio, debido a hipotensión o bradicardia.

Temperatura mínima en la cirugía (° C)

La temperatura intraoperatoria se monitorizó en 181 pacientes de los 208 incluidos en el estudio. La media de la temperatura de los pacientes fue de 37,1 °C (DE: 0,5), con un mínimo de 35,7 °C y un máximo de 38,3 °C. Se registró hipotermia leve o moderada en 21 (10,1%) de los 181 pacientes. No se observó hipotermia severa en ningún paciente. Todos los pacientes con hipotermia fueron estabilizados y tratados con éxito (Tabla 12).

Tabla 12. Distribución de las frecuencias de complicaciones anestésicas durante el procedimiento quirúrgico			
Variable	N	N total	%
Hipotensión			
Sí	21	152	12,5
No	131	152	87,5
Hipotermia			
Sí	21	181	10,1
No	160	181	89,9

Método de calentamiento corporal activo durante anestesia

Durante el procedimiento quirúrgico, todos los pacientes contaron con un sistema de calentamiento activo durante la anestesia. En 185 pacientes (88,9%), se utilizó una manta de calor, mientras que en 23 pacientes (11,1%) se empleó un sistema de aire caliente.

Otras complicaciones anestésicas

No se describieron complicaciones como hipoxigenación (n=123), ni hipercapnia (n=133) en ninguno de los pacientes donde se midieron los valores de saturación de oxígeno (SPO₂) y la concentración máxima de dióxido de carbono espirado durante un ciclo respiratorio (EtCO₂).

Duración de la cirugía y de la anestesia

La media de duración de la intervención quirúrgica fue de 46,4 minutos (DE: 14,3) con una duración mínima de 12 minutos y una duración máxima de 95 minutos.

La media de duración del procedimiento anestésico fue de 72,5 minutos (DE: 22,3) con una duración mínima de 35 minutos y una duración máxima de 180 minutos (Tabla 13).

Variable	Media	DE	Mínimo	Máximo
Tiempo cirugía	46,4	14,3	12	95
Tiempo anestesia	72,5	22,3	35	180

**DE: Derivación estándar*

Drenaje y sondaje urinario

En ningún procedimiento se utilizó un drenaje o un sondaje urinario.

Material y patrón de sutura

En todos los procedimientos quirúrgicos se recogió el material de sutura utilizado para las diferentes capas. El grosor del material de sutura se adaptó en función del tamaño del animal.

En 114 pacientes (54,8%) se utilizó para cerrar el músculo una sutura monofilamento absorbible de poligliconato (Monosyn; Braun®) y en 94 pacientes (45,2%) una sutura monofilamento absorbible de poliglecaprona (Aragó®).

Solo en 34 de los procedimientos (16,3%) se suturó el subcutáneo, utilizándose en 14 pacientes (41,1%) poligliconato y en 20 procedimientos (58,9%) poliglecaprona.

Para cerrar la piel se utilizó un patrón intradérmico en 194 procedimientos (93,3%) y puntos simples en 14 procedimientos (6,7%).

En ningún paciente se utilizaron grapas quirúrgicas para el cierre de piel. Se utilizó en 114 pacientes (54,8%) poligliconato y en 94 pacientes (45,2%) poliglecaprona. Además, se utilizó pegamento tisular en las incisiones quirúrgicas en 127 procedimientos

(61,1%) de los pacientes, para complementar el cierre de piel realizado con la sutura (Tabla 14).

Tabla 14. Distribución de frecuencias según el material y patrón de sutura utilizado para el cierre quirúrgico del procedimiento			
Variable		N	%
Material de sutura utilizado para la capa muscular			
	Poligliconato	114	54,8
	Poliglecaprona	94	45,2
Cierre de la capa de subcutáneo			
	Sí	34	16,3
	No	174	83,7
Material de sutura utilizado para la capa de subcutáneo			
	Poligliconato	14	41,1
	Poliglecaprona	20	58,9
Material de sutura utilizado para la piel			
	Poligliconato	114	54,8
	Poliglecaprona	94	45,2
Patrón sutura utilizado para el cierre quirúrgico de la piel			
	Puntos simples	14	6,7
	Intradérmica	194	93,3
Pegamento tisular			
	Sí	127	61,1
	No	81	38,0

Administración de antimicrobianos

Al 14,4% de los pacientes se les administró cefazolina intravenosa entre 30-45 minutos antes del inicio del procedimiento quirúrgico. En el 85,5% de los pacientes no se administró ningún antibiótico preoperatorio. No se administraron antibióticos durante el periodo intraoperatorio.

Se administró antimicrobianos en el periodo postoperatorio en 108 pacientes (51,6%). De esos 108 pacientes, 46 de ellos (42,6%) recibieron una única inyección de amoxicilina-clavulánico subcutánea, 14 pacientes (13,0%) recibieron al menos dos dosis subcutáneas de amoxicilina-clavulánico (tras la cirugía y en la primera revisión) y 48 pacientes (44,4%) recibieron amoxicilina-clavulánico de forma oral durante 7 días (Tabla 15).

Tabla 15. Distribución de frecuencias de administración de antimicrobianos a los pacientes en el periodo preoperatorio y postoperatorio

Variable		N	%
Administración de antibiótico (cefazolina) prequirúrgico			
Sí		30	14,4
No		178	85,6
Administración de antibiótico postquirúrgico			
Sí		108	51,9
No		100	48,1
Tipo de antibiótico administrado durante el periodo postquirúrgico			
	Amoxicilina clavulánico única inyección	46	42,6
	Amoxicilina clavulánico >1 inyección	14	13,0
	Amoxicilina clavulánico oral durante 7 días	48	44,4

4.A.1.4. Datos postoperatorios

Uso de collar isabelino

El collar isabelino se utilizó de forma correcta durante todo el periodo postoperatorio en 36 pacientes (17,3%), de los cuales en 30 (83,3%) utilizaron el collar isabelino de plástico y en 6 pacientes se utilizó el collar isabelino hinchable el (16,7%). Sin embargo, en 172 pacientes (82,7%) no se utilizó el collar isabelino o se utilizó de manera intermitente (Tabla 16).

Tratamiento antiinflamatorio

En todos los pacientes se pautó tratamiento antiinflamatorio postquirúrgico. En 14 pacientes (6,7%) se administró una única dosis subcutánea de meloxicam tras la cirugía, en 72 pacientes (34,6%) se pautó meloxicam oral durante tres días, en 94 pacientes (45,2%) se pautó meloxicam oral durante 5 días, y en 28 pacientes (13,5%) se pautó robenacoxib oral durante cinco días (Tabla 16).

Tabla 16. Distribución de frecuencias según el uso de collar isabelino y administración de antiinflamatorios durante el periodo postoperatorio

Variable		N	%
Uso del collar Isabelino			
	Sí	36	17,3
	No	172	82,7
Tipo de antiinflamatorio, vía de administración y duración			
	Metacam inyectado subcutáneo como dosis única	14	6,7
	Metacam oral durante 3 días	72	34,6
	Metacam oral durante 5 días	94	45,2
	Robenacoxib oral durante 5 días	28	13,5

Estancia hospitalaria

Ningún paciente se quedó ingresado durante la noche. Se procedió a dar el alta a los pacientes entre las 4-8 horas postcirugía.

Complicaciones postoperatorias

Se describió la presencia de al menos una complicación postoperatoria en 18 pacientes (8,7%) frente al 91.3% (n=190) que no presentaron ninguna.

Dentro de los 18 pacientes que presentaron complicaciones postoperatorias, tres pacientes (16,7%) presentaron complicaciones postoperatorias que no dieron lugar a una ISQ en el paciente; un paciente (5,6%) presentó un enfisema subcutáneo y otros dos pacientes (11,1%) presentaron inflamación de las heridas quirúrgicas y hematoma, pero ninguna de estas complicaciones en estos pacientes cumplió los criterios del CDC, por lo que no fueron clasificados como ISQ. No se reportó la aparición de seromas.

4.A.1.5. Variable dependiente. Infección del sitio quirúrgico

De los 18 pacientes con complicaciones postoperatorias, 15 pacientes (83,3%) presentaron ISQ.

El grupo de expertos coincidió en que 15 de los 208 pacientes presentó ISQ. Esto supone una incidencia del 7,2% (IC95% 4,1%-11,6%). De esos 15 pacientes diagnosticados de ISQ, 12 pacientes (80%) fueron clasificadas como ISQ superficiales y

tres (20%) fueron clasificadas como ISQ profundas. No se diagnosticó ninguna infección órgano/espacio (Tabla 17).

El grupo de expertos que evaluó los casos de pacientes sospechosos de ISQ, determino de forma individual que los 15 pacientes cumplían los criterios del CDC, por lo que se determinó que presentaban ISQ.

De los 15 pacientes diagnosticados de ISQ, un paciente requirió reintervención quirúrgica porque presentó una hernia abdominal.

Tabla 17. Presencia y clasificación de ISQ		
Variable	N	%
Presencia de ISQ		
Sí	15	7,2
No	193	92,8
Tipo de ISQ		
ISQ superficial	12	80,0
ISQ profunda	3	20,0
ISQ Órgano/espacio	0	0,0

Todos los pacientes recibieron el alta a las 4-6 horas posteriores a la realización del procedimiento quirúrgico. Además, todos los pacientes fueron revisados un mínimo de dos veces en consulta. La primera revisión se realizó a los 2-5 días y la segunda a los 10-14 días postquirúrgicos. Se llevó a cabo un seguimiento telefónico de los pacientes que no experimentaron infección del sitio quirúrgico (ISQ) ni ninguna complicación significativa, ya que en estos casos se había intensificado la frecuencia de las visitas o el seguimiento, hasta los 30 días posteriores a la intervención quirúrgica. El objetivo era verificar el estado general de los pacientes y realizar preguntas específicas sobre la evolución de la herida quirúrgica, con el fin de descartar la presencia de una posible ISQ durante ese período.

Todas las ISQ fueron diagnosticadas en la primera revisión postquirúrgica, exceptuando uno el cual fue diagnosticada a los 21 días postquirúrgicos.

Se realizaron cultivos bacteriológicos en dos de las 15 intervenciones diagnosticadas de ISQ. Los dos cultivos tuvieron resultado positivo, aislándose en el primer paciente *Staphylococcus pseudintermedius* y en el segundo *Staphylococcus*

aureus. En el antibiograma no se describió un patrón multirresistente en ningunas de las cepas aisladas.

El total de los pacientes evolucionó de forma correcta tras el diagnóstico de ISQ. En todos ellos se recomendó mantener el collar isabelino un mínimo de 10 días más, limpieza cada 12 horas de las incisiones con clorhexidina (cristalmina®) durante 10 días, además de pautarse al menos una o dos revisiones postquirúrgicas extra. En 12 de los 15 pacientes se amplió el tratamiento antiinflamatorio previamente pautado durante al menos siete días más, y en seis de los 15 pacientes se pautó antibiótico postoperatorio, cefalexina, durante siete días.

4.A.2. Resultados de factores de riesgo asociados a la infección del sitio quirúrgico

Se procedió a valorar la posible asociación de las variables recogidas en el estudio, planteadas como posibles factores de riesgo, con el desarrollo de ISQ en los pacientes del estudio.

4.A.2.1. Factores generales

No se encontraron asociaciones estadísticamente significativas entre los distintos centros y el riesgo de desarrollar ISQ (Tabla 18).

Tabla 18. Odds ratio (OR) asociada a ISQ según el centro participante

Variables	No Infección		Infección		OR (IC 95%)	p
	n	%	n	%		
Hospital Veterinario 1	41	89,1	5	10,9	1	
Clínica veterinaria 1	46	95,8	2	4,2	0,3 (0,1-1,9)	0,232
Hospital Veterinario 2	40	90,9	4	9,1	0,8 (0,2-3,3)	0,779
Clínica veterinaria 2	27	96,4	1	3,6	0,3 (0,1-2,7)	0,289
Hospital Veterinario 3	16	88,9	2	11,1	1,0 (0,2-5,8)	0,345
Hospital Veterinario 4	10	100	0	0,0	-	-
Clínica veterinaria 3	13	92,9	1	7,1	0,7 (0,1-5,9)	0,686

Tampoco se encontraron asociaciones estadísticamente significativas entre la edad, el peso o la condición corporal y el riesgo de desarrollar ISQ (Tabla 19).

Tabla 19. Odds ratio (OR) asociada a ISQ según los factores generales de los pacientes intervenidos

Variables	No Infección		Infección		OR (IC 95%)	p
	n	%	n	%		
Edad de los pacientes (años)						
≤ 1,5 años	101	94,4	6	5,6	1	
> 1,5 años	92	91,1	9	8,9	1,6 (0,6-4,8)	0,361
Peso de los pacientes (kg)						
≤12,9 kg	96	92,3	8	7,7	1,1 (0,4-3,33)	0,789
>12,9 kg	97	93,3	7	6,7	1	
Condición corporal						
< 5	22	88,0	3	12	2 (0,5-10,0)	0,331
≥ 5	171	93,4	12	6,6	1	

4.A.2.2. Factores quirúrgicos

No se encontró asociación entre la experiencia del cirujano y el riesgo de desarrollar infección del sitio quirúrgico (ISQ). A pesar de ello, se observa una tendencia que sugiere que a medida que aumenta la experiencia del cirujano, disminuye el riesgo de infección, aunque esta diferencia no alcanza significación estadística (Tabla 20).

Tabla 20. Odds ratio (OR) asociada a ISQ según la experiencia de cirujanos en la realización de ovariectomía laparoscópica

Variables	No Infección		Infección		OR (IC 95%)	p
	n	%	n	%		
Experiencia del cirujano						
Poca (< 80 cirugías)	58	89,2	7	10,8	1	
Media (entre 80-160 cirugías)	22	91,7	2	8,3	0,8 (0,1-3,9)	0,736
Mucha (> 80 cirugías)	113	95,0	6	5,0	0,4 (0,1-1,4)	0,156

No se encontró asociación entre el método de esterilización del material no inventariable o sellador vascular y el riesgo de desarrollar infección del sitio quirúrgico (ISQ). Para el cálculo de la Odds Ratio, se agruparon los métodos de esterilización no validados (pastillas de formaldehído y líquido enzimático) frente a los métodos validados (óxido de etileno), con el objetivo de obtener proporciones más homogéneas (Tabla 21).

RESULTADOS

Tabla 21. Odds ratio (OR) asociada a ISQ según el método de esterilización del sellador vascular

Variables	No Infección		Infección		OR (IC 95%)	p
	n	%	n	%		
Método de esterilización						
Óxido de etileno	96	94,1	6	5,9	1	
Pastillas de paraformaldehído o líquido enzimático	97	91,5	9	8,5	1,4 (0,5-4,3)	0,470

No se observó una asociación entre el horario de la cirugía (mañana o tarde), el número de personas en el quirófano o el turno en el que los pacientes fueron sometidos al procedimiento quirúrgico y el riesgo de desarrollar ISQ (Tabla 22).

Tabla 22. Odds ratio (OR) asociada a ISQ según los distintos factores quirúrgicos de las intervenciones

Variables	No Infección		Infección		OR (IC 95%)	p
	n	%	n	%		
Cirugía mañana o tarde						
mañana	170	92,9	13	7,1	1	
tarde	23	92,0	2	8,0	1,1 (0,2-5,4)	0,871
Número de personas en el quirófano						
≤ 4 personas	118	92,2	10	7,8	1	
> 4 personas	75	93,8	5	6,2	0,8 (0,3-2,4)	0,787
Orden de pacientes en el mismo día						
1	102	94,4	6	5,6	1	
2	54	88,5	7	11,5	2,2 (0,7-6,9)	0,174
3	24	100,0	0	0,0	1	-
4	9	81,8	2	18,2	3,4 (0,7-21,5)	0,134
5	4	100,0	0	0,0	1	-

No se encontró ninguna asociación significativa entre el protocolo de rasurado, el aspirado, el protocolo de lavado del paciente, el protocolo de lavado de manos o el tipo de paños utilizados, y el riesgo de desarrollo de infección del sitio quirúrgico (ISQ) (Tabla 23).

Tabla 23. Odds ratio (OR) asociada a ISQ según los distintos factores quirúrgicos y protocolos de lavado

Variables	No Infección		Infección		OR (IC 95%)	p
	n	%	n	%		
Protocolo de rasurado						
Antes inducción	82	92,1	7	7,9	1	
Después inducción	111	93,3	8	6,7	0,8 (0,3-2,4)	0,753
Aspirado						
No	146	93,0	11	7,0	1	
Sí	47	92,2	4	7,8	1,1 (0,3-3,7)	0,841
Protocolo lavado paciente						
Clorhexidina y alcohol	180	92,8	14	7,2	1	
Clorhexidina jabonosa	13	92,9	1	7,1	1,0 (0,1-8,1)	0,992
Protocolo lavado manos						
Sin cepillo, con clorhexidina y gel hidroalcohólico	41	89,1	5	10,9	1	
Sin cepillo y con clorhexidina	86	95,6	4	4,4	0,4 (0,1-1,5)	0,167
Con cepillo, con clorhexidina y gel hidroalcohólico	66	91,7	6	8,3	0,7 (0,2-2,6)	0,645
Uso de cepillo para el lavado de manos						
No	127	93,4	9	6,6	1	
Sí	66	91,7	6	8,3	1,3 (0,4-3,8)	0,650
Uso de Gel hidroalcohólico						
No	86	95,6	4	4,4	1	
Sí	107	90,7	11	9,3	2,2 (0,7-7,2)	0,187
Tipo de paños						
Desechables	170	92,4	14	7,6	1	
Tela	23	95,8	1	4,2	0,5 (0,1-4,2)	0,546

Respecto a la técnica de entrada en abdomen, número de incisiones, longitud de las incisiones, de pinzas minilap® y de sutura o gancho para sujeción de ovario, no se encontraron asociaciones estadísticamente significativas entre estas variables y el riesgo de desarrollo de ISQ (Tabla 24).

Tabla 24. Odds ratio (OR) asociada a ISQ según los factores quirúrgicos de las intervenciones

Variables	No Infección		Infección		OR (IC 95%)	p
	n	%	n	%		
Técnica de entrada abdomen						
Veress	37	97,4	1	2,6	1	
Hasson	156	91,8	14	8,2	3,3 (0,4-26,1)	0,420
Numero de incisiones						
2	56	93,3	4	6,7	1	
3	137	92,6	11	7,4	1,1 (0,3-3,7)	0,847
Longitud de la incisión craneal						
≤ 1,3 cm	110	94,8	6	5,2	1	
< 1,3 cm	83	90,2	9	9,8	2,0 (0,7-5,8)	0,209
Longitud de la incisión subumbilical						
≤ 1,2 cm	106	93,8	7	6,2	1	
< 1,2 cm	87	91,6	8	8,4	1,4 (0,5-4,0)	0,538
Longitud de la incisión caudal						
≤ 0,3 cm	101	93,5	7	6,5	1	
< 0,3 cm	36	90	4	10,0	1,6 (0,4-5,8)	0,472
Los tamaños del trocar incisión craneal						
5 mm	158	92,9	12	7,1	1	
10 mm	35	92,1	3	7,9	1,1 (0,3-4,2)	0,857
Los tamaños del trocar incisión sub-umbilical						
5 mm	186	93,5	13	6,5	1	
10 mm	7	77,8	2	22,2	4,1 (0,8-21,7)	0,098
Los tamaños del trocar incisión caudal						
No uso	173	93	13	7,0	1	
5 mm	20	90,9	2	9,1	1,3 (0,3-6,3)	0,719
Uso de minilap®						
No	76	92,7	6	7,3	1	
Sí	117	92,9	9	7,1	1,0 (0,3-2,9)	0,962
Uso sutura/gancho						
No	137	92,6	11	7,4	1	
Sí	56	93,3	4	6,7	0,9 (0,3-2,9)	0,847

No se encontraron diferencias significativas en relación con el desarrollo de infección del sitio quirúrgico (ISQ) en función del uso de bupivacaína previo a la realización de las incisiones durante el procedimiento quirúrgico, ni en función de las técnicas de analgesia locorreionales en el abdomen (Tabla 25).

RESULTADOS

Tabla 25. Odds ratio (OR) asociada a ISQ según el uso de anestésicos locales durante el procedimiento

Variables	No Infección		Infección		OR (IC 95%)	p
	n	%	n	%		
Bupivacaína en incisión						
No	184	93,4	13	6,6	1	
Sí	9	81,8	2	18,2	3,1 (0,6-16,1)	0,169
Uso de técnicas de analgesia locoregionales en abdomen						
No	128	92,8	10	7,2	1	
Administración de bupivacaína en los pedículos ováricos	24	92,3	2	7,7	1,1 (0,2-5,2)	0,936
Administración de bupivacaína en abdomen	33	94,3	2	5,7	0,8 (0,7-3,7)	0,751
Administración de lidocaína en los pedículos ováricos	8	88,9	1	11,1	1,6 (0,2-14,1)	0,672

En cuanto a la presencia de complicaciones intraquirúrgicas, complicaciones con el instrumental, caída de ovario o fallo de entrada a abdomen, no se encontró asociación estadísticamente significativa con el desarrollo de infección del sitio quirúrgico (ISQ) (Tabla 26).

Tabla 26. Odds ratio (OR) asociada a ISQ según la presencia de complicaciones intraquirúrgicas

Variables	No Infección		Infección		OR (IC 95%)	p
	n	%	n	%		
Presencia de complicaciones intraquirúrgicas						
No	180	93,3	13	6,7	1	
Sí	13	86,7	2	13,3	2,1 (0,4-10,5)	0,352
Complicaciones con instrumental						
No	184	92,9	14	7,1	1	
Sí	90	9	10	1	1,5 (0,8-12,4)	0,728
Complicación de caída de ovario						
No	183	92,9	14	7,1	1	
Sí	10	90,9	1	9,1	1,3 (0,6-10,9)	0,805
Compilación de más de dos fallos en entra a abdomen						
No	192	93,2	14	6,8	1	
Sí	1	50	1	50	13,7 (0,8-23,1)	0,069

RESULTADOS

No se encontró asociación entre la presencia de hipotensión e hipotermia y el riesgo de desarrollo de ISQ. No obstante, se identificó una tendencia estadística que sugiere que los pacientes con temperaturas mínimas iguales o inferiores a la mediana (37,1°C) podrían tener un mayor riesgo de desarrollar infección del sitio quirúrgico, y aunque esta tendencia posee relevancia clínica (OR 10,0; IC95% 0,9-10,0), no alcanzó significancia estadística. ($p = 0,056$) (Tabla 27).

Tabla 27. Odds ratio (OR) asociada a ISQ según la presencia de complicaciones anestésicas

Variables	No Infección		Infección		OR (IC 95%)	p
	n	%	n	%		
Hipotensión						
No	58	92,1	5	7,9	1	
Sí	24	92,3	2	7,7	1,0 (0,2-5,3)	0,969
Hipotermia						
No	123	93,9	8	6,1	1	
Sí	19	90,5	2	9,5	1,6 (0,3-8,2)	0,561
Temperatura mínima durante la anestesia (°C)						
≤ 37,1 °C	76	89,4	9	10,6	10,0 (0,9-10,0)	
> 37,1 °C	65	98,5	1	1,5	1	0,056

Se analizó, pero no se encontró ninguna asociación significativa entre el uso de distintos materiales sutura, el cierre del tejido subcutáneo, el patrón de sutura utilizado en piel, o el uso de pegamento tisular, y el riesgo de desarrollo de ISQ (Tabla 28).

Tabla 28. Odds ratio (OR) asociada a ISQ según factores quirúrgicos de la intervención relacionados con el material y patrón de sutura

Variables	No Infección		Infección		OR (IC 95%)	p
	n	%	n	%		
Material de sutura utilizado para el cierre de la capa muscular						
Poligliconato	104	91,2	10	8,8	1	
Poliglecarpona	89	94,7	5	5,3	0,6 (0,2-1,8)	0,343
Cierre de la capa subcutáneo.						
No	162	93,1	12	6,9	1	
Sí	31	91,2	3	8,8	1,3 (0,3-4,9)	0,692
Material de sutura utilizado para el cierre de la capa subcutáneo.						
No	162	93,1	12	6,9	1	
Poligliconato	13	92,9	1	7,1	1,0 (0,1-8,6)	0,972
Poliglecarpona	18	90	2	10	1,5 (0,3-7,2)	0,614
Material de sutura utilizado para el cierre de la piel						
Poligliconato	104	91,2	10	8,8	1	
Poliglecarpona	89	94,7	5	5,3	0,6 (0,2-1,8)	0,342
Patrón sutura utilizado para el cierre de la piel						
Intradérmica	180	92,8	14	7,2	1	
Puntos simples	13	92,9	1	7,1	1,0 (0,1-8,1)	0,992
Uso de pegamento tisular						
No	73	90,1	8	9,9	1	
Sí	120	94,5	7	5,5	0,5 (0,1-0,2)	0,242

No se observó una asociación estadísticamente significativa respecto a la administración de antibiótico perioperatorio y el desarrollo de ISQ (Tabla 29).

Tabla 29. Odds ratio (OR) asociada a ISQ según la administración antibiótico perioperatorio

Variables	No Infección		Infección		OR (IC 95%)	p
	n	%	n	%		
Antibiótico prequirúrgico						
No	166	93,3	12	6,7	1	
Sí	27	90,0	3	10	1,5 (0,4-5,8)	0,526
Antibiótico postoperatorio						
No	91	91,0	9	9	1	
Sí	102	94,4	6	5,6	0,6 (0,2-1,7)	0,342

Se identificó una tendencia estadística y clínicamente relevante entre el riesgo de desarrollar ISQ y la duración de la anestesia igual o superior a la mediana (73 minutos), así como una asociación significativa con la duración de la cirugía igual o superior a la mediana (46 minutos) (Tabla 30).

Tabla 30. Odds ratio (OR) asociada a ISQ según la duración de los procedimientos

Variables	No Infección		Infección		OR (IC 95%)	p
	n	%	n	%		
	Duración de los procedimientos quirúrgicos					
≤ 46 min	121	97,6	3	2,4	1	
> 46 min	72	85,7	12	14,3	6,7 (1,8-24,6)	0,023
Duración de los procedimientos anestésicos						
≤ 73 min	100	96,2	4	3,8	1	
>73 min	93	89,4	11	10,6	3,0 (0,9-9,6)	0,071

4.A.2.3. Factores postoperatorios

Se observó que el uso del collar isabelino en el estudio estadístico univariable no tenía una diferencia significativa (Tabla 31), aunque la magnitud del efecto fue clínicamente relevante. Sin embargo, al realizar el estudio estadístico multivariable sí se observó una asociación entre el uso del collar isabelino y el riesgo de desarrollo de ISQ (Tabla 32).

Tabla 31. Odds ratio (OR) asociada a ISQ según el uso del collar Isabelino						
Variables	No Infección		Infección		OR (IC 95%)	p
	n	%	n	%		
Uso del collar Isabelino						
No	158	91,9	14	8,1	3,3 (0,1-10,0)	
Sí	35	97,2	1	2,8	1	0,282

4.A.2.4. Resultados del estudio multivariable

Se ajustó una regresión logística, incluyendo en el análisis aquellas variables que obtuvieron una $p < 0,100$ y/o que tenían relevancia clínica. Las variables incluidas fueron: la temperatura mínima durante la cirugía, complicación intraquirúrgicas de más de dos fallos de entrada en abdomen, el tamaño del trocar incisión sub-umbilical, la duración de la cirugía, la duración de la anestesia y el collar isabelino.

Las variables que se incluyeron en el modelo final multivariable fueron: tiempo de cirugía y collar isabelino. Las OR, sus intervalos de confianza IC95% y el valor de p quedan reflejadas en la Tabla 32.

El resultado de la prueba de bondad del ajuste de Hosmer y Lemeshow no fue estadísticamente significativo ($p=0,981$). El AUC fue de 0,760 (IC95% 0,634-0,885; $p=0,001$; Figura 3).

Tabla 32. Modelo multivariable de los factores de riesgo de infección del sitio quirúrgico			
Variables	OR (IC 95%)		p
Uso del collar Isabelino			
No	6,5 (0,8-52,6)		
Sí	1		0,003
Duración de la cirugía			
≤ 46 min	1		
> 46 min	9,1 (2,4-33,9)		<0,001

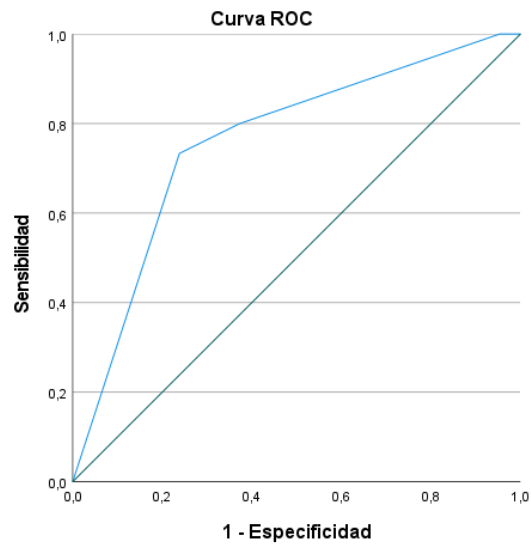


Figura 3. Curva ROC del modelo final de los factores de riesgos asociados a la infección del sitio quirúrgico.

4.B. Estudio de dolor agudo postoperatorio

Se consideraron cuarenta pacientes para el estudio. Sin embargo, tras una evaluación detallada, se excluyeron nueve de ellos por no cumplir con los criterios de inclusión. Cinco necesitaron de ovariectomía por alteraciones en el útero, tres necesitaron otro procedimiento quirúrgico durante la misma anestesia y uno presentó piómetra. Además, un tutor optó por no participar.

De los treinta pacientes restantes, tres fueron excluidos durante el periodo preoperatorio debido a complicaciones quirúrgicas, anestésicas o postoperatorias. En una perra se observó una masa intestinal durante el procedimiento quirúrgico, lo que llevó a la realización de una biopsia para una evaluación clínica posterior tras la operación. Otra perra se mostró resistencia a la manipulación y lo que llevó a una modificación del protocolo de anestesia. El tercer paciente fue excluido debido al desarrollo de una infección del sitio quirúrgico dos días después de la cirugía. Por lo tanto, de las veintisiete perras adultas sanas, trece se incluyeron en el grupo de laparoscopia y catorce en el de laparotomía (Figura 4).

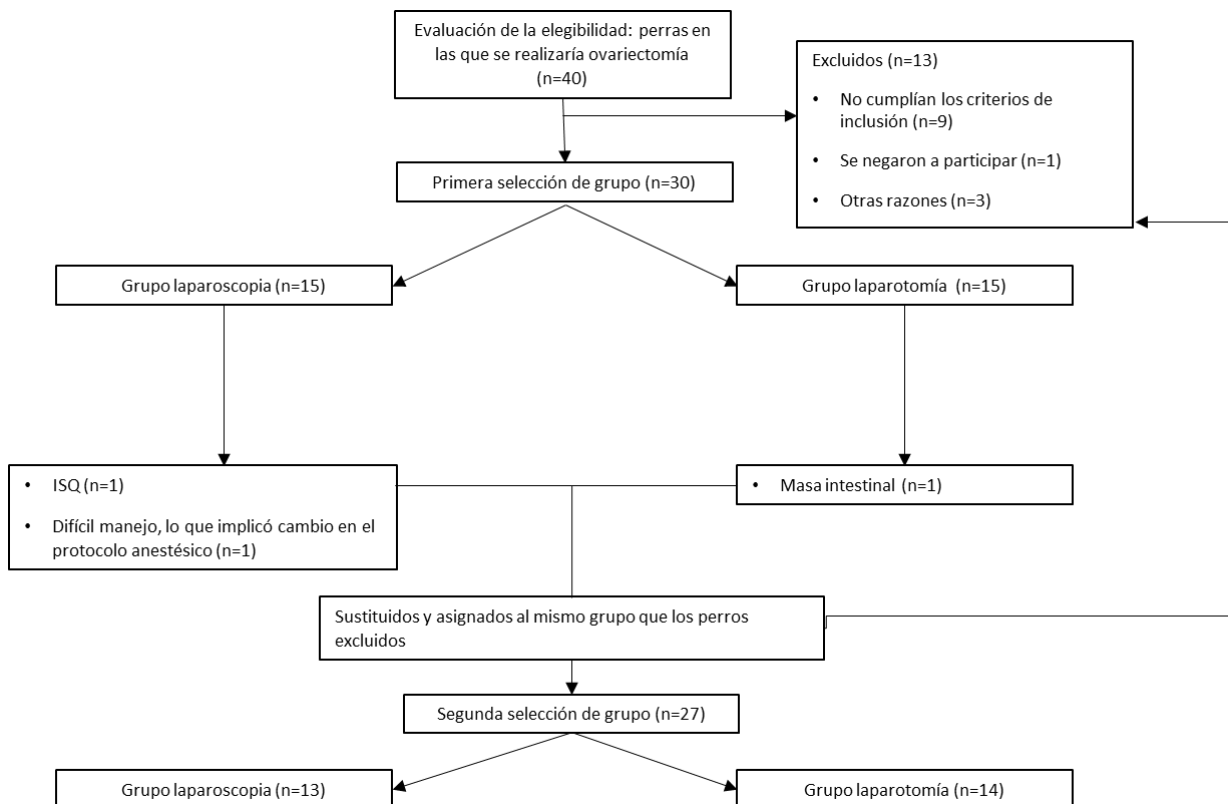


Figura 4. Diagrama de flujo de las perras sometidas a procedimientos de ovariectomía laparoscópica y laparotomía.

Estos pacientes cumplían con los criterios de inclusión ya que no presentaban alteraciones en la exploración física, la auscultación cardiorrespiratoria, el examen electrocardiográfico y la hematología y bioquímica sanguíneas.

Los datos sobre el peso, la condición corporal, la edad, la duración de la anestesia y la duración de la cirugía de los perros sometidos a laparoscopia y laparotomía se detallan en la Tabla 33. Se observaron diferencias significativas en la edad, la duración de la cirugía y la duración de la anestesia entre ambos grupos, pero no en el peso ni en la condición corporal (Tabla 33).

Tabla 33. Variables cualitativas y cuantitativas de datos demográficos y tiempos de los procedimientos de los pacientes en los que se realizó la ovariectomía

Variable	Grupo de laparoscopia		Grupo de laparotomía		p-valor
	Media	DE / (RIC)	Media	DE / (RIC)	
Peso (kg)	18.8	8.7	13.1	8.6	0.097†
Condición corporal (de 1 a 9)	5	(5-5)	5	(5-5)	0.173†
Edad (meses)	16	(12.5-21.0)	20	(17.75-31.5)	0.032 ‡
Duración de la anestesia (min)	63	8	52	10	0.005†
Duración de la cirugía (min)	108	19	88	19	0.012†

† *t-test*

‡ *U. Mann Whitney*

No se registraron complicaciones quirúrgicas en los pacientes a los que se les realizó ovariectomía por laparotomía. Sin embargo, en el grupo de ovariectomía laparoscópica se observó una única complicación, la caída del ovario a la cavidad abdominal durante el procedimiento de extracción. Aunque esta complicación prolongó un poco el tiempo quirúrgico, se pudo localizar y extraer sin mayores inconvenientes.

No se observaron complicaciones anestésicas graves. Las complicaciones comunes, como bradicardia (n=11), hipotensión (n=8) e hipotermia (n=2) se trataron con rapidez y se controlaron de forma adecuada. Cuatro pacientes presentaron bradicardia e hipotensión de forma simultánea. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los pacientes operados por laparoscopia y los operados por laparotomía en cuanto a las complicaciones perioperatorias y la necesidad de analgesia de rescate (Tabla 34). Tampoco se observaron diferencias significativas entre el grupo operado por laparoscopia

y el operado por laparotomía, respecto al número de animales que presentaron disforia tras la anestesia (Tabla 34).

Las necesidades de analgesia de rescate intraoperatoria con fentanilo no difirieron entre los grupos (7/13 en el grupo de laparoscopia y 10/14 en el grupo de laparotomía (Tabla 34). Las puntuaciones de la escala Glasgow CMPS-SF, evaluadas tanto por el veterinario como por los tutores, no fueron diferentes entre los pacientes que recibieron analgesia de rescate y los que no la recibieron (1h, 2h, 4h y 6h; y días 0, 1, 2, 3, 5, 7; prueba de Chi cuadrado/ Fisher; p=0,309, p=0,902, p=0,334, p=0,998; y p=0,604, p=0,902, p=0,505, p=0,902, p=0,786, p=0,941).

Tabla 34. Variables de las complicaciones perioperatorias registradas en los pacientes en los que se realizó la ovariectomía

Variable	Grupo de laparoscopia		Grupo de laparotomía		p-valor †
	n (N=13)	%	n (N=14)	%	
Complicaciones anestésicas menores					
No	6	46,0	4	29	0.345
Sí	7	54,0	10	71	
Complicaciones quirúrgicas					
No	12	92,0	14	100	0.481
Sí	1	8,0	0	0	
Analgesia de rescate intraoperatoria (fentanilo)					
No	6	46,0	4	29	0.440
Sí	7	54,0	10	71	
Disforia tras la anestesia					
No	5	39,0	7	50	0.547
Sí	8	62,0	7	50	

†: Chi square test/ Fisher

Evaluación del dolor

La media de las puntuaciones basales del dolor, evaluadas por los veterinarios en el preoperatorio, fue cero en ambos grupos (RIQ: 0-0; prueba U de Mann Whitney; p=0,756). La puntuación obtenida en la escala después de 1 hora fue menor en el grupo de laparoscopia (media de cuatro, RIQ: 4,0-5,0) que en el grupo de laparotomía (media de seis, RIQ: 6,0-7,0). Asimismo, la puntuación obtenida en el grupo de laparoscopia a

RESULTADOS

las 2, 4 y 6 horas de la intervención (media de tres, IQR: 3,0-4,0; media de tres, IQR: 2,0-3,0; media de dos, IQR 1,5-3,0, respectivamente) fue inferior a la del grupo de laparotomía (media de 4,5, IQR: 3,7-5,0; media de 4,5, IQR: 2,7-6,0; media de 3, IQR: 2,0-4,0, respectivamente).

Las puntuaciones en la escala de Glasgow CMPS fueron inferiores a 6/24 en todos los perros sometidos a cirugía laparoscópica, mientras que doce perros tenían una puntuación >6 a 1 h y cuatro perros a 4 h cuando se realizó la laparotomía (Figura 5). Ningún paciente del grupo de laparoscopia necesitó analgesia de rescate con metadona (0 de 13). Sin embargo, la mayoría de los perros del grupo de laparotomía (13 de 14 perros) la necesitaron. Doce pacientes a la hora y cuatro pacientes (tres la habían requerido previamente a la hora) a las cuatro horas.

A excepción de los valores iniciales, las puntuaciones de Glasgow CMPS-SF evaluadas por los veterinarios fueron más altas en el grupo de laparotomía, mientras que las puntuaciones de dolor de Glasgow CMPS evaluadas por los tutores no fueron diferentes entre los grupos (Tabla 35, Figura 5).

Tabla 35. Datos del dolor agudo postoperatorio evaluado por el veterinario y por el tutor. Puntuación Glasgow CMPS-SF de 0 a 24

Evaluación	Tiempo	Grupo de laparoscopia			Grupo de laparotomía			p -valor‡
		Media (RIC)	Mínimo	Máximo	Media (RIC)	Mínimo	Máximo	
Tutor	Basal	0 (0-0)	0	1	0 (0-0)	0	0	0,756
Veterinario	Basal	0 (0-0)	0	1	0 (0-0)	0	0	0,756
	1 h	4 (4-5)	4	5	6 (6,0-7,0)	5	8	<0,001
	2 h	3 (3-4)	1	4	4,5 (3,7-5,0)	3	5	0,012
	4 h	3 (2-3)	1	4	4,5 (2,7-6,0)	2	6	0,029
	6 h	2 (1,5-3)	1	3	3 (2,0-4,0)	2	4	0,007
Tutor	8-10h	2 (1-4)	0	5	3 (1,0-6,0)	0	11	0,402
	día 1	1 (0-3)	0	5	2 (0-3,0)	0	8	0,550
	día 2	2 (0-4)	0	7	1 (0-2,2)	0	3	0,519
	día 3	0 (0-2)	0	5	0 (0-1,2)	0	3	0,550
	día 5	0 (0-0)	0	2	0 (0-0)	0	3	0,981
	día 7	0 (0-1)	0	2	0 (0-0)	0	0	0,325

‡ U. Mann Whitney

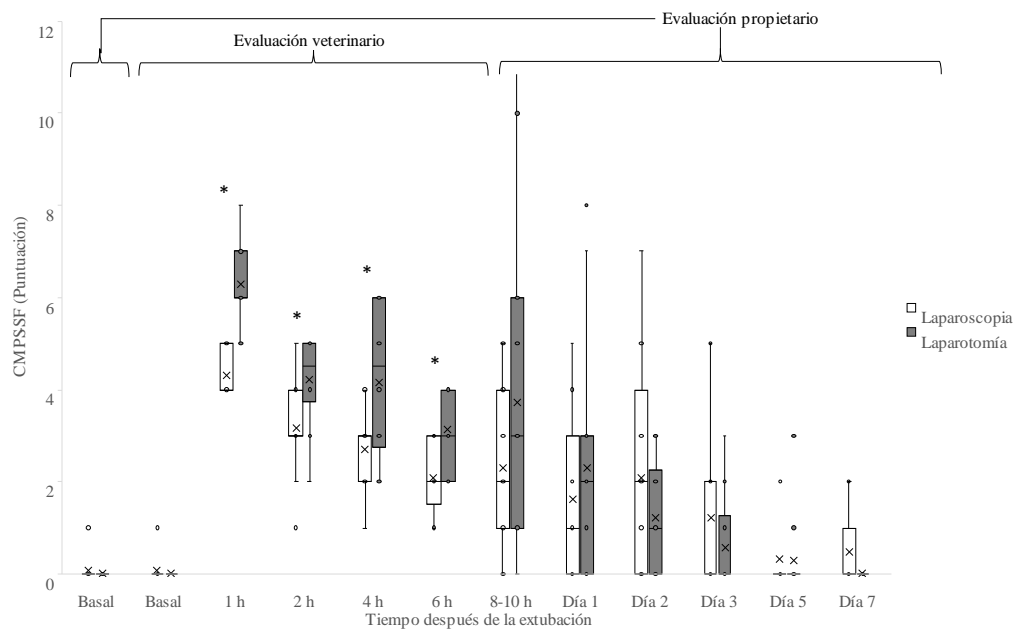


Figura 5. Gráfico de cajas y bigotes de la mediana de las puntuaciones totales de dolor CMPS-SF. Evaluaciones basales realizadas por el propietario y el veterinario, evaluaciones a 1 h, 2 h, 4 h, 6 h realizadas por el veterinario, y evaluaciones 8-10 h (día 0), día 1, día 2, día 3, día 5, día 7 realizadas por el tutor. Cada recuadro representa datos de los percentiles 25 a 75, la línea en negra representa el valor medio y los bigotes representan el rango de puntuaciones, mientras que los puntos pequeños fuera del recuadro representan valores atípicos.

Si al completar la escala Glasgow CMPS-SF los tutores asignaron una puntuación $\geq 6/24$ se procedió a la reevaluación de los pacientes por veterinario clínico implicado en este trabajo. En el grupo de laparotomía cuatro de los pacientes presentaron puntuaciones ≥ 6 (puntuaciones de 6, 6, 10 y 11) tras el alta a las 8-10 h del postoperatorio (día 0), y otros dos pacientes presentaron puntuaciones ≥ 6 (puntuaciones de 7 y 8) el día 1. Todos ellos fueron reevaluados en el hospital, donde se determinó una puntuación $< 6/24$. En el grupo de laparoscopia sólo un paciente obtuvo una puntuación $\geq 6/24$ el día 3 (con una puntuación de 7). De nuevo, después de la evaluación del hospital se determinó una puntuación $< 6/24$.

La encuesta fue contestada por la mañana por el 22% (n=6) de los tutores, por la tarde por el 30% (n=8) y por la noche por el 48% (n=13).

Los tutores percibieron que el temperamento de sus mascotas era principalmente activo 78% (n=21), con nueve pacientes en el grupo de laparoscopia y doce en el grupo de laparotomía. El 22% restante (n=6), con cuatro pacientes en el grupo de laparoscopia y dos en el grupo de laparotomía, se consideró tranquilo.

RESULTADOS

Los tutores evaluaron en su mayoría que el estado de salud de los pacientes era excelente en un 59% (n=16) durante todos los días estudiados, mientras que el resto la calificó como bueno en un 41% (n=11). Ningún tutor informó sobre un estado de salud regular o malo.

El 33% de los tutores (n=9), distribuidos en tres del grupo de laparoscopia y seis del grupo de laparotomía, expresaron la creencia de que sus mascotas experimentaron dolor en algún momento durante el desarrollo del cuestionario.

Los 27 tutores participantes expresaron que la encuesta resultaba útil, fácil de completar y contribuía a recordar la administración de la medicación a sus mascotas. Todos los tutores completaron la encuesta utilizando sus teléfonos móviles. Además, todos ellos coincidieron en que la medicación prescrita para el dolor postoperatorio resultó eficaz.

5. Discusión

La cirugía laparoscópica ha experimentado una progresiva adopción en el ámbito de la veterinaria en los últimos 15 años. Aunque se han destacado diversas ventajas, su aceptación generalizada entre veterinarios y tutores está siendo lenta, sobre todo debido a las limitaciones que presenta como el alto coste del equipo quirúrgico necesario y la curva de aprendizaje larga necesaria para llevar a cabo estos procedimientos. Esta situación explica la falta de estudios prospectivos en medicina veterinaria que sustenten y respalden sus numerosas ventajas frente a la cirugía convencional. La falta de evidencia científica puede desincentivar a los veterinarios a adoptar esta técnica, considerando la inversión necesaria tanto en términos de equipamiento como en el desarrollo de habilidades quirúrgicas. Además, los tutores pueden mostrar reticencias a asumir los costes más elevados asociados con este procedimiento, a diferencia de la medicina humana donde la cirugía laparoscópica está firmemente establecida en todo el mundo.

5. A. Estudio de complicaciones quirúrgicas, infección del sitio quirúrgico y factores de riesgo asociados.

5.A.1. Discusión de los materiales y métodos

La elección de un estudio de cohortes prospectivo para la realización de este trabajo implica que los pacientes incluidos en el estudio no presentaban inicialmente la enfermedad bajo investigación, es decir, infección del sitio quirúrgico. Este diseño tiene como objetivo calcular la incidencia de la enfermedad en los pacientes expuestos y no expuestos y determinar si se presenta una asociación significativa entre la variable de exposición en el paciente y el desarrollo de la enfermedad.

Dentro de la pirámide del grado de evidencia científica, los estudios que se colocan en la cima y que por tanto presentan mayor evidencia son las revisiones sistemáticas y estudios de metaanálisis. Los estudios de cohortes prospectivos son considerados de alta calidad y se sitúan en un nivel superior en la escala de evidencia en comparación con los estudios de caso-control, aunque a un nivel inferior de los ensayos aleatorios controlados. A pesar de las fortalezas inherentes a estudios de cohortes también plantean ciertas dificultades. La asignación de la exposición no está controlada por el investigador y no se realiza de manera aleatoria, ya que en este caso no es posible la aleatorización al no existir un control del factor de estudio. Esto puede introducir sesgos potenciales en la interpretación de los resultados, y se deben abordar con cuidado en el

análisis y la interpretación de los datos. Otro posible sesgo de este tipo de estudios sería la posibilidad de pérdida de seguimiento del paciente durante el periodo postoperatorio. Sin embargo, a pesar de estas dificultades, los estudios de cohortes prospectivos son importantes en la investigación epidemiológica (Hernández-Avila et al., 2000). Se realizó un estudio prospectivo con la finalidad de poder realizar un seguimiento y una recogida de los datos en el momento de la intervención y durante el postoperatorio del paciente. Esta elección metodológica evitó la principal desventaja de un estudio retrospectivo, que con frecuencia presentan dificultades en la recogida completa de variables, tanto dependientes como independientes y compromete la exhaustividad en la registro y la evaluación de pacientes en los centros participantes (Euser et al., 2009).

En este estudio multicéntrico se recopilaron datos de todas las ovariectomías laparoscópicas caninas llevadas a cabo en los distintos centros participantes durante el período comprendido entre enero de 2022 y julio de 2023. Las principales ventajas de un estudio multicéntrico como el adoptado en este trabajo, consisten en un mayor impacto de los resultados obtenidos, facilidad de conseguir mayores tamaños muestrales, una mejora en la validación externa del estudio y una mayor calidad y relevancia científica (Aveiro Robalo et al., 2018; Stiell et al., 2018).

La elección de un diseño multicéntrico se justificó por la necesidad de alcanzar el tamaño muestral estimado en un periodo limitado de tiempo y la imposibilidad de reunir suficientes pacientes que cumplieran con los requisitos de inclusión en un solo centro. A pesar de sus ventajas, los estudios multicéntricos demandan una mayor rigurosidad metodológica y un control de calidad más estricto en la recogida de datos. También hay que valorar la posibilidad de una incorrecta implementación de la metodología en los distintos centros participantes. Por lo tanto, es esencial un análisis minucioso del estudio en cada centro (Díez, 2000). Otra posible desventaja radica en el hecho de trabajar con grandes tamaños de muestra a la hora de la corroboración y validación de la base de datos final (Díez, 2000; Stiell et al., 2018).

Este estudio, al contar con la participación de diversos centros, enfrenta la limitación inherente a las variaciones en los protocolos de cada centro. Aunque en líneas generales todos los centros presentaban un protocolo estándar adecuado en las técnicas quirúrgicas existen pequeñas variaciones en cuanto al protocolo anestésico utilizado, el protocolo y productos de lavado prequirúrgico del paciente y del cirujano, la técnica quirúrgica de realización de la ovariectomía, y el material de sutura utilizado. Estas variaciones se han intentado recoger en su mayoría para reducir los posibles sesgos. Se

buscó la uniformidad mediante un seminario de formación, la recolección de datos realizada principalmente por la misma persona, salvo en la Comunidad de Murcia, donde un veterinario con experiencia en investigación llevó a cabo esta tarea. Se estableció un protocolo de revisión similar en todos los centros junto con una vigilancia activa. Además, todas las heridas con sospecha de infección fueron evaluadas por un comité de expertos.

En un escenario ideal se habría considerado el uso de modelos de regresión logística multinivel o de efectos mixtos para realizar el ajuste por hospital. Sin embargo, esta opción se descartó debido a la limitación de eventos y a un tamaño de muestra insuficiente para este propósito.

En comparación con otros estudios de características similares, este trabajo presenta un volumen de casos similar o incluso superior a algunos estudios prospectivos (Espinell-Rupérez et al., 2019; Mayhew, et al., 2012) y retrospectivos (Nicholson et al., 2002). Sin embargo, se observa un menor número de casos de ISQ en comparación con otros trabajos frente a otros estudios que abarcan un período de tiempo similar, tanto con estudios prospectivos (Brown et al., 1997; Eugster et al., 2004; Garcia Stickney & Thieman Mankin, 2018; Thieman Mankin & Cohen, 2020; Turk et al., 2014; Vasseur et al., 1988) como con retrospectivos (Beal et al., 2000). Estas investigaciones, en su mayoría realizadas en hospitales veterinarios de Norteamérica, suelen contar con un considerable número de pacientes y disponer de un equipo quirúrgico y humano más extenso. Además, muchos de estos estudios engloban intervenciones en tejidos blandos, ortopédicas y neurológicas, mientras que este estudio se limita a la ovariectomía laparoscópica en cánidos hembra. Algunos de estos estudios incluyen pacientes felinos y ambos sexos, mientras que este estudio se centra en exclusiva en pacientes caninos hembra. Estas variaciones en la población estudiada y en la diversidad de procedimientos quirúrgicos podrían explicar las disparidades en el número de casos entre nuestro estudio y otros trabajos.

Por otro lado, al comparar estudios retrospectivos que han evaluado la incidencia de ISQ en un único procedimiento quirúrgico como se realiza en este trabajo, observamos que algunos estudios superan ligeramente el tamaño muestral. Por ejemplo, estudios retrospectivos en enucleaciones (Dacanay et al., 2022), amputaciones (Billas et al., 2022), cirugía oncológica maxilofacial (Rigby et al., 2021), presentan un tamaño muestral comparable o ligeramente mayor. En cambio estudios de cirugía ortopédica (Fitzpatrick & Solano, 2010; Frey et al., 2010), cuadruplican el tamaño muestral, y uno en colocación de drenajes presenta un tamaño muestral similar (Charlesworth & Sampaio, 2023).

Además, hay estudios en esplenectomías (Husi et al., 2023) y mastectomías (Spare et al., 2021) que presentan un tamaño muestral dos veces menor. En comparación con otros trabajos realizados en cirugía laparoscópica que evalúan la ISQ, el número de casos de este estudio es mayor en comparación con un estudio prospectivo que agrupó diferentes procedimientos laparoscópicos (Mayhew, et al., 2012) y con un estudio retrospectivo que comparó ovariectomía laparoscópica con ovariectomía por laparotomía (Charlesworth & Sanchez, 2019).

Las variables seleccionadas para este estudio se basaron en investigaciones previas tanto en medicina veterinaria como humana (Alexander et al., 2011; Anderson et al., 2014; Mangram et al., 1999). Dado la limitada cantidad de estudios sobre ISQ en medicina veterinaria en comparación con medicina humana, se incluyeron variables descritas en ambos campos (Beal et al., 2000; Billas et al., 2022; Brown et al., 1997; T. Charlesworth & Sampaio, 2023; Dacanay et al., 2022; Espinel-Rupérez et al., 2019; Eugster et al., 2004; Frey et al., 2010; Garcia Stickney & Thieman Mankin, 2018; Husi et al., 2023; Lopez et al., 2018; Mayhew, et al., 2012; Nicholson et al., 2002; Rigby et al., 2021; Spare et al., 2021; Thieman Mankin & Cohen, 2020; Turk et al., 2014; Vasseur et al., 1988). Además, el equipo de investigación decidió incorporar variables que podrían tener un riesgo asociado en el desarrollo de ISQ y que no habían sido previamente estudiadas en este contexto, como el aspirado tras el rasurado, el uso de anestésicos locales y el tipo de collar isabelino utilizado (plástico o hinchable). Un criterio adicional para la selección de las variables en este estudio fue la sencillez y facilidad de su recopilación. Se optó por recoger variables claramente definidas con el objetivo de evitar complicaciones. La elección de variables de fácil medición y registro contribuyó a la precisión en la recopilación de datos, lo que redujo la posibilidad de errores. Como se ha comentado, para minimizar sesgos y obtener una correcta validación interna y externa del estudio, se realizó un minucioso trabajo de recopilación de información para establecer unos correctos protocolos de trabajo, los cuales se han llevado a cabo durante todo el periodo.

5.A.2. Discusión de los resultados

5.A.2.1. Incidencia

En este estudio prospectivo multicéntrico se incorporaron un total de 208 intervenciones realizadas durante 18 meses. Se registraron infecciones del sitio quirúrgico (ISQ) en 15 de estas intervenciones quirúrgicas laparoscópicas, lo que representa una incidencia del 7,2%.

En el ámbito de la medicina humana varios estudios han comparado la incidencia de ISQ entre procedimientos realizados mediante cirugía laparoscópica y abierta y concluyen que la laparoscopia se asocia con una reducción de la frecuencia de ISQ (Biscione et al., 2007; Imai et al., 2008; Sekhar et al., 2007). Sin embargo, en medicina veterinaria hay un número limitado de estudios prospectivos (Leonardi et al., 2020; Mayhew et al., 2012). Mayhew y colaboradores (2012) describen que la frecuencia de ISQ es inferior en cirugía laparoscópica, abarcando distintos procedimientos tanto limpios como limpios-contaminados (ovariectomía, ovariectomía, gastropexia, biopsia hepática etc.), en comparación con la cirugía abierta en perros y gatos (Mayhew et al., 2012). De los 558 pacientes del estudio, el grupo de cirugía abierta tuvo una frecuencia de ISQ del 5,5% en comparación con una frecuencia de ISQ del 1,7% en los 179 pacientes grupo de laparoscopia (Mayhew et al., 2012). La posible discrepancia en las tasas de ISQ entre nuestro estudio y el mencionado podría deberse al criterio utilizado para clasificarlas, ya que este último se basa en la presencia de descarga purulenta desde la incisión, lo que podría subestimar las ISQ en comparación con el presente estudio que sigue los criterios del CDC (Berríos-Torres et al., 2017; Holton et al., 1998). La disparidad en la metodología, en especial en la modalidad y frecuencia del seguimiento, podría tener un impacto significativo en la identificación de infecciones del sitio quirúrgico (ISQ) tardías. En el estudio Leonardi y colaboradores (2020) que compara la realización combinada de ovariectomía y gastropexia asistida laparoscópica con ovariectomía y gastropexia laparoscópica, se observa una limitación en la información detallada acerca de las ISQ. Este trabajo menciona la presencia de inflamación postoperatoria en un paciente, pero no proporciona una descripción pormenorizada de las infecciones quirúrgicas, dificultando una evaluación exhaustiva de este aspecto.

En comparación con otros estudios sobre cirugía laparoscópica de esterilización en hembras caninas, la mayoría de los trabajos existentes son retrospectivos y reflejan las diversas frecuencias de infección que oscilan entre 1,3% y 14,0% (Charlesworth and Sanchez, 2019; Corriveau et al., 2017; Pope and Knowles, 2014). Estos estudios se han

llevado a cabo en un solo centro, con personal especializado y en entornos hospitalarios de referencia o universitarios (Charlesworth and Sanchez, 2019; Corriveau et al., 2017; Pope and Knowles, 2014) y carecen en su mayoría de un enfoque multicéntrico. Además, es importante destacar que estos estudios como el de Corriveau y colaboradores (2017) llevaron a cabo las intervenciones con un personal muy especializado en entornos hospitalarios específicos, como hospitales universitarios (Corriveau et al., 2017; Pope and Knowles, 2014) o de referencia (Charlesworth and Sanchez, 2019). Charlesworth y Sanchez (2019) realizaron un estudio con 260 pacientes comparando la ovariectomía por laparotomía y laparoscopia. Utilizando los criterios del CDC (Horan et al., 1992) describieron frecuencias de ISQ del 3,2% en el grupo de laparoscopia y del 5,6% en el grupo de laparotomía. Sin embargo, la metodología retrospectiva de este estudio puede haber contribuido en una posible subestimación de la incidencia de ISQ en comparación con el presente estudio, que implementó una vigilancia activa

Pope y Knowles (2014) llevaron a cabo un estudio sobre ovariectomía laparoscópica en 614 pacientes y registraron una frecuencia de infección/inflamación del 14% (87 pacientes). No obstante, el objetivo principal de este estudio era evaluar la curva de aprendizaje en la realización de ovariectomías laparoscópicas. En consecuencia, los autores prescindieron de los criterios establecidos por el CDC para la ISQ y basaron la decisión de prescripción de antibióticos en la observación de heridas inflamadas o infectadas, según la evaluación subjetiva del cirujano, lo que podría explicar un posible sobre diagnóstico de la ISQ.

Además, Corriveau y colaboradores (2017) llevaron a cabo el estudio en 278 pacientes, de las cuales a 131 (47,0%) se les realizó ovariectomía laparoscópica y a 147 pacientes (54,0%) se les realizó ovariohisterectomía asistida por laparoscopia. En este estudio, en alrededor de la mitad de los procedimientos fueron realizados por un veterinario especializado (ACVS: *American College of Veterinary Surgeons Diplomate*). Aunque el estudio describe complicaciones postoperatorias en 15 pacientes (6,7%), solo aparece una frecuencia de infección del 1,3% (3 pacientes). Los criterios utilizados para definir la infección se basaron en la presencia de descarga purulenta en la incisión, y el seguimiento postoperatorio se limitó a solo 14 días. Por lo tanto, al no seguir los criterios del CDC, podría haber una subestimación en la detección de la presencia de ISQ.

La frecuencia de infección descrita en este estudio de cirugía laparoscópica es mayor al compararla con otros estudios de medicina veterinaria en los que no se recogen procedimientos laparoscópicos y se agrupan diferentes intervenciones. Estos estudios

describen una incidencia de entorno al 3,0-5,1% (Brown et al., 1997; Eugster et al., 2004; Mayhew, 2011; Stetter et al., 2021; Turk et al., 2014; Vasseur et al., 1988). No obstante, otros estudios describen una incidencia mayor a la nuestra, como un estudio prospectivo que recoge un gran número de procedimientos quirúrgicos e indica una frecuencia de infección de 8,7% (Espinel-Rupérez et al., 2019) y otro grupo de estudios retrospectivos que solo recogen la frecuencia de infección de un único procedimiento, indicando una incidencia entre el 7,5% y 16,9% (Billas et al., 2022; Charlesworth & Sampaio, 2023; Rigby et al., 2021; Spare et al., 2021).

La comparación de las frecuencias notificadas de ISQ puede resultar difícil debido a la falta de estandarización entre los estudios. La incidencia descrita en este estudio es ligeramente superior frente al gran número de estudios indicados con anterioridad, lo cual podría atribuirse a varias razones. En primer lugar, el sistema de vigilancia de ISQ utilizado difiere entre estudios. En este estudio, todos los pacientes fueron revisados en dos ocasiones presencialmente en los distintos centros participantes y en una ocasión de manera telefónica a los 30 días postquirúrgicos. En segundo lugar, los pacientes siempre fueron revisados por personal veterinario especializado. Sin embargo, en el resto de los estudios, los pacientes no siempre fueron evaluados durante tanto tiempo y no siempre por personal especializado. Además, en este estudio un comité de expertos valoró los casos sospechosos a través de la historia clínica, sintomatología y fotografías de las incisiones para determinar si el paciente cumplía los criterios del CDC. Esta diferencia en el proceso de vigilancia puede introducir un sesgo ya que se ha observado que las infecciones superficiales del sitio quirúrgico podrían estar subestimadas cuando son evaluadas por personal no entrenado para tal fin (García Stickney & Thieman Mankin, 2018).

Si comparamos con estudios con una incidencia superior, al examinar un estudio prospectivo similar a nuestro estudio donde se describe una incidencia de 8,7% (Espinel-Rupérez et al., 2019), una de las posibles razones que podría explicar esta mayor incidencia de ISQ es la presencia de un mayor número de intervenciones clasificadas como sucias o contaminadas, ya que se ha observado que estas categorías están asociadas con una mayor incidencia de ISQ (Mangram et al., 1999). La otra posible razón es que la cirugía laparoscópica presente una menor incidencia de infección del sitio quirúrgico, debido a una menor manipulación de los tejidos y por tanto una menor inflamación, un menor sangrado, un menor dolor quirúrgico y postquirúrgico asociado, una menor estancia hospitalaria, una menor recuperación postquirúrgica, un menor número de

complicaciones postoperatorias y unas incisiones de menor tamaño (Culp et al., 2013; Devitt et al., 2005; Hancock et al., 2005; Lee & Kim, 2014; Mayhew, 2011). Al compararlo con los estudios retrospectivos de un único procedimiento es posible que presenten una frecuencia mayor ya que son procedimientos más agresivos, en los que hay mayor afectación de los tejidos como puede ser una mastectomía, amputación, colocación de drenaje o tumor maxilofacial (Billas et al., 2022; Charlesworth & Sampaio, 2023; Rigby et al., 2021; Spare et al., 2021), en comparación con una ovariectomía laparoscópica electiva.

En medicina humana la ISQ es la más común de todas las infecciones nosocomiales, representando el 16% del total, con una incidencia global del 5% en pacientes intervenidos (Cheadle, 2006). En la Comunidad de Madrid se describió de una incidencia de ISQ del 3,9% (Granado, 2012). Es muy probable que los programas de vigilancia en medicina humana subestimen la incidencia ya que muchos estudios son retrospectivos y los pacientes son revisados en centros de atención primaria, lo que podría resultar en la falta de registro o pérdida de información relacionada con la ISQ. No obstante, al analizar las incidencias de estudios prospectivos realizados en España cuando se implementó en los años 90 un sistema de vigilancia activa de ISQ en medicina humana, las incidencias calculadas oscilaron entre el 9,3% y el 9,7% (Asensio Vegas et al., 1993; Dierssen et al., 1996; Lizán-García et al., 1997). Estos datos son comparables a los obtenidos en este estudio y podrían reflejar la situación actual de la medicina veterinaria, la cual presenta un claro retraso a nivel de técnicas quirúrgicas, anestésicas, vigilancia de ISQ etc., con respecto a la medicina humana. Por lo tanto, se espera que la incidencia de ISQ en medicina veterinaria de pequeños animales se reduzca en los próximos años, al igual que ha ocurrido en medicina humana, con la aplicación de sistemas de vigilancia activa adecuados para evitar ISQ e identificar posibles factores de riesgo asociados. En medicina humana como se ha indicado con anterioridad la cirugía laparoscópica está ampliamente distribuida (Antonίου et al., 2015). La mayoría de los estudios en medicina humana indican una disminución de la frecuencia de ISQ en cirugía laparoscópica en comparación con cirugía convencional (Alkaaki et al., 2019; Olguín Joseau et al., 2018; Utsumi et al., 2022). Además, la mayoría de los estudios en medicina humana sobre ISQ se centran en un único procedimiento quirúrgico (Coccolini et al., 2015; George et al., 2011; Zhou et al., 2023). Por lo tanto, se espera que estas ventajas ampliamente descritas en medicina humana, las cuales se están empezando a describir en medicina veterinaria, favorezcan a la implementación de la cirugía laparoscópica y a su vez los estudios sobre

la frecuencia de infección y factores de riesgo se focalicen en un único procedimiento quirúrgico.

5.A.2.2. Tipo de infección del sitio quirúrgico

En este estudio, de las 15 infecciones del sitio quirúrgico (7,2%) descritas, 12 fueron clasificadas como ISQ superficial (80%), 3 como ISQ profunda (20%) y ninguna como ISQ órgano/espacio.

De los diversos estudios en cirugía laparoscópica de medicina veterinaria, solo un estudio clasifica el tipo de ISQ, en el que describe que 5 pacientes de 154 presentaron ISQ superficial (3%) y ninguno presentó ISQ profunda u órgano/espacio (Charlesworth & Sanchez, 2019). El resto de los estudios de cirugía laparoscópica, aunque indican la incidencia de ISQ, no especifican que tipo de ISQ presentaron los pacientes (Corriveau et al., 2017; Leonardi et al., 2020; Mayhew, et al., 2012; Pope & Knowles, 2014; Van Goethem et al., 2003) ya que no siguieron los criterios establecidos por el CDC para su clasificación.

Los resultados de nuestro estudio están en consonancia a los obtenidos por otros estudios que no incluyen procedimientos laparoscópicos, como el de Espinel y colaboradores (2019). Este estudio describe la presencia de ISQ superficial en 13 pacientes (81,3%), ISQ profunda en 2 pacientes (12,5%) y órgano/espacio en 1 paciente (6,3%). El hecho de que no haya ninguna infección órgano/espacio en nuestro estudio puede ser debido a que, a diferencia de los dos anteriores, no se incluyeron cirugías que invaden cavidades como digestivas, urinarias etc., las cuales aumentarían el riesgo de ISQ órgano/espacio. Del resto de los principales estudios que evalúan la ISQ en medicina veterinaria (Beal et al., 2000; Brown et al., 1997; Eugster et al., 2004; Nicholson et al., 2002; Turk et al., 2014; Vasseur et al., 1988), solo Turk y colaboradores (2014) clasifican las ISQ diagnosticadas, describiendo un 42% de ISQ superficiales, un 50% de ISQ profundas y un 8% de ISQ órgano/espacio. Esta diferencia puede deberse a la inclusión de procedimientos catalogados como limpios-contaminados, contaminados y sucios (Turk et al., 2014), en comparación a este estudio. Otra de las posibles razones que explicaría esta diferencia de resultados podría ser que en nuestro estudio establecimos un sistema de vigilancia postquirúrgico de 30 días, revisándose de forma mínima al paciente dos veces en el centro veterinario y al menos una tercera vez a los 30 días vía telefónica, siempre por veterinarios especializados. Sin embargo, en el estudio realizado por Turk y

colaboradores (2014), solo revisaron al paciente en el centro en una ocasión, en el momento de la retirada de puntos (10-12 días), y no se volvieron a revisar. Además, un gran número de pacientes no fueron revisados en el propio hospital por veterinarios especializados, sino que muchos fueron revisados en sus clínicas veterinarias de cabecera habituales, los cuales habían referido al paciente al hospital para el procedimiento quirúrgico, por lo tanto, los veterinarios que revisaron a un gran número de pacientes no se encontraban especializados. Ante estos hechos expuestos es probable que en nuestro trabajo al realizarse una vigilancia activa del paciente por veterinarios especializados se haya podido realizar un diagnóstico más temprano de las infecciones superficiales, evitando de esta manera su posible evolución y progresión a infecciones profundas o órgano/espacio.

5.A.2.3. Microbiología

El diagnóstico de ISQ se obtuvo siguiendo los criterios del CDC (Berríos-Torres et al., 2017; Horan et al., 1992). En muchos casos el cumplimiento de estos criterios eliminó la necesidad de realizar cultivos para confirmar la presencia de ISQ. A pesar de la insistencia de los autores principales para que los centros recomendaran a los tutores la realización de cultivos y antibiogramas en casos de sospecha de ISQ, muchos tutores declinaron esta opción debido a consideraciones económicas y optaron por tratamientos con antibióticos o antisépticos en casos superficiales.

En este estudio se llevaron a cabo únicamente dos cultivos bacteriológicos de las 15 intervenciones diagnosticadas con ISQ. Ambos cultivos arrojaron resultados positivos, identificándose *Staphylococcus pseudintermedius* en el primer paciente y *Staphylococcus aureus* en el segundo. En el antibiograma no se observó un patrón multirresistente en ninguna de las cepas aisladas.

Este resultado es similar a los obtenidos por Turk y colaboradores (2014) en el que observaron un predominio de *Staphylococcus* spp. como causantes de la ISQ. Sin embargo, Espinel-Rupérez y colaboradores (2019), aunque también describe algún cultivo positivo a *Staphylococcus* spp., observa un predominio de *Escherichia coli*. Esta diferencia podría deberse por el menor número de cultivos que se realizaron en nuestro estudio y por la variedad de procedimientos quirúrgicos de tejidos blandos (digestivos, urinarios etc.) incluidos en el estudio referenciado en comparación con el nuestro.

5.A.2.4. Discusión de los factores de riesgo

Los factores de riesgo en el ámbito de la medicina veterinaria carecen de una definición precisa y una evaluación adecuada, lo cual se atribuye a la escasez de investigaciones que evidencien de manera precisa los verdaderos riesgos que afectan a ISQ y su significancia (Nelson, 2011; Verwilghen & Singh, 2015). Por esta razón, se recurre a los resultados obtenidos en medicina humana. Aunque la mayoría de los factores presentan una importancia similar tanto en la medicina humana como en la veterinaria, existen ciertos factores divergentes. Es por ello necesario mostrar cómo estos factores impactan en este ámbito específico.

5.A.2.4.1. Datos generales

Centros participantes en el estudio

Los datos de los pacientes y del procedimiento quirúrgico de todos los centros, exceptuando los pacientes de la clínica de la región de Murcia, fueron recogidos por el mismo investigador formado, evitando el posible sesgo en la recogida de las distintas viables por diferentes investigadores. Además, las revisiones postquirúrgicas de los pacientes fueron revisadas de forma presencial y activa, siempre por cirujanos con una amplia experiencia y formación de cada centro. El hecho de que la vigilancia activa haya sido realizada por veterinarios con formación en cirugía podría implicar un sesgo dando lugar a una sobrestimación de los pacientes con infección del sitio quirúrgico.

Los centros participantes en este estudio no fueron seleccionados al azar ya que se solicitó colaboración y los cirujanos que participaron estaban interesados y motivados, ya que su colaboración implicaba un trabajo adicional al de sus responsabilidades clínicas rutinarias. Este otro hecho también podría sesgar los resultados ya que un interés adicional por la cirugía podría relacionarse con una mejor técnica quirúrgica, control de los posibles factores de riesgo y control postoperatorio del paciente, lo que podría dar lugar a subestimar la incidencia de infección.

Este estudio incluyó centros veterinarios de distintos tamaños, aunque todos ellos presentaban personal especializado en cirugía laparoscópica. No se observaron diferencias significativas entre los distintos centros por lo que no supuso una limitación. Esto podría deberse al bajo número de eventos (infecciones del sitio quirúrgico) ocurridos en cada centro, o a la homogeneidad del procedimiento realizado en cada centro. Pese a que la ovariectomía laparoscópica es un procedimiento quirúrgico habitual dentro de la

cirugía laparoscópica, el hecho de la posible experiencia en procedimientos quirúrgicos y manejo de pacientes más críticos de los veterinarios que trabajan en centros veterinarios de referencias frente a veterinarios que trabajan en clínica hace que puedan existir diferencias en la incidencia de la infección entre centros, tal y como se ha descrito en la incidencia de mortalidad perioperatoria en estudios multicéntricos en medicina veterinaria (Brodbelt, 2009). Sin embargo, podría ser que otro de los factores por los que no se observaron diferencias en este estudio fuera el hecho de que cada centro contara con cirujanos especializados en cirugía laparoscópica con amplia experiencia.

Edad

La edad del paciente no se identificó como factor de riesgo de desarrollo de ISQ en este estudio. La edad solo se ha evaluado como posible factor de riesgo en procedimientos de cirugía laparoscópica en un estudio (Mayhew, et al., 2012), el cual no encuentra asociación con el desarrollo de ISQ. Otros estudios de cirugía laparoscópica aunque indican la incidencia de ISQ no evalúan los posibles factores de riesgo como la edad u otras variables (Charlesworth & Sanchez, 2019; Corriveau et al., 2017; Leonardi et al., 2020; Pope & Knowles, 2014).

La mediana de edad de este estudio (1,5 años) es menor que la de otros estudios de cirugía laparoscópica (Mayhew, et al., 2012) y convencional en medicina veterinaria (Espinel-Rupérez et al., 2019; Eugster et al., 2004; Turk et al., 2014). Esto puede deberse a que en este estudio se recogen de forma general pacientes jóvenes sin patologías asociadas, en los que solo se realiza ovariectomía laparoscópica y en otros se recogen diversos procedimientos con un rango de edad variable. Aunque en otros estudios los pacientes presentan medianas de edad superiores, tampoco determinan la edad como factor de riesgo (Espinel-Rupérez et al., 2019; Eugster et al., 2004; Turk et al., 2014).

Sin embargo, en medicina humana algunos estudios sí determinaron la edad como factor de riesgo en cirugía abierta (Cruse & Foord, 1973; Dierssen et al., 1996; Kaye et al., 2005; Mishriki et al., 1990), aunque estos estudios fueron anteriores a la incorporación de la clasificación ASA, por lo que una vez incorporada esta clasificación no encontraron diferencias significativas (Garibaldi et al., 1991a). El aumento de la edad está ligado al aumento de enfermedades concomitantes del paciente por lo que estas enfermedades concomitantes cambiarían la clasificación ASA del paciente, la cual es esencial para evaluar el estado del paciente y el riesgo anestésico, convirtiéndose la clasificación ASA en un factor de riesgo (Daabiss, 2011), y no la edad del paciente. Otro

estudio determinó inicialmente en el análisis estadístico univariable la edad como factor de riesgo, pero al realizar el análisis multivariable no se observó diferencia significativa (Aga et al., 2015). La edad tampoco ha sido determinada como factor de riesgo en cirugía laparoscópica en medicina humana.

Peso

La mediana del peso de los pacientes de este estudio fue de 12.90 kg y no se encontraron diferencias significativas a nivel de desarrollo de ISQ, al igual que en otros estudios en cirugía laparoscópica (Mayhew, et al., 2012) y en cirugía convencional (Nicholson et al., 2002) . Sin embargo, este resultado difiere con otros estudios. Eugter y colaboradores (2004) observaron una asociación con el aumento del peso del paciente, aunque esta asociación la realiza con pacientes que presentan inflamación y/o infección por lo que incluye un mayor número de casos, y no todos ellos desarrollan ISQ. Otro estudio en cirugía ortopédica describe un aumento de peso como claro factor de riesgo (Fitzpatrick & Solano, 2010), con una mediana de peso de 32 kg. Este resultado puede deberse a que es un estudio retrospectivo y que el incremento del peso estuvo también relacionado con una rotura completa del ligamento cruzado y con la mayor aparición de complicaciones postoperatorias. En medicina humana, sí se ha descrito que pacientes obesos presentan un mayor riesgo de desarrollo de ISQ (Zhao et al., 2023).

Raza

La raza no se describió en este estudio como un factor de riesgo. Las razas más representadas en este estudio fueron mestizos, Border Collies y Labradores Retrievers con 63, 14 y 15 pacientes, respectivamente. Otros estudios de cirugía laparoscópica que indican la incidencia de ISQ no evalúan la variable raza (Corriveau et al., 2017; Leonardi et al., 2020; Mayhew, et al., 2012). Sin embargo, varios estudios han indicado algunas razas como un factor de riesgo frente a desarrollar ISQ. Se ha descrito al Pastor alemán como factor de riesgo frente a otras razas (Lopez et al., 2018), aunque en este estudio el número de pacientes intervenidos quirúrgicamente fue mayor a este estudio y el número de pacientes de esta raza estaba ampliamente representado con 17 pacientes, en vez de 8 como fue el caso de este estudio. Además, otro estudio describió que los Labradores Retrievers tienen un factor protector frente al desarrollo de ISQ (Fitzpatrick & Solano, 2010), aunque al igual que en el anterior presentaba un número de casos mayor y una mayor representación de esta raza, con 165 casos, que nuestro estudio con 15 casos, y

solo recogía cirugías ortopédicas. Por lo tanto, esta diferencia respecto a si las razas constituyen o no un factor de riesgo realza la dificultad de realizar estudios en veterinaria que analicen la raza como factor de riesgo de ISQ debido a la gran variedad de razas que existen. La “*Federation Cynologique Internationale (FCI)*” reconoce actualmente más de 380 razas de perros, lo que implica que sería necesario realizar un estudio con un gran tamaño muestral donde se representen las diferentes razas para poder obtener datos significativos. El hecho de que este estudio no haya encontrado asociación podría ser al bajo número de casos recogidos de las distintas razas y al bajo número de eventos (infecciones) ocurridos.

Otros factores

Otros posibles factores como la especie, el sexo y el estado reproductor no se pudieron evaluar, debido a que la población de estudio eran hembras caninas no castradas.

5.A.2.4.2. Datos preoperatorios

Condición corporal

En el estudio no se observó que la condición corporal fuera un factor de riesgo de ISQ. Esto puede ser debido a que los pacientes participantes en el estudio no presentaban una gran variabilidad respecto a la condición corporal, muy pocos pacientes presentaban sobrepeso o una baja condición corporal (malnutrición). Este resultado va en línea con los obtenidos en otros estudios en medicina veterinaria que también evalúan la condición corporal como posible factor de riesgo, pero no encuentran diferencias significativas en cirugía convencional (Brown et al., 1997; Eugster et al., 2004), y no ha sido estudiado en cirugía laparoscópica (Mayhew, et al., 2012).

La deficiencia de proteínas en pacientes con malnutrición marcada está relacionada con un aumento en el riesgo de todas las infecciones nosocomiales, así como con dificultades en el proceso de cicatrización y, en algunos casos, incluso puede causar la muerte. En particular, los bajos niveles de albúmina sérica (hipoalbuminemia) se han asociado con retrasos en el proceso de cicatrización y la viabilidad de la herida (Mangram et al., 1999; Tsantes et al., 2020; Xie et al., 2023). No obstante, la malnutrición o la obesidad se consideran enfermedades que incrementan el riesgo de ISQ en medicina humana (Cruse and Foord, 1973; Zerr et al., 1997). Otro estudio en medicina humana describió que los pacientes con un gran peso presentan una incidencia de ISQ menor

cuando se someten a procedimientos laparoscópicos en lugar de procedimientos quirúrgicos convencionales (Shabanzadeh & Sørensen, 2012).

Clasificación ASA

A diferencia de otros estudios similares no se pudo analizar el riesgo de infección en función de la clasificación ASA porque todos los pacientes fueron clasificados como ASA I. En medicina veterinaria no se ha descrito como factor de riesgo en cirugía convencional (Espinel-Rupérez et al., 2019; Eugster et al., 2004; Turk et al., 2014) y no ha sido estudiado en cirugía laparoscópica (Mayhew, et al., 2012).

Por el contrario, en medicina humana sí está considerada como factor de riesgo, presentando los pacientes clasificados con un ASA mayor más posibilidades de desarrollar ISQ debido a que son pacientes más inestables con comorbilidades y/o inmunodeprimidos (Ansari et al., 2019; The Society for Hospital Epidemiology of America et al., 1992; Tresson et al., 2023).

Otros factores

Otros factores, los cuales han sido evaluados como posibles factores de riesgo de ISQ en otros estudios en medicina veterinaria, no se pudieron valorar en este trabajo de investigación. Esto es debido a que estos factores o bien constituían criterios de exclusión del estudio, como la presencia de patologías concurrentes o pacientes en tratamientos médico, o bien porque ningún paciente presentó dicha alteración, como la presencia de alteraciones en el hemograma y bioquímica, y alteraciones en la exploración física preoperatoria.

Todos los parámetros del hemograma y bioquímica de los pacientes tuvieron parámetros dentro de los rangos de referencia para la especie, y las exploraciones físicas antes del procedimiento fueron normales. Al ser criterio de exclusión no se pudo evaluar si la presencia de enfermedades endocrinas, neoplasias o pacientes en tratamiento actual con corticoides o inmunosupresores constituían un factor de riesgo en el desarrollo de ISQ en este estudio, tal y como habían descrito otros estudios (Espinel-Rupérez et al., 2019; Nicholson et al., 2002; Rigby et al., 2021).

5.A.2.4.3. Datos quirúrgicos

Horario de la cirugía y orden de los pacientes en el quirófano

No se encontró una asociación significativa entre la realización de las cirugías en horario de mañana o tarde, ni entre el turno en el que el paciente era operado en el día con respecto al desarrollo de ISQ. Estos parámetros no han sido evaluados en ningún estudio de medicina veterinaria previo, aunque sí se ha evaluado si la realización en horario de urgencia es un factor de riesgo, parámetro que fue descartado (Espinel-Rupérez et al., 2019; Turk et al., 2014). Este parámetro no se ha podido analizar en este estudio porque todos los procedimientos quirúrgicos fueron programados, ya que la ovariectomía es una cirugía electiva, por lo que ningún procedimiento se realizó en horario de urgencia.

Por el contrario en medicina humana se ha descrito que el cansancio del cirujano asociado a la realización de procedimientos fuera de su jornada (*after-hours*) en las que trabaja un mayor número de horas sin descanso apropiado está relacionado con un mayor riesgo de complicaciones perioperatorias (Kelz et al., 2008; Ricci et al., 2009).

Experiencia del cirujano

En este estudio más de la mitad de las intervenciones fueron realizadas por cirujanos de amplia experiencia. Aunque se observa que es menos probable el desarrollo de ISQ por pacientes operados por cirujanos con experiencia media o mucha experiencia con respecto a pacientes operados por cirujanos con poca experiencia estas diferencias no fueron significativas.

La cirugía laparoscópica requiere de una amplia experiencia y entrenamiento previo. Presenta una curva de aprendizaje inicial larga pero una vez que se alcanza la destreza quirúrgica las tasas de complicaciones intraoperatorias asociadas al procedimiento son más bajas. El punto establecido para indicar esa experiencia en medicina veterinaria en ovariectomía laparoscópica fue descrito por Pope y Knowles (2014) en al menos 80 procedimientos. Sin embargo, no se ha determinado que los pacientes pueden tener más riesgo de desarrollar ISQ en función de la experiencia del cirujano que les operó (Corriveau et al., 2017; Pope & Knowles, 2014).

Otros estudios en medicina veterinaria tampoco encontraron asociación entre la experiencia del cirujano y el desarrollo de ISQ (Espinel-Rupérez et al., 2019; Turk et al., 2014). A excepción de un estudio que describe que los pacientes operados por cirujanos que han realizado menos de 20 intervenciones ortopédicas (TPLO acrónimo de *Tibial*

Plateau Leveling Osteotomy) presentan un mayor riesgo de desarrollo de ISQ que los operados por cirujanos con más experiencia en esta técnica quirúrgica.

En medicina humana sí se ha descrito la experiencia del cirujano como factor de riesgo, indicando que a medida que el cirujano realiza más procedimientos se mejora en la toma de decisiones, concentración y reducción de estrés, tanto en cirugía convencional (Wurtz et al., 2001) como en cirugía laparoscópica (Hobbs et al., 2006). También se ha descrito que la baja experiencia de enfermeros y anestesistas aumenta los tiempos de los procedimientos dando lugar a una mayor incidencia de ISQ (Campbell et al., 2008). Al igual que la realización de errores disciplinarios asociados por lo general a una baja experiencia puede aumentar el riesgo de ISQ (Beldi et al., 2009).

Personal en el quirófano

Respecto al número de personas presentes en el quirófano durante la intervención no se encontró relación estadísticamente significativa con un aumento del riesgo de ISQ. El número de personas en quirófano no se ha evaluado en otros estudios de cirugía laparoscópica como posible factor de riesgo (Mayhew, et al., 2012; Pope & Knowles, 2014), aunque sí se ha evaluado en otros estudios quirúrgicos. Un estudio en un Hospital veterinario universitario en el que al igual que en este estudio la presencia en quirófano de un gran número de personas, profesores y alumnos era alta, no determinó el número de personas como factor de riesgo (Espinel-Rupérez et al., 2019). Sin embargo, Eugster y colaboradores (2004) observaron que el incremento de personas en el quirófano actúa como factor de riesgo, aumentando 1,3 veces por cada persona adicional. Esta diferencia con respecto a este estudio se puede explicar debido a que en este estudio únicamente hemos analizado las intervenciones laparoscópicas en las que hay poco tejido expuesto al exterior y, por el contrario, Eugster y colaboradores (2004) incluyen todo tipo de cirugías de tejidos blandos, neurológicas y traumatológicas (Eugster et al., 2004).

En medicina humana este factor ha sido ampliamente evaluado (Kurmann et al., 2011; Moorthy et al., 2004; Sadrizadeh et al., 2014). Además, de forma indirecta pero estrechamente asociado al número de personas en quirófano se ha evaluado y asociado el ruido que pueden hacer estas personas presentes en el quirófano con un aumento del riesgo de desarrollo de ISQ (Kurmann et al., 2011; Moorthy et al., 2004).

Rasurado

Las guías de actuación en medicina humana (Anderson et al., 2014; Mangram et al., 1999) y veterinaria (Nelson, 2011) recomiendan en el uso de maquinillas eléctricas en detrimento de cuchillas desechables. En este estudio en todos los centros se utilizaron maquinillas eléctricas.

El 42,8% de los pacientes fueron rasurados antes de la inducción anestésica. No se determinó que el rasurado antes o después de la inducción fuera un factor de riesgo. Diversos estudios han evaluado el plano anestésico en el que se encuentra el paciente durante el proceso de rasurado, el cual se ha descrito como un factor de riesgo importante, indicando un aumento del riesgo de ISQ si se realiza con el animal antes de la inducción anestésica en lugar de después de la inducción anestésica (Brown et al., 1997; Nelson, 2011). Otro estudio en cirugía laparoscópica en perros indicó que los perros en los que el rasurado del pelo se realizó 4 horas antes de la cirugía presentaban cuatro veces más de posibilidades de desarrollar ISQ (Mayhew et al., 2012). Sin embargo, en este estudio el rasurado no ha sido descrito como un factor de riesgo a pesar de una ligera tendencia de desarrollo de ISQ en pacientes rasurados antes de la inducción. Esto quizás puede ser debido a que las posibles lesiones de la piel durante el rasurado se limitaron ya que se realizó un correcto mantenimiento de las maquinillas eléctricas, se utilizó una premedicación anestésica que permitía la inmovilización casi completa del paciente para el rasurado y se excluyeron del estudio de los pacientes agresivos o muy nerviosos.

En medicina humana se ha descrito asociación entre un rasurado incorrecto y desarrollo de ISQ ya que el rasurado produce daño directo en la piel, lo cual aumenta la carga bacteriana, lo que favorece la ISQ (Mangram et al., 1999; Tanner & Melen, 2021). Por lo tanto, se recomienda retirar el pelo solo en las zonas quirúrgicas donde hay una gran presencia, como es el caso de las craneotomías, donde se indica realizar un rasurado aunque evitando el apurado completo (Bhatti & Leach, 2013).

A diferencia del resto de estudios sobre ISQ en medicina veterinaria este estudio recogió la variable uso de aspirador después del rasurado, no observándose ninguna diferencia en el desarrollo de ISQ entre los pacientes aspirados y no aspirados previo al procedimiento. En medicina humana se ha descrito que reduce la carga bacteriana en la zona quirúrgica tras el aspirado (Edmiston et al., 2016), aunque tampoco se ha descrito como factor de riesgo de desarrollo de ISQ. El hecho de que en este estudio no se haya encontrado asociación entre la ausencia de aspirado y el riesgo de ISQ puede ser debido a que se realizó una correcta eliminación previa de los pelos durante el protocolo del

lavado quirúrgico del paciente siguiendo las guías de medicina humana (Anderson et al., 2014; Mangram et al., 1999; Nelson, 2011).

Lavado del campo quirúrgico

En este estudio el principal protocolo de lavado del paciente antes de la cirugía consistió en el uso de clorhexidina o en la combinación de alcohol y clorhexidina, pero no se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos. A pesar de que las guías de medicina humana recomiendan el uso de alcohol combinado con clorhexidina para la limpieza del campo quirúrgico (Anderson et al., 2014; Mangram et al., 1999), en este estudio no hubo una diferencia significativa con respecto a los pacientes en los que no se utilizó, quizá debido al bajo número de pacientes en el que solo se utilizó clorhexidina jabonosa. Se hace patente la necesidad de realizar más estudios en medicina veterinaria que evalúen y compararen entre la actividad de estos desinfectantes para evitar el desarrollo de ISQ.

En ningún procedimiento se utilizó povidona yodada, posiblemente debido a que la clorhexidina presenta un efecto residual más largo, una menor inflamación de la piel y una mayor actividad antiséptica en presencia de restos biológicos (Boucher et al., 2018; Ritter et al., 1980; Yinusa et al., 2004).

Lavado del personal

Se analizaron los diferentes protocolos de lavado de manos previo a la cirugía, pero no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Se observó un ligero aumento, sin ser significativo, en los pacientes en los que se utilizó gel hidroalcohólico frente a los pacientes en los que el cirujano no lo utilizó, al igual que otro estudio en medicina veterinaria (Espinell-Rupérez et al., 2019) y en medicina humana (Galle et al., 1978). En medicina humana Widmer y colaboradores (2010) observaron que la utilización de compuestos con base de alcohol tenía mejor resultado que los lavados acuosos. Se han comparado el número de microorganismos en las manos de los cirujanos y se ha evidenciado que los compuestos con base de alcohol se comportan mejor que los jabones antisépticos, son más baratos, proporcionan una acción rápida e inmediata, producen menos daño en la piel con el uso repetido y causan menos impacto ambiental (Yinusa et al., 2004) Se ha observado una ligera superioridad de estos compuestos en comparación con otros (Lai et al., 2012). Cabe destacar que la marca de clorhexidina utilizada por todos los cirujanos participantes en el estudio, Hibiscrub® (Mölnlycke), ha

demostrado provocar una reducción significativa de la flora cutánea en comparación con otras marcas y productos (Lowbury & Lilly, 1973).

También, se evaluó el uso del cepillo y se observó un leve aumento en las probabilidades de desarrollar ISQ en los pacientes cuyos cirujanos utilizaron el cepillo, aunque esta asociación no alcanzó significación estadística. Este aumento podría deberse a la marcada exfoliación de la piel inducida por el uso de cepillos (Nelson, 2011; Widmer et al., 2010). En la actualidad, se desaconseja el uso de cepillos ya que la exfoliación acuosa sólo con la esponja ha mostrado ser igual de eficaz y con probabilidad menos dañina para la piel (Nelson, 2011; Widmer et al., 2010). Sin embargo, esta diferencia con respecto al cepillo no parece ser lo suficiente significativa como para considerarlo un factor de riesgo determinante.

La mayoría de los estudios del parámetro lavado quirúrgico del personal se han realizado en medicina humana (Dineen, 1969; Galle et al., 1978; Larson, 1988; Peterson et al., 1978; Wade & Casewell, 1991), y las indicaciones de las guías veterinarias (Nelson, 2011) han sido extrapoladas de medicina humana (Anderson et al., 2014; Mangram et al., 1999), por lo que se hace necesaria la realización en medicina veterinaria de estudios aleatorizados para la valoración del uso de los diferentes productos y métodos de lavado de manos prequirúrgicos.

Esterilización del material

En este estudio no se identificó ninguna asociación entre el método de esterilización (óxido de etileno frente a pastillas de formaldehído y líquido enzimático) utilizado para el sellador vascular y/o material no autoclavable y el riesgo de desarrollar infecciones del sitio quirúrgico (ISQ).

Los selladores vasculares, como el Ligasure® (Medtronic) o Caiman® (Braun), son ampliamente utilizados en cirugía laparoscópica (Coisman et al., 2014; Mayhew, Culp, et al., 2012; Öhlund et al., 2011) y el fabricante recomienda su uso único para mantener la eficacia y seguridad (Ligasure® *XP Maryland Jaw Sealer/Divider With Nano-coating Instruction Manual*, LF1212A; Mansfield, MA; Coviden Medtronic; 2014). No obstante, en la realidad veterinaria estos instrumentos se someten con frecuencia a limpieza y reesterilización para ser reutilizados en varios procedimientos, buscando una solución económica. Existen escasos estudios que evalúan cómo la eficacia y seguridad de estos dispositivos se ve afectada por múltiples ciclos de uso y

reesterilización (Blake et al., 2017; Driessen et al., 2023; Gardeweg et al., 2019; Kuvaldina et al., 2018; Zilberstein et al., 2013).

En lo que respecta a la reesterilización de los selladores vasculares mediante métodos de baja temperatura, existen publicaciones que describen el proceso utilizando métodos de esterilización aprobados por la FDA (Centre for Disease Control and Prevention, 2016c), como el óxido de etileno (Blake et al., 2017; Driessen et al., 2023), o plasma de gas de peróxido de hidrógeno (Kuvaldina et al., 2018; Zilberstein et al., 2013). Sin embargo, también métodos no aprobados por la FDA como el vapor de formaldehído y las pastillas de paraformaldehído (Gardeweg et al., 2019; Gracia-Calvo et al., 2012; Graziano, 2002; Graziano & Figueiredo, 2003).

El vapor óxido de etileno es un método de esterilización validado y efectivo (Kanemitsu et al., 2005), el cual presenta una serie de ventajas tales como: un fácil manejo, es compatible con la mayoría de dispositivos y materiales quirúrgicos, penetra de forma adecuada los materiales empaquetados, y el diseño del aparato de óxido de etileno reduce el riesgo de fuga de gas y exposición (Centre for Disease Control and Prevention, 2016a; Furuhashi & Miyamae, 1982). Sin embargo, presenta una serie de complicaciones como: la necesidad de unas instalaciones adecuadas para poder colocar el aparato de óxido de etileno, alta inversión inicial de dinero, requiere de un tiempo mayor que otros métodos de esterilización, requiere de un tiempo de aireación para la eliminación de residuos antes de la extracción del material, los cartuchos monodosis de óxido de etileno deben de guardarse en un armario especial de líquidos inflamables, y es un compuesto tóxico, cancerígeno e inflamable (Centre for Disease Control and Prevention, 2016a; Furuhashi & Miyamae, 1982).

La esterilización con plasma de gas de peróxido de hidrógeno consiste en exponer dispositivos médicos y quirúrgicos a vapores de peróxido de hidrógeno en una cámara cerrada bajo vacío generando radicales libres que desactivan microorganismos (Kuvaldina et al., 2018; Zilberstein et al., 2013). A diferencia del óxido de etileno, el plasma de gas de peróxido de hidrógeno no requiere instalaciones especiales para su aplicación, tiene un tiempo de ciclo más corto, no deja residuos tóxicos y elimina la necesidad de aireación, permitiendo el manejo seguro de los materiales esterilizados de inmediato. Además, el peróxido de hidrógeno es menos tóxico y cancerígeno que el óxido de etileno. No obstante, presenta inconvenientes como un elevado coste, la requerida utilización de equipamiento especializado, restricciones en ciertos materiales y un tiempo de ciclo más prolongado en relación con otros métodos. Cabe resaltar que tanto el costo

de la máquina como el por ciclo son notablemente elevados (Centre for Disease Control and Prevention, 2016c; Kuvaldina et al., 2018; Zilberstein et al., 2013).

La esterilización con vapor de formaldehído consiste en utilizar formalina vaporizada, generando gas de formaldehído que se introduce en la cámara de esterilización. El proceso implica una serie de etapas, como el vacío inicial, la admisión de vapor y pulsos de gas de formaldehído, seguidos de vapor. Las ventajas de este método incluyen un tiempo de ciclo más rápido en comparación con el óxido de etileno y un costo por ciclo relativamente bajo. Este método de esterilización con vapor de formaldehído presenta desventajas, como la necesidad de un equipo especializado y restricciones en algunos materiales. Además, el formaldehído es un compuesto tóxico y potencialmente cancerígeno, por lo que necesita ser manejado con precaución y medidas de seguridad adicionales para su manipulación y almacenamiento (Centre for Disease Control and Prevention, 2016c; Kanemitsu et al., 2003, 2005). Según un estudio que investigó la influencia de múltiples usos y esterilización en el rendimiento de dispositivos de selladores vasculares. Aunque no cuenta con la aprobación de la FDA este método se utiliza en Europa, donde hay máquinas que cumplen con los requisitos de la normativa europea de esterilización a baja temperatura con formaldehído (UNE-EN 14180) (Gardeweg et al., 2019). Además, se evaluó la influencia de múltiples usos y esterilización en dispositivos de sellado vascular encontró que la esterilización con gas formaldehído no afectó el rendimiento de cinco instrumentos que realizaron 125 sellados con la pinza Ligasure® (Medtronic; Minneapolis, USA). Sin embargo, un dispositivo Caimán® (Braun; Tuttlingen, Germany) mostró daño irreversible en la pinza después de la cuarta esterilización, sugiriendo que la exposición a la mezcla de vapor-gas de formaldehído al 2% podría afectar dispositivos de un solo uso (Gardeweg et al., 2019)

La esterilización con pastillas de paraformaldehído implica la utilización de tabletas colocadas en un recipiente sellado junto con el objeto o instrumento a esterilizar. Las tabletas liberan de manera gradual gas formaldehído que, al entrar en contacto con el aire, actúa como agente esterilizante eliminando microorganismos. Este método destaca por su sencillez de uso, costos reducidos en comparación con otros métodos, capacidad para penetrar áreas de difícil acceso y la ausencia de residuos tóxicos en el material esterilizado (Lubbe & Henton, 1997). Sin embargo, este método presenta algunas desventajas y limitaciones, como la falta de validación formal como método de esterilización, la necesidad de un estricto control de parámetros como temperatura, humedad relativa y tiempo de exposición, y la recomendación de utilizar equipo de

protección individual durante su manipulación, ya que es considerado como un producto tóxico y cancerígeno (Graziano et al., 2002; Graziano & Figueiredo, 2003). No obstante, aunque no es un método aprobado por la FDA, ha mostrado ser un método efectivo en estudios *in vitro* (Graziano, 2001; Lubbe & Henton, 1997) y algún estudio clínico en orquiectomía de caballos (Gracia-Calvo et al., 2012). Por otra parte, un estudio también muestra que su eficacia perdura incluso en condiciones subóptimas de temperatura y humedad y solo requiere tiempos de exposición más prolongados (24-48 horas) (Lubbe & Henton, 1997). Aunque tuvo una amplia aplicación en medicina humana, una encuesta realizada entre enfermeras de hospitales brasileños indica que se percibe como poco eficiente y en desuso (Graziano, 2001). Sin embargo, en áreas rurales de países de ingresos bajos y medianos, donde los recursos son limitados, aún persiste su utilización como se evidencia también en estudios recientes (Robertson et al., 2021). En medicina veterinaria en España, como se observa tanto en este estudio como en investigaciones previas, aún se mantiene esta práctica (Gracia-Calvo et al., 2012).

El uso de líquido enzimático se ha descrito como un oxidante altamente biocida que mantiene su eficacia en presencia de suciedad orgánica. Se ha recogido su eficacia de eliminación de los contaminantes superficiales de los tubos endoscópicos, además de requerir un menor tiempo para ser efectivo (Centre for Disease Control and Prevention, 2016c; Tucker et al., 1996). Sin embargo, además de no ser un método validado, presenta una serie de desventajas como: sólo puede esterilizar las superficies del material que entren en contacto con el líquido, sólo se puede utilizar en material que se pueda sumergir, presenta incompatibilidad con algún material como el aluminio, sólo se puede sumergir un pequeño número de material por cada ciclo, y puede causar daño severo si entra en contacto con los ojos o la piel (Centre for Disease Control and Prevention, 2016c; Tucker et al., 1996).

Con respecto a la capacidad de mantener su función de sellado diversos estudios sugieren que, dependiendo del tipo de pinza, estas pueden ser reesterilizadas entre 9 y 16 veces como mínimo (Blake et al., 2017; Driessen et al., 2023; Gardeweg et al., 2019; Kuvaldina et al., 2018; Zilberstein et al., 2013). No obstante, se destaca la importancia de retirarlas ante cualquier señal de fallo en el sellado. Cabe mencionar que una limitación de este estudio radica en la falta de registro sobre la cantidad de veces que se reutilizó el sellador vascular. No obstante, no hubo problemas de sangrado en ninguno de los pacientes.

Este estudio en España muestra que alrededor la mitad de los centros utiliza métodos validados como el óxido de etileno, mientras que la otra mitad recurre a métodos no validados, y no se observan diferencias significativas en la incidencia de infecciones del sitio quirúrgico (ISQ). Aunque no ha identificado la asociación, la ampliación del tamaño de la muestra o del número de eventos podría cambiar los resultados.

En la práctica veterinaria española la reesterilización del material es frecuente ya que, de lo contrario, los costos de las cirugías aumentarían y muchos tutores no podrían afrontarlos. A pesar del crecimiento reciente España aún se encuentra lejos de equiparar el gasto en salud animal con países del norte de Europa o EE. UU (Gutierrez Aragón & Gassiot Melián, 2022). Aunque se prefiere la esterilización con métodos aprobados y validados en términos de seguridad, a menudo no es viable debido al elevado costo de las máquinas y/o la falta de infraestructuras. En España la realidad económica conduce al uso de pastillas de paraformalina, las cuales, a pesar de tener respaldo científico limitado, parecen ser efectivas sin aumentar la incidencia de ISQ. Esta práctica, aunque refleja una realidad, subraya la importancia de considerar métodos validados en futuras investigaciones y presenta una limitación en este estudio al haberse realizado solo la mitad con métodos validados. Se recomienda evitar el uso de métodos no validados y optar por métodos aprobados que han sido confirmados como seguros y eficaces. Para mejorar la situación se podrían investigar formas de reducir los costes de los selladores vasculares y/o hacerlos reutilizables y capaces de soportar la esterilización en autoclave. También se puede explorar el uso de métodos de esterilización alternativos que sean efectivos, más económicos y menos tóxicos. Otra opción sería fomentar la centralización en grandes centros para llevar a cabo la esterilización mediante métodos validados.

Técnica de entrada del procedimiento quirúrgico laparoscópico

En este estudio el 81,3 % de los pacientes fueron intervenidos utilizando la técnica de entrada Hasson y el resto con la técnica de aguja de Veress. No hubo diferencias significativas a nivel de ISQ entre las dos técnicas. Las diferentes técnicas de acceso a la cavidad abdominal no han sido recogidas en estudios de cirugía laparoscópica en veterinaria como posible factor de riesgo (Mayhew, et al., 2012) o como posible parámetro que aumente el número de complicaciones (T. M. Charlesworth & Sanchez, 2019; Corriveau et al., 2017; Pope & Knowles, 2014). Tampoco se ha descrito como factor de riesgo en el desarrollo de ISQ en medicina humana, aunque sí se ha asociado al

aumento de complicaciones (Agresta et al., 2004; Azevedo et al., 2009; Champault et al., 1996).

En relación con las complicaciones asociadas en el estudio solo se describió una leve lesión del bazo en los 208 pacientes intervenidos, la cual se resolvió con leve presión y se produjo al utilizar la técnica de acceso de Hasson. El acceso seguro a la cavidad abdominal es el primer paso en cualquier procedimiento laparoscópico, y la posibilidad de daño iatrogénico a las estructuras intracavitarias durante la colocación inicial del puerto es inherente a cualquier técnica quirúrgica utilizada (Anderson & Fransson, 2019; Champault et al., 1996). Existen varias técnicas para lograr el acceso y se destaca la Aguja de Veress y la técnica de Hasson modificada. Aunque en medicina veterinaria se han comparado las complicaciones quirúrgicas asociadas a las diferentes técnicas de entrada, no se ha evaluado como un factor de riesgo para el desarrollo de infecciones del sitio quirúrgico (ISQ). Un estudio reciente en perros y gatos comparó la técnica de entrada visual de Ternamian, la técnica de Hasson modificada y la aguja de Veress. Estas técnicas se asociaron a complicaciones en el 9%, 26% y 60% de las cirugías, respectivamente. La técnica de entrada visual de Ternamian y la entrada en la línea media parecieron asociarse a menos complicaciones en este estudio (Anderson and Fransson, 2019). En otro estudio en medicina veterinaria se exploró la opción de realizar una inserción intercostal de la aguja de Veress en el abdomen como medida para aumentar la eficacia y reducir los riesgos asociados con la entrada cerrada (Doerner et al., 2012). Sin embargo, la incidencia de complicaciones relacionadas con la aguja de Veress sigue siendo desconocida (Doerner et al., 2012; Fiorbianco et al., 2012). Además, se llevó a cabo una comparación de los tiempos necesarios para la colocación del primer trocar y la creación del neumoperitoneo, así como la frecuencia de complicaciones intraoperatorias, entre la técnica de la aguja de Veress y la técnica abierta de Hasson modificada. En este análisis se describió una menor frecuencia de complicaciones y un menor tiempo para colocar el primer trocar con la técnica Hasson (Bianchi et al., 2021).

En la cirugía laparoscópica de humana se ha evidenciado que el acceso inicial a la cavidad abdominal constituye el paso más peligroso de cualquier procedimiento laparoscópico. Un estudio extenso mostró que el 82% de las lesiones vasculares y el 75% de las lesiones viscerales se producen en el momento de la inserción del primer trocar (Champault et al., 1996). Una revisión sistemática sobre la técnica de entrada de la aguja de Veress describió una frecuencia de complicaciones relacionadas del 0,23% en casi 700,000 procedimientos quirúrgicos (Azevedo et al., 2009). En un estudio prospectivo

que comparó dos tipos de técnicas de entrada cerradas en humanos, el uso de la aguja de Veress resultó en complicaciones menores en el 5,9% de las cirugías, un porcentaje superior al descrito con la inserción directa de un trocar (una técnica cerrada en desuso) (Agresta et al., 2004). Las técnicas de entrada abiertas como la de Hasson reducen la frecuencia de entrada fallida en comparación con las técnicas de aguja de Veress en humanos, aunque no parecen mejorar la seguridad (Ahmad et al., 2015). Otro estudio prospectivo que empleó el puerto de Ternamian junto con la insuflación con aguja de Veress recalzó que no se observaron complicaciones relacionadas con la entrada (Ternamian and Deitel, 1999). Además de la técnica de entrada, factores del paciente como adherencias intraabdominales y obesidad pueden aumentar el riesgo de complicaciones relacionadas con la entrada en humanos (Sarela et al., 2011; Ternamian and Deitel, 1999).

Número y tamaño de incisiones

En relación con el número de incisiones y su tamaño correspondiente no se encontró relación estadísticamente significativa con un aumento del riesgo de ISQ. En cirugía laparoscópica se han realizado estudios comparando el número de incisiones, aunque con objetivos distintos, como evaluar el grado de dolor, en lugar de centrarse en la evaluación de posibles factores de riesgo para el desarrollo de ISQ (Case et al., 2011; Dupré et al., 2009).

Un estudio en cirugías abiertas, mostró que las incisiones quirúrgicas de más de 10 cm están asociadas con un aumento del riesgo de desarrollo de ISQ (Thieman Mankin & Cohen, 2020). Este estudio incluyó a 862 pacientes que abarcaban tanto a perros como a gatos, a los que se les realizó diversos procedimientos quirúrgicos en áreas como tejidos blandos, neurología y traumatológicos. Se clasificaron las heridas según su grado de contaminación, ya sea limpias-contaminadas, contaminadas o sucias. La diferencia significativa entre este estudio y el mencionado radica en el tamaño de las incisiones asociadas a ISQ. En nuestro estudio los procedimientos laparoscópicos tuvieron un tamaño mucho menor de 10 cm, siendo el valor máximo en un paciente de 3,8 cm. Además, la inclusión de otra especie, la variedad de procedimientos quirúrgicos y la categorización del grado de contaminación de la herida como sucia también pueden influir en estos resultados divergentes.

Material quirúrgico utilizado en la técnica laparoscópica

Tras no encontrar asociación entre el número de puertos/incisiones quirúrgicas y un aumento de la ISQ se evaluó si el uso de diferentes instrumentos en las técnicas laparoscópicas de ovariectomía podría constituir un factor de riesgo.

Se analizó el uso de pinzas minilap®, que implica la presencia de tres incisiones en la cavidad abdominal, y no se encontraron diferencias significativas en el riesgo de desarrollar ISQ. De igual manera, se examinó el uso de sutura externa o de un gancho ovárico para la sujeción del ovario, lo que resulta en dos incisiones abdominales, y se obtuvo un resultado no significativo en relación con el riesgo de ISQ.

Estos factores no han sido previamente evaluados en cirugía laparoscópica veterinaria como posibles factores de riesgo (Mayhew et al., 2012) ni como parámetros asociados al aumento de complicaciones (Charlesworth & Sanchez, 2019; Corriveau et al., 2017; Pope & Knowles, 2014).

En este estudio se investigó si el uso de paños desechables o de tela constituía un factor de riesgo para el desarrollo de ISQ y se concluyó que no existía asociación con el riesgo de ISQ. Este parámetro no había sido previamente evaluado en otros estudios de medicina veterinaria. Por el contrario, en medicina humana se ha descrito que, de forma general, las batas y los paños de tela reutilizables son barreras menos eficaces contra la translocación de fluidos y bacterias que los paños o batas de un solo uso (Blom et al., 2000, 2002). Esto se debe a la variabilidad significativa entre las propiedades de barrera de los productos reutilizables y los efectos del lavado repetido en el mantenimiento de dichas propiedades (Leonas, 1998).

En este estudio, todos los cirujanos utilizaron batas desechables. La falta de asociación entre el tipo de paño y el riesgo de ISQ podría deberse al hecho de que en cirugía laparoscópica el campo quirúrgico y el tejido expuesto son menores en comparación con procedimientos quirúrgicos más invasivos.

Anestésicos locales

En relación con el uso de bloqueos anestésicos a ningún paciente de este estudio se realizó un *tap-block* o un bloqueo epidural. Sin embargo, en algunos pacientes se emplearon anestésicos locales siguiendo una técnica aséptica (Junaid, 2014). La bupivacaína se administró de forma subcutánea, directamente sobre los pedículos o intrabdominal (*splash-block*), mientras que la lidocaína solo se administró directamente sobre los pedículos ováricos. No se encontró ninguna asociación entre el uso de estos

bloqueos anestésicos y un mayor riesgo de desarrollar ISQ. Aunque este resultado concuerda con un estudio previo en cirugía abierta (Espinel-Rupérez et al., 2019), no ha sido evaluado anteriormente en estudios específicos de cirugía laparoscópica. Cabe mencionar que se han descrito algunos casos de infección y discoespondilitis tras la administración de anestésicos locales en perros antes de la cirugía (Remedios et al., 1996).

Por otro lado, es relevante considerar que diversos estudios *in vitro* han asociado un efecto antimicrobiano a la administración de bupivacaína, atribuido a la alteración de la permeabilidad de la membrana celular microbiana y la consiguiente lisis celular bacteriana (Johnson et al., 2008; Razavi & Fazly Bazzaz, 2019; Schmidt & Rosenkranz, 1970). En este sentido sería plausible que dicho efecto antimicrobiano pudiera influir en el desarrollo de ISQ.

En medicina humana también se han descrito infecciones asociadas a la administración de analgésicos locales mediante bloqueo epidural (Kindler & Seeberger, 1996). Sin embargo, hasta el momento, no se ha identificado el uso de estos anestésicos locales como un factor de riesgo para el desarrollo de ISQ.

Complicaciones intraquirúrgicas

En este estudio se observaron complicaciones intraquirúrgicas en un 6,7% de los procedimientos, aunque no se pudo establecer una asociación directa entre la presencia de estas complicaciones y un aumento del riesgo de desarrollar ISQ. A pesar de ello, es relevante señalar que estas complicaciones incidieron en el tiempo del procedimiento ya que requerían intervención por parte de los cirujanos. Entre las complicaciones intraquirúrgicas registradas se incluyeron problemas con el material, dificultades en el acceso al abdomen y laceración del bazo. Es destacable que ninguna de estas complicaciones llevó a la necesidad de convertir a la técnica convencional.

En relación con la complicación de fallos en el material quirúrgico los resultados de este estudio son consistentes con los descritos en otras investigaciones, donde se mencionan problemas con la rotura del material y dificultades con el insuflador (Corriveau et al., 2017; Fransson & Mayhew, 2015b; Mayhew, 2011).

En relación con la laceración de las vísceras durante la entrada en el abdomen el bazo es la víscera que con mayor frecuencia se ve afectada. En este estudio se registró una laceración del bazo en un paciente (0,5%). Este porcentaje es inferior al descrito en otros estudios que reportan una incidencia que oscila entre el 2,5% y el 18% (Becher-

Deichsel et al., 2016; Corriveau et al., 2017; Davidson et al., 2004; Dupré et al., 2009; Guizzo-Júnior et al., 2015; Manassero et al., 2012; Maurin et al., 2020; Mayhew & Brown, 2007, 2009; Nylund et al., 2017; van Nimwegen et al., 2018). Un artículo reciente que revisó las complicaciones en todos los estudios publicados sobre la esterilización laparoscópica en perras abarcando un total de 1407 casos estimó que el 2,8% de los pacientes presentaron laceración del bazo (Maurin et al., 2020).

En este estudio a pesar de las complicaciones intraoperatorias descritas no fue necesario convertir la técnica laparoscópica a una técnica abierta. Las complicaciones encontradas fueron de naturaleza menor y se resolvieron sin la necesidad de realizar conversiones de urgencia o electivas. Este resultado es consistente con los hallazgos de otro estudio que revisó de manera sistemática las complicaciones en la cirugía laparoscópica en perros, como se mencionó anteriormente, donde se describió que la frecuencia de conversión en el procedimiento laparoscópico de esterilización de hembras caninas en los estudios incluidos fue del 0,7% (Maurin et al., 2020).

Variables y complicaciones anestésicas

En este estudio no se encontró una relación estadísticamente significativa entre ninguna de las variables anestésicas registradas y el riesgo de ISQ. Entre estas variables anestésicas se evaluaron la presencia de hipotensión e hipotermia durante el procedimiento, así como el uso de anestesia inhalatoria o intravenosa. No obstante, si se encontró que una menor temperatura en el estudio univariable estaba asociada a un aumento del riesgo de ISQ, pero en el estudio multivariable no se observó dicha asociación.

En este estudio se observó que el 12,5% de los pacientes experimentó hipotensión durante la anestesia. Se examinó si los pacientes que tuvieron hipotensión tenían una mayor probabilidad de desarrollar infección, pero el resultado no fue significativo. En la actualidad existe cierta controversia en medicina veterinaria sobre si la hipotensión es un factor de riesgo para las infecciones del sitio quirúrgico (ISQ) o no. El hallazgo en este estudio es consistente con otros trabajos que indican que la hipotensión no es un factor de riesgo para las ISQ, tanto en cirugía abierta (Brown et al., 1997; Espinel-Rupérez et al., 2019; Nicholson et al., 2002) como en cirugía laparoscópica (Mayhew, et al., 2012). Sin embargo, hay otros estudios que sugieren que la hipotensión sí podría ser un factor de riesgo, ya que puede reducir la perfusión tisular y la oxigenación, debilitando la resistencia local frente a los microorganismos (Turk et al., 2014; Vasseur et al., 1988).

En este estudio el 10,1% de los pacientes experimentó hipotermia durante el procedimiento anestésico. Se investigó si los pacientes que sufrieron hipotermia tenían una mayor probabilidad de desarrollar infección y se obtuvo un resultado cercano a ser estadísticamente significativo en el modelo univariable. Sin embargo, al incluir esta variable en un modelo multivariable no se alcanzó significación estadística. Esto se atribuyó a la asociación con un aumento en la duración total del procedimiento anestésico (Armstrong et al., 2005). En cirugía laparoscópica no se ha evaluado si la hipotermia constituye un factor de riesgo de ISQ (Mayhew, et al., 2012), aunque en otros estudios en cirugía convencional de pequeños animales no se ha encontrado asociación entre la hipotermia y la incidencia en el desarrollo de ISQ (Beal et al., 2000; Espinel-Rupérez et al., 2019). En medicina humana, en cambio, se ha descrito como un factor de riesgo (Kurz et al., 1996). Además, la presencia de hipotermia también se asocia con un aumento de la mortalidad postoperatoria (Sessler, 2000; Slotman et al., 1985).

La hipotermia conlleva diversas consecuencias metabólicas, cardiovasculares y neurológicas. Puede reducir el metabolismo hepático, disminuir la tasa de filtración glomerular y aumentar el sangrado durante el procedimiento quirúrgico y afectar a la agregación plaquetaria. Además, puede provocar un aumento de la frecuencia cardíaca y de la presión arterial media debido a la liberación de catecolaminas inducida por la estimulación del sistema nervioso autónomo. También se asocia con una reducción del flujo sanguíneo cerebral y alteración de la autorregulación cerebral, lo que puede resultar en trastornos mentales (Kurz et al., 1996; Orts et al., 1992; Patt et al., 1988; Stoneham & Squires, 1992). Todas estas posibles consecuencias de la hipotermia, junto con la afectación del sistema inmunológico (Armstrong et al., 2005) podrían estar relacionadas con un aumento del riesgo de ISQ.

La posible implicación de este factor en el desarrollo de ISQ hace evidente la necesidad de monitorizar la temperatura del paciente durante el procedimiento quirúrgico y de contar con sistemas de calentamiento para el paciente.

Debido a que todos los pacientes fueron intervenidos con anestesia inhalatoria no se pudo analizar si el mantenimiento con anestesia endovenosa o inhalatoria suponía un factor de riesgo. Un estudio en cirugía laparoscópica (Mayhew, et al., 2012) y otro en cirugía abierta (Turk et al., 2014) observaron que el uso de TIVA con propofol durante el procedimiento no supuso un aumento de la ISQ. Sin embargo en otro estudio el uso de propofol para la inducción y mantenimiento se ha descrito como un factor de riesgo de

ISQ, de manera que los animales que recibieron propofol tuvieron 3,8 veces más probabilidades de desarrollar ISQ en comparación con los animales a los que no se administró propofol (Heldmann et al., 1999). En medicina humana existen contradicciones ya que hay un estudio que muestra que el propofol presenta efectos beneficiosos para reducir la ISQ en cirugía colorrectal en comparación con la anestesia inhalatoria (Koo et al., 2016), pero hay otro estudio que engloba todo tipo de cirugías gastrointestinales que indica lo contrario (Shimizu et al., 2010).

Patrón de sutura

En este estudio no se observó asociación entre el desarrollo de ISQ y el uso de distintos materiales de sutura absorbibles monofilamento (poligliconato vs poliglecaprona) para el cierre de la capa muscular, subcutáneo y piel. No hay estudios en medicina veterinaria que valoren el uso de estos materiales como posibles factores de riesgo, aunque en medicina humana se ha observado que las suturas multifilamento pueden favorecer el crecimiento bacteriano en comparación con las suturas monofilamento en estudios *in vitro* (Leaper, 1995).

En este estudio no se observó asociación entre el patrón de sutura, la realización de puntos simples y el riesgo de desarrollo de ISQ. Este parámetro ha sido evaluado en otros estudios de cirugía laparoscópica (Mayhew, et al., 2012) y en cirugía abiertas (Espinel-Rupérez et al., 2019; Turk et al., 2014), los cuales no lo describieron como posible factor de riesgo de ISQ. Sin embargo, en cirugía ortopédica el uso de grapas quirúrgicas para el cierre cutáneo sí ha sido descrito como factor de riesgo en algunos estudios (Frey et al., 2010), pero como factor protector frente al desarrollo de inflamación en otros (Etter et al., 2013). En este estudio, no se utilizaron grapas quirúrgicas en ningún paciente por lo que este parámetro no pudo ser evaluado.

Tiempo anestésico y quirúrgico.

En este estudio el tiempo anestésico no se observó como un factor de riesgo de desarrollo de ISQ. La mediana de la duración de anestesia en el estudio fue de 73 minutos. Se comparó si los pacientes con intervenciones por encima de la mediana tenían más riesgo que los pacientes por debajo de la mediana y se encontraron diferencias significativas en modelo univariable pero no en el multivariable debido a que con probabilidad el tiempo de anestesia está relacionado con el quirúrgico.

Además, en este estudio se comparó si los pacientes en los que la duración de la cirugía estuviera por encima de la media (46 minutos) tenían más riesgo que los pacientes por debajo de la media, obteniéndose un resultado estadísticamente significativo y clínicamente relevante tanto en el modelo univariable como en el modelo multivariable. De tal manera se observó que las intervenciones quirúrgicas que presentaban una duración por encima de la media tuvieron un riesgo significativo de desarrollar ISQ.

Los tiempos anestésicos a veces se extienden de forma considerable debido a retrasos en la preparación prequirúrgica, como el rasurado y lavado del paciente, entre otros. De manera general un mayor tiempo quirúrgico implica un mayor tiempo anestésico. Por lo tanto, esta discusión se centra en los tiempos quirúrgicos de los procedimientos.

En el ámbito de la cirugía laparoscópica veterinaria, Mayhew y colaboradores (2012) también describieron al igual que este estudio una asociación entre el aumento del tiempo de cirugía y el aumento del riesgo de desarrollo de ISQ. En la cirugía abierta veterinaria diversos estudios indican que tanto las anestесias prolongadas (Beal et al., 2000; Eugster et al., 2004; Nicholson et al., 2002) como los procedimientos quirúrgicos prolongados (Espinel-Rupérez et al., 2019; Eugster et al., 2004; Nicholson et al., 2002; Rigby et al., 2021; Stetter et al., 2021; Thieman Mankin & Cohen, 2020) están asociadas con un aumento del riesgo de ISQ. Este aumento en los tiempos de los procedimientos y su asociación con el riesgo de ISQ puede deberse a diversos factores. Entre ellos el hecho de que cuanto más tiempo permanecen incisiones quirúrgicas expuestas al entorno del quirófano, mayor es la colonización bacteriana que se podría producir (Cruse & Foord, 1980), o el efecto inmunosupresor de los fármacos anestésicos (Salo, 1992).

En medicina humana también se ha evidenciado que el tiempo de la intervención quirúrgica es un factor de riesgo para el desarrollo de infecciones del sitio quirúrgico (Anderson et al., 2008; Emori et al., 1991; Haley et al., 1985). En medicina humana la duración del procedimiento quirúrgico es esencial para calcular el índice de riesgo NNIS (Emori et al., 1991). En la actualidad se considera que un tiempo quirúrgico que excede el percentil 75 del tiempo estimado para esa intervención actúa como un factor de riesgo (Emori et al., 1991). Dado que en medicina veterinaria no se disponen de los percentiles de tiempo estimado para cada tipo de procedimiento no ha sido factible realizar el cálculo de este índice. Sin embargo, sería de interés para futuras investigaciones el calcular estos percentiles de tiempo, lo que permitiría la aplicación de este índice de riesgo en la práctica

veterinaria, lo cual contribuiría a una evaluación más precisa y personalizada del riesgo de infección del sitio quirúrgico en pacientes veterinarios.

Los resultados de este estudio subrayan la necesidad de tomar medidas preventivas para para minimizar la duración de los procedimientos quirúrgicos y prevenir posibles ISQ en el periodo postoperatorio. Algunas de las estrategias recomendadas son: una coordinación temporal estrecha entre los equipos de anestesia y cirugía, el establecimiento de protocolos claros para abordar complicaciones y la posible implementación de listas de verificación (*check-lists*) tanto en el ámbito quirúrgico como anestésico. Estas prácticas, respaldadas tanto en medicina veterinaria como en medicina humana, contribuyen a la reducción de contratiempos o complicaciones y minimizar así el tiempo quirúrgico asociado a estos eventos (Bigolin et al., 2023; Hill et al., 2023).

Otros factores

El grado de contaminación se puede analizar como factor de riesgo para el desarrollo de ISQ ya que todas las heridas fueron clasificadas como limpias. No obstante, este parámetro ha sido ampliamente descrito en numerosos estudios la asociación entre el grado de contaminación y el riesgo de desarrollar una ISQ (Billas et al., 2022; Brown et al., 1997; Eugster et al., 2004; Garcia Stickney & Thieman Mankin, 2018; Mayhew, et al., 2012; Nicholson et al., 2002; Turk et al., 2014).

En todos los pacientes se utilizó un sellador vascular para la hemostasia de los pedículos ováricos. En ninguno se utilizó un bisturí eléctrico para el procedimiento quirúrgico. Por lo tanto, no se ha podido analizar si la utilización de unidades de electrocirugía supone un riesgo de ISQ. Sin embargo, existen estudios que comparan el uso del bisturí monopolar frente a la modalidad bipolar o distintos tipos de selladores vasculares en ovariectomía laparoscópica en la perra en términos de tiempo quirúrgico (Guizzo-Júnior et al., 2015; Mayhew & Brown, 2007; Van Goethem et al., 2003). El único estudio de medicina veterinaria que ha evaluado el uso de unidades de electrocoagulación no encontró asociación con el aumento del riesgo de ISQ (Espinel-Rupérez et al., 2019).

Quimioprofilaxis perioperatoria

Preoperatoria

En este estudio no se observó una asociación entre el incremento del riesgo de desarrollar ISQ y la administración de antibióticos preoperatorios. Solo el 14,4 % de los pacientes recibieron cefazolina intravenosa 30-45 minutos antes del inicio de la cirugía.

La utilización de quimioprofilaxis preoperatoria está determinada por el grado de contaminación de la intervención (Mangram et al., 1999; Weese, 2006). En el caso de la ovariectomía, que se considera una cirugía limpia, se ha generado cierta controversia en torno a la administración de terapia antibiótica profiláctica. En estudios de cirugía laparoscópica en medicina veterinaria no se encontró asociación entre el uso de antimicrobianos preoperatorios y el desarrollo de ISQ en cirugías limpias (Mayhew, et al., 2012). Aunque la evidencia disponible es limitada algunos estudios en cirugía abierta sugieren que la profilaxis antimicrobiana preoperatoria en procedimientos limpios puede no generar beneficios significativos (Brown et al., 1997; Daude-Lagrave et al., 2001; Espinel-Rupérez et al., 2019; Hardefeldt et al., 2019; Vasseur et al., 1988; Weese, 2008). En perros y gatos se ha observado un bajo riesgo de ISQ en procedimientos limpios que duran más de 90 minutos cuando se administra terapia antimicrobiana profiláctica, pero no hay diferencia para los que duran menos (Vasseur et al., 1988). Eugster y colaboradores (2004) observaron que el uso de antibióticos en el periodo preoperatorio, incluso en procedimientos limpios, actuaba como un factor protector de ISQ. Otros estudios respaldan el uso de quimioprofilaxis preoperatoria e indican que el uso apropiado de antibióticos perioperatorios es un factor que disminuye la probabilidad de desarrollar ISQ (Brown et al., 1997; Turk et al., 2014).

En medicina humana la quimioprofilaxis en cirugías limpias genera controversia y se condiciona a la duración de la intervención, aunque en la actualidad la mayoría de las guías clínicas desaconsejan su uso (Anderson et al., 2008; Bratzler et al., 2013; Mangram et al., 1999). En medicina veterinaria, como se ha descrito, hay menos evidencia al respecto y se tiende a extrapolar de las guías de medicina humana (Howe & Boothe, 2006; Nelson, 2011; Verwilghen & Singh, 2015). Sin embargo, tanto en medicina humana como veterinaria existe un amplio consenso en la utilización de quimioprofilaxis en cirugías limpias-contaminadas, contaminadas y sucias (Mangram et al., 1999), (Nelson, 2011).

En este estudio el porcentaje de pacientes que recibieron terapia antimicrobiana prequirúrgica fue inferior al registrado en encuestas sobre el uso perioperatorio de

antimicrobianos en cirugía de pequeños animales realizadas en otros países. Por ejemplo, en España la utilización de quimioprofilaxis en cirugías limpias fue de un 68% (Otero Balda et al., 2023), en el Reino Unido fue del 32% (Knight et al., 2013) y en Colombia alcanzó el 86% (Gómez-Beltrán et al., 2021). Estas discrepancias pueden atribuirse a varias razones, como la creciente concienciación sobre el uso prudente de antibióticos debido a la resistencia bacteriana (Aslam et al., 2021; Weese, 2008), el hecho de que haya una incisiones quirúrgicas menores en procedimientos laparoscópicos o la mayor formación del personal quirúrgico. Estas razones pueden haber dado lugar a un menor uso de antibióticos en situaciones controvertidas (Otero Balda et al., 2023; Weese, 2006).

Postoperatoria

En este estudio no se observó asociación entre la administración de antimicrobianos postoperatorios y el desarrollo de infección del sitio quirúrgico (ISQ), no obstante, se registró una frecuencia alta de su utilización en este estudio. Esta variable ha sido poco evaluada en estudios de cirugía laparoscópica en medicina veterinaria posiblemente debido a la reciente aparición de estos artículos y a la clara orientación de las guías clínicas de medicina humana actuales que desaconsejan el uso rutinario de antimicrobianos postoperatorios en procedimientos limpios ya que no reducen el riesgo de ISQ (Mangram et al., 1999). Además, diversos estudios indican que la continuación de este tratamiento por más de 24 horas no ofrece beneficio frente al desarrollo de ISQ y puede contribuir a la formación de resistencias antimicrobianas (McDonald et al., 1998; Slobogean et al., 2008; Terpstra et al., 1999). Aunque en cirugía veterinaria parece seguirse la misma línea de no utilizar antimicrobianos en el postoperatorio en cirugías limpias existe controversia. Algunos estudios retrospectivos han descrito, sobre todo en cirugía ortopédica, el beneficio potencial de la administración postoperatoria de antimicrobianos e indican que esta administración actúa como factor protector (Fitzpatrick & Solano, 2010; Frey et al., 2010; Nazarali et al., 2014; Solano et al., 2014). Sin embargo, estudios recientes no sugieren ningún beneficio de la administración postoperatoria de antimicrobianos (Budsberg et al., 2021; Espinel-Rupérez et al., 2019; Nicholson et al., 2002; Stine et al., 2018; Weese, 2008). Incluso hay estudios que describen que aquellos pacientes que reciben antibioterapia postoperatoria en cirugía clasificada como limpia tuvieron una frecuencia de ISQ más alta que aquellos que no recibieron tratamiento antibiótico (Brown et al., 1997; Evans et al., 2021). Además, encuestas realizadas en España, Colombia y Reino Unido informan un alto porcentaje de

utilización de antimicrobianos postoperatorios en cirugías limpias, lo que contrasta con las recomendaciones de las guías clínicas (Gómez-Beltrán et al., 2021; Knights et al., 2012; Otero Balda et al., 2023).

En relación con el tipo de antibiótico administrado en el periodo postoperatorio todos los pacientes que recibieron tratamiento antibiótico fueron tratados con amoxicilina-clavulánico, ya sea mediante administración subcutánea o por vía oral. Sin embargo, las directrices de uso de antibióticos de la FECAVA (2018) recomiendan para la quimioprofilaxis el uso de betalactámico sin inhibidores de la betalactamasa, como la amoxicilina y la ampicilina, o cefalosporinas de primera generación, como la cefalexina (FECAVA, 2018). Se evitar las penicilinas potenciadas, como la amoxicilina-ácido clavulánico, con el fin de prevenir el desarrollo de resistencia (Boothe & Boothe, 2015). Además, es esencial destacar que la EMA (acrónimo en inglés de la Agencia Europea del Medicamento) clasifica la amoxicilina-clavulánico en la clase C, lo que implica usar con cautela, y la sitúa en el mismo grupo que las cefalosporinas de primera y segunda generación. En contraste, las penicilinas no potenciadas se encuentran en la categoría D, usar con prudencia y evitar su utilización innecesaria. A pesar de recomendaciones establecidas por las guías clínicas los resultados de este estudio en cuanto al uso de amoxicilina-clavulánico coinciden con los hallazgos de una encuesta sobre el uso de antibióticos perioperatorios en España. En este estudio se observó que los veterinarios utilizaban principalmente betalactámico con inhibidores de la betalactamasa, como la amoxicilina-clavulánico, en el periodo postoperatorio.

Nuestro estudio aporta evidencia de que la administración de antimicrobianos en el periodo perioperatorio de cirugía laparoscópica de ovariectomía no reduce el riesgo de ISQ, lo que está en consonancia con las guías clínicas. No obstante, se destaca una brecha entre la evidencia científica y la práctica clínica actual, donde la antibioterapia perioperatoria se sigue utilizando a pesar de no ofrecer beneficios significativos para prevenir ISQ, lo que aumenta el sobreuso y la problemática de la resistencia a los antimicrobianos. Estos hallazgos subrayan la necesidad de realizar más estudios clínicos en veterinaria, además de intensificar la concienciación y promover la educación sobre la relevancia de la antibioterapia perioperatoria.

5.A.2.4.4. Datos postquirúrgicos**Estancia hospitalaria**

En este estudio la estancia hospitalaria no se pudo evaluar debido a que a toda la población de estudio se les dio el alta hospitalaria entre 4 y 6 horas tras la cirugía, tal y como se realizó en otros estudios de cirugía laparoscópica (Charlesworth & Sanchez, 2019; Corriveau et al., 2017; Mayhew, et al., 2012; Pope & Knowles, 2014). Otros estudios sí han podido determinar que el tiempo que un paciente pasa en el hospital está asociado con un aumento en el riesgo de ISQ (Eugster et al., 2004). Se ha descrito que por cada día que un perro o gato permanece hospitalizado el riesgo de ISQ aumenta en 1,16 veces (Eugster et al., 2004). En medicina humana la estancia hospitalaria también ha sido ampliamente descrita como un claro factor de riesgo de desarrollo de ISQ (Bremmelgaard et al., 1989; Caínzos, 2006; Cosgrove, 2006; Cruse & Foord, 1973).

Periodo postquirúrgico

En este estudio de los 15 pacientes que desarrollaron ISQ, todos fueron diagnosticados al acudir a la primera cita de revisión a excepción de una que fue diagnosticada a los 21 días. Estos resultados son similares a los obtenidos en otro estudio de cirugía laparoscópica (Mayhew, et al., 2012) y en otros estudios de cirugía convencional (Eugster et al., 2004; Garcia Stickney & Thieman Mankin, 2018), donde mayoritariamente se diagnosticó ISQ en la primera revisión del paciente. Este resultado resalta la importancia de establecer un correcto sistema de vigilancia activa para evitar infra-diagnosticar las ISQ y los efectos adversos asociados a ellas (Burgess, 2019; Garcia Stickney & Thieman Mankin, 2018).

Ninguno de los pacientes diagnosticados de ISQ superficial (12 pacientes) y de ISQ profunda (3 pacientes) requirieron hospitalización y todos evolucionaron de forma adecuada, aunque todos ellos necesitaron de más revisiones postquirúrgicas de las establecidas inicialmente, y 6 de ellos requirieron de antibióticos, lo que supuso un coste adicional para el propietario, tal y como se han descrito en otros estudios (Espinel-Rupérez et al., 2019).

Collar isabelino

Se observó en este estudio una asociación estadísticamente significativa y clínicamente relevante entre el uso incorrecto del collar isabelino con el riesgo de desarrollo de ISQ durante el periodo postoperatorio, lo que subraya la importancia de su

utilización tras estas cirugías. Esta variable no ha sido evaluada como un posible factor de riesgo en estudios de cirugía laparoscópica y solo se ha descrito como factor de riesgo en un estudio de cirugía convencional (Espinel-Rupérez et al., 2019).

A pesar de que los procedimientos laparoscópicos presenten incisiones quirúrgicas más pequeñas en comparación con las técnicas abiertas persiste el riesgo de que el paciente se lama, muerda o automutile la zona quirúrgica. En la boca de los pacientes caninos existen numerosas bacterias (García, 1991; Rodrigues Hoffmann et al., 2016) que por el lamido del sitio quirúrgico se trasladan a la zona quirúrgica produciendo ISQ. A excepción de un estudio que indica que establece como protocolo el uso de collar isabelino (Pope and Knowles, 2014), el resto de los diversos estudios sobre cirugía laparoscópica en perros no recogen el uso de collar isabelino (Charlesworth and Sanchez, 2019; Mayhew et al., 2012).

En este estudio, tampoco se pudo comparar entre el collar isabelino de plástico y el hinchable debido al bajo número de pacientes que usaron este último. Sin embargo, el collar isabelino hinchable puede ser una de las claves para mejorar la aceptación por parte del perro y del propietario y ayudar a implantar su utilización (Shenoda et al., 2020).

Otros factores

Otros factores como el uso de drenajes, sondajes urinarios, transfusiones sanguíneas o reintervenciones quirúrgicas no pudieron ser analizados ya que no se llevaron a cabo en ninguno de los pacientes incluidos en el estudio. Algunos de estos parámetros como el uso de catéteres urinarios (Espinel-Rupérez et al., 2019) o drenajes (Eugster et al., 2004) han sido descritos como factores de riesgo.

Complicaciones postquirúrgicas

En el presente estudio se registraron complicaciones postoperatorias en el 8,7 % (18 casos) de los 208 pacientes evaluados. De los 18 pacientes que presentaron complicaciones, 15 pacientes presentaron ISQ (7,3%) y tres pacientes (1,4%) presentaron complicaciones postoperatorias que no dieron lugar a una ISQ en el paciente. De estos tres pacientes, dos de ellos presentaron una ligera inflamación y hematoma en la herida quirúrgica y el otro presentó un leve enfisema subcutáneo. No se observó la aparición de seromas. Además, uno de los pacientes clasificados con ISQ profunda presentó una hernia por dehiscencia de la sutura muscular.

Los hallazgos de este estudio coinciden con los resultados obtenidos por Pope y Knowles (2014) quienes, a pesar de reportar un porcentaje más elevado en un estudio con mayor número de casos (16% de complicaciones en 618 pacientes sometidos a ovariectomía laparoscópica), observaron complicaciones similares, como infección/inflamación de la incisión (14%), seroma (0,8%) y hernia incisional (0,6%) (Pope & Knowles, 2014). Otras complicaciones observadas en este estudio también se han descrito en otros trabajos esterilización laparoscópica de la hembra tales como: enfisema subcutáneo con una incidencia de entre 4,16%-6,8% (Leonardi et al., 2020; Niranjana et al., 2013; Pope & Knowles, 2014), hematomas con una incidencia de 3,2% (Corriveau et al., 2017) y hernias abdominales con una incidencia de 2,4% (Austin et al., 2003; Pope & Knowles, 2014).

En este estudio no hemos identificado seromas, a diferencia de otros trabajos en los que se ha observado la presencia de seromas con una incidencia de entre el 4,2% y el 6,7% (Austin et al., 2003; Corriveau et al., 2017; Davidson et al., 2004; Granados et al., 2017). Además, no se ha detectado incontinencia urinaria en el periodo de evaluación de un mes. Es importante destacar que la evaluación del riesgo de incontinencia urinaria se ha limitado a este periodo y estudios previos han descrito una incidencia del 7,1% en los meses siguientes a la ovariectomía laparoscópica (Corriveau et al., 2017), o incontinencia urinaria durante los siguientes meses con una incidencia del 7,1% (Corriveau et al., 2017).

5.B. Estudio de dolor agudo postoperatorio

5.B.1. Discusión del material y métodos

La elección de un estudio clínico prospectivo implica la recopilación de datos en tiempo real a medida que se desarrollan los eventos. Este enfoque presenta ventajas al establecer una clara secuencia temporal entre la exposición y los resultados, permitiendo la recopilación de datos específicos según los objetivos de la investigación. No obstante, es importante destacar que los estudios prospectivos suelen requerir mayores recursos financieros y temporales (Phillips & Smith, 1993).

Los estudios quasi-experimentales buscan poner a prueba una hipótesis al manipular al menos una variable independiente. A diferencia de los estudios experimentales, en los quasi-experimentales las unidades de investigación no se asignan aleatoriamente a los grupos, a menudo debido a limitaciones logísticas (Waddington et al., 2017). Aunque los estudios quasi-experimentales se sitúan por debajo de los experimentos aleatorizados en términos de fortaleza de evidencia, ofrecen la ventaja de ser más prácticos en situaciones en las cuales la asignación aleatoria no es factible por razones prácticas o éticas.

En este estudio, la falta de financiación limitó la capacidad para ofrecer a los tutores la participación en un estudio con asignación aleatoria de las técnicas quirúrgicas. Frente a estas limitaciones se optó por una estrategia que permitió la participación de tutores sin preferencia previa por una técnica específica y se excluyó a aquellos que manifestaron una elección previa. Así, la elección entre la laparoscopia y la laparotomía se basó en el día seleccionado por el tutor para la cirugía, según la disponibilidad del cirujano que operaba con la técnica laparoscópica.

Los estudios quasi-experimentales presentan una serie de ventajas al permitir que el equipo investigador asigne y controle de forma deliberada el factor de estudio según un plan establecido. Este diseño es valioso cuando un estudio experimental aleatorizado implicaría altos costes económicos o éticos. Sin embargo, su principal desventaja es que al no haber una aleatorización se incurra en la obtención de datos sesgados (Phitayakorn et al., 2024).

Este estudio tiene algunas limitaciones. La principal de ellas radica en que no fue un estudio doble ciego. A pesar del intento inicial de mantener a los evaluadores y participantes sin conocimiento sobre la técnica quirúrgica utilizada, el veterinario encargado de evaluar el dolor no pudo ignorar por completo la técnica quirúrgica al examinar el dolor abdominal del paciente. Las incisiones abdominales eran claramente

visibles a pesar de que se utilizaron los mismos apósitos para cubrirlas en ambas técnicas. Aunque se consideró al inicio, finalmente no se tuvo en cuenta el uso de un vendaje completo que cubriera la zona abdominal. Esto se debió a que podría haber interferido en la evaluación del dolor al afectar la respuesta a la palpación abdominal y la postura corporal anómala. Se priorizó una evaluación precisa del dolor sobre la posible interferencia del vendaje.

Otra posible limitación radica en que los resultados podrían estar sesgados por la selección de tutores muy implicados con sus mascotas, dispuestos a repetir un cuestionario de 5-10 minutos. En este estudio todos los tutores participantes demostraron una notable implicación.

Además, la observación de un mayor tiempo quirúrgico a los pacientes a los que se les realizó cirugía laparoscópica en comparación con la laparotomía, así como la ligera diferencia en la edad de los pacientes entre ambos grupos representan otra posible limitación. En nuestro estudio el tiempo quirúrgico fue mayor después de la ovariectomía laparoscópica, lo cual es consistente con estudios anteriores (Culp et al., 2009). Sin embargo, esta variabilidad en el tiempo quirúrgico puede estar influenciada por diversos factores, como la experiencia del cirujano, la condición corporal, el peso, la cantidad de grasa alrededor del pedículo ovárico y la utilización de dispositivos de sellado de vasos (Cassata et al., 2016; Mayhew, 2011). Es importante destacar que la realización del estudio en un hospital universitario docente podría haber contribuido al aumento de los tiempos quirúrgicos, en especial debido a la complejidad de explicar la técnica laparoscópica a los estudiantes. No obstante, la pequeña diferencia en el tiempo quirúrgico entre las técnicas no debería correlacionarse con mayores puntuaciones de dolor, ya que estas están más vinculadas a la técnica utilizada (Freeman et al., 2010), al igual que la leve disparidad en la edad de los pacientes entre ambos grupos.

5.B.2. Discusión de los resultados

Este estudio revela que las pacientes operadas por cirugía laparoscópica experimentaron menos dolor postoperatorio en comparación con las pacientes operadas por laparotomía. Sin embargo, esta diferencia solo se observó durante las primeras horas posteriores a la cirugía, según la evaluación del veterinario, y no persistió después del alta hospitalaria, momento en el cual fue evaluado por los tutores. Además, el estudio mostró que los tutores fueron capaces de cumplimentar el cuestionario que incluía la escala Glasgow CMPS-SF en español. La inclusión de los tutores en la evaluación del dolor de sus mascotas permitió a los veterinarios obtener información clínica continua y útil sobre los pacientes. Este último hallazgo sugiere la posibilidad de involucrar a los tutores en la evaluación del dolor activo de sus mascotas.

5.B.2.1. Evaluación del dolor

La evaluación del dolor en pacientes veterinarios sigue siendo difícil y se basa sobre todo en los cambios de comportamiento (Landa, 2012). La utilización de escalas validadas para evaluar el dolor proporciona resultados más precisos. Dentro de estas escalas, la escala Glasgow CMPS-SF sigue siendo una de las más empleadas en perros (Murrell et al., 2008; Testa et al., 2021). En nuestro estudio se optó por utilizar la escala Glasgow en lugar de otras alternativas debido a su amplia difusión, traducción y validación en diversos idiomas, entre ellos el español, lo cual facilitaría la comprensión y valoración por parte de los tutores.

Las escalas de valoración de dolor muestran tener una especificidad y una sensibilidad necesarias para puntuar el dolor postoperatorio en perros y permiten distinguir entre las respuestas conductuales asociadas a la anestesia general y la cirugía, y aquellas derivadas del dolor (Grandemange et al., 2007). Varios estudios han registrado puntuaciones de dolor más bajas después de la esterilización mediante laparoscopia, en comparación con la técnica convencional o laparotomía (Culp et al., 2009; Davidson et al., 2004; Devitt et al., 2005; Freeman et al., 2010; Hancock et al., 2005). Estas conclusiones se han obtenido utilizando diversas herramientas de evaluación, como la escala de Glasgow (Freeman et al., 2010), la escala de Melbourne (Hancock et al., 2005), observaciones de comportamientos subjetivos y objetivos (Davidson et al., 2004) o incluso un acelerómetro (aparato que registra de forma continua y fiable la intensidad, la

frecuencia y la duración del movimiento durante periodos prolongados) (Culp et al., 2009).

Es probable que en los pacientes operados por cirugía laparoscópica las puntuaciones más bajas estén relacionadas con la reducción del traumatismo quirúrgico asociado a incisiones más pequeñas, menor frecuencia de hemorragia y una respuesta inflamatoria local menor, características del procedimiento laparoscópico (Lee & Kim, 2014; Nylund et al., 2017). Estos hallazgos concuerdan con los resultados de nuestro estudio donde se observa una diferencia significativa entre los pacientes a los que se les ha realizado una cirugía laparoscópica y aquellos tratados mediante cirugía convencional de manera que, estos últimos, presentan mayores puntuaciones en la escala de dolor.

En el ámbito de la esterilización laparoscópica en hembras caninas se han descrito en la literatura procedimientos como la ovariectomía y la ovariectomía. Sin embargo, estudios recientes sugieren que, en comparación con la ovariectomía, la ovariectomía presenta ventajas como la reducción del trauma tisular, las incisiones quirúrgicas y los tiempos operatorios. En la actualidad, la ovariectomía laparoscópica se posiciona como un método seguro y válido para la esterilización en perras, y que ha experimentado un crecimiento gradual y constante.

5.B.2.2. Dolor agudo evaluado por veterinarios

En este estudio las puntuaciones de dolor según la escala de Glasgow CMPS-SF fueron algo más altas después de la laparotomía en comparación con la laparoscopia. Estas puntuaciones también fueron mayores que las descritas en estudios anteriores durante la primera hora postoperatoria (Kalchofner Guerrero et al., 2016; Lambertini et al., 2018; Srithunyarat et al., 2016). Las puntuaciones de la técnica laparoscópica en nuestro estudio durante la primera hora, también fueron superiores que las descritas por otro estudio (Kim et al., 2012). Esta leve discrepancia en las puntuaciones entre ambas técnicas de ovariectomía podría estar relacionada con el protocolo anestésico y analgésico que se aplicó en los pacientes. La dosis baja de dexmedetomidina utilizada en este estudio puede producir un efecto sedante y analgésico más breve, mientras que la acepromacina, empleada en estudios con puntuaciones de dolor más bajas puede tener una duración más prolongada (Kalchofner Guerrero et al., 2016; Kim et al., 2012; Lambertini et al., 2018;

Srithunyarat et al., 2016) y puede reducir las puntuaciones de dolor (Davis & Musk, 2023).

El fentanilo, utilizado como fármaco analgésico de rescate intraoperatorio al detectar nocicepción, está bien descrito por su rápido inicio y recuperación, así como potente efecto analgésico (Amengual et al., 2017). En este estudio se administró de inmediato de forma inmediata al identificar la nocicepción, con el objetivo de no potenciar el dolor postoperatorio de manera temprana. Sin embargo, se ha descrito que el uso de fentanilo puede inducir una importante depresión respiratoria (Bufalari et al., 2007) y presentar un bajo efecto analgésico residual (Romano et al., 2016), lo que podría aumentar el dolor postoperatorio inmediato causando hiperalgesia (Chia et al., 1999) y resultando en mayor necesidad analgésica posterior (Gutierrez-Blanco et al., 2015). En este estudio no se observaron diferencias significativas las pacientes de laparoscopia y laparotomía que necesitaron fentanilo, ni en las puntuaciones de la puntuación de la escala Glasgow CMPS-SF entre aquellos pacientes que recibieron fentanilo intraoperatorio y los que no. Por lo tanto, si el fentanilo hubiera tenido algún efecto, habría afectado a la valoración del dolor en ambas técnicas y habiendo podido aumentar ligeramente las puntuaciones de dolor en el postoperatorio inmediato.

En este estudio los pacientes del grupo de laparoscopia no requirieron analgésicos postoperatorios adicionales, es decir, no necesitaron metadona como analgesia de rescate postoperatoria, debido a que las puntuaciones CMPS-SF fueron todas <6, al igual que en un estudio anterior (Kim et al., 2012). En contraste, casi todas las perras a las que se les realizó laparotomía necesitaron analgesia de rescate postoperatoria, ya que las puntuaciones CMPS-SF, eran igual a 6 o estaban algo por encima de 6, lo que indica una intensidad de dolor leve. Estos resultados coinciden con otros estudios de esterilización de hembras por laparotomía que informaron frecuencias del 41% (Lambertini et al., 2018) y del 83,3% (Gomes et al., 2020) de pacientes que requirieron analgesia de rescate con un opioide fuerte como la morfina.

5.B.2.3. Dolor agudo evaluado por los tutores

La participación del tutor en la evaluación del dolor ha mostrado ser relevante en la evaluación del dolor crónico (Brown et al., 2007; Wiseman-Orr et al., 2004), en la evaluación de la calidad de vida (Reid et al., 2013; Reid, Wiseman-Orr, et al., 2018), así

como la identificación de áreas relevantes de comunicación veterinario-cliente sobre el dolor y su manejo en sus respectivas mascotas (Simon et al., 2018; Steagall et al., 2017). Además, recientemente se ha desarrollado una herramienta válida que consiste en un cuestionario clínico para que los tutores de las mascotas puedan evaluar la calidad de vida relacionada con la salud de sus perros (Chen et al., 2023).

Se debe de resaltar que en el dolor postoperatorio agudo el veterinario o el auxiliar técnico veterinario se convierten en el representante del animal, mientras que en el dolor crónico el tutor podría asumir ese papel (Reid, Wiseman-Orr, et al., 2018). Las ventajas de la evaluación del dolor por parte del tutor implican una evaluación del comportamiento que no se ve afectada por un entorno clínico desconocido, ya que lo puede realizar en su domicilio donde el perro se siente en un entorno seguro. Además, al convivir a diario con su mascota, el tutor puede detectar comportamientos anómalos. Sin embargo, existe poca evidencia sobre la viabilidad de la evaluación del dolor por parte de los tutores. En gatos, se ha descrito que los tutores han evaluado y cumplimentado cuestionarios *online* que incluían preguntas relacionadas con los cambios de comportamiento tras la cirugía, posiblemente asociados a la gravedad del dolor postoperatorio, y una escala visual analógica de dolor (VAS) (Väisänen et al., 2007). En perros se pidió a los tutores que evaluaran el comportamiento y la movilidad (Gruet et al., 2013), y el nivel de confort de su mascota (en una escala numérica de dolor del 1 al 10) (Case et al., 2011). Por lo tanto, aunque hay estudios que involucran a los tutores mediante el uso de cuestionarios *online* en la valoración del dolor agudo postoperatorio en la actualidad no hay estudios que describan el uso de la escala Glasgow CMPS-SF por parte de estos.

Aunque el uso de la escala Glasgow CMPS-SF sólo ha sido promocionado e impulsado entre veterinarios y auxiliares técnicos veterinarios (Reid et al., 2007), es un cuestionario fácil de usar y se basa en principios psicométricos (Reid et al., 2007), lo que hace viable para que la utilicen los tutores. Dado que existen traducciones validadas de esta herramienta también puede ser cumplimentada por tutores cuya lengua materna no sea el inglés (della Rocca et al., 2019; Murrell et al., 2008), como el español (www.newmetrica.com). De todos modos, es importante destacar que hasta el momento no se ha realizado una validación cognitiva entre los tutores y se carece de ella.

En este estudio, todos los tutores completaron el cuestionario *online* Glasgow CMPS-SF (versión española) durante el postoperatorio. Según las respuestas, la mayoría de los perros a los que se les realizó laparoscopia o laparotomía no tuvieron dolor, salvo

excepciones revisadas por los veterinarios implicados en la investigación que indicaron ausencia de dolor, por lo que sugieren la eficacia del plan analgésico (Bustamante et al., 2018; Imagawa et al., 2011). Por lo tanto, el alta a una paciente a la que se le ha realizado ovariectomía por cualquiera de las dos técnicas a las 6-8 horas sería apropiada, ya que es probable que no necesiten más ajustes del plan analgésico.

No obstante, la mayor variabilidad en las puntuaciones de dolor proporcionadas por los tutores en comparación con las obtenidas con anterioridad por el veterinario sugiere una posible falta de capacitación de los tutores en la utilización de esta herramienta (Barletta et al., 2016), así como la variabilidad interobservador en comparación con un único evaluador veterinario.

La participación del tutor en la evaluación del dolor permite valorar el dolor y el impacto en la calidad de vida del paciente en su domicilio después de la cirugía. Además, puede ayudar a los veterinarios a comprender mejor las percepciones de los tutores de mascotas, y mejora la educación y el nivel de satisfacción del tutor con los procedimientos quirúrgicos, al tiempo que facilita el cumplimiento de la administración de analgésicos (Simon et al., 2018; Steagall et al., 2017). Aunque el alta tras la ovariectomía es habitual en el mismo día de la operación, el dolor puede persistir. La evaluación continua del dolor es fundamental para detectar posibles deficiencias en el plan analgésico, en especial debido a las altas expectativas y la dificultad para percibir comportamientos sutiles de dolor. Este estudio muestra que la participación del tutor permite a los veterinarios conocer la prevalencia del dolor postoperatorio en el domicilio y mejorar las estrategias terapéuticas, incluido el cumplimiento del tutor con la administración de analgésicos recetados.

6.I Conclusiones

CONCLUSIONES

A partir del análisis y discusión de los resultados obtenidos en esta tesis doctoral y, atendiendo a los objetivos planteados y establecidos, **podemos concluir con el primer estudio y segundo estudio que:**

1. La incidencia de la infección del sitio quirúrgico en nuestra población de estudio fue del 7,2%. El 80% de las ISQ fueron clasificadas como superficiales, el 20% como profundas, y ninguna como ISQ órgano/espacio.
2. Los dos factores de riesgo asociados con el aumento del desarrollo de ISQ han sido un incremento en la duración del procedimiento quirúrgico y la ausencia del uso del collar Isabelino.
3. Se observaron complicaciones intraquirúrgicas en un 6,7% de los procedimientos. La principal complicación descrita estuvo relacionada con la adecuación del instrumental quirúrgico. Solo se describió una lesión en una víscera durante el acceso a la cavidad abdominal.
4. Se reportó la presencia de al menos una complicación postoperatoria en el 8,7% de los procedimientos, de los cuales el 7,2% estuvieron asociadas a la ISQ.
5. La ovariectomía laparoscópica en perras indujo menos dolor postoperatorio en comparación con la misma cirugía realizada por laparotomía.
6. La evaluación del dolor postoperatorio agudo por parte de los tutores sugiere su utilidad clínica.

6.II Conclusions

CONCLUSIONS

From the analysis and discussion of the results obtained in this thesis, and in accordance with the objectives set and established, we can conclude **with the first and second studies that:**

1. The incidence of surgical site infection in our study population was 7.2%. A total of 80% of SSIs were classified as superficial, 20% as deep and none as organ/space SSIs.
2. The two risk factors associated with an increased incidence of SSIs were prolonged duration of surgery and absence of an Elizabethan collar.
3. Intraoperative complications were observed in 6.7% of procedures. The main complication described was related to the adequacy of surgical instruments. Injury to viscera during access to the abdominal cavity was reported in only one patient.
4. The presence of at least one postoperative complication was reported in 8.7% of procedures, of which 7.2% were related to SSI.
5. Laparoscopic ovariectomy in female dogs induced less postoperative pain compared to the same procedure performed by laparotomy.
6. The assessment of acute postoperative pain by owners suggests its clinical utility.

7. Bibliografía

- Aga, E., Keinan-Boker, L., Eithan, A., Mais, T., Rabinovich, A., & Nassar, F. (2015). Surgical site infections after abdominal surgery: Incidence and risk factors. A prospective cohort study. *Infectious Diseases (London, England)*, *47*(11), 761-767. <https://doi.org/10.3109/23744235.2015.1055587>
- Agresta, F., De Simone, P., Ciardo, L. F., & Bedin, N. (2004). Direct trocar insertion vs Veress needle in nonobese patients undergoing laparoscopic procedures: A randomized prospective single-center study. *Surgical Endoscopy*, *18*(12), 1778-1781. <https://doi.org/10.1007/s00464-004-9010-y>
- Alexander, J. W., Solomkin, J. S., & Edwards, M. J. (2011). Updated recommendations for control of surgical site infections. *Annals of Surgery*, *253*(6), 1082-1093. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e31821175f8>
- Alkaaki, A., Al-Radi, O. O., Khoja, A., Alnawawi, A., Alnawawi, A., Maghrabi, A., Altaf, A., & Aljiffry, M. (2019). Surgical site infection following abdominal surgery: A prospective cohort study. *Canadian Journal of Surgery. Journal Canadien De Chirurgie*, *62*(2), 111-117. <https://doi.org/10.1503/cjs.004818>
- Alkatout, I., Schollmeyer, T., Hawaldar, N. A., Sharma, N., & Mettler, L. (2012). Principles and safety measures of electrosurgery in laparoscopy. *JSLs: Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons*, *16*(1), 130-139. <https://doi.org/10.4293/108680812X13291597716348>
- Allerton, F., Prior, C., Bagcigil, A., Broens, E., Callens, B., Damborg, P., Dewulf, J., Filippitzi, M.-E., Carmo, L., Gómez-Raja, J., Harpaz, E., Mateus, A., Nolff, M., Phythian, C., Timofte, D., Zendri, F., & Jessen, L. (2021). Overview and evaluation of existing guidelines for rational antimicrobial use in small-animal veterinary practice in Europe. *Antibiotics*, *10*(4), 409. <https://doi.org/10.3390/antibiotics10040409>

BIBLIOGRAFÍA

- Almeida, A. F., Rocha, N. P., & Silva, A. G. (2020). Methodological quality of manuscripts reporting on the usability of mobile applications for pain assessment and management: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(3), 785. <https://doi.org/10.3390/ijerph17030785>
- Amengual, M., Leigh, H., & Rioja, E. (2017). Postoperative respiratory effects of intravenous fentanyl compared to intravenous methadone in dogs following spinal surgery. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, *44*(5), 1042-1048. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2016.11.010>
- Anderson, D. J., Kaye, K. S., Classen, D., Arias, K. M., Podgorny, K., Burstin, H., Calfee, D. P., Coffin, S. E., Dubberke, E. R., Fraser, V., Gerding, D. N., Griffin, F. A., Gross, P., Klompas, M., Lo, E., Marschall, J., Mermel, L. A., Nicolle, L., Pegues, D. A., ... Yokoe, D. S. (2008). Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, *29*(S1), S51-S61. <https://doi.org/10.1086/591064>
- Anderson, D. J., Podgorny, K., Berríos-Torres, S. I., Bratzler, D. W., Dellinger, E. P., Greene, L., Nyquist, A.-C., Saiman, L., Yokoe, D. S., Maragakis, L. L., & Kaye, K. S. (2014). Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals: 2014 Update. *Infection control and hospital epidemiology : the official journal of the Society of Hospital Epidemiologists of America*, *35*(6), 605-627. <https://doi.org/10.1086/676022>
- 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>
- Ansari, S., Hassan, M., Barry, H. D., Bhatti, T. A., Hussain, S. Z. M., Jabeen, S., & Fareed, S. (2019). Risk factors associated with surgical site infections: A retrospective

- report from a developing country. *Cureus*, *11*(6), e4801.
<https://doi.org/10.7759/cureus.4801>
- Antoniou, S. A., Antoniou, G. A., Antoniou, A. I., & Granderath, F.-A. (2015). Past, present, and future of minimally invasive abdominal surgery. *JSLs: Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons*, *19*(3), e2015.00052.
<https://doi.org/10.4293/JSLs.2015.00052>
- Arciola, C. R., Campoccia, D., Speziale, P., Montanaro, L., & Costerton, J. W. (2012). Biofilm formation in Staphylococcus implant infections. A review of molecular mechanisms and implications for biofilm-resistant materials. *Biomaterials*, *33*(26), 5967-5982. <https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2012.05.031>
- Armstrong, S. R., Roberts, B. K., & Aronsohn, M. (2005). Perioperative hypothermia. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, *15*(1), 32-37.
<https://doi.org/10.1111/j.1476-4431.2005.04033.x>
- Asensio Vegas, A., Monge Jodra, V., Soriano, C., López, R., Gil, A., & Lizán García, M. (1993). Surgical wound infection: The risk factors and a predictive model. *Medicina Clinica*, *100*(14), 521-525.
- Aslam, B., Khurshid, M., Arshad, M. I., Muzammil, S., Rasool, M., Yasmeen, N., Shah, T., Chaudhry, T. H., Rasool, M. H., Shahid, A., Xueshan, X., & Baloch, Z. (2021). Antibiotic Resistance: One Health One World Outlook. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, *11*, 771510. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2021.771510>
- Austin, B., Lanz, O. I., Hamilton, S. M., Broadstone, R. V., & Martin, R. A. (2003). Laparoscopic ovariohysterectomy in nine dogs. *Journal of the American Animal Hospital Association*, *39*(4), 391-396. <https://doi.org/10.5326/0390391>

BIBLIOGRAFÍA

- Aveiro Robalo, T. R., Escobar, J., & Rotela Fisch, V. (2018). Multicentre projects: International research opportunity for the undergraduate. *Educación Médica*, *19*(5), 316-317. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2017.07.003>
- Azevedo, J. L. M. C., Azevedo, O. C., Miyahira, S. A., Miguel, G. P. S., Becker, O. M., Hypólito, O. H. M., Machado, A. C. C. G., Cardia, W., Yamaguchi, G. A., Godinho, L., Freire, D., Almeida, C. E. S., Moreira, C. H., & Freire, D. F. (2009). Injuries caused by Veress needle insertion for creation of pneumoperitoneum: A systematic literature review. *Surgical Endoscopy*, *23*(7), 1428-1432. <https://doi.org/10.1007/s00464-009-0383-9>
- Bailly, P., Lallemand, S., Thouverez, M., & Talon, D. (2001). Multicentre study on the appropriateness of surgical antibiotic prophylaxis. *Journal of Hospital Infection*, *49*(2), 135-138. <https://doi.org/10.1053/jhin.2001.1064>
- Ban, K. A., Minei, J. P., Laronga, C., Harbrecht, B. G., Jensen, E. H., Fry, D. E., Itani, K. M. F., Dellinger, E. P., Ko, C. Y., & Duane, T. M. (2017). American College of Surgeons and Surgical Infection Society: Surgical Site Infection Guidelines, 2016 Update. *Journal of the American College of Surgeons*, *224*(1), 59-74. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2016.10.029>
- Barletta, M., Young, C. N., Quandt, J. E., & Hofmeister, E. H. (2016). Agreement between veterinary students and anesthesiologists regarding postoperative pain assessment in dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, *43*(1), 91-98. <https://doi.org/10.1111/vaa.12269>
- Baron, J. K., Casale, S. A., Monnet, E., Mayhew, P. D., Runge, J. J., Follette, C. M., Phipps, K., Powell, M. E., Reczynska, A. I., Squire, N. T., Barton, B. A., & Berg, J. (2020). Paramedian incisional complications after prophylactic laparoscopy-

- assisted gastropexy in 411 dogs. *Veterinary Surgery*, 49 Suppl 1, O148-O155.
<https://doi.org/10.1111/vsu.13348>
- Bartels, K. E., Higbee, R. G., Bahr, R. J., Galloway, D. S., Healey, T. S., & Arnold, C. (2003). Outcome of and complications associated with prophylactic percutaneous laser disk ablation in dogs with thoracolumbar disk disease: 277 cases (1992-2001). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 222(12), 1733-1739. <https://doi.org/10.2460/javma.2003.222.1733>
- Beal, M. W., Brown, D. C., & Shofer, F. S. (2000). The effects of perioperative hypothermia and the duration of anesthesia on postoperative wound infection rate in clean wounds: A retrospective study. *Veterinary Surgery*, 29(2), 123-127. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2000.00123.x>
- Becher-Deichsel, A., Aurich, J. E., Schrammel, N., & Dupré, G. (2016). A surgical glove port technique for laparoscopic-assisted ovariohysterectomy for pyometra in the bitch. *Theriogenology*, 86(2), 619-625. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2016.02.010>
- Belda, F. J., Aguilera, L., García de la Asunción, J., Alberti, J., Vicente, R., Ferrándiz, L., Rodríguez, R., Company, R., Sessler, D. I., Aguilar, G., Botello, S. G., Ortí, R., & Spanish Reduccion de la Tasa de Infeccion Quirurgica Group. (2005). Supplemental perioperative oxygen and the risk of surgical wound infection: A randomized controlled trial. *JAMA*, 294(16), 2035-2042. <https://doi.org/10.1001/jama.294.16.2035>
- Beldi, G., Bisch-Knaden, S., Banz, V., Mühlemann, K., & Candinas, D. (2009). Impact of intraoperative behavior on surgical site infections. *American Journal of Surgery*, 198(2), 157-162. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2008.09.023>

- Belo, L., Serrano, I., Cunha, E., Carneiro, C., Tavares, L., Miguel Carreira, L., & Oliveira, M. (2018). Skin asepsis protocols as a preventive measure of surgical site infections in dogs: Chlorhexidine-alcohol versus povidone-iodine. *BMC Veterinary Research*, *14*(1), 95. <https://doi.org/10.1186/s12917-018-1368-5>
- Bendinelli, C., Leonardi, F., & Properzi, R. (2019). Spontaneous pneumothorax in two dogs undergoing combined laparoscopic ovariectomy and total laparoscopic gastropexy. *Journal of Veterinary Science*, *20*(3), e25. <https://doi.org/10.4142/jvs.2019.20.e25>
- Bendinelli, C., Leonardi, F., Properzi, R., Giaconella, R., Poggi, E., Pozzuoli, S., & Cinti, F. (2023). Is pneumothorax secondary to pneumoperitoneum a real risk in dogs undergoing total laparoscopic gastropexy? *Open Veterinary Journal*, *13*(2), 202-205. <https://doi.org/10.5455/OVJ.2023.v13.i2.8>
- Benenson, A. S. (1995). Control of communicable diseases manual. En *Control of communicable diseases manual*. American Public Health Association. <https://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=PAHO&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=21513&indexSearch=ID>
- Bennett, J., Dolin, R., & Blaser, M. (2020). *Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases*. (9.^a ed.). Elsevier.
- Bernard, F., & Gandon, J. (1964). Postoperative wound infections: The influence of ultraviolet irradiation of the operating room and of various other factors. *Annals of surgery*, *160*(2), 1-192.
- Berríos-Torres, S. I., Umscheid, C. A., Bratzler, D. W., Leas, B., Stone, E. C., Kelz, R. R., Reinke, C. E., Morgan, S., Solomkin, J. S., Mazuski, J. E., Dellinger, E. P., Itani, K. M. F., Berbari, E. F., Segreti, J., Parvizi, J., Blanchard, J., Allen, G., Kluytmans,

- J. A. J. W., Donlan, R., ... for the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. (2017). Centers for Disease Control and Prevention Guideline for the Prevention of Surgical Site Infection, 2017. *JAMA Surgery*, 152(8), 784-791. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2017.0904>
- Berzon, J. L. (1979). Complications of elective ovariohysterectomies in the dog and cat at a teaching institution: Clinical review of 853 cases. *Veterinary Surgery*, 8(3), 89-91. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.1979.tb00615.x>
- Bhatti, M. I., & Leach, P. A. (2013). The incidence of infection for adults undergoing supra-tentorial craniotomy for tumours without hair removal. *British Journal of Neurosurgery*, 27(2), 218-220. <https://doi.org/10.3109/02688697.2012.743968>
- 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>
- Bigolin, A. V., Iaroseski, J., de Lima, J. N. C., Machry, M. C., Bonamigo, E. R., Grossi, J. V. M., Fonseca, M. K., & Silveira, I. V. da. (2023). Optimization of surgical time through the implementation of a rational protocol to prevent bleeding in sleeve gastrectomy. *Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques. Part A*, 33(1), 15-20. <https://doi.org/10.1089/lap.2022.0116>
- Billas, A. R., Grimes, J. A., Hollenbeck, D. L., Dickerson, V. M., Wallace, M. L., & Schmiedt, C. W. (2022). Incidence of and risk factors for surgical site infection following canine limb amputation. *Veterinary Surgery: VS*, 51(3), 418-425. <https://doi.org/10.1111/vsu.13762>

- Biscione, F. M., Couto, R. C., Pedrosa, T. M., & Neto, M. C. (2007). Comparison of the risk of surgical site infection after laparoscopic cholecystectomy and open cholecystectomy. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 28(9), 1103-1106. <https://doi.org/10.1086/519931>
- Blake, J. S., Trumpatori, B. J., Mathews, K. G., & Griffith, E. H. (2017). Carotid artery bursting pressure and seal time after multiple uses of a vessel sealing device. *Veterinary Surgery: VS*, 46(4), 501-506. <https://doi.org/10.1111/vsu.12648>
- Blom, A., Estela, C., Bowker, K., MacGowan, A., & Hardy, J. R. (2000). The passage of bacteria through surgical drapes. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, 82(6), 405-407.
- Blom, A. W., Gozzard, C., Heal, J., Bowker, K., & Estela, C. M. (2002). Bacterial strike-through of re-usable surgical drapes: The effect of different wetting agents. *The Journal of Hospital Infection*, 52(1), 52-55. <https://doi.org/10.1053/jhin.2002.1262>
- Boerlin, P., Eugster, S., Gaschen, F., Straub, R., & Schawalder, P. (2001). Transmission of opportunistic pathogens in a veterinary teaching hospital. *Veterinary Microbiology*, 82(4), 347-359. [https://doi.org/10.1016/s0378-1135\(01\)00396-0](https://doi.org/10.1016/s0378-1135(01)00396-0)
- Bonjer, H. J., Hazebroek, E. J., Kazemier, G., Giuffrida, M. C., Meijer, W. S., & Lange, J. F. (1997). Open versus closed establishment of pneumoperitoneum in laparoscopic surgery. *The British Journal of Surgery*, 84(5), 599-602.
- Bonnet, F., & Marret, E. (2005). Influence of anaesthetic and analgesic techniques on outcome after surgery. *British Journal of Anaesthesia*, 95(1), 52-58. <https://doi.org/10.1093/bja/aei038>

- Boothe, D. M., & Boothe, H. W. (2015). Antimicrobial considerations in the perioperative patient. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 45(3), 585-608. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2015.01.006>
- Boucher, C., Henton, M. M., Becker, P. J., Kirberger, R. M., & Hartman, M. J. (2018). Comparative efficacy of three antiseptics as surgical skin preparations in dogs. *Veterinary Surgery*, 47(6), 792-801. <https://doi.org/10.1111/vsu.12913>
- Boute, N., & McClaran, J. (2015). Laparoscopic contraindications, complications, and conversion. En *Small Animal Laparoscopy and Thoracoscopy* (1.^a ed., pp. 93-102). John Wiley & Sons, Inc.
- Brandão, F., & Chamness, C. (2015). Imaging Equipment and Operating Room Setup. En *Small Animal Laparoscopy and Thoracoscopy* (1.^a ed., Vol. 1, pp. 31-40). Wiley Blackwell.
- Bratzler, D. W., Dellinger, E. P., Olsen, K. M., Perl, T. M., Auwaerter, P. G., Bolon, M. K., Fish, D. N., Napolitano, L. M., Sawyer, R. G., Slain, D., Steinberg, J. P., & Weinstein, R. A. (2013). Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Surgical Infections*, 14(1), 73-156. <https://doi.org/10.1089/sur.2013.9999>
- Bremmelgaard, A., Raahave, D., Beier-Holgersen, R., Pedersen, J. V., Andersen, S., & Sørensen, A. I. (1989). Computer-aided surveillance of surgical infections and identification of risk factors. *The Journal of Hospital Infection*, 13(1), 1-18. [https://doi.org/10.1016/0195-6701\(89\)90090-x](https://doi.org/10.1016/0195-6701(89)90090-x)
- Brisson, B. A., Reggeti, F., & Bienzle, D. (2006). Portal site metastasis of invasive mesothelioma after diagnostic thoracoscopy in a dog. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 229(6), 980-983. <https://doi.org/10.2460/javma.229.6.980>

- Bristow, P. C., Halfacree, Z. J., & Baines, S. J. (2015). A retrospective study of the use of active suction wound drains in dogs and cats. *Journal of Small Animal Practice*, 56(5), 325-330. <https://doi.org/10.1111/jsap.12339>
- Brodgelt, D. (2009). Perioperative mortality in small animal anaesthesia. *Veterinary Journal*, 182(2), 152-161. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2008.06.011>
- Brodeur, A., Wright, A., & Cortes, Y. (2017). Hypothermia and targeted temperature management in cats and dogs. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care (San Antonio, Tex.: 2001)*, 27(2), 151-163. <https://doi.org/10.1111/vec.12572>
- Brown, Conzemius, M. G., Shofer, F., & Swann, H. (1997). Epidemiologic evaluation of postoperative wound infections in dogs and cats. *Scientific Reports*, 5.
- Brown, D. C., Boston, R. C., Coyne, J. C., & Farrar, J. T. (2007). Development and psychometric testing of an instrument designed to measure chronic pain in dogs with osteoarthritis. *American Journal of Veterinary Research*, 68(6), 631-637. <https://doi.org/10.2460/ajvr.68.6.631>
- Brown, D. C., Boston, R., Coyne, J. C., & Farrar, J. T. (2009). A novel approach to the use of animals in studies of pain: Validation of the canine brief pain inventory in canine bone cancer. *Pain Medicine (Malden, Mass.)*, 10(1), 133-142. <https://doi.org/10.1111/j.1526-4637.2008.00513.x>
- Brown, I. W., Moor, G. F., Hummel, B. W., Marshall, W. G., & Collins, J. P. (1996). Toward further reducing wound infections in cardiac operations. *The Annals of Thoracic Surgery*, 62(6), 1783-1789. [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(96\)00566-8](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(96)00566-8)
- Brückner, M. (2016). Laparoscopy for the treatment of ovarian remnant syndrome in four dogs and two cats. *Tierärztliche Praxis. Ausgabe K, Kleintiere/Heimtiere*, 44(2), 86-92. <https://doi.org/10.15654/TPK-150328>

BIBLIOGRAFÍA

- Budsberg, S. C., Torres, B. T., & Sandberg, G. S. (2021). Efficacy of postoperative antibiotic use after tibial plateau leveling osteotomy in dogs: A systematic review. *Veterinary Surgery: VS*, 50(4), 729-739. <https://doi.org/10.1111/vsu.13603>
- Bufalari, A., Di Meo, A., Nannarone, S., Padua, S., & Adami, C. (2007). Fentanyl or sufentanil continuous infusion during isoflurane anaesthesia in dogs: Clinical experiences. *Veterinary Research Communications*, 31 Suppl 1, 277-280. <https://doi.org/10.1007/s11259-007-0046-z>
- Buote, N. J. (2022). Updates in laparoscopy. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 52(2), 513-529. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2021.12.007>
- Buote, N. J., Kovak-McClaran, J. R., & Schold, J. D. (2011). Conversion from diagnostic laparoscopy to laparotomy: Risk factors and occurrence. *Veterinary Surgery: VS*, 40(1), 106-114. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2010.00759.x>
- Burgess, B. A. (2019). Prevention and surveillance of surgical infections: A review. *Veterinary Surgery*, 48(3), 284-290. <https://doi.org/10.1111/vsu.13176>
- Buriko, Y., Van Winkle, T. J., Drobatz, K. J., Rankin, S. C., & Syring, R. S. (2008). Severe soft tissue infections in dogs: 47 cases (1996–2006). *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 18(6), 608-618. <https://doi.org/10.1111/j.1476-4431.2008.00370.x>
- Burrow, R., Batchelor, D., & Cripps, P. (2005). Complications observed during and after ovariohysterectomy of 142 bitches at a veterinary teaching hospital. *The Veterinary Record*, 157(26), 829-833. <https://doi.org/10.1136/vr.157.26.829>
- Caínzos, M. (2006). Infección del sitio quirúrgico en cirugía general. *Cirugía Española*, 79(4), 199-201. [https://doi.org/10.1016/S0009-739X\(06\)70854-5](https://doi.org/10.1016/S0009-739X(06)70854-5)
- Campbell, D. A., Henderson, W. G., Englesbe, M. J., Hall, B. L., O'Reilly, M., Bratzler, D., Dellinger, E. P., Neumayer, L., Bass, B. L., Hutter, M. M., Schwartz, J., Ko,

- C., Itani, K., Steinberg, S. M., Siperstein, A., Sawyer, R. G., Turner, D. J., & Khuri, S. F. (2008). Surgical site infection prevention: The importance of operative duration and blood transfusion--results of the first American College of Surgeons-National Surgical Quality Improvement Program Best Practices Initiative. *Journal of the American College of Surgeons*, 207(6), 810-820. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2008.08.018>
- Carr, A. P. (2007). Veterinary endoscopy for the small animal practitioner. *The Canadian Veterinary Journal*, 48(1), 62.
- Carro, C., Camilleri, L., Traore, O., Badrikian, L., Legault, B., Azarnoush, K., Dualé, C., & De Riberolles, C. (2007). An in-use microbiological comparison of two surgical hand disinfection techniques in cardiothoracic surgery: Hand rubbing versus hand scrubbing. *The Journal of Hospital Infection*, 67(1), 62-66. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2007.06.016>
- 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. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 239(2), 203-208. <https://doi.org/10.2460/javma.239.2.203>
- Cassata, G., Palumbo, V. D., Cicero, L., Damiano, G., Maenza, A., Migliazzo, A., Paola, G. D., Vicari, D., Fazzotta, S., & Monte, A. I. L. (2016). Laparotomic vs laparoscopic ovariectomy: Comparing the two methods. The ovariectomy in the bitch in laparoscopic era. *Acta Biomed*, 87(3), 271-274.
- Catarci, M., Carlini, M., Gentileschi, P., & Santoro, E. (2001). Major and minor injuries during the creation of pneumoperitoneum. A multicenter study on 12,919 cases. *Surgical Endoscopy*, 15(6), 566-569. <https://doi.org/10.1007/s004640000381>

BIBLIOGRAFÍA

- Centre for Disease Control and Prevention. (2016a). *Ethylene Oxide Sterilization. Disinfection and Sterilization Guidelines*.
<https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/disinfection/sterilization/ethylene-oxide.html>
- Centre for Disease Control and Prevention. (2016b). *Peracetic Acid Sterilization. Disinfection and Sterilization Guidelines*.
<https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/disinfection/sterilization/peracetic-acid.html>
- Centre for Disease Control and Prevention. (2016c). *Sterilization Guidelines*.
<https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/disinfection/sterilization/peracetic-acid.html>
- Champault, G., Cazacu, F., & Taffinder, N. (1996). Serious trocar accidents in laparoscopic surgery: A French survey of 103,852 operations. *Surgical Laparoscopy & Endoscopy*, 6(5), 367-370.
- Character, B. J., McLaughlin, R. M., Hedlund, C. S., Boyle, C. R., & Elder, S. H. (2003). Postoperative integrity of veterinary surgical gloves. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 39(3), 311-320. <https://doi.org/10.5326/0390311>
- Charlesworth, T. M., & Sanchez, F. T. (2019). A comparison of the rates of postoperative complications between dogs undergoing laparoscopic and open ovarioectomy. *The Journal of Small Animal Practice*, 60(4), 218-222.
<https://doi.org/10.1111/jsap.12993>
- Charlesworth, T., & Sampaio, E. (2023). Effect of hospitalisation on the rate of surgical site infection in dogs with Penrose drains. *The Journal of Small Animal Practice*.
<https://doi.org/10.1111/jsap.13678>

- Cheadle, W. G. (2006). Risk factors for surgical site infection. *Surgical Infections*, 7(s1), s7-s11. <https://doi.org/10.1089/sur.2006.7.s1-7>
- Chen, F. L., Ullal, T. V., Graves, J. L., Ratcliff, E. R., Naka, A., McKenzie, B., Carttar, T. A., Super, K. M., Austriaco, J., Weber, S. Y., Vaughn, J., & LaCroix-Fralish, M. L. (2023). Evaluating instruments for assessing healthspan: A multi-center cross-sectional study on health-related quality of life (HRQL) and frailty in the companion dog. *GeroScience*. <https://doi.org/10.1007/s11357-023-00744-2>
- Chia, Y. Y., Liu, K., Wang, J. J., Kuo, M. C., & Ho, S. T. (1999). Intraoperative high dose fentanyl induces postoperative fentanyl tolerance. *Canadian Journal of Anaesthesia = Journal Canadien D'anesthésie*, 46(9), 872-877. <https://doi.org/10.1007/BF03012978>
- Churak, A., Poolkhet, C., Tamura, Y., Sato, T., Fukuda, A., & Thongratsakul, S. (2021). Evaluation of nosocomial infections through contact patterns in a small animal hospital using social network analysis and genotyping techniques. *Scientific Reports*, 11(1), 1647. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-81301-9>
- Coccolini, F., Catena, F., Pisano, M., Gheza, F., Fagiuoli, S., Di Saverio, S., Leandro, G., Montori, G., Ceresoli, M., Corbella, D., Sartelli, M., Sugrue, M., & Ansaloni, L. (2015). Open versus laparoscopic cholecystectomy in acute cholecystitis. Systematic review and meta-analysis. *International Journal of Surgery (London, England)*, 18, 196-204. <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2015.04.083>
- Coisman, J. G., Case, J. B., Shih, A., Harrison, K., Isaza, N., & Ellison, G. (2014). Comparison of surgical variables in cats undergoing single-incision laparoscopic ovariectomy using a LigaSure or extracorporeal suture versus open ovariectomy. *Veterinary Surgery: VS*, 43(1), 38-44. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2013.12073.x>

- Coolman, B. R., Marretta, S. M., Kakoma, I., Wallig, M. A., Coolman, S. L., & Paul, A. J. (1998). Cutaneous antimicrobial preparation prior to intravenous catheterization in healthy dogs: Clinical, microbiological, and histopathological evaluation. *The Canadian Veterinary Journal = La Revue Veterinaire Canadienne*, *39*(12), 757-763.
- Corriveau, K. M., Giuffrida, M. A., Mayhew, P. D., & Runge, J. J. (2017). Outcome of laparoscopic ovariectomy and laparoscopic-assisted ovariohysterectomy in dogs: 278 cases (2003–2013). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, *251*(4), 443-450. <https://doi.org/10.2460/javma.251.4.443>
- Cosgrove, S. E. (2006). The relationship between antimicrobial resistance and patient outcomes: Mortality, length of hospital stay, and health care costs. *Clinical Infectious Diseases*, *42*(Supplement_2), S82-S89. <https://doi.org/10.1086/499406>
- Costerton, J. W. (2005). Biofilm theory can guide the treatment of device-related orthopaedic infections. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, *437*, 7-11. <https://doi.org/10.1097/00003086-200508000-00003>
- Coughlin, S. M., Karanicolas, P. J., Emmerton-Coughlin, H. M. A., Kanbur, B., Kanbur, S., & Colquhoun, P. H. D. (2010). Better late than never? Impact of local analgesia timing on postoperative pain in laparoscopic surgery: a systematic review and metaanalysis. *Surgical Endoscopy*, *24*(12), 3167-3176. <https://doi.org/10.1007/s00464-010-1111-1>
- Cox, T., Maddox, T. W., Pettitt, R., Wustefeld-Janssens, B., Innes, J., & Comerford, E. (2020). Investigation of variables associated with surgical site infection following the management of canine cranial cruciate ligament rupture with a lateral fabellotibial suture. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology: V.C.O.T.*, *33*(6), 409-416. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1715605>

BIBLIOGRAFÍA

- Cray, M. T., Selmic, L. E., McConnell, B. M., Lamoureux, L. M., Duffy, D. J., Harper, T. A., Philips, H., Hague, D. W., & Foss, K. D. (2018). Effect of implementation of a surgical safety checklist on perioperative and postoperative complications at an academic institution in North America. *Veterinary Surgery: VS*, *47*(8), 1052-1065. <https://doi.org/10.1111/vsu.12964>
- Cruse, P. J., & Foord, R. (1973). A five-year prospective study of 23,649 surgical wounds. *Archives of Surgery*, *107*(2), 206-210. <https://doi.org/10.1001/archsurg.1973.01350200078018>
- Cruse, P. J., & Foord, R. (1980). The epidemiology of wound infection. A 10-year prospective study of 62,939 wounds. *The Surgical Clinics of North America*, *60*(1), 27-40. [https://doi.org/10.1016/s0039-6109\(16\)42031-1](https://doi.org/10.1016/s0039-6109(16)42031-1)
- Culp, W. T. N., Ehrhart, N., Withrow, S. J., Rebhun, R. B., Boston, S., Buracco, P., Reiter, A. M., Schallberger, S. P., Aldridge, C. F., Kent, M. S., Mayhew, P. D., & Brown, D. C. (2013). Results of surgical excision and evaluation of factors associated with survival time in dogs with lingual neoplasia: 97 cases (1995–2008). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, *242*(10), 1392-1397. <https://doi.org/10.2460/javma.242.10.1392>
- Culp, W. T. N., Mayhew, P. D., & Brown, D. C. (2009). The effect of laparoscopic versus open ovariectomy on postsurgical activity in small dogs. *Veterinary Surgery*, *38*(7), 811-817. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2009.00572.x>
- Culver, D. H., Horan, T. C., Gaynes, R. P., Martone, W. J., Jarvis, W. R., Emori, T. G., Banerjee, S. N., Edwards, J. R., Tolson, J. S., & Henderson, T. S. (1991). Surgical wound infection rates by wound class, operative procedure, and patient risk index. National Nosocomial Infections Surveillance System. *The American Journal of Medicine*, *91*(3B), 152S-157S. [https://doi.org/10.1016/0002-9343\(91\)90361-z](https://doi.org/10.1016/0002-9343(91)90361-z)

- Daabiss, M. (2011). American Society of Anaesthesiologists physical status classification. *Indian Journal of Anaesthesia*, 55(2), 111-115. <https://doi.org/10.4103/0019-5049.79879>
- Dacanay, S. J., Barber, R. M., Diehl, K. A., & Myrna, K. E. (2022). Incidence and risk factors for surgical site infection following enucleation in dogs. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 1086956. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.1086956>
- Dalla Costa, E., Minero, M., Lebelt, D., Stucke, D., Canali, E., & Leach, M. C. (2014). Development of the horse grimace scale (HGS) as a pain assessment tool in horses undergoing routine castration. *PLoS ONE*, 9(3), e92281. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0092281>
- D'Amico, T., Schwartz, L., & Eubanks, S. (1996). Laparoscopic instrumentation and basic techniques. En *Pappas TN, Schwartz LB, Eubanks S (ed.) Atlas of laparoscopic surgery* (pp. 1-10). Current Medicine.
- Darouiche, R. O., Wall, M. J., Itani, K. M. F., Otterson, M. F., Webb, A. L., Carrick, M. M., Miller, H. J., Awad, S. S., Crosby, C. T., Mosier, M. C., Alsharif, A., & Berger, D. H. (2010). Chlorhexidine-alcohol versus povidone-iodine for surgical-site antisepsis. *The New England Journal of Medicine*, 362(1), 18-26. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa0810988>
- Daude-Lagrave, A., Carozzo, C., Fayolle, P., Viguier, E., Viateau, V., & Moissonnier, P. (2001). Infection rates in surgical procedures: A comparison of cefalexin vs. a placebo. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 14, 146-150. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1632689>
- Davidson, E. B., David Moll, H., & Payton, M. E. (2004). 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>

- Davidson, M., Lumsden, J., & Else, R. (1998). *The Manual of Small Animal Clinical Pathology*. British Small Animal Veterinary Association.
- Davis, J., & Musk, G. C. (2023). Anesthesia and analgesia in dogs and cats. En M. C. Dyson, P. Jirkof, J. Lofgren, E. A. Nunamaker, & D. Pang (Eds.), *Anesthesia and Analgesia in Laboratory Animals (Third Edition)* (pp. 481-513). Academic Press.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822215-7.00020-2>
- Del Romero, A., Cuervo, B., Peláez, P., Miguel, L., Torres, M., Yeste, M., Rivera del Alamo, M. M., Rubio, C. P., & Rubio, M. (2020). Changes in acute phase proteins in bitches after laparoscopic, midline, and flank ovariectomy using the same method for hemostasis. *Animals*, *10*(12), 2223.
<https://doi.org/10.3390/ani10122223>
- della Rocca, G., Di Salvo, A., Marenzoni, M. L., Bellezza, E., Pastorino, G., Monteiro, B., & Steagall, P. (2019). Development, preliminary validation, and refinement of the Composite Oral and Maxillofacial Pain Scale-Canine/Feline (COPS-C/F). *Frontiers in Veterinary Science*, *6*, 274. <https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00274>
- 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>
- Dierssen, T., Vicente, P., Seco, J. L., Rodrigo, I., & Delgado-Rodríguez, M. (1996). Risk factors associated with the development of surgical wound infection in a general surgery service. *Enfermedades Infecciosas Y Microbiología Clínica*, *14*(4), 240-244.

BIBLIOGRAFÍA

- Díez, M. (2000). [Multicenter studies: The Multicenter Project of Tuberculosis Research (PMIT). Working Group of the PMIT]. *Gaceta Sanitaria*, 14(3), 247-249. [https://doi.org/10.1016/s0213-9111\(00\)71466-x](https://doi.org/10.1016/s0213-9111(00)71466-x)
- Dineen, P. (1969). An evaluation of the duration of the surgical scrub. *Surgery, Gynecology & Obstetrics*, 129(6), 1181-1184.
- Doerner, J., Fiorbianco, V., & Dupré, G. (2012). Intercostal insertion of Veress needle for canine laparoscopic procedures: A cadaver study. *Veterinary Surgery: VS*, 41(3), 362-366. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2012.00964.x>
- Dorn, A., & Swist, R. (1977). Complications of canine ovariohysterectomy. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 13, 720-724.
- Driessen, F., Marrero, J. D., Grinwis, G. C. M., & van Nimwegen, S. A. (2023). Comparison of two advanced bipolar tissue sealer/dividers for laparoscopic ovariectomy in dogs: Articulating enseal G2 versus Ligasure Maryland device. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 65(1), 51. <https://doi.org/10.1186/s13028-023-00715-9>
- Ducel, G., Fabry, J., & Nicolle, L. (2002). Prevención de las infecciones nosocomiales. *Organización Mundial de la Salud*.
- 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>
- Edmiston, C. E., Griggs, R. K., Tanner, J., Spencer, M., Seabrook, G. R., & Leaper, D. (2016). Perioperative hair removal in the 21st century: Utilizing an innovative vacuum-assisted technology to safely expedite hair removal before surgery.

- American Journal of Infection Control*, 44(12), 1639-1644.
<https://doi.org/10.1016/j.ajic.2016.03.071>
- Edwards, J. R., Peterson, K. D., Mu, Y., Banerjee, S., Allen-Bridson, K., Morrell, G., Dudeck, M. A., Pollock, D. A., & Horan, T. C. (2009). National Healthcare Safety Network (NHSN) report: Data summary for 2006 through 2008, issued December 2009. *American Journal of Infection Control*, 37(10), 783-805.
<https://doi.org/10.1016/j.ajic.2009.10.001>
- Edwardson, S., & Cairns, C. (2019). Nosocomial infections in the ICU. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*, 20(1), 14-18.
<https://doi.org/10.1016/j.mpaic.2018.11.004>
- EMA. (1995). *Antimicrobial resistance. European Medicines Agency*.
<https://www.ema.europa.eu/en>
- Emori, T. G., Culver, D. H., Horan, T. C., Jarvis, W. R., White, J. W., Olson, D. R., Banerjee, S., Edwards, J. R., Martone, W. J., & Gaynes, R. P. (1991). National nosocomial infections surveillance system (NNIS): Description of surveillance methods. *American Journal of Infection Control*, 19(1), 19-35.
[https://doi.org/10.1016/0196-6553\(91\)90157-8](https://doi.org/10.1016/0196-6553(91)90157-8)
- Engquist, A., Backer, O. G., & Jarnum, S. (1974). Incidence of postoperative complications in patients subjected to surgery under steroid cover. *Acta Chirurgica Scandinavica*, 140(5), 343-346.
- Espinel-Rupérez, J., Martín-Ríos, M. D., Salazar, V., Baquero-Artigao, M. R., & Ortiz-Díez, G. (2019). Incidence of surgical site infection in dogs undergoing soft tissue surgery: Risk factors and economic impact. *Veterinary Record Open*, 6(1), e000233. <https://doi.org/10.1136/vetreco-2017-000233>

- Essner, A., Högberg, H., Zetterberg, L., Hellström, K., Sjöström, R., & Gustås, P. (2020). Investigating the probability of response Bias in owner-perceived pain assessment in dogs with osteoarthritis. *Topics in Companion Animal Medicine*, 39, 100407. <https://doi.org/10.1016/j.tcam.2020.100407>
- Etter, S. W., Ragetly, G. R., Bennett, R. A., & Schaeffer, D. J. (2013). Effect of using triclosan-impregnated suture for incisional closure on surgical site infection and inflammation following tibial plateau leveling osteotomy in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 242(3), 355-358. <https://doi.org/10.2460/javma.242.3.355>
- Eugster, S., Schawalder, P., Gaschen, F., & Boerlin, P. (2004). A prospective study of postoperative surgical site infections in dogs and cats. *Veterinary Surgery*, 33(5), 542-550. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2004.04076.x>
- Euser, A. M., Zoccali, C., Jager, K. J., & Dekker, F. W. (2009). Cohort studies: Prospective versus retrospective. *Nephron. Clinical Practice*, 113(3), c214-217. <https://doi.org/10.1159/000235241>
- Evans, B. J., Holt, D. E., Stefanovski, D., & Sorenmo, K. U. (2021). Factors influencing complications following mastectomy procedures in dogs with mammary gland tumors: 140 cases (2009-2015). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 258(3), 295-302. <https://doi.org/10.2460/javma.258.3.295>
- Evans, L. K. M., Knowles, T. G., Werrett, G., & Holt, P. E. (2009). The efficacy of chlorhexidine gluconate in canine skin preparation—Practice survey and clinical trials. *The Journal of Small Animal Practice*, 50(9), 458-465. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2009.00773.x>
- FECAVA. (2018). *Antimicrobial resistance. Federation of European Companion animal Veterinary Associations*. <https://www.fecava.org/policies-actions/guidelines/>

BIBLIOGRAFÍA

- Firth, A. M., & Haldane, S. L. (1999). Development of a scale to evaluate postoperative pain in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 214(5), 651-659.
- Fitzpatrick, N., & Solano, M. A. (2010). Predictive variables for complications after TPLO with stifle inspection by arthrotomy in 1000 consecutive dogs. *Veterinary Surgery: VS*, 39(4), 460-474. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2010.00663.x>
- Fossum, T. W. (2018). Preparation of the Operative Site. En *Small Animal Surgery* (5.^a ed., pp. 80-135). St. Louis: Elsevier.
- Francey, T., Gaschen, F., Nicolet, J., & Burnens, A. P. (2000). The role of *Acinetobacter baumannii* as a nosocomial pathogen for dogs and cats in an intensive care unit. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 14(2), 177-183. [https://doi.org/10.1892/0891-6640\(2000\)014<0177:trobba>2.3.co;2](https://doi.org/10.1892/0891-6640(2000)014<0177:trobba>2.3.co;2)
- Fransson, B. A., Ragle, C. A., & Bryan, M. E. (2010). A laparoscopic surgical skills assessment tool for veterinarians. *Journal of Veterinary Medical Education*, 37(3), 304-313. <https://doi.org/10.3138/jvme.37.3.304>
- Fransson, B. A., Ragle, C. A., & Bryan, M. E. (2012). Effects of two training curricula on basic laparoscopic skills and surgical performance among veterinarians. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 241(4), 451-460. <https://doi.org/10.2460/javma.241.4.451>
- Fransson, B., & Mayhew, P. (2015a). History of small animal laparoscopy and thoracoscopy. En *Small Animal Laparoscopy and Thoracoscopy* (1.^a ed., Vol. 1). Wiley Blackwell.
- Fransson, B., & Mayhew, P. (2015b). *Small Animal Laparoscopy and Thoracoscopy* (1.^a ed., Vol. 1). Wiley Blackwell.

- Fransson, B., Towle Millard, H., & Ragle, C. (2015). Surgeons' Skills Training. En *Small Animal Laparoscopy and Thoracoscopy* (1.^a ed., Vol. 1). Wiley Blackwell.
- Fredman, B., Jedeikin, R., Olsfanger, D., Flor, P., & Gruzman, A. (1994). Residual pneumoperitoneum: A cause of postoperative pain after laparoscopic cholecystectomy. *Anesthesia and Analgesia*, 79(1), 152-154.
- 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. *Gastrointestinal Endoscopy*, 72(2), 373-380. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2010.01.066>
- Frey, T. N., Hoelzler, M. G., Scavelli, T. D., Fulcher, R. P., & Bastian, R. P. (2010). Risk factors for surgical site infection-inflammation in dogs undergoing surgery for rupture of the cranial cruciate ligament: 902 cases (2005-2006). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 236(1), 88-94. <https://doi.org/10.2460/javma.236.1.88>
- Fuenfer, M. M., Olson, G. E., & Polk, H. C. (1975). Effect of various corticosteroids upon the phagocytic bactericidal activity of neutrophils. *Surgery*, 78(1), 27-33.
- Fuglestad, M. A., Tracey, E. L., & Leinicke, J. A. (2021). Evidence-based Prevention of Surgical Site Infection. *The Surgical Clinics of North America*, 101(6), 951-966. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2021.05.027>
- Furuhashi, M., & Miyamae, T. (1982). Ethylene oxide sterilization of medical devices— With special reference to the sporicidal activity and residual concentration of ethylene oxide and its secondary products. *The Bulletin of Tokyo Medical and Dental University*, 29(2), 23-35.

BIBLIOGRAFÍA

- Fux, C. A., Costerton, J. W., Stewart, P. S., & Stoodley, P. (2005). Survival strategies of infectious biofilms. *Trends in Microbiology*, *13*(1), 34-40. <https://doi.org/10.1016/j.tim.2004.11.010>
- Gallagher, A. D., & Mertens, W. D. (2012). Implant removal rate from infection after tibial plateau leveling osteotomy in dogs. *Veterinary Surgery: VS*, *41*(6), 705-711. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2012.00971.x>
- Galle, P. C., Homesley, H. D., & Rhyne, A. L. (1978). Reassessment of the surgical scrub. *Surgery, Gynecology & Obstetrics*, *147*(2), 215-218.
- García, A. (1991). Infecciones de la piel. Manifestaciones cutáneas de las enfermedades infecciosas. En *Enfermedades infecciosas* (pp. 472-481). Perea EJ.
- Garcia Stickney, D. N., & Thieman Mankin, K. M. (2018). The impact of postdischarge surveillance on surgical site infection diagnosis. *Veterinary Surgery: VS*, *47*(1), 66-73. <https://doi.org/10.1111/vsu.12738>
- Gardeweg, S., Bockstahler, B., & Duprè, G. (2019). Effect of multiple use and sterilization on sealing performance of bipolar vessel sealing devices. *PloS One*, *14*(8), e0221488. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0221488>
- Garibaldi, R. A., Cushing, D., & Lerer, T. (1991a). Predictors of intraoperative-acquired surgical wound infections. *The Journal of Hospital Infection*, *18 Suppl A*, 289-298. [https://doi.org/10.1016/0195-6701\(91\)90035-7](https://doi.org/10.1016/0195-6701(91)90035-7)
- Garibaldi, R. A., Cushing, D., & Lerer, T. (1991b). Risk factors for postoperative infection. *The American Journal of Medicine*, *91*(3B), 158S-163S. [https://doi.org/10.1016/0002-9343\(91\)90362-2](https://doi.org/10.1016/0002-9343(91)90362-2)
- Garner, J. S. (1986). CDC guideline for prevention of surgical wound infections, 1985. Supersedes guideline for prevention of surgical wound infections published in

BIBLIOGRAFÍA

1982. (Originally published in November 1985). *Infection control*, 7(3), 193-200.
<https://doi.org/10.1017/s0195941700064080>
- George, A. K., Srinivasan, A. K., Cho, J., Sadek, M. A., & Kavoussi, L. R. (2011). Surgical site infection rates following laparoscopic urological procedures. *The Journal of Urology*, 185(4), 1289-1293.
<https://doi.org/10.1016/j.juro.2010.11.059>
- Gibson, K. L., Donald, A. W., Hariharan, H., & McCarville, C. (1997). Comparison of two pre-surgical skin preparation techniques. *Canadian Journal of Veterinary Research = Revue Canadienne De Recherche Veterinaire*, 61(2), 154-156.
- Gilroy, B. A., & Anson, L. W. (1987). Fatal air embolism during anesthesia for laparoscopy in a dog. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 190(5), 552-554.
- Giuffrida, M. A., Brown, D. C., Ellenberg, S. S., & Farrar, J. T. (2018). Development and psychometric testing of the canine owner-reported quality of life questionnaire, an instrument designed to measure quality of life in dogs with cancer. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 252(9), 1073-1083.
<https://doi.org/10.2460/javma.252.9.1073>
- Goethem, B. E. B. J., Rosenveltdt, K. W., & Kirpensteijn, J. (2003). Monopolar versus bipolar electrocoagulation in canine laparoscopic ovariectomy: A nonrandomized, prospective, clinical trial. *Veterinary Surgery*, 32(5), 464-470.
<https://doi.org/10.1053/jvet.2003.50052>
- Goethem, B., Schaefer-Okkens, A., & Kirpensteijn, J. (2006). Making a rational choice between ovariectomy and ovariohysterectomy in the dog: A discussion of the benefits of either technique. *Veterinary Surgery*, 35(2), 136-143.
<https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2006.00124.x>

BIBLIOGRAFÍA

- Gomes, V. H., Barbosa, D. D. J., Motta, A. S., Corrêa, C. G., Moreno, D. Jc., & Da Silva, M. Fa. (2020). Evaluation of nalbuphine, butorphanol and morphine in dogs during ovariohysterectomy and on early postoperative pain. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 47(6), 803-809. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2020.07.035>
- Gómez-Beltrán, D. A., Schaeffer, D. J., Ferguson, D. C., Monsalve, L. K., & Villar, D. (2021). Antimicrobial prescribing practices in dogs and cats by Colombian veterinarians in the city of Medellin. *Veterinary Sciences*, 8(5), 73. <https://doi.org/10.3390/vetsci8050073>
- Gracia-Calvo, L. A., Martín-Cuervo, M., Jiménez, J., Vieitez, V., Durán, M. E., Argüelles, D., & Ezquerro, L. J. (2012). Intra and postoperative assessment of re-sterilised Ligasure Atlas for orchidectomies in horses: Clinical study. *The Veterinary Record*, 171(4), 98. <https://doi.org/10.1136/vr.100601>
- Graczyk, S., Paślowski, R., Grzeczka, A., Litwińska, L., Jagielski, D., & Paśławska, U. (2023). Stents in veterinary medicine. *Materials (Basel, Switzerland)*, 16(4), 1480. <https://doi.org/10.3390/ma16041480>
- Granado, S. (2012). *Vigilancia de las infecciones relacionadas con la atención sanitaria en la Comunidad de Madrid*. 1-21.
- Granados, J.-R., Usón-Casaus, J., Martínez, J.-M., Sánchez-Margallo, F., & Pérez-Merino, E. (2017). Canine laparoscopic ovariectomy using two 3- and 5-mm portal sites: A prospective randomized clinical trial. *The Canadian Veterinary Journal = La Revue Veterinaire Canadienne*, 58(6), 565-570.
- Grandemange, E., Fournel, S., & Boisramé, B. (2007). Field evaluation of the efficacy of tolfenamic acid administered in one single preoperative injection for the prevention of postoperative pain in the dog. *Journal of Veterinary Pharmacology*

- and Therapeutics*, 30(6), 503-507. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2885.2007.00899.x>
- Graziano, K. U. (2001). [Use of paraformaldehyde tablets by Brazilian health institutions—Part I]. *Revista Da Escola De Enfermagem Da U S P*, 35(2), 191-199. <https://doi.org/10.1590/s0080-62342001000200015>
- Graziano, K. U. (2002). [Utilization of paraformaldehyde tablets by Brazilian health institutions-II]. *Revista Da Escola De Enfermagem Da U S P*, 36(3), 253-261. <https://doi.org/10.1590/s0080-62342002000300007>
- Graziano, K. U., & Figueiredo, L. (2003). [Antimicrobial activity of paraformaldehyde tablets reproducing their use conditions in Brazilian health institutions]. *Revista Da Escola De Enfermagem Da U S P*, 37(1), 90-96. <https://doi.org/10.1590/s0080-62342003000100011>
- Gross, M. E., Jones, B. D., Bergstresser, D. R., & Rosenbauer, R. R. (1993). Effects of abdominal insufflation with nitrous oxide on cardiorespiratory measurements in spontaneously breathing isoflurane-anesthetized dogs. *American Journal of Veterinary Research*, 54(8), 1352-1358.
- Grubb, T., Sager, J., Gaynor, J. S., Montgomery, E., Parker, J. A., Shafford, H., & Tearney, C. (2020). 2020 AAHA Anesthesia and monitoring guidelines for dogs and cats. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 56(2), 59-82. <https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-7055>
- Gruet, P., Seewald, W., & King, J. N. (2013). Robenacoxib versus meloxicam for the management of pain and inflammation associated with soft tissue surgery in dogs: A randomized, non-inferiority clinical trial. *BMC Veterinary Research*, 9(1), 92. <https://doi.org/10.1186/1746-6148-9-92>

- Gryska, P. F., & O'Dea, A. E. (1970). Postoperative streptococcal wound infection. The anatomy of an epidemic. *JAMA*, *213*(7), 1189-1191.
- Guizzo-Júnior, N., Feranti, J. P. S., Bairros, M. C., Bortoluzzi, M., Motta, A. C., Sartori, L. W., Santos, F. R., Tomazzoni, F. V., Brambatti, G., Guedes, R. L., Silva, M. A. M., & Brun, M. V. (2015). Ultrasonic shears and bipolar vessel-sealing system for three-port laparoscopic ovariohysterectomy in dogs. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, *67*(1), 55-61. <https://doi.org/10.1590/1678-7457>
- Gutierrez Aragón, O., & Gassiot Melián, A. (2022). *Informe 2022 sobre la situación socioeconómica y laboral del sector veterinario en España*. Mediterrani. Escola Universitaria.
- Gutierrez-Blanco, E., Victoria-Mora, J. M., Ibancovich-Camarillo, J. A., Sauri-Arceo, C. H., Bolio-González, M. E., Acevedo-Arcique, C. M., Marin-Cano, G., & Steagall, P. V. (2015). Postoperative analgesic effects of either a constant rate infusion of fentanyl, lidocaine, ketamine, dexmedetomidine, or the combination lidocaine-ketamine-dexmedetomidine after ovariohysterectomy in dogs. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, *42*(3), 309-318. <https://doi.org/10.1111/vaa.12215>
- Haley, R. W., Culver, D. H., Morgan, W. M., White, J. W., Emori, T. G., & Hooton, T. M. (1985). Identifying patients at high risk of surgical wound infection. A simple multivariate index of patient susceptibility and wound contamination. *American Journal of Epidemiology*, *121*(2), 206-215. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a113991>
- Halpin, V., & Soper, N. (2006). Decision to convert to open methods. En *Whelan RL, Fleashman JW, Fowler DL, editors. The SAGES manual of perioperative care in minimally invasive surgery* (pp. 296-303). Springer.

BIBLIOGRAFÍA

- 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. *Veterinary Surgery*, *34*(3), 273-282. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950x.2005.00041.x>
- Hansen, B., Lascelles, B. D. X., Thomson, A., & DePuy, V. (2013). Variability of performance of wound infusion catheters. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, *40*(3), 308-315. <https://doi.org/10.1111/vaa.12016>
- Haraguchi, T., Kimura, S., Itoh, H., Nishikawa, S., Hiyama, M., Tani, K., Iseri, T., Itoh, Y., Nakaichi, M., Taura, Y., & Itamoto, K. (2017). Comparison of postoperative pain and inflammation reaction in dogs undergoing preventive laparoscopic-assisted and incisional gastropexy. *Journal of Veterinary Medical Science*, *79*(9), 1524-1531. <https://doi.org/10.1292/jvms.17-0103>
- Hardefeldt, L. Y., Crabb, H. K., Bailey, K. E., Johnstone, T., Gilkerson, J. R., Billman-Jacobe, H., & Browning, G. F. (2019). Appraisal of the Australian veterinary prescribing guidelines for antimicrobial prophylaxis for surgery in dogs and cats. *Australian Veterinary Journal*, *97*(9), 316-322. <https://doi.org/10.1111/avj.12848>
- Harrison, R. (1980). Historical development of laparoscopy in animals. En *Harrison, R.M., Wildt, D.E. (eds.) Animal Laparoscopy* (pp. 1-14). Williams & Wilkins, Baltimore.
- Hatzinger, M., Badawi, K., Langbein, S., & Häcker, A. (2005). The seminal contribution of Georg Kelling to laparoscopy. *Journal of Endourology*, *19*(10), 1154-1156. <https://doi.org/10.1089/end.2005.19.1154>

- Hayes, G. (2022). Update on adrenalectomy. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, 52(2), 473-487.
<https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2021.12.005>
- Heldmann, E., Brown, D. C., & Shofer, F. (1999). The association of propofol usage with postoperative wound infection rate in clean wounds: A retrospective study. *Veterinary Surgery*, 28(4), 256-259. <https://doi.org/10.1053/jvet.1999.0256>
- Hemani, M. L., & Lepor, H. (2009). Skin preparation for the prevention of surgical site infection: Which agent is best? *Reviews in Urology*, 11(4), 190-195.
- Hemsworth, P., Mellor, D., Cronin, G., & Tilbrook, A. (2015). Scientific assessment of animal welfare. *New Zealand Veterinary Journal*, 63(1), 24-30.
<https://doi.org/10.1080/00480169.2014.966167>
- Hendrickson, D. A. (2000). History and instrumentation of laparoscopic surgery. *The Veterinary Clinics of North America. Equine Practice*, 16(2), 233-250, v.
[https://doi.org/10.1016/s0749-0739\(17\)30102-5](https://doi.org/10.1016/s0749-0739(17)30102-5)
- Hernandez-Avalos, I., Mota-Rojas, D., Mora-Medina, P., Martínez-Burnes, J., Casas Alvarado, A., Verduzco-Mendoza, A., Lezama-García, K., & Olmos-Hernandez, A. (2019). Review of different methods used for clinical recognition and assessment of pain in dogs and cats. *International Journal of Veterinary Science and Medicine*, 7(1), 43-54. <https://doi.org/10.1080/23144599.2019.1680044>
- Hernández-Avila, M., Garrido-Latorre, F., & López-Moreno, S. (2000). Epidemiologic study design. *Salud Publica De Mexico*, 42(2), 144-154.
- Hielm-Björkman, A. K., Kuusela, E., Liman, A., Markkola, A., Saarto, E., Huttunen, P., Leppäluoto, J., Tulamo, R.-M., & Raekallio, M. (2003). Evaluation of methods for assessment of pain associated with chronic osteoarthritis in dogs. *Journal of*

BIBLIOGRAFÍA

- the American Veterinary Medical Association*, 222(11), 1552-1558.
<https://doi.org/10.2460/javma.2003.222.1552>
- Hill, J., Irwin-Porter, G., & Buckley, L. A. (2023). Surgical safety checklists in UK veterinary practice: Current implementation and attitudes towards their use. *Veterinary Record*, 192(11), e2484. <https://doi.org/10.1002/vetr.2484>
- Hobbs, M. S., Mai, Q., Knuiman, M. W., Fletcher, D. R., & Ridout, S. C. (2006). Surgeon experience and trends in intraoperative complications in laparoscopic cholecystectomy. *British Journal of Surgery*, 93(7), 844-853.
<https://doi.org/10.1002/bjs.5333>
- Hofmeister, E. H., Quandt, J., Braun, C., & Shepard, M. (2014). Development, implementation and impact of simple patient safety interventions in a university teaching hospital. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 41(3), 243-248.
<https://doi.org/10.1111/vaa.12124>
- Holton, L. L., Scott, E. M., Nolan, A. M., Reid, J., Welsh, E., & Flaherty, D. (1998). Comparison of three methods used for assessment of pain in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 212(1), 61-66.
- Horan, T. C., Gaynes, R. P., Martone, W. J., Jarvis, W. R., & Emori, T. G. (1992). CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: A modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 13(10), 606-608.
- Hsueh, C., Giuffrida, M., Mayhew, P. D., Case, J. B., Singh, A., Monnet, E., Holt, D. E., Cray, M., Curcillo, C., & Runge, J. J. (2018). Evaluation of pet owner preferences for operative sterilization techniques in female dogs within the veterinary community. *Veterinary Surgery: VS*, 47(S1), O15-O25.
<https://doi.org/10.1111/vsu.12766>

BIBLIOGRAFÍA

- Huang, J. K. C., Shah, E. F., Vinodkumar, N., Hegarty, M. A., & Greatorex, R. A. (2003). The Bair Hugger patient warming system in prolonged vascular surgery: An infection risk? *Critical Care (London, England)*, 7(3), R13-16. <https://doi.org/10.1186/cc1888>
- Husi, B. A., Arnaldi, L., Roitner, M., & Nolff, M. C. (2023). Retrospective evaluation of surgical site infection after open splenectomies with and without perioperative prophylactic antibiotic coverage. *Tierärztliche Praxis. Ausgabe K, Kleintiere/Heimtiere*, 51(3), 154-160. <https://doi.org/10.1055/a-2105-3593>
- Iacovelli, V., Gaziev, G., Topazio, L., Bove, P., Vespasiani, G., & Finazzi Agrò, E. (2014). Nosocomial urinary tract infections: A review. *Urologia*, 81(4), 222-227. <https://doi.org/10.5301/uro.5000092>
- Imai, E., Ueda, M., Kanao, K., Kubota, T., Hasegawa, H., Omae, K., & Kitajima, M. (2008). Surgical site infection risk factors identified by multivariate analysis for patient undergoing laparoscopic, open colon, and gastric surgery. *American Journal of Infection Control*, 36(10), 727-731. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2007.12.011>
- Ishizaki, Y., Bandai, Y., Shimomura, K., Abe, H., Ohtomo, Y., & Idezuki, Y. (1993). Safe intraabdominal pressure of carbon dioxide pneumoperitoneum during laparoscopic surgery. *Surgery*, 114(3), 549-554.
- Jarvis, W. R., Bolyard, E. A., Bozzi, C. J., Burwen, D. R., Dooley, S. W., Martin, L. S., Mullan, R. J., & Simone, P. M. (1995). Respirators, recommendations, and regulations: The controversy surrounding protection of health care workers from tuberculosis. *Annals of Internal Medicine*, 122(2), 142-146. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-122-2-199501150-00011>

- Jessen, L. R., Sørensen, T. M., Lilja, Z. L., Kristensen, M., Hald, T., & Damborg, P. (2017). Cross-sectional survey on the use and impact of the Danish national antibiotic use guidelines for companion animal practice. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 59(1), 81. <https://doi.org/10.1186/s13028-017-0350-8>
- Jiang, B., & Ye, S. (2022). Pharmacotherapeutic pain management in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy: A review. *Advances in Clinical and Experimental Medicine: Official Organ Wroclaw Medical University*, 31(11), 1275-1288. <https://doi.org/10.17219/acem/151995>
- Johnson, S. M., Saint John, B. E., & Dine, A. P. (2008). Local anesthetics as antimicrobial agents: A review. *Surgical Infections*, 9(2), 205-213. <https://doi.org/10.1089/sur.2007.036>
- Junaid, J. (2014). Small Animal Regional Anaesthesia and Analgesia. *The Canadian Veterinary Journal*, 55(7), 682.
- Kaiser, A. M., & Corman, M. L. (2001). History of laparoscopy. *Surgical Oncology Clinics of North America*, 10(3), 483-492.
- Kalchofner Guerrero, K. S., Campagna, I., Bruhl-Day, R., Hegamin-Younger, C., & Guerrero, T. G. (2016). Intraperitoneal bupivacaine with or without incisional bupivacaine for postoperative analgesia in dogs undergoing ovariohysterectomy. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 43(5), 571-578. <https://doi.org/10.1111/vaa.12348>
- Kanemitsu, K., Imasaka, T., Ishikawa, S., Kunishima, H., Harigae, H., Ueno, K., Takemura, H., Hirayama, Y., & Kaku, M. (2005). A comparative study of ethylene oxide gas, hydrogen peroxide gas plasma, and low-temperature steam formaldehyde sterilization. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 26(5), 486-489. <https://doi.org/10.1086/502572>

- Kanemitsu, K., Kunishima, H., Imasaka, T., Ishikawa, S., Harigae, H., Yamato, S., Hirayama, Y., & Kaku, M. (2003). Evaluation of a low-temperature steam and formaldehyde sterilizer. *The Journal of Hospital Infection*, *55*(1), 47-52. [https://doi.org/10.1016/s0195-6701\(03\)00189-0](https://doi.org/10.1016/s0195-6701(03)00189-0)
- Kang, E.-H., Park, S.-H., Oh, Y.-I., & Seo, K.-W. (2022). Assessment of salivary alpha-amylase and cortisol as a pain related stress biomarker in dogs pre-and post-operation. *BMC Veterinary Research*, *18*(1), 31. <https://doi.org/10.1186/s12917-021-03114-2>
- Katic, N., & Dupré, G. (2016). Advances in endoscopic surgery for small animal reproduction. *Reproduction in Domestic Animals = Zuchthygiene*, *51 Suppl 1*, 25-30. <https://doi.org/10.1111/rda.12784>
- Kaye, K. S., Schmit, K., Pieper, C., Sloane, R., Caughlan, K. F., Sexton, D. J., & Schmader, K. E. (2005). The effect of increasing age on the risk of surgical site infection. *The Journal of Infectious Diseases*, *191*(7), 1056-1062. <https://doi.org/10.1086/428626>
- Kelley, W. E. (2008). The evolution of laparoscopy and the revolution in surgery in the decade of the 1990s. *JSLs: Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons*, *12*(4), 351-357.
- Kelz, R. R., Freeman, K. M., Hosokawa, P. W., Asch, D. A., Spitz, F. R., Moskowitz, M., Henderson, W. G., Mitchell, M. E., & Itani, K. M. F. (2008). Time of day is associated with postoperative morbidity: An analysis of the national surgical quality improvement program data. *Annals of Surgery*, *247*(3), 544-552. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e31815d7434>

- Kim, S. E., Hudson, C. C., & Pozzi, A. (2012). Percutaneous pinning for fracture repair in dogs and cats. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, 42(5), 963-974, vi. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2012.07.002>
- Kim, Y. K., Lee, S. S., Suh, E. H., Lee, L., Lee, H. C., Lee, H. J., & Yeon, S. C. (2012). Sprayed intraperitoneal bupivacaine reduces early postoperative pain behavior and biochemical stress response after laparoscopic ovariohysterectomy in dogs. *The Veterinary Journal*, 191(2), 188-192. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2011.02.013>
- Kindler, C. H., & Seeberger, M. D. (1996). Infectious complications after epidural anesthesia. *Anesthesiology*, 85(2), 444-445. <https://doi.org/10.1097/00000542-199608000-00046>
- Knight, S. M., Radlinsky, M. G., Cornell, K. K., & Schmiedt, C. W. (2013). Postoperative complications associated with caudectomy in brachycephalic dogs with ingrown tails. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 49(4), 237-242. <https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-5858>
- Knights, C. B., Mateus, A., & Baines, S. J. (2012). Current British veterinary attitudes to the use of perioperative antimicrobials in small animal surgery. *Veterinary Record*, 170(25), 646-646. <https://doi.org/10.1136/vr.100292>
- Koo, B.-W., Sim, J.-B., Shin, H.-J., Kim, D.-W., Kang, S.-B., Do, S.-H., & Na, H.-S. (2016). Surgical site infection after colorectal surgery according to the main anesthetic agent: A retrospective comparison between volatile anesthetics and propofol. *Korean Journal of Anesthesiology*, 69(4), 332-340. <https://doi.org/10.4097/kjae.2016.69.4.332>

- Kurmann, A., Peter, M., Tschan, F., Mühlemann, K., Candinas, D., & Beldi, G. (2011). Adverse effect of noise in the operating theatre on surgical-site infection. *The British Journal of Surgery*, 98(7), 1021-1025. <https://doi.org/10.1002/bjs.7496>
- Kurz, A., Sessler, D. I., & Lenhardt, R. (1996). Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical-wound infection and shorten hospitalization. Study of Wound Infection and Temperature Group. *The New England Journal of Medicine*, 334(19), 1209-1215. <https://doi.org/10.1056/NEJM199605093341901>
- Kuvaldina, A., Hayes, G., Sumner, J., & Behling-Kelly, E. (2018). Influence of multiple reuse and resterilization cycles on the performance of a bipolar vessel sealing device (LigaSure) intended for single use: KUALDINA ET AL . *Veterinary Surgery*, 47(7), 951-957. <https://doi.org/10.1111/vsu.12948>
- Lai, K. W., Foo, T. L., Low, W., & Naidu, G. (2012). Surgical hand antisepsis-a pilot study comparing povidone iodine hand scrub and alcohol-based chlorhexidine gluconate hand rub. *Annals of the Academy of Medicine Singapore*, 41(1), 12-16.
- Lambertini, C., Kluge, K., Lanza-Perea, M., Bruhl-Day, R., & Kalchofner Guerrero, K. S. (2018). Comparison of intraperitoneal ropivacaine and bupivacaine for postoperative analgesia in dogs undergoing ovariohysterectomy. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 45(6), 865-870. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2018.06.012>
- Lambrechts, N. E., Hurter, K., Picard, J. A., Goldin, J. P., & Thompson, P. N. (2004). A prospective comparison between stabilized glutaraldehyde and chlorhexidine gluconate for preoperative skin antisepsis in dogs. *Veterinary Surgery: VS*, 33(6), 636-643. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2004.04086.x>
- Landa, L. (2012). Pain in domestic animals and how to assess it: A review. *Veterinarni Medicina*, 57. <https://doi.org/10.17221/5915-VETMED>

- Larson, E. (1988). Guideline for use of topical antimicrobial agents. *American Journal of Infection Control*, 16(6), 253-266. [https://doi.org/10.1016/s0196-6553\(88\)80005-1](https://doi.org/10.1016/s0196-6553(88)80005-1)
- Leaper, D. J. (1995). Risk factors for surgical infection. *The Journal of Hospital Infection*, 30 Suppl, 127-139. [https://doi.org/10.1016/0195-6701\(95\)90013-6](https://doi.org/10.1016/0195-6701(95)90013-6)
- Leaper, D. J., & Edmiston, C. E. (2017). World Health Organization: Global guidelines for the prevention of surgical site infection. *The Journal of Hospital Infection*, 95(2), 135-136. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2016.12.016>
- Lee, J. Y., & Kim, M. C. (2014). Comparison of oxidative stress status in dogs undergoing laparoscopic and open ovariectomy. *The Journal of Veterinary Medical Science*, 76(2), 273-276. <https://doi.org/10.1292/jvms.13-0062>
- Leonardi, F., Properzi, R., Rosa, J., Boschi, P., Paviolo, S., Costa, G. L., & Bendinelli, C. (2020). Combined laparoscopic ovariectomy and laparoscopic-assisted gastropexy versus combined laparoscopic ovariectomy and total laparoscopic gastropexy: A comparison of surgical time, complications and postoperative pain in dogs. *Veterinary Medicine and Science*, 6(3), 321-329. <https://doi.org/10.1002/vms3.249>
- Leonas, K. K. (1998). Effect of laundering on the barrier properties of reusable surgical gown fabrics. *American Journal of Infection Control*, 26(5), 495-501. [https://doi.org/10.1016/s0196-6553\(98\)70022-7](https://doi.org/10.1016/s0196-6553(98)70022-7)
- Li, Y., Gong, Z., Lu, Y., Hu, G., Cai, R., & Chen, Z. (2017). Impact of nosocomial infections surveillance on nosocomial infection rates: A systematic review. *International Journal of Surgery (London, England)*, 42, 164-169. <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2017.04.065>

- Lipsett, P. A. (2017). Surgical site infection prevention-what we know and what we do not know. *JAMA Surgery*, *152*(8), 791-792. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2017.0901>
- Litynski, G. S. (1997). Laparoscopy between the world wars: The barriers to trans-atlantic exchange. Spotlighting Heinz Kalk and John C. Ruddock. *JSLs: Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons*, *1*(2), 185-188.
- Litynski, G. S. (1999). Endoscopic surgery: The history, the pioneers. *World Journal of Surgery*, *23*(8), 745-753. <https://doi.org/10.1007/s002689900576>
- Lizán-García, M., García-Caballero, J., & Asensio-Vegas, A. (1997). Risk factors for surgical-wound infection in general surgery: A prospective study. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, *18*(5), 310-315. <https://doi.org/10.1086/647617>
- Lopez, D. J., VanDeventer, G. M., Krotscheck, U., Aryazand, Y., McConkey, M. J., Hayashi, K., Todhunter, R. J., & Hayes, G. M. (2018). Retrospective study of factors associated with surgical site infection in dogs following tibial plateau leveling osteotomy. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, *253*(3), 315-321. <https://doi.org/10.2460/javma.253.3.315>
- Lowbury, E. J., & Lilly, H. A. (1973). Use of 4 per cent chlorhexidine detergent solution (Hibiscrub) and other methods of skin disinfection. *British Medical Journal*, *1*(5852), 510-515. <https://doi.org/10.1136/bmj.1.5852.510>
- Lu, H. Y., & Wright, T. F. (2023). Evaluation of complications and long-term outcomes associated with 101 dogs and cats discharged with and without subcutaneous active closed-suction drains (2014-2022). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 1-8. <https://doi.org/10.2460/javma.23.03.0180>

- Lubbe, A. M., & Henton, M. M. (1997). Sterilisation of surgical instruments with formaldehyde gas. *The Veterinary Record*, *140*(17), 450-453. <https://doi.org/10.1136/vr.140.17.450>
- Manassero, M., Leperlier, D., Vallefucio, R., & Viateau, V. (2012). Laparoscopic ovariectomy in dogs using a single-port multiple-access device. *The Veterinary Record*, *171*(3), 69. <https://doi.org/10.1136/vr.100060>
- Mangram, A. J., Horan, T. C., Pearson, M. L., Silver, L. C., & Jarvis, W. R. (1999). Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, *20*(4), 250-278; quiz 279-280. <https://doi.org/10.1086/501620>
- Martin, C., & Pourriat, J. L. (1998). Quality of perioperative antibiotic administration by French anaesthetists. *Journal of Hospital Infection*, *40*(1), 47-53. [https://doi.org/10.1016/S0195-6701\(98\)90024-X](https://doi.org/10.1016/S0195-6701(98)90024-X)
- Martinez-Sobalvarro, J. V., Júnior, A. A. P., Pereira, L. B., Baldoni, A. O., Ceron, C. S., & Dos Reis, T. M. (2022). Antimicrobial stewardship for surgical antibiotic prophylaxis and surgical site infections: A systematic review. *International Journal of Clinical Pharmacy*, *44*(2), 301-319. <https://doi.org/10.1007/s11096-021-01358-4>
- Masterson, T. M., Rodeheaver, G. T., Morgan, R. F., & Edlich, R. F. (1984). Bacteriologic evaluation of electric clippers for surgical hair removal. *American Journal of Surgery*, *148*(3), 301-302. [https://doi.org/10.1016/0002-9610\(84\)90458-6](https://doi.org/10.1016/0002-9610(84)90458-6)
- Maurin, M., Mullins, R. A., Singh, A., & Mayhew, P. D. (2020). A systematic review of complications related to laparoscopic and laparoscopic-assisted procedures in dogs. *Veterinary Surgery*, *49*(S1). <https://doi.org/10.1111/vsu.13419>

- Mayhew, P.D. (2011). Complications of minimally invasive surgery in companion animals. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 41(5), 1007-1021. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2011.05.008>
- Mayhew, P. D. (2014). Recent advances in soft tissue minimally invasive surgery. *Journal of Small Animal Practice*, 55(2), 75-83. <https://doi.org/10.1111/jsap.12164>
- Mayhew, P. D., & Brown, D. C. (2007). Comparison of three techniques for ovarian pedicle hemostasis during laparoscopic-assisted ovariohysterectomy. *Veterinary Surgery: VS*, 36(6), 541-547. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2007.00280.x>
- Mayhew, P. D., & Brown, D. C. (2009). Prospective evaluation of two intracorporeally sutured prophylactic laparoscopic gastropexy techniques compared with laparoscopic-assisted gastropexy in dogs. *Veterinary Surgery: VS*, 38(6), 738-746. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2009.00554.x>
- Mayhew, P. D., Culp, W. T. N., Pascoe, P. J., & Arzi, N. V. (2012). Use of the Ligasure vessel-sealing device for thoracoscopic peripheral lung biopsy in healthy dogs. *Veterinary Surgery: VS*, 41(4), 523-528. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2011.00984.x>
- Mayhew, P. D., Freeman, L., Kwan, T., & Brown, D. C. (2012). Comparison of surgical site infection rates in clean and clean-contaminated wounds in dogs and cats after minimally invasive versus open surgery: 179 cases (2007–2008). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 240(2), 193-198. <https://doi.org/10.2460/javma.240.2.193>
- Mendes, G. C. C., Brandão, T. R. S., & Silva, C. L. M. (2007). Ethylene oxide sterilization of medical devices: A review. *American Journal of Infection Control*, 35(9), 574-581. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2006.10.014>

- Mishriki, S. F., Law, D. J., & Jeffery, P. J. (1990). Factors affecting the incidence of postoperative wound infection. *The Journal of Hospital Infection*, *16*(3), 223-230. [https://doi.org/10.1016/0195-6701\(90\)90110-a](https://doi.org/10.1016/0195-6701(90)90110-a)
- Miskovic, D., Ni, M., Wyles, S. M., Tekkis, P., & Hanna, G. B. (2012). Learning curve and case selection in laparoscopic colorectal surgery: Systematic review and international multicenter analysis of 4852 cases. *Diseases of the Colon and Rectum*, *55*(12), 1300-1310. <https://doi.org/10.1097/DCR.0b013e31826ab4dd>
- Monnet, E., & Twedt, D. C. (2003). Laparoscopy. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, *33*(5), 1147-1163. [https://doi.org/10.1016/S0195-5616\(03\)00058-5](https://doi.org/10.1016/S0195-5616(03)00058-5)
- Moorthy, K., Munz, Y., Undre, S., & Darzi, A. (2004). Objective evaluation of the effect of noise on the performance of a complex laparoscopic task. *Surgery*, *136*(1), 25-30; discussion 31. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2003.12.011>
- Murrell, J. C., Psatha, E. P., Scott, E. M., Reid, J., & Hellebrekers, L. J. (2008). Application of a modified form of the Glasgow pain scale in a veterinary teaching centre in the Netherlands. *The Veterinary Record*, *162*(13), 403-408. <https://doi.org/10.1136/vr.162.13.403>
- Musmar, S. M., Ba`ba, H., & Owais, A. (2014). Adherence to guidelines of antibiotic prophylactic use in surgery: A prospective cohort study in North West Bank, Palestine. *BMC Surgery*, *14*, 69. <https://doi.org/10.1186/1471-2482-14-69>
- Naan, E. C., Kirpensteijn, J., Dupré, G. P., Galac, S., & Radlinsky, M. G. (2013). Innovative approach to laparoscopic adrenalectomy for treatment of unilateral adrenal gland tumors in dogs. *Veterinary Surgery: VS*, *42*(6), 710-715. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2013.12029.x>

BIBLIOGRAFÍA

- Naiman, J. H., Mayhew, P. D., Steffey, M. A., Culp, W. T. N., Runge, J. J., & Singh, A. (2014). Laparoscopic treatment of ovarian remnant syndrome in dogs and cats: 7 cases (2010-2013). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 245(11), 1251-1257. <https://doi.org/10.2460/javma.245.11.1251>
- Nano, M. (2012). A brief history of laparoscopy. *Il Giornale Di Chirurgia*, 33(3), 53-57.
- National Nosocomial Infections Surveillance System. (2004). National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 through June 2004, issued October 2004. *American Journal of Infection Control*, 32(8), 470-485. <https://doi.org/10.1016/S0196655304005425>
- Nelson, L. L. (2011). Surgical site infections in small animal surgery. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 41(5), 1041-1056. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2011.05.010>
- Nenadović, K., Vučinić, M., Radenković-Damnjanović, B., Janković, L., Teodorović, R., Voslarova, E., & Becskei, Z. (2017). Cortisol concentration, pain and sedation scale in free roaming dogs treated with carprofen after ovariohysterectomy. *Veterinary World*, 10(8), 888-894. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2017.888-894>
- Neuhaus, S. J., Gupta, A., & Watson, D. I. (2001). Helium and other alternative insufflation gases for laparoscopy. *Surgical Endoscopy*, 15(6), 553-560. <https://doi.org/10.1007/s004640080060>
- Newmetrica*. (2013). <https://www.newmetrica.com/acute-pain-measurement/>
- Nezhat, F. (2003). Triumphs and controversies in laparoscopy: The past, the present, and the future. *JSLS: Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons*, 7(1), 1-5.
- Nicholson, M., Beal, M., Shofer, F., & Brown, D. C. (2002). Epidemiologic evaluation of postoperative wound infection in clean-contaminated wounds: A retrospective

- study of 239 dogs and cats. *Veterinary Surgery*, 31(6), 577-581.
<https://doi.org/10.1053/jvet.2002.34661>
- Niranjana, C., Ganesh, R., Jayaprakash, R., Joseph, C., Arun, P. A., & Mishra, A. K. (2013). Two different port placement models and ovarian pedicle hemostasis techniques in laparoscopic-assisted ovariohysterectomy—Bitches. *International Journal of Veterinary Science*, 2(4), 155-160.
- Noorani, A., Rabey, N., Walsh, S. R., & Davies, R. J. (2010). Systematic review and meta-analysis of preoperative antisepsis with chlorhexidine versus povidone-iodine in clean-contaminated surgery. *The British Journal of Surgery*, 97(11), 1614-1620.
<https://doi.org/10.1002/bjs.7214>
- Nylund, A. M., Drury, A., Weir, H., & Monnet, E. (2017). Rates of intraoperative complications and conversion to laparotomy during laparoscopic ovariectomy performed by veterinary students: 161 cases (2010–2014). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 251(1), 95-99.
<https://doi.org/10.2460/javma.251.1.95>
- Offner, P. J., Moore, E. E., & Biffl, W. L. (1999). Male gender is a risk factor for major infections after surgery. *Archives of Surgery (Chicago, Ill.: 1960)*, 134(9), 935-938; discussion 938-940. <https://doi.org/10.1001/archsurg.134.9.935>
- Öhlund, M., Höglund, O., Olsson, U., & Lagerstedt, A.-S. (2011). Laparoscopic ovariectomy in dogs: A comparison of the LigaSureTM and the SonoSurgTM systems. *The Journal of Small Animal Practice*, 52(6), 290-294.
<https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2011.01060.x>
- Olguín Joseau, S., Bollati, N. P., Reimondez, S., Signorini, F., Rossini, A. M., Maldonado, P. S., Moser, F., Obeide, L. R., Alcaraz, A., & Caeiro, J. P. (2018). Risk factors for surgical site infection in colon surgery in our population. *Revista De La Facultad*

- De Ciencias Medicas (Cordoba, Argentina)*, 75(4), 229-233.
<https://doi.org/10.31053/1853.0605.v75.n4.19647>
- Olson, M. M., MacCallum, J., & McQuarrie, D. G. (1986). Preoperative hair removal with clippers does not increase infection rate in clean surgical wounds. *Surgery, Gynecology & Obstetrics*, 162(2), 181-182.
- Öner Cengiz, H., Uçar, S., & Yilmaz, M. (2021). The role of perioperative hypothermia in the development of surgical site infection: A systematic review. *AORN Journal*, 113(3), 265-275. <https://doi.org/10.1002/aorn.13327>
- Ortiz-Díez, G., Mengíbar, R. L., Turrientes, M.-C., Artigao, M.-R. B., Gallifa, R. L., Tello, A. M., Pérez, C. F., & Santiago, T. A. (2023). Prevalence, incidence and risk factors for acquisition and colonization of extended-spectrum beta-lactamase- and carbapenemase-producing Enterobacteriaceae from dogs attended at a veterinary hospital in Spain. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 92, 101922. <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2022.101922>
- Orts, A., Alcaraz, C., Delaney, K. A., Goldfrank, L. R., Turndorf, H., & Puig, M. M. (1992). Bretylium tosylate and electrically induced cardiac arrhythmias during hypothermia in dogs. *The American Journal of Emergency Medicine*, 10(4), 311-316. [https://doi.org/10.1016/0735-6757\(92\)90008-1](https://doi.org/10.1016/0735-6757(92)90008-1)
- Osuna, D. J., DeYoung, D. J., & Walker, R. L. (1990a). Comparison of three skin preparation techniques in the dog. Part 1: Experimental trial. *Veterinary Surgery: VS*, 19(1), 14-19. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950x.1990.tb01136.x>
- Osuna, D. J., DeYoung, D. J., & Walker, R. L. (1990b). Comparison of three skin preparation techniques. Part 2: Clinical trial in 100 dogs. *Veterinary Surgery: VS*, 19(1), 20-23. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950x.1990.tb01137.x>

- Otero Balda, I., Fuertes-Recuero, M., Penelo Hidalgo, S., Espinel Rupérez, J., Lapostolle, B., Ayllón-Santiago, T., & Ortiz-Díez, G. (2023). A Spanish survey on the perioperative use of antimicrobials in small animals. *Animals: An Open Access Journal from MDPI*, *13*(15), 2475. <https://doi.org/10.3390/ani13152475>
- Ousey, K., Blackburn, J., Stephenson, J., & Southern, T. (2021). Incidence and risk factors for surgical site infection following emergency cesarean section: A retrospective case-control study. *Advances in Skin & Wound Care*, *34*(9), 482-487. <https://doi.org/10.1097/01.ASW.0000767368.20398.14>
- Patt, A., McCroskey, B. L., & Moore, E. E. (1988). Hypothermia-induced coagulopathies in trauma. *The Surgical Clinics of North America*, *68*(4), 775-785. [https://doi.org/10.1016/s0039-6109\(16\)44585-8](https://doi.org/10.1016/s0039-6109(16)44585-8)
- Paul, S. M., Genese, C., & Spitalny, K. (1990). Postoperative group A beta-hemolytic Streptococcus outbreak with the pathogen traced to a member of a healthcare worker's household. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, *11*(12), 643-646. <https://doi.org/10.1086/646115>
- Pawesomer*. (2021). Pawesomer. <https://www.pawesomer.com/>
- Peterson, A. F., Rosenberg, A., & Alatary, S. D. (1978). Comparative evaluation of surgical scrub preparations. *Surgery, Gynecology & Obstetrics*, *146*(1), 63-65.
- Phillips, A. N., & Smith, G. D. (1993). The design of prospective epidemiological studies: More subjects or better measurements? *Journal of Clinical Epidemiology*, *46*(10), 1203-1211. [https://doi.org/10.1016/0895-4356\(93\)90120-p](https://doi.org/10.1016/0895-4356(93)90120-p)
- Phipps, W. E., Goodman, A. R., & Sullivan, M. (2016). Ovarian remnant removal using minimally invasive laparoscopic techniques in four dogs. *The Journal of Small Animal Practice*, *57*(4), 214-216. <https://doi.org/10.1111/jsap.12424>

BIBLIOGRAFÍA

- Phitayakorn, R., Schwartz, T. A., & Doherty, G. M. (2024). Practical Guide to Experimental and Quasi-Experimental Research in Surgical Education. *JAMA Surgery*. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2023.6693>
- Pope, J. F. A., & Knowles, T. G. (2014). Retrospective analysis of the learning curve associated with laparoscopic ovarioectomy in dogs and associated perioperative complication rates. *Veterinary Surgery: VS*, 43(6), 668-677. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2014.12216.x>
- Prestinaci, F., Pezzotti, P., & Pantosti, A. (2015). Antimicrobial resistance: A global multifaceted phenomenon. *Pathogens and Global Health*, 109(7), 309-318. <https://doi.org/10.1179/2047773215Y.0000000030>
- Quandt, J. E. (1999). Anesthetic considerations for laser, laparoscopy, and thoracoscopy procedures. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, 14(1), 50-55. [https://doi.org/10.1016/S1096-2867\(99\)80027-9](https://doi.org/10.1016/S1096-2867(99)80027-9)
- Raja, S. N., Carr, D. B., Cohen, M., Finnerup, N. B., Flor, H., Gibson, S., Keefe, F. J., Mogil, J. S., Ringkamp, M., Sluka, K. A., Song, X.-J., Stevens, B., Sullivan, M. D., Tutelman, P. R., Ushida, T., & Vader, K. (2020). The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: Concepts, challenges, and compromises. *Pain*, 161(9), 1976-1982. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001939>
- Rawlings, C. A., Diamond, H., Howerth, E. W., Neuwirth, L., & Canalis, C. (2003). Diagnostic quality of percutaneous kidney biopsy specimens obtained with laparoscopy versus ultrasound guidance in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 223(3), 317-321. <https://doi.org/10.2460/javma.2003.223.317>

- Razavi, B. M., & Fazly Bazzaz, B. S. (2019). A review and new insights to antimicrobial action of local anesthetics. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases: Official Publication of the European Society of Clinical Microbiology*, 38(6), 991-1002. <https://doi.org/10.1007/s10096-018-03460-4>
- Redondo, J. I., Otero, P. E., Martínez-Taboada, F., Doménech, L., Hernández-Magaña, E. Z., & Viscasillas, J. (2023). Anaesthetic mortality in dogs: A worldwide analysis and risk assessment. *The Veterinary Record*, e3604. <https://doi.org/10.1002/vetr.3604>
- Reid, J., Nolan, A., Hughes, J., Lascelles, D., Pawson, P., & Scott, E. (2007). Development of the short-form Glasgow Composite Measure Pain Scale (CMPS-SF) and derivation of an analgesic intervention score. *Animal Welfare*.
- Reid, J., Nolan, A. M., & Scott, E. M. (2018). Measuring pain in dogs and cats using structured behavioural observation. *The Veterinary Journal*, 236, 72-79. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2018.04.013>
- Reid, J., Wiseman-Orr, L., & Scott, M. (2018). Shortening of an existing generic online health-related quality of life instrument for dogs. *The Journal of Small Animal Practice*, 59(6), 334-342. <https://doi.org/10.1111/jsap.12772>
- Reid, J., Wiseman-Orr, M. L., Scott, E. M., & Nolan, A. M. (2013). Development, validation and reliability of a web-based questionnaire to measure health-related quality of life in dogs. *The Journal of Small Animal Practice*, 54(5), 227-233. <https://doi.org/10.1111/jsap.12059>
- Remedios, A. M., Wagner, R., Caulkett, N. A., & Duke, T. (1996). Epidural abscess and discospondylitis in a dog after administration of a lumbosacral epidural analgesic. *The Canadian Veterinary Journal = La Revue Veterinaire Canadienne*, 37(2), 106-107.

- Renberg, W., & Claeys, S. (2018). Sterilization. En *Veterinary surgery small animal* (2.^a ed., Vol. 1). Elsevier.
- Ricci, W. M., Gallagher, B., Brandt, A., Schwappach, J., Tucker, M., & Leighton, R. (2009). Is after-hours orthopaedic surgery associated with adverse outcomes? A prospective comparative study. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, *91*(9), 2067-2072. <https://doi.org/10.2106/JBJS.H.00661>
- Rigby, B. E., Malott, K., Hetzel, S. J., & Soukup, J. W. (2021). Incidence and risk factors for surgical site infections following oromaxillofacial oncologic surgery in dogs. *Frontiers in Veterinary Science*, *8*, 760628. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.760628>
- Ritter, M. A., French, M. L., Eitzen, H. E., & Gioe, T. J. (1980). The antimicrobial effectiveness of operative-site preparative agents: A microbiological and clinical study. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, *62*(5), 826-828.
- Robertson, D., Gnanaraj, J., Wauben, L., Huijs, J., Samuel, V. M., Dankelman, J., & Horeman-Franse, T. (2021). Assessment of laparoscopic instrument reprocessing in rural India: A mixed methods study. *Antimicrobial Resistance and Infection Control*, *10*(1), 109. <https://doi.org/10.1186/s13756-021-00976-x>
- Rochat, M. C., Mann, F. A., & Berg, J. N. (1993). Evaluation of a one-step surgical preparation technique in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, *203*(3), 392-395.
- Rodrigues Hoffmann, A., Proctor, L. M., Surette, M. G., & Suchodolski, J. S. (2016). The microbiome: The trillions of microorganisms that maintain health and cause disease in humans and companion animals. *Veterinary Pathology*, *53*(1), 10-21. <https://doi.org/10.1177/0300985815595517>

- Romano, M., Portela, D. A., Breggi, G., & Otero, P. E. (2016). Stress-related biomarkers in dogs administered regional anaesthesia or fentanyl for analgesia during stifle surgery. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 43(1), 44-54. <https://doi.org/10.1111/vaa.12275>
- Ruan, W., Feng, F., Liu, Z., Xie, J., Cai, L., & Ping, A. (2016). Comparison of percutaneous endoscopic lumbar discectomy versus open lumbar microdiscectomy for lumbar disc herniation: A meta-analysis. *International Journal of Surgery (London, England)*, 31, 86-92. <https://doi.org/10.1016/j.ijssu.2016.05.061>
- Ruíz-López, P., Domínguez, J. M., & Granados, M. D. M. (2020). Intraoperative nociception-antinociception monitors: A review from the veterinary perspective. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 47(2), 152-159. <https://doi.org/10.1016/j.vaa.2019.09.006>
- 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. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 245(7), 828-835. <https://doi.org/10.2460/javma.245.7.828>
- Sadrizadeh, S., Tammelin, A., Ekolind, P., & Holmberg, S. (2014). Influence of staff number and internal constellation on surgical site infection in an operating room. *Particuology*, 13, 42-51. <https://doi.org/10.1016/j.partic.2013.10.006>
- Salo, M. (1992). Effects of anaesthesia and surgery on the immune response. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 36(3), 201-220. <https://doi.org/10.1111/j.1399-6576.1992.tb03452.x>

- Sandor, J., Ballagi, F., Nagy, A., & Rákóczi, I. (2000). A needle-puncture that helped to change the world of surgery. Homage to János Veres. *Surgical Endoscopy*, *14*(2), 201-202. <https://doi.org/10.1007/s004649900101>
- Sao, C.-H., Chan-Tiopiano, M., Chung, K.-C., Chen, Y.-J., Horng, H.-C., Lee, W.-L., & Wang, P.-H. (2019). Pain after laparoscopic surgery: Focus on shoulder-tip pain after gynecological laparoscopic surgery. *Journal of the Chinese Medical Association: JCMA*, *82*(11), 819-826. <https://doi.org/10.1097/JCMA.000000000000190>
- Schaffner, W., Lefkowitz, L. B., Goodman, J. S., & Koenig, M. G. (1969). Hospital outbreak of infections with group a streptococci traced to an asymptomatic anal carrier. *The New England Journal of Medicine*, *280*(22), 1224-1225. <https://doi.org/10.1056/NEJM196905292802209>
- Schmidt, R. M., & Rosenkranz, H. S. (1970). Antimicrobial activity of local anesthetics: Lidocaine and procaine. *The Journal of Infectious Diseases*, *121*(6), 597-607. <https://doi.org/10.1093/infdis/121.6.597>
- Schout, B. M. A., Hendriks, A. J. M., Scheele, F., Bemelmans, B. L. H., & Scherpbier, A. J. J. A. (2010). Validation and implementation of surgical simulators: A critical review of present, past, and future. *Surgical Endoscopy*, *24*(3), 536-546. <https://doi.org/10.1007/s00464-009-0634-9>
- Schramel, J. P., Kindslehner, A., Bockstahler, B. A., & Dupré, G. P. (2017). Comparison of design features and mechanical properties of commercially available Veress needles. *Veterinary Surgery: VS*, *46*(7), 994-1001. <https://doi.org/10.1111/vsu.12690>
- Schwartz, J. T., & Saunders, D. E. (1980). Microbial penetration of surgical gown materials. *Surgery, Gynecology & Obstetrics*, *150*(4), 507-512.

- Scott, J., Singh, A., Mayhew, P. D., Brad Case, J., Runge, J. J., Gatineau, M., & Kilkenny, J. (2016). Perioperative complications and outcome of laparoscopic cholecystectomy in 20 dogs. *Veterinary Surgery: VS*, 45(S1), O49-O59. <https://doi.org/10.1111/vsu.12534>
- Scott, J., Singh, A., & Valverde, A. (2020). Pneumoperitoneum in veterinary laparoscopy: A review. *Veterinary Sciences*, 7(2), 64. <https://doi.org/10.3390/vetsci7020064>
- Seidelman, J. L., Mantyh, C. R., & Anderson, D. J. (2023). Surgical Site Infection prevention: A review. *JAMA*, 329(3), 244-252. <https://doi.org/10.1001/jama.2022.24075>
- Sekhar, N., Torquati, A., Youssef, Y., Wright, J. K., & Richards, W. O. (2007). A comparison of 399 open and 568 laparoscopic gastric bypasses performed during a 4-year period. *Surgical Endoscopy*, 21(4), 665-668. <https://doi.org/10.1007/s00464-006-9151-2>
- Sessler, D. I. (2000). Perioperative heat balance. *Anesthesiology*, 92(2), 578-596. <https://doi.org/10.1097/00000542-200002000-00042>
- Shabanzadeh, D. M., & Sørensen, L. T. (2012). Laparoscopic surgery compared with open surgery decreases surgical site infection in obese patients: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Surgery*, 256(6), 934-945. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e318269a46b>
- Shariati, E., Bakhtiari, J., Khalaj, A., & Niasari-Naslaji, A. (2014). Comparison between two portal laparoscopy and open surgery for ovariectomy in dogs. *Veterinary Research Forum*, 5(3), 2019-2223.
- Sharma, K. C., Brandstetter, R. D., Brensilver, J. M., & Jung, L. D. (1996). Cardiopulmonary physiology and pathophysiology as a consequence of

- laparoscopic surgery. *Chest*, 110(3), 810-815.
<https://doi.org/10.1378/chest.110.3.810>
- Shenoda, Y., Ward, M. P., McKeegan, D., & Fawcett, A. (2020). “The cone of shame”: Welfare implications of Elizabethan collar use on dogs and cats as reported by their owners. *Animals: An Open Access Journal from MDPI*, 10(2), 333.
<https://doi.org/10.3390/ani10020333>
- Shimizu, K., Hirose, M., Mikami, S., Takamura, K., Goi, T., Yamaguchi, A., Morioka, K., Ichikawa, T., & Shigemi, K. (2010). Effect of anaesthesia maintained with sevoflurane and propofol on surgical site infection after elective open gastrointestinal surgery. *The Journal of Hospital Infection*, 74(2), 129-136.
<https://doi.org/10.1016/j.jhin.2009.10.011>
- Shintani, H. (2017). Ethylene Oxide Gas Sterilization of Medical Devices. *Biocontrol Science*, 22(1), 1-16. <https://doi.org/10.4265/bio.22.1>
- Shipley, H., Guedes, A., Graham, L., Goudie-DeAngelis, E., & Wendt-Hornickle, E. (2019). Preliminary appraisal of the reliability and validity of the Colorado State University Feline Acute Pain Scale. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 21(4), 335-339. <https://doi.org/10.1177/1098612X18777506>
- Simon, B. T., Scallan, E. M., Von Pfeil, D. J. F., Boruta, D. T., Wall, R., Nibblett, B. M., Odette, O., Beauchamp, G., & Steagall, P. V. (2018). Perceptions and opinions of pet owners in the United States about surgery, pain management, and anesthesia in dogs and cats. *Veterinary Surgery*, 47(2), 277-284.
<https://doi.org/10.1111/vsu.12753>
- Singh, A., Walker, M., Rousseau, J., Monteith, G. J., & Weese, J. S. (2013). Methicillin-resistant staphylococcal contamination of clothing worn by personnel in a

- veterinary teaching hospital. *Veterinary Surgery: VS*, 42(6), 643-648.
<https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2013.12024.x>
- Skornik, W. A., & Dressler, D. P. (1974). The effects of short-term steroid therapy on lung bacterial clearance and survival in rats. *Annals of Surgery*, 179(4), 415-421.
<https://doi.org/10.1097/00000658-197404000-00006>
- Slotman, G. J., Jed, E. H., & Burchard, K. W. (1985). Adverse effects of hypothermia in postoperative patients. *American Journal of Surgery*, 149(4), 495-501.
[https://doi.org/10.1016/s0002-9610\(85\)80046-5](https://doi.org/10.1016/s0002-9610(85)80046-5)
- Song, F., & Glenny, A.-M. (1998). Antimicrobial prophylaxis in colorectal surgery: A systematic review of randomized controlled trials. *British Journal of Surgery*, 85(9), 1232-1241. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2168.1998.00883.x>
- Spaner, S. J., & Warnock, G. L. (1997). A brief history of endoscopy, laparoscopy, and laparoscopic surgery. *Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques. Part A*, 7(6), 369-373. <https://doi.org/10.1089/lap.1997.7.369>
- Spare, P., Ljungvall, I., Ljungvall, K., & Bergström, A. (2021). Evaluation of post-operative complications after mastectomy performed without perioperative antimicrobial prophylaxis in dogs. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 63(1), 35.
<https://doi.org/10.1186/s13028-021-00600-3>
- Spillebeen, A. L., Janssens, S. S. D. S., Thomas, R. E., Kirpensteijn, J., & van Nimwegen, S. A. (2017). Cordless ultrasonic dissector versus advanced bipolar vessel sealing device for laparoscopic ovariectomy in dogs. *Veterinary Surgery: VS*, 46(4), 467-477. <https://doi.org/10.1111/vsu.12640>
- Srithunyarat, T., Höglund, O. V., Hagman, R., Olsson, U., Stridsberg, M., Lagerstedt, A.-S., & Pettersson, A. (2016). Catestatin, vasostatin, cortisol, temperature, heart rate, respiratory rate, scores of the short form of the Glasgow composite measure

- pain scale and visual analog scale for stress and pain behavior in dogs before and after ovariohysterectomy. *BMC Research Notes*, 9(1), 381. <https://doi.org/10.1186/s13104-016-2193-1>
- Srivastava, A., & Niranjana, A. (2010). Secrets of safe laparoscopic surgery: Anaesthetic and surgical considerations. *Journal of Minimal Access Surgery*, 6(4), 91-94. <https://doi.org/10.4103/0972-9941.72593>
- Steagall, P. V., Monteiro, B. P., Ruel, H. L. M., Beauchamp, G., Luca, G., Berry, J., Little, S., Stiles, E., Hamilton, S., & Pang, D. (2017). Perceptions and opinions of Canadian pet owners about anaesthesia, pain and surgery in small animals. *The Journal of Small Animal Practice*, 58(7), 380-388. <https://doi.org/10.1111/jsap.12674>
- Stetter, J., Boge, G. S., Grönlund, U., & Bergström, A. (2021). Risk factors for surgical site infection associated with clean surgical procedures in dogs. *Research in Veterinary Science*, 136, 616-621. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2021.04.012>
- Stiell, I. G., Perry, J. J., Brehaut, J., Brown, E., Curran, J. A., Emond, M., Hohl, C., Taljaard, M., & McRae, A. D. (2018). How to conduct implementation trials and multicentre studies in the emergency department. *Canadian Journal of Emergency Medicine*, 20(3), 448-452. <https://doi.org/10.1017/cem.2017.433>
- Stine, S. L., Odum, S. M., & Mertens, W. D. (2018). Protocol changes to reduce implant-associated infection rate after tibial plateau leveling osteotomy: 703 dogs, 811 TPLO (2006-2014). *Veterinary Surgery*, 47(4), 481-489. <https://doi.org/10.1111/vsu.12796>
- Stoneham, M. D., & Squires, S. J. (1992). Prolonged resuscitation in acute deep hypothermia. *Anaesthesia*, 47(9), 784-788. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.1992.tb03257.x>

- Stubbs, W. P., Bellah, J. R., Vermaas-Hekman, D., Purich, B., & Kubilis, P. S. (1996). Chlorhexidine gluconate versus chloroxylonol for preoperative skin preparation in dogs. *Veterinary Surgery: VS*, 25(6), 487-494. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950x.1996.tb01448.x>
- Stull, J. W., & Weese, J. S. (2015). Hospital-associated infections in small animal practice. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, 45(2), 217-233, v. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2014.11.009>
- Subramanyam, R., Schaffzin, J., Cudilo, E. M., Rao, M. B., & Varughese, A. M. (2015). Systematic review of risk factors for surgical site infection in pediatric scoliosis surgery. *The Spine Journal: Official Journal of the North American Spine Society*, 15(6), 1422-1431. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2015.03.005>
- Swanson, E., & Towle Millard, H. (2015). Surgical Instrumentation. En *Small Animal Laparoscopy and Thoracoscopy* (1.^a ed., Vol. 1). Wiley Blackwell.
- Tanner, J., & Melen, K. (2021). Preoperative hair removal to reduce surgical site infection. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 8(8), CD004122. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004122.pub5>
- Ternamian, A. M., Vilos, G. A., Vilos, A. G., Abu-Rafea, B., Tyrwhitt, J., & MacLeod, N. T. (2010). Laparoscopic peritoneal entry with the reusable threaded visual cannula. *Journal of Minimally Invasive Gynecology*, 17(4), 461-467. <https://doi.org/10.1016/j.jmig.2010.03.001>
- Testa, B., Reid, J., Scott, M. E., Murison, P. J., & Bell, A. M. (2021). The Short Form of the Glasgow Composite Measure Pain Scale in Post-operative Analgesia Studies in Dogs: A Scoping Review. *Frontiers in Veterinary Science*, 8, 751949. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.751949>

- The Society for Hospital Epidemiology of America, The Association for Practitioners in Infection Control, The Centers for Disease Control, & The Surgical Infection Society. (1992). Consensus paper on the surveillance of surgical wound infections. The Society for Hospital Epidemiology of America; The Association for Practitioners in Infection Control; The Centers for Disease Control; The Surgical Infection Society. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 13(10), 599-605.
- Thiel, B., Godfried, M. B., van Huizen, E. C., Mooijer, B. C., de Boer, B. A., van Mierlo, R. A. A. M., van Os, J., Geerts, B. F., & Kalkman, C. J. (2020). Patient reported postoperative pain with a smartphone application: A proof of concept. *PLOS ONE*, 15(5), e0232082. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232082>
- Thieman Mankin, K. M., & Cohen, N. D. (2020). Randomized, controlled clinical trial to assess the effect of antimicrobial-impregnated suture on the incidence of surgical site infections in dogs and cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 257(1), 62-69. <https://doi.org/10.2460/javma.257.1.62>
- Thieman Mankin, K. M., Jeffery, N. D., & Kerwin, S. C. (2021). The impact of a surgical checklist on surgical outcomes in an academic institution. *Veterinary Surgery: VS*, 50(4), 848-857. <https://doi.org/10.1111/vsu.13629>
- Tresson, P., Quiquandon, S., Rivoire, E., Boibieux, A., Vanhems, P., Bordet, M., & Long, A. (2023). American society of anesthesiologists-physical status classification as an independent risk factor of surgical site infection after infra-inguinal arterial bypass. *Annals of Surgery*, 277(5), e1157-e1163. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000005182>
- Triulzi, D. J., Blumberg, N., & Heal, J. M. (1990). Association of transfusion with postoperative bacterial infection. *Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences*, 28(2), 95-107. <https://doi.org/10.3109/10408369009105899>

- Tucker, R. C., Lestini, B. J., & Marchant, R. E. (1996). Surface analysis of clinically used expanded PTFE endoscopic tubing treated by the STERIS PROCESS. *ASAIO Journal (American Society for Artificial Internal Organs: 1992)*, 42(4), 306-313.
- Tunevall, T. G. (1991). Postoperative wound infections and surgical face masks: A controlled study. *World Journal of Surgery*, 15(3), 383-387; discussion 387-388. <https://doi.org/10.1007/BF01658736>
- Turk, R., Singh, A., & Weese, J. S. (2014). Prospective surgical site infection surveillance in dogs: Prospective surgical site infection surveillance. *Veterinary Surgery*, 2-8. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2014.12267.x>
- Twedt, D., & Monnet, E. (2005). Laparoscopy: Technique and clinical experience. En *In McCarthy, T.C. (ed.) Veterinary Endoscopy for the Small Animal Practitioner* (pp. 357-386). Elsevier.
- Umano, G. R., Delehay, G., Noviello, C., & Papparella, A. (2021). The «Dark Side» of Pneumoperitoneum and Laparoscopy. *Minimally Invasive Surgery*, 2021, 5564745. <https://doi.org/10.1155/2021/5564745>
- Usón-Gargallo, J., Tapia-Araya, A. E., Díaz-Güemes Martin-Portugués, I., & Sánchez-Margallo, F. M. (2014). Development and evaluation of a canine laparoscopic simulator for veterinary clinical training. *Journal of Veterinary Medical Education*, 41(3), 218-224. <https://doi.org/10.3138/jvme.0913-136R1>
- Utsumi, M., Yamada, T., Yamabe, K., Katsura, Y., Fukuchi, N., Fukunaga, H., Tanemura, M., Shimizu, J., Kagawa, Y., Kobayashi, S., Takahashi, H., Tanaka, K., Mizushima, T., Eguchi, H., Nakayama, N., Makimoto, K., & Doki, Y. (2022). Differences in risk factors for surgical site infection between laparotomy and laparoscopy in gastrointestinal surgery. *PloS One*, 17(9), e0274887. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0274887>

- Väisänen, M. A.-M., Tuomikoski, S. K., & Vainio, O. M. (2007). Behavioral alterations and severity of pain in cats recovering at home following elective ovariohysterectomy or castration. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, *231*(2), 236-242. <https://doi.org/10.2460/javma.231.2.236>
- Van der Linden, W., Gedda, S., & Edlund, G. (1981). Randomized trial of drainage after cholecystectomy. Suction versus static drainage through a main wound versus a stab incision. *American Journal of Surgery*, *141*(2), 289-294. [https://doi.org/10.1016/0002-9610\(81\)90178-1](https://doi.org/10.1016/0002-9610(81)90178-1)
- Van Goethem, B. E. B. J., Rosenveldt, K. W., & Kirpensteijn, J. (2003). Monopolar versus bipolar electrocoagulation in canine laparoscopic ovariectomy: A nonrandomized, prospective, clinical trial. *Veterinary Surgery: VS*, *32*(5), 464-470. <https://doi.org/10.1053/jvet.2003.50052>
- Van Nimwegen, S. A., Van Goethem, B., de Gier, J., & Kirpensteijn, J. (2018). A laparoscopic approach for removal of ovarian remnant tissue in 32 dogs. *BMC Veterinary Research*, *14*(1), 333. <https://doi.org/10.1186/s12917-018-1658-y>
- Van Nimwegen, S. A., Van Swol, C. F. P., & Kirpensteijn, J. (2005). Neodymium:yttrium aluminum garnet surgical laser versus bipolar electrocoagulation for laparoscopic ovariectomy in dogs. *Veterinary Surgery: VS*, *34*(4), 353-357. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2005.00054.x>
- Vasseur, P. B., Levy, J., Dowd, E., & Eliot, J. (1988). Surgical wound infection rates in dogs and cats data from a teaching hospital. *Veterinary Surgery*, *17*(2), 60-64. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.1988.tb00278.x>
- Velasco, E., Thuler, L. C., Martins, C. A., Dias, L. M., & Conalves, V. M. (1996). Risk factors for infectious complications after abdominal surgery for malignant

- disease. *American Journal of Infection Control*, 24(1), 1-6.
[https://doi.org/10.1016/s0196-6553\(96\)90046-2](https://doi.org/10.1016/s0196-6553(96)90046-2)
- Verwilghen, D., & Singh, A. (2015). Fighting surgical site infections in small animals: Are we getting anywhere? *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, 45(2), 243-276, v. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2014.11.001>
- Vincent, J. L., Bihari, D. J., Suter, P. M., Bruining, H. A., White, J., Nicolas-Chanoin, M. H., Wolff, M., Spencer, R. C., & Hemmer, M. (1995). The prevalence of nosocomial infection in intensive care units in Europe. Results of the European Prevalence of Infection in Intensive Care (EPIC) Study. EPIC International Advisory Committee. *JAMA*, 274(8), 639-644.
- Waddington, H., Aloe, A. M., Becker, B. J., Djimeu, E. W., Hombrados, J. G., Tugwell, P., Wells, G., & Reeves, B. (2017). Quasi-experimental study designs series-paper 6: Risk of bias assessment. *Journal of Clinical Epidemiology*, 89, 43-52.
<https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2017.02.015>
- Wade, J. J., & Casewell, M. W. (1991). The evaluation of residual antimicrobial activity on hands and its clinical relevance. *The Journal of Hospital Infection*, 18 Suppl B, 23-28. [https://doi.org/10.1016/0195-6701\(91\)90259-b](https://doi.org/10.1016/0195-6701(91)90259-b)
- Wallace, M. L., Case, J. B., Singh, A., Ellison, G. W., & Monnet, E. (2015). Single incision, laparoscopic-assisted ovariohysterectomy for mucometra and pyometra in dogs. *Veterinary Surgery: VS*, 44 Suppl 1, 66-70.
<https://doi.org/10.1111/vsu.12344>
- Wallace, W. C., Cinat, M., Gornick, W. B., Lekawa, M. E., & Wilson, S. E. (1999). Nosocomial infections in the surgical intensive care unit: A difference between trauma and surgical patients. *The American Surgeon*, 65(10), 987-990.

- Walton, M. B., Cowderoy, E., Lascelles, D., & Innes, J. F. (2013). Evaluation of construct and criterion validity for the 'Liverpool Osteoarthritis in Dogs' (LOAD) Clinical metrology instrument and comparison to two other instruments. *PLoS ONE*, 8(3), e58125. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0058125>
- Weese, J. S. (2006). Investigation of antimicrobial use and the impact of antimicrobial use guidelines in a small animal veterinary teaching hospital: 1995-2004. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 228(4), 553-558. <https://doi.org/10.2460/javma.228.4.553>
- Weese, J. S. (2008). A review of post-operative infections in veterinary orthopaedic surgery. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 21(02), 99-105. <https://doi.org/10.3415/VCOT-07-11-0105>
- Weese, J. S., & Cruz, A. (2009). Retrospective study of perioperative antimicrobial use practices in horses undergoing elective arthroscopic surgery at a veterinary teaching hospital. *The Canadian Veterinary Journal*, 50.
- Weil, A. B. (2009). Anesthesia for endoscopy in small animals. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, 39(5), 839-848. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2009.05.008>
- Weinstein, R. A. (1998). Nosocomial infection update. *Emerging Infectious Diseases*, 4(3), 416-420. <https://doi.org/10.3201/eid0403.980320>
- Weiser, T. G., Haynes, A. B., Dziekan, G., Berry, W. R., Lipsitz, S. R., Gawande, A. A., & Safe Surgery Saves Lives Investigators and Study Group. (2010). Effect of a 19-item surgical safety checklist during urgent operations in a global patient population. *Annals of Surgery*, 251(5), 976-980. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e3181d970e3>

- Widmer, A. F., Rotter, M., Voss, A., Nthumba, P., Allegranzi, B., Boyce, J., & Pittet, D. (2010). Surgical hand preparation: State-of-the-art. *The Journal of Hospital Infection*, 74(2), 112-122. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2009.06.020>
- Wildt, D. E., & Lawler, D. F. (1985). Laparoscopic sterilization of the bitch and queen by uterine horn occlusion. *American Journal of Veterinary Research*, 46(4), 864-869.
- Wiseman-Orr, M. L., Nolan, A. M., Reid, J., & Scott, E. M. (2004). Development of a questionnaire to measure the effects of chronic pain on health-related quality of life in dogs. *American Journal of Veterinary Research*, 65(8), 1077-1084. <https://doi.org/10.2460/ajvr.2004.65.1077>
- Wiseman-Orr, M. L., Scott, E. M., Reid, J., & Nolan, A. M. (2006). Validation of a structured questionnaire as an instrument to measure chronic pain in dogs on the basis of effects on health-related quality of life. *American Journal of Veterinary Research*, 67(11), 1826-1836. <https://doi.org/10.2460/ajvr.67.11.1826>
- Wurtz, R., Wittrock, B., Lavin, M. A., & Zawacki, A. (2001). Do new surgeons have higher surgical-site infection rates? *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 22(6), 375-377. <https://doi.org/10.1086/501916>
- Yinusa, W., Li, Y. H., Chow, W., Ho, W. Y., & Leong, J. C. Y. (2004). Glove punctures in orthopaedic surgery. *International Orthopaedics*, 28(1), 36-39. <https://doi.org/10.1007/s00264-003-0510-5>
- Zerr, K. J., Furnary, A. P., Grunkemeier, G. L., Bookin, S., Kanhere, V., & Starr, A. (1997). Glucose control lowers the risk of wound infection in diabetics after open heart operations. *The Annals of Thoracic Surgery*, 63(2), 356-361. [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(96\)01044-2](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(96)01044-2)
- Zhang, F.-W., Zhou, Z.-Y., Wang, H.-L., Zhang, J.-X., Di, B.-S., Huang, W.-H., & Yang, K.-H. (2014). Laparoscopic versus open surgery for rectal cancer: A systematic

- review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention: APJCP*, 15(22), 9985-9996. <https://doi.org/10.7314/apjcp.2014.15.22.9985>
- Zhao, D., Liang, G.-H., Pan, J.-K., Zeng, L.-F., Luo, M.-H., Huang, H.-T., Han, Y.-H., Lin, F.-Z., Xu, N.-J., Yang, W.-Y., & Liu, J. (2023). Risk factors for postoperative surgical site infections after anterior cruciate ligament reconstruction: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 57(2), 118-128. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2022-105448>
- Zhou, J., Ren, Z., Gao, X., & Zhou, X. (2023). Surgical site wound infection and wound pain after video-assisted thoracoscopy in patients with lung cancer: A meta-analysis. *International Wound Journal*, 20(9), 3898-3905. <https://doi.org/10.1111/iwj.14237>
- Zilberstein, B., Silva, R. C. R., Valim, S. G., Yukui, K. T. H., & Valentim, R. (2013). High-resolution tweezers for cutting and coagulation reprocessing. *Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva: ABCD = Brazilian Archives of Digestive Surgery*, 26(3), 230-233. <https://doi.org/10.1590/s0102-67202013000300014>
- Zimmerman, F. C. (1990). Comparison of three skin preparation techniques in the dog. *Veterinary Surgery: VS*, 19(6), 405. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950x.1990.tb01220.x>

Anexos

ANEXO 1.A. Consentimiento informado para el uso de datos del estudio de complicaciones, incidencia de infección del sitio quirúrgico y factores de riesgo asociados.



CONSENTIMIENTO INFORMADO

SERVICIO DE CIRUGÍA HOSPITAL CLÍNICO VETERINARIO COMPLUTENSE

Infección del sitio quirúrgico y factores de riesgo asociados a la cirugía laparoscópica en animales de compañía.

- Gustavo Ortiz Díez, LV, Ms, PhD, Acred. AVEPA Cirugía de Tejidos Blandos. Jefe de Área de Pequeños Animales HCVC. Profesor Dpto. Medicina y Cirugía Animal UCM.
- Manuel Fuertes Recuero, DVM, MRCVS, PhD fellow. Servicio de cirugía HCVC. Profesor Dpto. Fisiología.

Gusortiz@ucm.es / manufuer@ucm.es

En este estudio pretendemos determinar el porcentaje de infección en el sitio quirúrgico, y sus factores de riesgo, asociados a la cirugía laparoscópica, la cual se va a realizar, datos sobre los cuales no hay mucha información publicada. Creemos que Ud. puede ayudarnos porque conoce mejor que nadie a su mascota y va a estar a su lado durante el postoperatorio. Esta información es muy valiosa para nosotros, como veterinarios, para identificar los factores y poder contribuir a un avance en medicina veterinaria.

Este estudio consiste en recoger una serie de datos clínicos, terapéuticos, quirúrgicos, anestésicos y postoperatorios de su mascota y valorar su implicación en la infección del sitio quirúrgico. Estos datos se miden y se recogen de manera rutinaria, por lo que, en este consentimiento, lo que se expresa es la autorización del propietario para el tratamiento y utilización de estos datos de su mascota para llevar a cabo el estudio. Su mascota no será sometida a ningún tipo de prueba o procedimiento invasivo o no invasivo en relación con este estudio.

Al igual que se realiza de forma rutinaria con cualquier paciente sometido a cirugía, su mascota se revisará en tres ocasiones a lo largo de las cuatro primeras semanas postquirúrgicas pudiendo realizarse la última revisión vía presencial o vía email/telefónica, a excepción de que presente alguna complicación asociada a la cirugía. En caso de presentar signos de infección en la herida quirúrgica durante el postoperatorio se procederá a la toma de muestra para la realización de cultivo microbiológico y antibiograma.

En caso de aceptar la participación, debe saber que algunos datos sobre su mascota serán utilizados para el estudio, pero no se compartirán datos sobre su propietario, que se mantendrán estrictamente confidenciales.

Si tiene alguna pregunta, no dude en consultarnos y se la aclararemos.

Por tanto:

Se solicita a D/Dña

con DNI:....., y teléfono....., propietario de la macota llamada..... con numero de historia..... conceda su consentimiento para ser incluido en el estudio, tras haber leído y entendido la información arriba indicada.

Madrid, a.....de.....de 202...

Fdo:

Puede usted ejercer los derechos de acceso, rectificación o supresión de sus datos; para más información puede consultar nuestra Política de Privacidad <https://www.ucm.es/como-ejercer-los-derechos>.

ANEXO 2.A. Protocolos de trabajo perioperatorios en cirugía laparoscópica de los distintos centros participantes en el estudio de complicaciones, incidencia de infección del sitio quirúrgico y factores de riesgo asociados.

NOMBRE DEL HOSPITAL VETERINARIO:

1. ¿Cuál es el nombre de los cirujanos que realizan las cirugías laparoscópicas? ¿Se trabaja en equipos de dos cirujanos cuando se realizan las cirugías laparoscópicas? ¿Cuál es la experiencia quirúrgica general de cada uno? ¿Cuál es la experiencia en cirugía laparoscópica de cada uno?
2. ¿Cuál es protocolo se utiliza a nivel de pruebas prequirúrgicas? ¿Se realiza analítica sanguínea previa a la cirugía y electrocardiograma? ¿Qué valores se recogen de forma rutinaria en la analítica sanguínea previa?
3. ¿Cuál es el protocolo de rasurado del paciente que se utiliza en el centro? ¿Se realiza una vez inducido? ¿Se utiliza peladora o cuchilla?
4. ¿Cuál es el protocolo de lavado del paciente y cuáles son los productos que se utilizan?
5. ¿Cuál es el protocolo de vestimenta de los cirujanos en el quirófano? ¿Tipo de pijama, tipo de bata, gorro, mascarilla, calzas etc.? ¿Cuál es la vestimenta del resto de miembros en el quirófano?
6. ¿Cuál es el protocolo de lavado de manos y que productos utiliza el cirujano? ¿Utilizan todos los cirujanos el mismo protocolo? En caso de que diferentes cirujanos utilizan distinto protocolo indíquese.
7. ¿Qué tipo de bata quirúrgica se utiliza? ¿desechable o reutilizable de tela?
8. ¿Qué tipo de paños se utilizan para la realización de la cirugía? ¿Cuántos? ¿desechables o reutilizables? ¿Se utilizan paños adhesivos?
9. ¿Qué protocolo se utiliza para la colocación de los guantes? ¿Técnica abierta o técnica cerrada? ¿Algún cirujano utiliza doble guante?
10. ¿Cuál es la marca y año del equipo laparoscópico con el que se trabaja en el centro? Indicad: óptica, fuente de luz, cabezal de cámara y videoprocador, monitor de visualización, Insuflador, Unidad de electrocirugía y dispositivo de fusión de tejidos (Ligasure®).
11. ¿Se utiliza antibiótico preoperatorio e intraoperatorio? ¿Cuál es el antibiótico utilizado, porque vía se administra?
12. ¿Se utiliza antibiótico intraoperatorio? ¿Cuál es el antibiótico utilizado, porque vía se administra y cada cuánto tiempo?
13. ¿Cuál es el protocolo anestésico utilizado de manera general? ¿Mantenimiento de forma rutinaria con gases anestésicos, TIVA o combinación?
14. ¿Qué se utiliza para evitar hipotermia en el paciente? ¿Mantas de calor, sistema de aire de calor, etc.?
15. ¿Cuál es el protocolo quirúrgico a nivel laparoscópico en la realización de Ovariectomía? Describid posición del paciente y numero de trocares utilizados de forma habitual.
16. ¿Cómo se procede a cerrar la piel, con que material y con que patrón? ¿Y el subcutáneo?
17. ¿Cuál es el protocolo de lavado y de esterilización del material general una vez finalizada la cirugía? ¿Y el material de laparoscopia?
18. ¿Cuál es el protocolo hospitalario con el paciente? ¿Se va a casa el mismo día de la cirugía o al día siguiente?
19. ¿Se coloca o se recomienda la colocación de algún apósito o vendaje en las incisiones postcirugía las primeras 24-48?

20. ¿Cuál es el protocolo utilizado de forma general para el alta de los pacientes y cuáles son las indicaciones postoperatorias que se dan al propietario? ¿Se recomienda el uso de collar isabelino? ¿Por cuánto tiempo?
21. ¿Cuál es el protocolo de revisiones de los pacientes? ¿Quién se encarga de seguir las revisiones, veterinarios o ATVS? ¿Se hace alguna última revisión por teléfono?
22. ¿Cuál es el protocolo que se lleva a cabo en caso de que se aprecie posible infección del sitio quirúrgico? ¿Se realiza toma de muestra, cultivo y antibiograma?

ANEXO 3.A. Tabla de variables perioperatorias recogidas durante el procedimiento quirúrgico del estudio de complicaciones, incidencia de infección del sitio quirúrgico y factores de riesgo asociados.

Nombre:		Raza:		Nombre propietario:		Telf:		
Clínica/hosp:		Estado fértil:		Fecha alta:		Fecha R3:		
Sexo:		Peso:		Fecha R1:		Cuando se retira sutura:		
Fecha nacimiento:		Condición Corporal (BCS 1-5):		Fecha R2:		Nombre del personal que esta rellena esta ficha:		
Datos clínicos	Tipo de cirugía	Patología subyacente	Tratamiento actual	¿Ha tenido otra cirugía reciente?	Tratamiento amb previo cirugía	Presencia actual de infección distal	Nombres de los cirujanos	¿Reintervención quirúrgica?
	Posición paciente durante Ox	Técnica de entrada	Localización incisiones	Numero de incisiones	Diámetro de los puertos empleados	Presión pneumo durante Ox	Flujo del pneumo durante Ox	Uso del bisturí eléctrico
Datos quirúrgicos y terapéuticos	Neumotórax	Conversion	Tipo de Anestesia	Complicación anestésica	Presión mínima en X min	Temperatura mínima en X min	Uso de sistema de calentamiento aire	Otro procedimiento misma anestesia
	Duración Anestesia*	Colocación Drenaje	Material-patrón de sutura para cierre	Sondaje perioperatorio	Antibiótico Pre-cirugía	Antibiótico intra-cirugía	Antibiótico post-cirugía	Uso Collar Isabelino
Datos Post-qx	Complicaciones postqx	Reintervención herida	Enfiema subcutáneo*	Hematoma*	Seroma*	Inflamación enrojecimiento	Calor incisión/s	Dehiscencia

COMENTARIO:

1* Menor (no requiere intervención hemostática), Moderada (si requiere IH), Severa (requiere conversión) /2* Desde inducción hasta desintubar / 3* Localizado (en incisiones) o generalizado.

ANEXO 4.B. Consentimiento informado para el uso de datos del estudio de dolor agudo postoperatorio.



CONSENTIMIENTO INFORMADO

SERVICIO DE CIRUGÍA Y ANESTESIA HOSPITAL CLÍNICO VETERINARIO UCM

Evaluación del dolor postquirúrgico agudo tras cirugía de esterilización electiva.

- Gustavo Ortiz Díez, LV, Ms, PhD, Acred. AVEPA Cirugía de Tejidos Blandos. Jefe de Área de Pequeños Animales HCVC. Profesor Dpto. Medicina y Cirugía Animal UCM.
- Susana Canfrán Arrabé, DVM, PhD, Acre. AVEPA Anestesia y Analgesia, Dip. ECVA EBVS® European Specialist in Veterinary Anaesthesia and Analgesia. Profesora Dpto. Medicina y Cirugía Animal UCM.
- Ignacio Álvarez Gómez de Segura, DVM, PhD, DipIECVA, DipI ECLAM, Catedrático Dpto. Medicina y Cirugía Animal UCM.
- Manuel Fuertes Recuero, DVM, MRCVS, PhD fellow. Servicio de cirugía HCVC. Profesor Dpto. Fisiología UCM.

Gusortiz@ucm.es / manufuer@ucm.es

Este estudio tiene por objetivo evaluar el dolor postquirúrgico agudo tras la realización de cirugía de esterilización (ovariectomía) electiva, tema sobre el cual hay escasos estudios publicados actualmente.

Para ello se procederá a recoger una serie de datos clínicos, terapéuticos, quirúrgicos, anestésicos y postoperatorios de su mascota. Además, se valorará el dolor agudo postoperatorio inmediato mediante la realización de escalas de dolor de forma seriada hasta el alta hospitalaria del paciente. Este procedimiento se realiza de manera rutinaria en todos los pacientes sometidos a intervención quirúrgica, es decir, su mascota no será sometida a ningún tipo de prueba o procedimiento, por lo que, en este consentimiento lo que se solicita es la autorización del propietario para el tratamiento y utilización de estos datos de su mascota para llevar a cabo el estudio.

De manera adicional, se solicita al propietario su colaboración mediante la realización de un cuestionario de evaluación de dolor postquirúrgico de su mascota una vez haya recibido el alta. Se deberá de completar el cuestionario facilitado, un día previo a la cirugía, y el día 0, 1, 2, 3, 5 y 7 postquirúrgicos. La realización de dicho cuestionario conlleva apenas cinco minutos y está especialmente diseñado para que cualquier persona sin ninguna preparación específica pueda completarlo.

Con este cuestionario se podrá detectar de forma precoz el dolor postquirúrgico de su mascota con el fin de reducirlo.

En caso de aceptar la participación, debe saber que algunos datos sobre su mascota serán utilizados para una posible publicación, pero los datos personales de la mascota y el propietario se mantendrán estrictamente confidenciales. La inclusión en el estudio no implica ningún coste adicional.

Si tiene alguna pregunta, no dude en consultarnos y se la aclararemos.

Por tanto:
Se solicita a D/Dña
con DNI:....., y teléfono....., propietario de la mascota llamada..... con numero de historia..... conceda su consentimiento para ser incluido en el estudio, tras haber leído y entendido la información arriba indicada.

Fdo: Madrid, a de de 202...

Puede usted ejercer los derechos de acceso, rectificación o supresión de sus datos; para más información puede consultar nuestra Política de Privacidad <https://www.ucm.es/como-ejercer-los-derechos>.

ANEXO 5.B. Documento informativo que se entregó a los tutores donde se explican los objetivos del estudio de dolor agudo postoperatorio.



CUESTIONARIO SOBRE EVALUACIÓN DEL DOLOR POSTOPERATORIO.



¿Puede mi perro tener dolor tras una cirugía incluso aunque le administre analgésicos?

Es posible que después de la cirugía a la que su mascota ha sido sometida, pueda presentar o desarrollar dolor estando en su casa, y que, como propietario, le sea difícil identificarlo en algunas ocasiones.

Actualmente, se desconoce con precisión el número de mascotas que presentan dolor postoperatorio en casa y el grado del mismo. Esto es debido a que la detección del dolor en pacientes veterinarios es más complicada que en pacientes humanos debido entre otras cosas a que nuestros pacientes son pueden comunicarse con nosotros. Por este motivo, la valoración del dolor en mascotas se basa en escalas en las que se valoran entre otras cosas el comportamiento y sobre todo los cambios en el mismo.

Por ello, creemos que usted puede ser esencial para evaluar el dolor de su mascota tras un procedimiento quirúrgico porque conoce mejor que nadie si ha cambiado su comportamiento y hábitos. Esta información es útil para identificar el dolor de forma precoz y aliviarlo.

¿Cómo puedo ayudar a identificar si mi mascota tiene dolor?

Rellenando este cuestionario, participa de forma directa y activa en el seguimiento postoperatorio de su perro.

Con la información aportada por usted, nos ayuda a conocer la incidencia y el grado de dolor postoperatorio de su mascota, ya que un veterinario especializado analizará dichos datos recogidos diariamente, pudiendo determinar si su mascota presenta dolor y el grado del mismo, para así mejorar su tratamiento analgésico y, con ello, su salud y bienestar.

¿Cuándo debo rellenar el cuestionario?

- El día anterior a la cirugía
- La noche del día de la cirugía, 2-4 horas tras el alta quirúrgica.
- Los días 1, 2, 3, 5 y 7 post-cirugía.

¿Qué hacemos con los datos?

Los datos del cuestionario serán empleados con fines exclusivamente docentes e investigadores siendo nuestro objetivo crear una herramienta que puedan emplear veterinarios y propietarios de perros con el fin de mejorar el bienestar de nuestros pacientes. Al realizar la valoración del dolor de su mascota con esta encuesta, usted acepta implícitamente su participación y cesión de información en el seguimiento postoperatorio de su perro.

EN ESTA ENCUESTA NO SE SOLICITAN DATOS PERSONALES, y en caso de solicitarlos, se preservará en todo momento la confidencialidad de los mismos. No se prevén cesiones o comunicaciones de datos, salvo las establecidas legalmente. Puede usted ejercer los derechos de acceso, rectificación o supresión de sus datos; para más información puede consultarnuestra Política de Privacidad <https://www.ucm.es/como-ejercer-los-derechos>.

ANEXO 6.B. Documento informativo que se entregó a los tutores con código QR para facilitar el acceso y cumplimiento del cuestionario datos del estudio de dolor agudo postoperatorio.



CUESTIONARIO SOBRE EVALUACIÓN DEL DOLOR POSTOPERATORIO



Con la información aportada por usted, nos ayuda a conocer la incidencia y el grado de dolor postoperatorio de su mascota, ya que un veterinario especializado analizará dichos datos recogidos diariamente, pudiendo determinar si su mascota presenta dolor y el grado de este, para así mejorar su tratamiento analgésico y, con ello, su salud y bienestar. Con los datos recogidos de todos los pacientes se contribuirá a avanzar a nivel de manejo de dolor postquirúrgico en medicina veterinario para proporcionar a las mascotas mejor calidad de vida.

¿Cuándo debo de rellenar el formulario?

Rellenar el cuestionario preferentemente a la misma hora del día y 1 hora después de administrar el analgésico.

- El día anterior a la cirugía
- La noche del día de la cirugía, 2-4 horas tras el alta quirúrgica.
- Los días 1, 2, 3, 5 y 7 post-cirugía.

	DIA anterior	DIA 0	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 5	DIA 7
Marcar con X al rellenar el cuestionario							

Coloque este documento en su nevera o cercano a la medicación de su mascota

ANEXO 7.B. Cuestionario evaluación del dolor por parte del propietario en español del estudio de dolor agudo postoperatorio. La sección 2 incluye la versión validada en español del Glasgow CMPS-SF (Newmetrica). Para facilitar la comprensión a partir del Glasgow CMPS-SF se tradujeron las descripciones ampliadas y se incluyeron en cursiva y entre paréntesis (Holton et al., 2001).

Aspectos generales sobre el paciente y el propietario.

1. Nombre de los pacientes y nombre y apellidos del propietario del paciente.
2. Indique el día del postoperatorio:
 - 10 horas después de la cirugía (día 0)
 - 1 día después de la cirugía
 - 2 día después de la cirugía
 - 3 día después de la cirugía
 - 5 día después de la cirugía
 - 7 días después de la cirugía
3. Indique:
 - He leído la hoja introductoria explicando la situación actual del dolor postoperatorio en perro los objetivos del estudio a los participantes.
 - Consiento el uso de los datos facilitados.
4. Este cuestionario se realiza:
 - Por la mañana (hasta las 15:00)
 - Por la tarde (hasta las 21:00)
 - Por la noche

Sección 1. Preguntas relacionadas con el comportamiento y el carácter del paciente.

1. Cuál considera que es el carácter de su mascota en el día a día en condiciones de salud?
 - Tranquilo (son perros que se caracterizan por ser observadores y conservar la energía, aunque pueden ser atléticos y físicamente rápidos. Presentan poca energía, tendencia al retraimiento, reacciones lentas, buscan la tranquilidad).

Activos (son perros a los que les gusta el contacto con los demás y la actividad, los más sociables y populares, grandes buscadores de atención. Presentan alta energía, reacciones rápidas, busca actividad).

2. Considera que la salud general de su mascota hoy en día es?

Muy buena

Buena

Regular

Malo

3. Cree que su mascota siente dolor?

Sí

No

Sección 2. Versión abreviada de la escala de Glasgow (CMPS-SF), la cual se representa con las letras en negrita, con explicaciones dadas por los autores para facilitar la comprensión por parte de los tutores, lo cual se representa entre paréntesis en cursiva.

1. Observe su mascota a distancia y sin llamar su atención: ¿Cómo está?

Tranquilo (*Callado, no emite ningún sonido de queja*).

Llora o gime (*De forma constante. Llorar: gemido más fuerte y con la boca abierta. Gemir: sonido corto y agudo, frecuentemente con la boca cerrada*).

Se queja (*Sin que se le toque. Gemido con sonido grave y profundo*).

Aulla (*Sonido agudo continuo, inconsolable, con la boca bien abierta*).

2. Observe su mascota a distancia: ¿Qué hace con la herida o zonas dolorosas?

Ignora las heridas (*o no tiene herida o zonas dolorosas relacionadas con la cirugía*).

Se mira la herida o la zona dolorosa (*Área de la herida; de forma frecuente*).

Se lame (o intenta) **la herida o la zona dolorosa** (*Área de la herida*).

Se frota la herida o la zona dolorosa (*intenta frotarse la herida con alguna parte de su cuerpo o con objetos*).

Se muerde (o intenta) la herida o la zona dolorosa.

3. Póngale una correa al perro y guíelo: cuando su perro se levanta/camina, ¿Cómo lo hace?

Con normalidad.

Cojea.

Lentamente o se resiste (*Necesita un estímulo o una ligera ayuda para: andar, sentarse y levantarse*).

Esta agarrotado (*Requiere ser forzado. Reacio a moverse: anda, se levanta y se sienta lentamente*).

No quiere moverse.

4. Si presenta una herida o tiene dolor en alguna zona, incluido el abdomen, palpe en una zona alejada de la herida y acérquese con suavidad presionando alrededor de la zona a una distancia de 5 cm: ¿Qué hace su perro?

No hace nada (*Tolera una presión firme en la herida sin reacción*).

Mira a su alrededor.

Se encoge de dolor (*Encoge el cuerpo antes o en el momento de tocar la herida*).

Gruñe o protege la zona (*Gruñe: emite un sonido grave y prolongado antes o en respuesta al tacto. Protege la zona: aleja el área dolorosa del estímulo o contrae los músculos del área dolorosa*).

Suelta una dentellada (*Intenta morder antes o en respuesta al tacto*).

Llora (*Emite un sonido corto antes o en el momento de tocar la herida*).

5. Estado general: ¿Cómo está el perro?

Relajado (*Animal descansado y cómodo, no protege el área operada ni tiene una postura anormal evidente, a gusto, permanece en la misma postura*).

Inquieto (*Incómodo, incapaz de relajarse*).

Agitado (*Cambiando a menudo la posición corporal, dando vueltas o paseando, moviendo partes del cuerpo*).

Encorvado o tenso (*Cuando el animal está de pie, la espalda tiene forma convexa levantando el abdomen. También, puede presentar la espalda una forma cóncava con los hombros y las patas delanteras bajas y la cadera elevada*).

Rígido (*Animal acostado de lado con las patas total o parcialmente extendidas en una posición fija*).

6. Estado general: ¿Cómo está el perro?

Alegre y contento o alegre y con ganas de jugar (*Interesado en su entorno, interacciona positivamente con el observador, receptivo y alerta. Mueve la cola y salta a menudo emitiendo sonido de alegría y emoción*).

Tranquilo (*Más de lo habitual: se queda sentado o tumbado, no emite sonido, mira cuando se le llama, pero no se mueve*).

Indiferente o no reacciona ante lo que le rodea (*No responde, no mira ni se mueve, a su entorno ni a su propietario*).

Nervioso ansioso o temeroso (*Ojos en continuo movimiento, a menudo con movimientos de cabeza y cuerpo rápidos. Expresión de preocupación, ojos muy abiertos mostrando el área exterior blanca, y frente arrugada*)

Abatido o no reacciona a los estímulos (*No interacciona a estímulos realizados por los tutores*).

Evaluación de la encuesta (día 7).

1. Me ha resultado útil y fácil valorar el dolor de mi perro en el postoperatorio a través de esta encuesta

Sí

No

2. Si la respuesta es No, indique si es por alguna de estas razones:

Lleva mucho tiempo

Las preguntas no me parecen pertinentes.

Las preguntas son ambiguas y confunden

No me siento capaz de evaluar bien el dolor

Otros

3. Cree que la medicación prescrita para el dolor postoperatorio de su perro ha funcionado?

Sí

No

4. Indique el dispositivo que ha utilizado para realizar la encuesta (si ha utilizado varios, indique el más frecuente):

Móvil

Tablet

Ordenador portátil

Ordenador de sobremesa