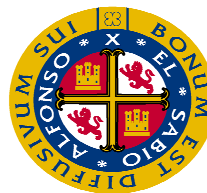


Jorge Espinel Rupérez

TESIS DOCTORAL

2015



**UNIVERSIDAD ALFONSO X EL SABIO
FACULTAD DE VETERINARIA**

**PROGRAMA DE DOCTORADO
CIENCIAS VETERINARIAS**

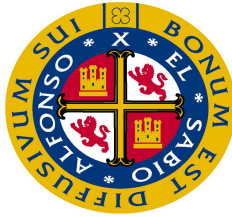
TESIS DOCTORAL

TÍTULO DE LA TESIS
**Incidencia de infección del sitio quirúrgico en perros
intervenidos en el Hospital Veterinario de la Universidad
Alfonso X El Sabio. Factores de riesgo.**

AUTOR: Jorge Espinel Rupérez

DIRECTORES: Dr. Gustavo Ortiz Díez
Dra. María Dolores Martín Ríos

Villanueva de la Cañada, 2015



**UNIVERSIDAD ALFONSO X EL SABIO
FACULTAD DE VETERINARIA**

**PROGRAMA DE DOCTORADO
CIENCIAS VETERINARIAS**

TESIS DOCTORAL

TÍTULO DE LA TESIS

**Incidencia de infección del sitio quirúrgico en perros intervenidos en el
Hospital Veterinario de la Universidad Alfonso X El Sabio. Factores de riesgo.**

AUTOR: Jorge Espinel Rupérez

DIRECTORES: Dr. Gustavo Ortiz Díez
Dra. María Dolores Martín Ríos

Villanueva de la Cañada, 2015

A mis padres, Marcos Espinel y María José Lea Rupérez, por el cariño y el apoyo constante.

A mis hermanos César y Sonia, por su cariño, consejos y alegrías.

A toda mi familia, por ese gran grupo que formamos y el apoyo recibido.

En memoria de mis abuelos.

Agradecimientos

Al Dr. Gustavo Ortiz Díez por codirigir este proyecto con tanto entusiasmo, estar disponible continuamente y tu valioso optimismo que facilita mucho el trabajo. Por haberme inculcado la curiosidad de la investigación desde que era estudiante universitario y lo más importante gracias por creer en mí.

A la Dra. María Dolores Martín Ríos por codirigir este trabajo con tanta alegría y motivación. Por su capacidad de hacer sencillo lo complicado, sus dotes de enseñanza y sus conocimientos. Gracias por contar con tus conocimientos, apoyo y asesoramiento.

A Raúl López Gallifa, compañero y amigo desde el primer día de la universidad. Gracias por la enorme colaboración prestada durante todo el proceso. Sin ti, este trabajo no hubiera sido posible.

Al Director del Hospital, Dr. Fernando Vázquez y la responsable del servicio de pequeños animales Dra. Ana María Ríos, por haber aceptado la realización de este trabajo y su ayuda en todo el proceso.

A D. José Luis Martínez y la Dra. Covadonga Sánchez-Mellado por su colaboración en el desarrollo del trabajo, sobretodo en la recogida de datos y por todos sus conocimientos y consejos recibidos, tanto en el desarrollo del estudio como en el campo de la cirugía.

A todos mis compañeros del Hospital veterinario, en especial a Pedro Guzmán, Isabel del Portillo, Sabina Díez y Mariana Gregori. Por la ayuda recibida y todos los ratos de desahogo juntos.

Agradecimientos

Al personal del laboratorio de análisis clínico, Dra. María Rosario Perlado, Laura Buide e Irene García, por el procesado de todas las muestras microbiológicas y los consejos recibidos.

A la Dra. María Rosario Baquero por su asesoramiento y colaboración en todo el proceso burocrático.

A toda mi familia y amigos por la paciencia, el apoyo y por estar siempre disponibles.

*Si buscas resultados distintos no
hagas siempre lo mismo*

Albert Einstein

*Reunirse en equipo es el principio,
mantenerse en equipo es el progreso
y trabajar en equipo es el éxito.*

Henry Ford

Resumen

Introducción

Las infecciones del sitio quirúrgico se producen por la colonización y multiplicación de microorganismos en el lugar de la intervención poco tiempo después de su realización. Son un tipo muy común de infección nosocomial. En medicina humana ocupan el 16 % de todas las infecciones y el 38 % de las infecciones nosocomiales ¹. En medicina veterinaria se han realizado muy pocos estudios, y la incidencia oscila entre un 0,8 % y un 21,3 % de todos los procedimientos quirúrgicos ²⁻¹⁰. Estas infecciones son la complicación más frecuente del acto quirúrgico ¹¹. En medicina humana existen protocolos específicos de actuación para evitar y reducir estas complicaciones ^{1,12}, pero en medicina veterinaria no se han realizado.

Las infecciones del sitio quirúrgico y otras infecciones nosocomiales están aumentando tanto en medicina humana como en veterinaria, esto se debe principalmente al mayor número de pacientes inmunodeprimidos, la creciente utilización de antimicrobianos y a la aparición de bacterias multirresistentes. En medicina veterinaria, se han descrito la aparición de bacterias multirresistentes asociadas a infección nosocomial, aunque se desconoce la morbilidad y mortalidad de estas bacterias en animales de compañía ¹¹.

Los factores de riesgo asociados a la infección del sitio quirúrgico están ampliamente estudiados en medicina humana, sin embargo, en medicina veterinaria se extrapolan los resultados obtenidos en medicina humana. Debido a esta razón, es necesaria la realización de investigaciones en este campo para conocer y describir los factores de riesgo asociados en medicina veterinaria.

Objetivos

Determinar la incidencia de infección del sitio quirúrgico en pacientes intervenidos de cirugía de tejidos blandos en un Hospital Universitario Veterinario así como los principales microorganismos implicados, factores de riesgo asociados y costes derivados de las infecciones.

Material y métodos

Estudio de cohortes prospectivo de los pacientes intervenidos de cirugía de tejidos blandos en el Hospital Veterinario Alfonso X El Sabio desde el 1 de octubre del 2013 hasta el 30 de septiembre del 2014. Se incluyeron un total de 184 intervenciones. Los pacientes se incluyeron mediante un muestreo no probabilístico de forma consecutiva conforme fueron intervenidos durante el período de estudio y cumplieron los criterios de inclusión. Se realizó una recogida de datos activa, mediante un informe de intervención. Se anotó en cada informe los datos generales, datos clínicos, datos quirúrgicos y datos terapéuticos del paciente. Se empleó un sistema de vigilancia activa, los pacientes fueron revisados dos veces por el personal de cirugía del Hospital y una última revisión telefónica a los 30 días de la intervención.

Resultados

De las 184 intervenciones estudiadas, el 43,5 % fueron machos y el 56,5 % hembras. Los pacientes presentaron una media de edad de 72,7 meses. El 21,7 % estaban castrados. La estancia media de los pacientes en el hospital fue de 1,7 días. Las intervenciones de tipo reproductivas fueron las más representadas, 44,0 %. El mayor número de intervenciones tuvo un carácter limpio, 59,4 %.

Se infectaron 16 intervenciones y la incidencia fue del 8,7 %. El microorganismo aislado un mayor número de veces fue *Escherichia coli*. Los factores de riesgo que se obtuvieron fueron: la administración de antiinflamatorios esteroides ($p = 0,028$; RR = 3,8) hiperglucemia preoperatoria ($p = 0,015$; RR = 5,8), sobrepasar 60 minutos de

tiempo quirúrgico ($p = 0,013$; $RR = 4,0$), el sondaje urinario ($p = 0,037$; $RR = 3,5$) y no colocar en el posquirúrgico el collar isabelino ($p = 0,025$; $RR = 3,6$).

Las intervenciones que desarrollaron infección del sitio quirúrgico tuvieron un aumento del 74,4 % en los costes totales, incrementando 321,1 €. Analizando los costes por separado, los costes posquirúrgicos tuvieron un aumento mayor, un 142,2%.

Conclusiones

La incidencia obtenida de Infección del sitio quirúrgico fue de 8,7%. El microorganismo aislado con mayor frecuencia fue *Escherichia coli*. No se encontró patrón multirresistente en ningún microorganismo aislado. Los factores de riesgo obtenidos fueron: la administración de antiinflamatorios esteroides, hiperglucemia preoperatoria, sobrepasar 60 minutos de tiempo quirúrgico, sondaje urinario y no colocar en el posquirúrgico el collar isabelino. La infección del sitio quirúrgico supuso un incremento de 74,4 % de los costes totales y un 142,2 % de costes posquirúrgicos.

Índice

1. Introducción	13
1.1 Recuerdo histórico.....	15
1.2. Infección nosocomial.....	17
1.3. Infección del sitio quirúrgico	19
1.4. Epidemiología de la infección.....	21
1.4.1 Grado de contaminación	21
1.4.2. Microbiología.....	22
1.4.2.1 Flora cutánea	24
1.4.2.2. Flora intestinal.....	25
1.4.2.3. Otros microorganismos	26
1.4.2.4. Reservorios	26
1.4.2.5. Bacterias multirresistentes.....	28
1.4.3. Paciente	30
1.5. Factores de riesgo.....	31
1.5.1. Índice de Riesgo NNISS	31
1.5.2. Factores del paciente.....	32
1.5.2.1. Edad	32
1.5.2.2. Patologías asociadas.....	32
1.5.2.3. Tratamiento	33
1.5.2.4. Mal nutrición	33
1.5.2.5. Estancia en el hospital.....	34
1.5.2.6. Transfusiones preoperatorias	34
1.5.2.7. Otras patologías.....	34
1.5.3. Factores prequirúrgicos.....	35
1.5.3.1. Retirada del pelo	35
1.5.3.2. Lavado quirúrgico del personal	35
1.5.3.3. Lavado quirúrgico del paciente	35
1.5.4. Factores del quirófano e intervención.	36
1.5.4.1. Factores del quirófano	36
1.5.4.2. Factores de la intervención	36
1.5.5. Factores de la hospitalización	37
1.6. Medidas preventivas	38

1.6.1. Medidas del paciente	38
1.6.1.1. Patologías asociadas.....	38
1.6.1.2. Tratamiento previo.....	38
1.6.2. Medidas quirúrgicas	39
1.6.2.1. Preoperatorio.	39
1.6.2.2. Intraoperatorio.....	43
1.6.2.3. Postoperatorio.....	48
1.6.3. Vigilancia de ISQ	49
1.6.3.1. Diagnóstico:	49
1.6.3.2. Actuación frente ISQ.....	50
1.7 Justificación y actualización.....	51
2. Hipótesis y Objetivos	53
2.1 Hipótesis	55
2.2 Objetivos.....	55
2.2.1 Objetivo general	55
2.2.2 Objetivos específicos	55
3. Material y métodos	57
3.1. Características del estudio.....	59
3.1.1. Diseño de estudio	59
3.1.2. Periodo de estudio	59
3.1.3. Población de estudio	59
3.1.3.1. Criterios de inclusión	59
3.1.4. Muestra	60
3.2. Variables del estudio	61
3.2.1. Variable Dependiente.....	61
3.2.1.1. Diagnóstico de Infección del Sitio Quirúrgico	63
3.2.2. Variables Independientes.....	64
3.2.2.1 Variables generales	64
3.2.2.2. Variables clínicas.	65
3.2.2.3. Variables quirúrgicas	67
3.2.2.4. Variables terapéuticas.....	71
3.2.3. Fuente de variables	72
3.2.3.1. Variables generales	72
3.2.3.2. Variables clínicas	72

3.2.3.3. Variables quirúrgicas	73
3.2.3.4. Variables terapéuticas	73
3.2.3.5. Análisis de coste	74
3.3. Aspectos generales.....	75
3.3.1. Descripción del Centro hospitalario	75
3.3.2. El Servicio de Cirugía de Pequeños Animales.....	76
3.4. Protocolo de intervenciones	77
3.4.1. Examen prequirúrgico	77
3.4.2. Anestesia	77
3.4.3. Tratamiento del pelo	78
3.4.4. Preparación del paciente.....	78
3.4.5. Preparación del personal.....	79
3.4.5.1 Lavado del personal.....	79
3.4.5.2. Normas área quirúrgica	80
3.4.5.3. Vestimenta del personal.....	80
3.4.6. Intervención.....	80
3.4.7. Material quirúrgico.....	81
3.4.8. Recuperación y Hospitalización.....	82
3.4.9. Alta.....	82
3.5. Análisis estadístico.....	83
3.6. Análisis de costes.....	85
3.6.1. Análisis de costes prequirúrgicos	85
3.6.2. Análisis costes intervención	86
3.6.3. Análisis costes posquirúrgicos.....	86
3.6.4. Análisis de coste comparado.....	86
4. Resultados.....	87
4.1. Descriptivo de la población de estudio	89
4.1.1 Datos generales	89
4.1.2 Datos clínicos.....	90
4.1.3. Datos quirúrgicos.....	94
4.1.4. Datos terapéuticos	99
4.2 Incidencia de Infección del Sitio Quirúrgico global y por localización.	101
4.3. Microbiología.....	102
4.4. Factores asociados.....	104

4.4.1. Datos generales	104
4.4.2. Datos clínicos	105
4.4.3. Datos quirúrgicos.....	108
4.4.4. Datos terapéuticos	113
4.5. Análisis de coste	116
4.5.1. Análisis de coste descriptivo	116
4.5.2. Análisis de coste comparado	117
5. Discusión	121
5.1. Discusión del material y métodos.	123
5.2. Discusión de los resultados	125
5.2.1. Incidencia.....	125
5.2.2. Microbiología.....	126
5.2.3. Discusión de los factores de riesgo.	127
5.2.3.1. Datos generales	127
5.2.3.2. Datos clínicos.....	130
5.2.3.3. Datos quirúrgicos.....	135
5.2.3.4. Datos terapéuticos	145
5.2.4. Discusión del análisis de coste	148
5.2.4.1. Análisis de coste descriptivo	148
5.2.4.2. Análisis de coste comparado.....	149
6. Conclusiones	153
Anexo 1.....	157
7. Bibliografía	159

Índice de tablas y Figuras

TABLAS

Tabla 1. Definición de infección según la localización de ISQ	20
Tabla 2 Patógenos aislados comúnmente en ISQ	23
Tabla 3. Recomendaciones quimioprofilaxis preoperatoria	42
Tabla 4. Sexo y estado	89
Tabla 5. Edad, estancia y revisión.....	89
Tabla 6. Edad y estancia	90
Tabla 7 Tipo de intervención.	90
Tabla 8. Razas	91
Tabla 9. Intervenciones reproductivas	92
Tabla 10. Intervenciones digestivas	92
Tabla 11 Intervenciones dermatológicas	93
Tabla 12. Patología subyacente.....	93
Tabla 13. Tratamiento	94
Tabla 14. Datos analíticos.....	94
Tabla 15. Personal quirúrgico	95
Tabla 16. Personal de quirófano.....	95
Tabla 17. Grado de contaminación.	96
Tabla 18. Lavado	96
Tabla 19. Clasificación ASA	97
Tabla 20. Variables quirúrgicas.....	98
Tabla 21. Complicaciones anestésicas.....	99
Tabla 22. Datos terapéuticos.....	100
Tabla 23. Collar isabelino.....	100
Tabla 24. Incidencia de ISQ según localización y tipo de cirugía.....	101
Tabla 25. Microorganismos	102
Tabla 26. Antibiogramas.....	103
Tabla 27. Factores asociados al riesgo de infección: sexo y estado.....	104
Tabla 28. Distribución de estado por sexo	104
Tabla 29. Diferencia de medias de edad y estancia en relación al riesgo de infección	105
Tabla 30. Tratamiento postoperatorio y riesgo de infección.....	105
Tabla 31. Patología subyacente asociada con el riesgo de infección.....	106
Tabla 32. Riesgo relativo alteraciones analíticas.....	107
Tabla 33. Riesgo relativo del personal.....	108
Tabla 34. Riesgo relativo grado de contaminación	109
Tabla 35. Riesgo relativo según la forma del lavado	109

Tabla 36. Riesgo relativo según clasificación ASA	110
Tabla 37. Riesgo relativo según la duración de la intervención	110
Tabla 38. Riesgo relativo de las variables quirúrgicas	111
Tabla 39. Riesgo relativo según el patron de sutura de piel	112
Tabla 40. Riesgo relativo complicaciones anestésicas	112
Tabla 41. Riesgo relativo datos terapéuticos	113
Tabla 42. Riesgo relativo hemoderivados	114
Tabla 43. Riesgo relativo sondaje	114
Tabla 44. Riesgo relativo collar isabelino	115
Tabla 45. Costes generales	116
Tabla 46. Coste tratamiento general	116
Tabla 47. Costes según el tipo de intervención	117
Tabla 48. Costes generales según infección	118
Tabla 49. Costes tratamientos	118

FIGURAS

Figura 1. Representación de los tipos de ISQ ¹	19
Figura 2. Costes posquirúrgicos	119

Abreviaturas

AK	Amikacina
AMC	Amoxicilina con ácido clavulánico
ASA	<i>American Society of Anesthesiology</i>
CDC	<i>Centers of Disease Control</i>
CFV	Cefovecina
CFX	Cefalexina
CIP	Ciprofloxacino
EPINE	Estudio de Prevalencia de las Infecciones Nosocomiales en España
FCI	<i>Federation Cynologique Internationale</i>
HCV	Hospital Clínico Veterinario
IN	Infección Nosocomial
ISQ	Infección del Sitio Quirúrgico
MAR	Marbofloxacino
MIN	Minuto
NNISS	<i>National Nosocomial Infections Surveillance System</i>
NRC	<i>National Research Council</i>
OHE	Ovariohisterectomía
OMS	Organización Mundial de la Salud
PR	Pradofloxacino
PVP	Precio de Venta al Público
RIQ	Rango Intercuantílico
SA	Sociedad Anónima
SAMR	<i>Staphylococcus aureus</i> meticilin resistente
SXT	Sulfametoxazol-Trimetoprim
UTIS	<i>Urinary Tract Infections</i>

1. Introducción

1.1 Recuerdo histórico

El estudio científico de las infecciones hospitalarias cruzadas o nosocomiales comienza en la primera mitad del siglo XVIII. No obstante durante este siglo, no se realiza ningún estudio preventivo y se considera la infección tras la cirugía como consecuencia inherente al propio procedimiento. Louis Pasteur fue el descubridor de la implicación de microbios en estos procesos. A finales del siglo XIX, con el comienzo del estudio de los microorganismos empieza el planteamiento de las medidas profilácticas que pueden tomarse para evitar la infección de la herida quirúrgica ¹³.

En 1740, Sir John Pringle comienza a investigar las infecciones nosocomiales y deduce que son la consecuencia más importante de las agrupaciones masivas en los centros hospitalarios ¹⁴. El riesgo de infectarse en un hospital estaba reconocido desde hace muchos años. Sin embargo, no fue hasta 1980 cuando la Organización Mundial de la Salud (OMS) reconoció la Infección Nosocomial como una enfermedad bien definida ¹⁵.

A mitad del 1860 Joseph Lister introdujo los principios de asepsia y la utilización de antisépticos en las técnicas quirúrgicas para reducir la contaminación de la herida quirúrgica. Lister observó un descenso importante en la morbilidad de las infecciones quirúrgicas con la utilización de estas técnicas. Describió técnicas de asepsia como la utilización de fenoles para la limpieza del material quirúrgico y pulverización para la limpieza de los quirófanos. Las técnicas de Lister produjeron un cambio muy importante en la cirugía, reduciendo la infección y la muerte ¹⁴.

Durante la Primera Guerra Mundial se extendió el uso los principios de asepsia y se introdujeron novedades como el desbridamiento de la herida y el cierre retardado por primera intención de heridas traumáticas contaminadas.

Fue durante la Segunda Guerra Mundial cuando apareció el uso de la penicilina en las infecciones del sitio quirúrgico. Los pacientes militares se trataban para evitar las mutilaciones y disminuir la prevalencia de mortalidad ¹⁶.

El uso de quimioprofilaxis operatoria se mantuvo en duda durante muchos años y no se alcanzó un consenso científico hasta que se demostraron dos hechos. Cincinnati y Boston demostraron que a pesar de seguir una técnica de asepsia estricta, el *Staphylococcus aureus* podía ser aislado en el campo quirúrgico ¹⁷⁻¹⁹. Concluyeron que mediante la técnica de asepsia se podía disminuir la contaminación bacteriana pero no eliminarla. El segundo hecho fue el momento de administración de la quimioprofilaxis bacteriana, Howes ²⁰, en 1946, observó una disminución del número de infecciones aumentando el intervalo entre la administración de antibiótico y la contaminación de la herida. Por lo tanto, es necesario que el antimicrobiano de elección alcance concentraciones tisulares efectivas en el momento de realizar la herida.

Las pocas referencias bibliográficas, donde se estudia de manera específica la infección quirúrgica en medicina de animales de compañía, son muy recientes, de finales del siglo XX ^{4,5,8,9}. Debido a que se comparten principios semejantes, se han aplicado muchas estrategias profilácticas provenientes de medicina humana, pero que se han evaluado de manera prospectiva en la mayoría de los casos.

1.2. Infección nosocomial

Existen diferentes definiciones para describir las infecciones nosocomiales (IN). La más sencilla y simple de entender es la que describe una infección nosocomial como aquella infección que es contraída en el hospital por un paciente internado por una razón distinta a esta infección ²¹. Esta definición se queda demasiado escueta, por lo que se modificó y actualmente se define como una infección que se presenta en un paciente internado en un hospital o en otro establecimiento de atención sanitaria, en quien la infección no se había manifestado ni estaba en periodo de incubación en el momento del ingreso. También comprende las infecciones contraídas en el hospital, pero manifestadas después del alta hospitalaria y las infecciones ocupacionales del personal sanitario ²².

Estas infecciones suponen un serio problema para la salud ya que son unas de las principales causas de defunción y aumento de la morbilidad de los pacientes hospitalizados. En estudios realizados en medicina humana se describe que un promedio de 8,7 % de pacientes hospitalizados presentan complicaciones debido a este tipo de infecciones ²³. En España, el estudio realizado por la EPINE en 2013, obtiene una prevalencia de infección nosocomial de 7,56% ²⁴.

Estas infecciones disminuyen la capacidad funcional y empeoran gravemente el pronóstico del paciente. También pueden acarrear trastornos que disminuyen la calidad de vida del paciente y conllevan un aumento del coste económico importante, puesto que aumentan el tiempo de estancia hospitalaria y el tratamiento ²¹. En la actualidad existen diversos factores que hacen que estas infecciones sean difíciles de controlar y que se mantengan pese a los avances técnicos y de conocimientos. Algunos de estos factores son: el aumento de pacientes más inmunodeprimidos, mayor número de pacientes en los centros, la aparición de nuevos microorganismos y resistencias de estos a los antimicrobianos ²¹.

Las consecuencias más importantes de las infecciones nosocomiales, sobretodo de las ISQ, son: empobrecimiento de la estética, incremento del coste de medicamentos, reintervenciones, aumento del tiempo de tratamiento, destrucción de los tejidos, aumento de administración de drogas con su respectivo aumento de efectos secundarios, incremento de los costes e incluso la muerte del paciente ¹¹.

Dada la importancia y complejidad que adquieren estas infecciones, existen numerosos estudios y guías de actuación para prevenir y tratar este tipo de infecciones en medicina humana^{21,25,26}. En medicina veterinaria se han aplicado guías de actuación que extrapolan datos de medicina humana ^{11,27}, pero existen pocos estudios epidemiológicos específicos ^{2-5,28}.

Dentro de las infecciones nosocomiales, cabe destacar la importancia de tres tipos, puesto que son las que se presentan con mayor frecuencia y tiene peores consecuencias: infección del sitio quirúrgico, infección del tracto urinario e infección de vías respiratorias inferiores ²¹. La infección del sitio quirúrgico supone la segunda mayor frecuencia de presentación en estudios realizados en la Comunidad de Madrid (21,3%) ²⁴, y es la que desarrollaremos, ya que es la que compete a este trabajo.

1.3. Infección del sitio quirúrgico

El concepto de Infección del Sitio Quirúrgico (ISQ) ha variado mucho en los últimos años, anteriormente se denominaba infección de la herida quirúrgica. La definición clásica de Ljungquist en 1964 consideraba infección del sitio quirúrgico aquella que lo definía como una colección de pus. Esta definición era vaga e imprecisa y en 1992 el *Centers of Disease Control (CDC)* de Atlanta, publicó una modificación de sus anteriores definiciones²⁹. En esta nueva definición cambia el nombre a infecciones del sitio quirúrgico y las divide en ISQ incisional superficial, ISQ incisional profunda e ISQ órgano espacio. Esta clasificación está definida en la tabla 1 y representada en la figura 1.

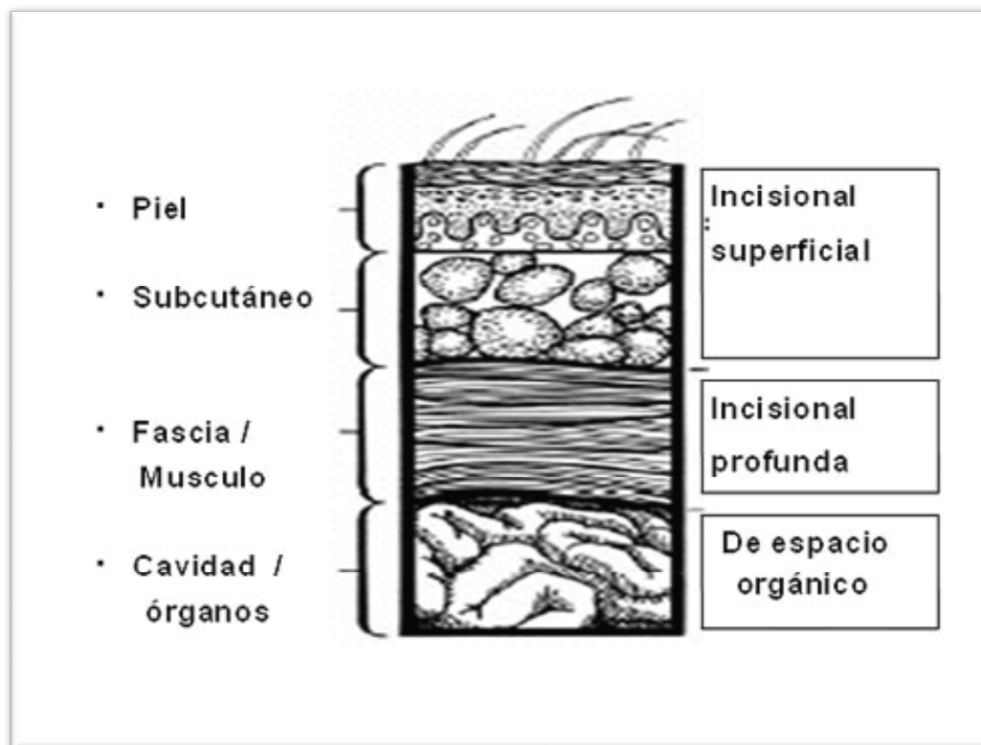


Figura 1. Representación de los tipos de ISQ¹.

Tabla 1. Definición de infección según la localización de ISQ.

Localización infección	Definición de Infección del Sitio Quirúrgico
Infección Incisional Superficial	<ul style="list-style-type: none"> ● Ocurre durante los 30 días posteriores a la cirugía si no hay implantes o dentro del primer año si se habían colocado. ● Solo afecta a piel y tejido subcutáneo. ● El paciente cumple al menos uno de los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> ○ Drenaje purulento. ○ Cultivo positivo obtenido de un tejido o fluido líquido de la incisión superficial. ○ Al menos uno de los siguientes signos o síntomas de infección: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dolor o sensibilidad. ▪ Inflamación localizada, enrojecimiento o calor. ▪ El cirujano abre deliberadamente la incisión y se obtiene un cultivo positivo o no se realiza cultivo (si el cultivo es negativo no se cumple este criterio). ▪ Diagnóstico médico de la ISQ superficial.
Infección Incisional Profunda	<ul style="list-style-type: none"> ● Ocurre durante los 30 días posteriores a la cirugía si no hay implantes o dentro del primer año si se había colocado algún implante. ● Afecta a los tejidos blandos profundos de la incisión (fascias y planos musculares). ● El paciente presenta uno de los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> ○ Drenaje purulento. ○ Dehiscencia espontánea profunda de la incisión o apertura deliberada por el cirujano cuando el paciente tiene al menos uno de los siguientes síntomas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dolor local. ▪ Fiebre. ▪ Absceso u otra evidencia de infección profunda encontrada en el examen directo, en una reintervención o por el estudio histopatológico o radiológico. ○ Diagnóstico médico de ISQ profunda.
Infección Órgano/ Espacio	<ul style="list-style-type: none"> ● Ocurre durante los 30 días posteriores a la cirugía si no hay implantes o dentro del primer año si se había colocado algún implante. ● La infección afecta a cualquier parte de la anatomía distinta a la incisión abierta o manipulada durante el acto quirúrgico. ● El paciente presenta al menos una de las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> ○ Secreción purulenta por un drenaje colocado en un órgano o espacio. ○ Cultivo positivo en muestras de fluidos líquido o tejidos procedentes de órgano o espacio. ○ Acceso u otra evidencia de infección que afecte a un órgano o espacio encontrada mediante examen directo, reintervención o por estudio histopatológico o radiológico. ● Diagnóstico médico de ISQ órgano/espacio.

1.4. Epidemiología de la infección

El riesgo de producir ISQ es un proceso dinámico entre la concentración de bacterias, la virulencia de las bacterias y la resistencia del hospedador³⁰.

$$\text{Riesgo de infección} = \frac{\text{concentración de bacterias x virulencia}}{\text{resistencia del hospedador}}$$

1.4.1 Grado de contaminación

La concentración bacteriana está bien definida por el grado de contaminación del procedimiento quirúrgico. El riesgo de desarrollar ISQ postoperatoria se ve afectado por el grado de contaminación microbiana del sitio operatorio³¹.

Existen publicaciones que describen que el número mínimo de bacterias necesario para la formación de ISQ es \geq a 10^5 bacterias por gramo de tejido³¹. El *National Research Council* (NRC) elaboró un sistema de clasificación del sitio quirúrgico según el grado de contaminación. La modificación definitiva del esquema de clasificación es el siguiente³²:

- Cirugía limpia: Intervención quirúrgica en la que no se aprecia inflamación, no se penetra en el tracto respiratorio, digestivo, genitourinario o cavidad orofaríngea, ni se accede a tejidos infectados. Se trata de cirugía electiva, cerrada de forma primaria y, en caso necesario, drenada por un sistema cerrado. Las heridas operatorias incisiones a consecuencia de traumatismo sin penetración se incluyen en esta categoría si se cumplen los criterios.
- Cirugía limpia-contaminada: Intervención quirúrgica en la que se penetra en vías respiratorias, sistema digestivo o genitourinario bajo condiciones controladas y sin contaminación tisular. Específicamente, las intervenciones del tracto biliar, vagina y orofaringe se puede incluir en esa categoría, siempre que no exista infección ni alteración importante de la técnica quirúrgica. Asimismo también se incluyen en esta categoría cirugías limpias en la que se ha colocado un drenaje abierto.

- Cirugía contaminada: heridas abiertas accidentales recientes (menos de 4 horas), operaciones con alteración importante de la técnica estéril o hay penetración en vísceras huecas con escape de contenido. Incisiones en las que se encuentra inflamación aguda no purulenta e intervenciones en las que se penetra el tracto genitourinario con orina infectada o tracto biliar con bilis infectada.
- Cirugía sucia: Heridas traumáticas no recientes con tejido desvitalizado, cuerpos extraños o contaminación fecal. Las intervenciones que afectan a tejidos infectados con colecciones purulentas o vísceras perforadas.

Esta clasificación está limitada porque no diferencia entre las variaciones de los procedimientos quirúrgicos y porque no se conoce el grado de contaminación que se producirá intraoperatoriamente. No obstante, sí nos sirve para realizar un protocolo correcto del uso de antibióticos (profilácticos/terapéuticos) y para la estrategia de cierre de la herida (primaria/secundaria). Aunque hay una asociación lógica entre el grado de contaminación y el riesgo de desarrollar ISQ, también hay otros factores intrínsecos que afectan a este riesgo y que son muy importantes y que se comentaran más adelante.

1.4.2. Microbiología

La mayoría de las infecciones quirúrgicas se producen por bacterias residentes en el propio animal (flora cutánea e intestinal fundamentalmente), pero también se pueden producir por bacterias exógenas (reservorios). La capacidad para crear infección y perpetuarla viene determinada por³³:

- Adherencia de la bacteria al hospedador.
- Capacidad para utilizar los nutrientes de la piel.
- Supervivencia frente a las bacterias residentes y competidoras.
- Capacidad para resistir las defensas del huésped.

Existe una gran variedad de microorganismos que pueden producir ISQ en el perro. Sin embargo, los patógenos que más comúnmente se aíslan en las ISQ están descritos en la tabla 2^{2,34,35}.

Tabla 2 Patógenos aislados comúnmente en ISQ

Patógeno	Notas
Staphylococcus pseudintermedius	Anteriormente conocido como <i>S. intermedius</i> Residente en perros Habilidad por formar biofilms Aislado un mayor número de veces en ISQ Potencial zoonótico limitado Patógeno comúnmente multirresistente
Staphylococcus aureus	Residente de humanos Habilidad por formar biofilms Causa infrecuente de ISQ Gran potencial zoonótico Patógeno comúnmente multirresistente
Staphylococcus coagulasa negativos	Especies: <i>S. epidermidis</i> , <i>S. schleiferi schleiferi</i> , <i>S. haemolyticus</i> , <i>S. lentus</i> , <i>S. capitis</i> , Residentes en varias especies de animales Patógenos con multirresistencias variables Causa infrecuente de ISQ Puede ser contaminación Aislados en pacientes inmunosuprimidos
Pseudomona spp.	Sobreviven en el ambiente en condiciones de humedad Habilidad para formar biofilms Patógeno comúnmente multirresistente
Enterococos	Residentes en el tracto digestivo de los animales Habilidad para formar biofilms Patógenos con multirresistencias variables Resisten en el hospedador largos periodos de tiempo Normalmente poseen virulencia limitada, únicamente tratar si persiste la enfermedad
Enterobacterias productoras de β-lactamasas	Incluyen <i>E. coli</i> , <i>Enterobacter</i> y <i>Klebsiella spp.</i> Son un problema emergente en medicina veterinaria Patógeno comúnmente multirresistente

1.4.2.1 Flora cutánea

Residentes

Son los microorganismos que son capaces de multiplicarse sobre el animal. También se les denomina flora saprofita. Se suelen ubicar entre las uniones celulares que están próximos a los folículos pilosos. Tiene varias funciones importantes, entre la que cabe destacar la producción de antibiótico que evita que las bacterias patógenas puedan multiplicarse y producir alteraciones, manteniendo así un equilibrio. Estos microorganismos se mantienen en proporción estable, cuando se produce un desajuste en el número de microorganismos y estos invaden capas más profundas de la piel, pueden producir síntomas de infección ³³.

Las bacterias Gram positivas que normalmente se encuentran de forma habitual en la piel del perro y en el gato son *Staphylococcus spp.*, *Micrococcus spp.* y *Streptococcus spp.* Las levaduras que más frecuentemente se encuentran son las pertenecientes al género *Malassezia*. Los factores que producen que se altere el número de microorganismos son entre otros la cantidad de humedad y la disponibilidad de nutrientes, como proteínas y minerales. Estos organismos también se pueden desajustar por un problema en la inmunidad del paciente y por la rotura de barrera de defensa ^{33,36}.

Transitorias

Este grupo de bacterias son aquellas que se suelen adquirir del ambiente. Su capacidad para reproducirse sobre la piel está limitada y no son capaces de hacerlo sobre piel normal, pero les puede ser más fácil sobre lesiones. Las bacterias más importantes de este grupo son: *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Corynebacterium spp.* y *Bacillus ssp* ³³.

Patógenas

Estas bacterias están directamente involucradas en las lesiones de la piel. Pueden ser de dos tipos, primarias: producen daño sobre la piel sana, o secundarias: no son capaces de comenzar con las lesiones, pero sí las perpetúan y agravan. La bacteria más importante perteneciente a este grupo en perros y gatos es *Staphylococcus intermedius*, recientemente reclasificado como *Staphylococcus pseudintermedius*³⁷. *Staphylococcus aureus* es un microorganismo más ocasional, en infecciones del sitio quirúrgico en pequeños animales a diferencia de lo que sucede en las personas. En el gato también se describen como patógenos varias bacterias anaerobias de la cavidad oral que son responsables de los abscesos subcutáneos³³.

1.4.2.2. Flora intestinal

El aparato digestivo está compuesto por un conjunto de órganos, boca, faringe, esófago, estómago, intestino delgado y grueso. Son órganos tubulares cuyo lumen contiene una abundante flora que difiere considerablemente en cada uno de ellos³⁶.

El estómago, debido a su bajo pH, es el órgano que menor concentración de microorganismos contiene, aproximadamente 10^3 microorganismos por gramo de pared. La flora que se encuentra habitualmente en boca, faringe, esófago y estómago suele ser similar y está compuesta por: *Streptococcus spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Lactobacillus spp.* o *Peptostreptococcus*³⁶.

La cantidad de bacterias aumentan considerablemente conforme avanza el intestino delgado, existiendo recuento de 10^4 hasta 10^7 bacterias/ml en íleon. La composición cada vez difiere más de la anterior y se va pareciendo a la del colon, aparecen *Enterococcus* y en menor cantidad bacilos Gram negativos³⁶.

Las concentraciones bacterianas del colon aumentan considerablemente, siendo habitual una concentración de 10^7 hasta 10^9 bacterias/ml. pudiendo alcanzar un máximo de 10^{11} bacterias/ml³⁶.

La forma más frecuente de infección del sitio quirúrgico se produce cuando el material quirúrgico atraviesa el lumen de las vísceras huecas y entra en contacto con la flora o cuando existe contacto directo por antisépticos contaminados ³⁸.

1.4.2.3. Otros microorganismos

Además de las infecciones causadas por flora cutánea e intestinal se han identificado en pequeños animales otras bacterias asociadas con infecciones urinarias, del sitio quirúrgico, del tracto respiratorio, digestivas y septicemia. Los géneros de las bacterias como *Clostridium perfringens*, *Enterococcus spp.*, *E. coli*, *Klebsiella spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Serratia marcescens* y *Staphylococcus spp.* ³⁹.

1.4.2.4. Reservorios

Aunque la mayoría de las infecciones del sitio quirúrgico están asociadas a la flora del paciente, hay que tener en cuenta que también puede producirse por bacterias exógenas que se encuentran en diferentes reservorios. Se han identificado como reservorios ¹:

Personal

El personal del hospital es un importante reservorio de bacterias, especialmente las manos ⁴⁰. El modo más frecuente de transmisión por contacto son las manos del equipo quirúrgico, esto suele producirse por rotura de los guantes durante la intervención ⁴¹.

Esta forma de transmisión no es muy importante, puesto que las superficies de las manos no presentan apenas bacterias debido a un correcto lavado quirúrgico. En un estudio realizado en medicina humana, demostraron que las bacterias son capaces de atravesar en un corto espacio de tiempo a través de los paños quirúrgicos y del atuendo quirúrgico, siendo positivos los cultivos que se recogían de las mangas de los cirujanos a los 5 minutos de su colocación ⁴¹.

En el tracto respiratorio superior de las personas se hayan cientos de bacterias, que son liberadas con el habla y la respiración, esto se produce cuando partículas desprendidas como pelos o piel caen en el campo quirúrgico, también pueden ser gotas de secreciones. Esto ha sido un tema muy estudiado, el uso de la mascarilla para cubrir boca y nariz, y como citamos posteriormente aún no se ha conseguido demostrar que microorganismos de la boca y nariz puedan causar ISQ ¹. En medicina humana se ha demostrado que el microorganismo *Streptococcus β hemolítico* fue causante de brotes de ISQ y se aisló en el aire del quirófano ⁴². Otros estudios no han sido capaces de encontrar diferencias significativas en el riesgo e ISQ entre un sistema de ventilación de aire ultra limpio y otro convencional ^{43,44}.

Instalaciones y material

Las instalaciones más críticas en el contagio de infecciones suele ser el quirófano, puesto que es la sala donde se realizan las intervenciones y donde el paciente está más expuesto. Rara vez se encuentran bacterias en estas instalaciones, puesto que siguen un estricto control de limpieza y desinfección. Estas infecciones suelen ser por no respetar las normas de actuación del personal durante la intervención o bien cuando el paciente no se encuentra en la sala ¹.

Ropa de trabajo

Tanto en medicina humana como en medicina de veterinaria se ha identificado también como reservorio de bacterias la ropa del personal del hospital, fundamentalmente *Staphylococcus aureus* meticilin resistente y *Staphylococcus pseudintermedius* meticilin resistente ^{1,45}.

Hospitalización

En medicina humana la estancia hospitalaria es el punto más importante para el contagio de bacterias multirresistentes ^{46 47}.

1.4.2.5. Bacterias multirresistentes

Estas bacterias son residentes de los centros hospitalarios y son las responsables de la mayoría de las infecciones nosocomiales ⁴⁸. Los mecanismos de adquisición de multirresistencias por parte de las bacterias hospitalarias son complejos, aunque pueden resumirse en dos: capacidad intrínseca y adquirida. La capacidad de virulencia natural está codificada en los genes propios de la bacteria. La capacidad adquirida la desarrolla la posibilidad de añadir genes de otras bacterias multirresistentes mediante diferentes mecanismos (mutación génica, transferencia de ADN cromosómico o extracromosómico) ^{39,49}.

Algunos de los factores más importantes que contribuyen a la formación de microorganismos multirresistentes son: el amplio uso, así como las dosis y aplicación inadecuada de antimicrobianos ¹¹.

Los género de bacterias multirresistente que más frecuentemente se describen en medicina veterinaria de animales de compañía son: *Staphylococcus spp.*, *Enterococcus spp.* y *Pseudomona spp.* ³³.

El *Staphylococcus aureus* meticilin resistente (SAMR) es un patógeno descrito ampliamente en medicina humana, que también se ha descrito en medicina veterinaria ^{34,50}. Se encuentra fundamentalmente en la piel del paciente y el personal. Los SAMR poseen una proteína que les confiere resistencia a los betalactámicos y también se asocia a resistencias a otras familias de antibióticos. En medicina veterinaria de pequeños animales, también se ha descrito, con igual importancia, la meticilin resistencia en otras especies de *Staphylococcus*: *Staphylococcus pseudintermedius*, y *Staphylococcus schleiferi* y otros *Staphylococcus* coagulasa negativos ^{34,50}.

Enterococcus spp. es un patógeno oportunista, que permanecen en el ambiente. *Enterococcus spp.* posee resistencia intrínseca a las cefalosporinas, algunas penicilinas, clindamicina y trimetropim. Las infecciones por *Enterococcus*

multirresistente se han descrito en medicina humana y en la última década en medicina veterinaria⁵¹.

Pseudomonas spp. es un patógeno oportunista que pueden permanecer en el ambiente durante un largo periodo de tiempo y son resistentes a muchos antisépticos. Además *Pseudomonas spp.*, como sucede con *Staphylococcus spp.*, produce *biofilms* que hacen que la infección sea difícil de eliminar de los implantes. Presenta resistencias a las penicilinas, fluoroquinolonas y a los aminoglucósidos²⁷.

E. coli es un patógeno que habitualmente reside en el aparato digestivo o urogenital del paciente. La resistencia a antibióticos le viene dada por la producción de betalactamasas de espectro extendido. Las betalactamasas son enzimas producidas por enterobacterias que hidrolizan los antibióticos betalactámicos, incluyendo los que contienen el grupo oximino, como las cefalosporinas de tercera y cuarta generación, y el aztreonam⁵². Estas bacterias se han descrito en medicina humana, en los últimos 50 años, con un aumento de su prevalencia en la población de bacterias hospitalarias y en los últimos 5 años se han descrito en medicina veterinaria¹¹.

El contagio de estas bacterias multirresistentes se produce sobretodo en centros hospitalarios. Este problema cada vez es más frecuente, y se debe principalmente a que cada vez se realizan más procedimientos médicos e intervenciones invasivas, se tratan pacientes inmunosuprimidos y las estancias en los hospitales son mayores, lo que hace que aumente la exposición⁵³.

Estas bacterias suponen un gran problema para la salud humana y animal, ya que al ser muy difíciles de eliminar, producen una mayor morbilidad y mortalidad en los pacientes, además de altos costes económicos. Estos patógenos son compartidos entre humanos y animales de compañía, tienen por tanto potencial zoonótico. Este potencial zoonótico no se ha estudiado todavía en profundidad, pero sí que se ha observado que es frecuente la presencia de los mismo clones de bacterias multirresistentes en humanos y en su animal de compañía⁵⁴.

1.4.3. Paciente

La *American Society of Anesthesiology* (ASA) realizó una clasificación según el estado físico preoperatorio del paciente con el fin de introducir una variable que midiera la susceptibilidad intrínseca del paciente a la infección. Es una clasificación numérica, reproducible y estandarizada que se utiliza de forma rutinaria para estratificar la severidad de la enfermedad en pacientes que van a ser sometidos a intervención quirúrgica ⁵⁵.

Esta clasificación considera una serie de factores del huésped que están relacionados directamente con el riesgo intrínseco del paciente a la infección. Están incluidos la edad, el estado nutricional y la presencia de infecciones sistémicas.

La clasificación está formada por 5 grados:

1. Paciente sano.
2. Paciente con enfermedad sistémica leve.
3. Paciente con enfermedad sistémica grave.
4. Paciente con enfermedad sistémica grave que amenaza su vida.
5. Paciente moribundo que no espera que sobreviva sin la operación.
6. Paciente declarado en muerte cerebral cuyos órganos van a ser donados.
- E. Urgencia. Se añade a cualquiera de los anteriores.

Existen diferentes factores del paciente que son importantes y están relacionados con la infección del sitio quirúrgico que no se tienen en cuenta para asignarles una clasificación ASA. Estos factores serán desarrollados en el apartado de factores de riesgo del paciente.

1.5. Factores de riesgo

Aunque el riesgo de contraer ISQ está muy influenciado por el tipo de procedimiento quirúrgico, también existen otra serie de riesgos que son independientes del procedimiento y que también adquieren importancia a la hora de desarrollar ISQ ¹.

Los factores de riesgo en medicina veterinaria no está bien definidos ni evaluados, esto se debe a la falta de estudios que evidencien correctamente los riesgos verdaderos que afectan a las ISQ y la importancia de ellos, por esta razón, se toman los resultados de medicina de humana. La mayoría de los factores tienen similar importancia en medicina humana y en medicina veterinaria, pero hay algunos factores que difieren y es necesario conocer verdaderamente como afectan estos factores en este campo.

1.5.1. Índice de Riesgo NNISS

En medicina humana existen índices de riesgos que tienen en cuenta unos factores para categorizar el riesgo que un paciente presenta. Uno de los índices más utilizado es el *National Nosocomial Infections Surveillance System* (NNISS). Este índice se basa en datos fácilmente obtenibles durante la cirugía ⁵⁶⁻⁵⁹. Las variables que se recogen para calcular este índice son:

- Valoración ASA: pacientes que tengan una puntuación de 3,4 o 5.
- Grado de contaminación: intervenciones contaminadas o sucias.
- Operaciones que duren más del percentil 75 del tiempo estimado para esa intervención.

El cálculo de este índice se realiza sumando un punto por cada factor de riesgo presente en el paciente. De esta forma, el paciente que no posea ningún factor de riesgo sumara 0 (mínima puntuación posible) y el que tenga los 3 factores de riesgo sumara 3 (máxima puntuación posible).

Dado que se desconoce en medicina veterinaria los percentiles de tiempo para cada procedimiento, no ha sido posible el cálculo de este índice en este trabajo. Sería interesante para futuras investigaciones calcular los percentiles de tiempo y así poder aplicar este índice de riesgo.

1.5.2. Factores del paciente

1.5.2.1. Edad

En medicina veterinaria no hay estudios que demuestren que la edad actúa como factor de riesgo, sin embargo, en medicina humana se han realizado estudios que concluyen que sí está involucrada^{60,61}. Un estudio realizado por Dierssen y cols. encontró que la edad constituye un marcador de riesgo por encima de 65 años⁶².

El incremento de riesgo que supone la edad podría ser secundario a las patologías que aparecen en edades extremas que producen inmunosupresión. De esta forma Garibaldi y cols.^{63,64}, no encontraron que la edad actuara como factor de riesgo, podría ser debido a la incorporación de la clasificación ASA en sus investigaciones, puesto que este factor se toma en cuenta en la clasificación anterior ASA⁵⁵.

1.5.2.2. Patologías asociadas

Se conoce la asociación entre el incremento de riesgo y la infección del sitio quirúrgico en cuanto a algunas patologías. Estas enfermedades crónicas pueden debilitar al paciente y afectar al sistema inmune¹.

La diabetes mellitus o el hiperadrenocorticismismo son enfermedades endocrinas que dadas las consecuencias que producen en el metabolismo aumentan el riesgo de desarrollar ISQ en medicina humana⁶⁰. Estas patologías están ligadas a un incremento del riesgo cuando están descompensadas. En medicina veterinaria únicamente hay un estudio que obtiene que las endocrinopatías concurrentes actúan como factor de riesgo⁶.

La obesidad también está considerada una enfermedad que incrementa el riesgo de ISQ^{3,65}. Fitzpatrick y Solano⁶⁶ encontraron una asociación entre el desarrollo de ISQ y el incremento del peso corporal.

En medicina veterinaria no hay estudios que investiguen el factor que presenta las neoplasias en el desarrollo de ISQ. En medicina humana antiguamente se consideraba que actuaba como factor de riesgo de ISQ, sin embargo, investigaciones de carácter prospectivo no encontraron esta asociación⁶¹.

Las infecciones en otra zona del paciente están relacionado tanto en medicina humana como en medicina veterinaria con un aumento del riesgo de ISQ^{1,11}.

1.5.2.3. Tratamiento

Únicamente existen estudios en medicina humana que demuestran que el uso de corticoesteroides y otros fármacos inmunosupresores está relacionado con un aumento de ISQ, aunque esta asociación está en controversia, ya que otros estudios no consiguen demostrar esta asociación^{1,60}. Estos fármacos producen una modificación en la funcionalidad de los neutrófilos y la eliminación de las bacterias por el sistema reticuloendotelial^{67,68}.

1.5.2.4. Mal nutrición

Hay diversos tipos de malnutrición, la deficiencia de proteínas está asociada con un aumento de todas las infecciones nosocomiales, dificulta el proceso de cicatrización o causa incluso la muerte, tanto en medicina humana como en veterinaria. Un estudio realizado en medicina humana concluyó que la desnutrición actúa como un factor de riesgo en el desarrollo de infecciones de la herida⁶⁰.

Bajos niveles de albumina sérica, se han relacionado con retrasos en el proceso de cicatrización. De manera que se afecta la viabilidad de la herida. Esto adquiere su mayor importancia en cirugía del aparato intestinal y está relacionado con ISQ de tipo órgano/espacio¹.

1.5.2.5. Estancia en el hospital

El número de días que el paciente se encuentra en el hospital está asociado con un aumento del riesgo de ISQ, en estudios en medicina humana como en medicina veterinaria. Un estudio de medicina veterinaria publicó un aumento del riesgo de ISQ de 1,16 veces por cada día que el paciente permanecía en la UCI³. Este problema está en aumento tanto en medicina humana como en medicina veterinaria debido a que los pacientes están más debilitados y a la aparición de bacterias multirresistentes relacionadas con los centros sanitarios^{3,40,69}.

1.5.2.6. Transfusiones preoperatorias

En medicina humana existen estudios que demuestran el aumento del riesgo de infección nosocomial, incluida ISQ, por la administración de derivados sanguíneos con leucocitos. Sin embargo, haciendo un mejor análisis de esta asociación, se conoce que está influido por numerosas variables de confusión, y el resultado es que el riesgo es muy pequeño o no existe^{1,70}. No hay estudios que estudien este factor en medicina veterinaria.

Otras investigaciones realizadas en medicina humana obtuvieron el factor de riesgo que ejercen las transfusiones sanguíneas⁷¹. Este efecto se incrementa con el número de transfusiones realizadas y se recomienda la filtración parcial de los leucocitos para reducir el riesgo de infección de herida⁷²

1.5.2.7. Otras patologías

Hay otras patologías que pueden aumentar el riesgo de ISQ, pero no se conoce aún su asociación: intervenciones recientes, hipocolesterolemia, hipoxemia, anemia, enfermedad vascular periférica y patologías dérmicas¹.

1.5.3. Factores prequirúrgicos

1.5.3.1. Retirada del pelo

En los estudios realizados en medicina humana y medicina veterinaria demuestran el aumento de riesgo de ISQ que presentan algunas maneras de retirar el pelo. El riesgo aumenta considerablemente si durante este procedimiento se produce lesión de la piel, puesto que estas lesiones se colonizan rápidamente por bacterias ¹¹.

Otro punto importante en medicina veterinaria es el plano anestésico del paciente cuando se realiza el rasurado. Existen publicaciones que demuestran un aumento del riesgo de ISQ si el procedimiento se realiza con el animal despierto en vez de sedado o bajo anestesia general ^{4,11}.

1.5.3.2. Lavado quirúrgico del personal

El lavado quirúrgico es un factor que afecta considerablemente en el desarrollo de ISQ, puesto que la perforación de los guantes se produce en un 67 % de las intervenciones quirúrgicas ⁷³. Por ello son necesarias unas medidas estrictas de limpieza y desinfección antes de cada intervención, así como la utilización de guantes y batas estériles. Se ha demostrado que con unas medidas de limpieza adecuadas no aumenta el riesgo de ISQ en intervenciones donde se ha producido rotura de guantes ⁴¹.

1.5.3.3. Lavado quirúrgico del paciente

Al igual que los lavados del personal, el lavado del paciente adquiere un importante papel en el riesgo de ISQ, hay estudios que demuestran que el riesgo es considerablemente alto con una concentración superior a bacterias de 10^5 bacterias por gramo de tejido ⁷⁴. En medicina humana, se realizó un estudio que concluyó que las soluciones con base de alcohol probablemente tuvieran mejor efecto que las soluciones con base acuosa para desinfectar el campo quirúrgico ⁷⁵. Según un estudio realizado en 2010, la utilización de solución alcohólica de clorhexidina al 2% reduce el

riesgo de ISQ en cirugía limpia-contaminada respecto a la povidona iodada acuosa al 10%. Se encontró un mayor beneficio frente a las infecciones superficiales ⁷⁶.

En medicina veterinaria no hay estudios aleatorizados que investiguen este factor. Los estudios realizados no muestran evidencia de que ningún método sea beneficiosos respecto a otros ⁷⁷⁻⁸⁸.

1.5.4. Factores del quirófano e intervención.

1.5.4.1. Factores del quirófano

El quirófano es un punto crítico del contagio bacteriano al paciente. Hay diversos factores que están relacionados con la ISQ. La técnica quirúrgica y la asepsia son los pilares para disminuir el riesgo de ISQ. Las bases para una adecuada técnica quirúrgica y los principios de asepsia se describen posteriormente ¹.

Otro factor que también influye en el riesgo de ISQ es la ventilación de quirófano, las características apropiadas del sistema de ventilación se describen a continuación. Estudios realizados en medicina humana demuestran la asociación de brotes de ISQ con cepas de *Streptococcus β hemolítico* del aire de quirófano ^{42,89}.

1.5.4.2. Factores de la intervención

Como se ha descrito anteriormente, el grado de contaminación de la intervención ejerce un factor de riesgo conocido y descrito en medicina humana ²⁹, así como la adecuación al uso de quimioprofilaxis preoperatoria está condicionada por esta clasificación ²⁷.

El seguimiento de una técnica quirúrgica excelente está demostrado que reduce el riesgo de ISQ en medicina humana.

La colocación de cuerpos extraños en la herida, bien de forma intencionada o no, actúa como factor de riesgo del desarrollo de infecciones. Aunque el número de microorganismos presentes sea mucho menor al necesario en condiciones normales ⁹⁰.

Está demostrado tanto en medicina veterinaria³⁻⁶ como en medicina humana^{12,56} que el tiempo de intervención es un factor de riesgo para el desarrollo de ISQ. En medicina humana actualmente se considera que un tiempo quirúrgico superior al percentil 75 del tiempo estimado para esta intervención actúa como factor de riesgo⁵⁶.

Otros factores que podrían actuar como factor de riesgo pero que actualmente no se conoce completamente su implicación en el desarrollo de ISQ son: reintervenciones, colocación de drenaje y procedimientos de urgencia¹.

1.5.5. Factores de la hospitalización

En medicina veterinaria no se ha encontrado que la estancia hospitalaria actúe como factor de riesgo; sin embargo, en medicina humana, donde las estancias son mucho mayores, está demostrado que se comporta como factor de riesgo⁶⁰.

1.6. Medidas preventivas

Debido a la alta morbilidad y gastos asociados que presentan las ISQ, se han desarrollado en las últimas décadas estrategias para la prevención de este tipo de infecciones. Son muy pocas las medidas preventivas que se han validado en medicina veterinaria y se han adaptado las recomendaciones de medicina humana. Estas medidas preventivas se realizan en periodo preoperatorio, operatorio y postoperatorio ^{1,11,12,27,91}.

1.6.1. Medidas del paciente

1.6.1.1. Patologías asociadas

Como hemos descrito anteriormente, hay diversas patologías que pueden aumentar el riesgo de ISQ. Existen factores, como la edad, que no se pueden modificar. Siempre que sea posible, hay que evitar someter al paciente a una intervención mientras esté descompensado. Si esto no es posible, se deben tomar las medidas necesarias en función de la patología para evitar la formación de ISQ ¹.

Por ejemplo, en el caso de la diabetes, en medicina humana, se recomienda mantener los niveles de glucosa por debajo de 200 mg/Dl. Ya que glucemias superiores a este valor durante las primeras 48 horas está asociado a un aumento del riesgo de ISQ ⁶⁵. En los pacientes que padecen de obesidad mórbida, es necesario aumentar la dosis de antimicrobianos profilácticos. La intervención se debe retrasar, si es posible, en el caso de que el paciente presente infección en otra zona. Deberá tratarse correctamente y una vez este sano se realizará la intervención ¹.

1.6.1.2. Tratamiento previo

Existe una importante controversia en la asociación de los glucocorticoides con la ISQ en medicina humana. La recomendación formal es evitar su uso en el momento de la intervención o posponer esta, si es posible, hasta que termine el tratamiento ¹.

1.6.2. Medidas quirúrgicas

1.6.2.1. Preoperatorio.

Retirada del pelo

La manera de retirar el pelo del campo quirúrgico puede influir de forma importante en el riesgo de contraer ISQ. Hay numerosos estudios que demuestran la forma correcta de retirar el pelo. En estudios realizados en medicina humana demuestran que retirar el pelo mucho tiempo antes de la cirugía está asociado con un alto riesgo de ISQ^{1,4,7}. También exponen la importancia sobre la forma de retirarlo, siendo la que menos riesgo presenta la depiladora. Esta forma de retirar el pelo es la que menor riesgo presenta, pero aun así, produce hipersensibilidad en la piel, por lo que la recomendación que ofrecen es no retirar el pelo a menos que sea imprescindible¹. Puesto que esto no es posible en medicina veterinaria, los estudios realizados sobre el tema indican que la manera que menor riesgo presenta es con maquinilla, siempre momentos antes de realizarse la intervención y con el animal sedado o anestesiado¹¹.

Lavado quirúrgico paciente

El objetivo de esta modalidad es la eliminación de los microorganismos superficiales y material extraño, y posteriormente reducir la flora cutánea profunda mediante la utilización de productos antisépticos⁹².

En medicina humana se pueden realizar duchas con jabón antiséptico. La clorhexidina es el compuesto que consigue una reducción mayor del número de bacterias. Aunque no se ha encontrado una disminución del riesgo de ISQ realizando duchas en el preoperatorio¹.

En medicina veterinaria las recomendaciones descritas es realizar un primer lavado grosero, para retirar la contaminación macroscópica y permitir una mejor función al agente antiséptico¹¹.

Hay numerosos antisépticos con los que se puede realizar el lavado quirúrgico, los compuestos yodados, los alcoholes y la clorhexidina son antisépticos más utilizados. Se han realizado numerosos estudios tanto en medicina humana como en medicina veterinaria para intentar demostrar el antiséptico ideal para realizar el lavado^{74,93}.

El alcohol es fácil de encontrar, barato y tiene una acción rápida. Presenta actividad frente bacterias, virus y hongos pero las esporas pueden tener resistencia⁹⁴. Tiene dos desventajas principalmente, que es inflamable y que puede irritar la piel. La clorhexidina y los compuestos yodados tiene un espectro bastante similar, las clorhexidina es capaz de reducir mínimamente más el número de microorganismos y tiene mejor actividad residual después de su aplicación. Los compuestos yodados se pueden desactivar por la sangre o las proteínas del suero, mientras que la clorhexidina no. Además los compuestos iodados producen una mayor inflamación de la piel^{74,95}.

El lavado debe realizarse con movimientos circulares concéntricos, siempre comenzando en el área donde se va a realizar la incisión. Este lavado puede modificarse en función del sitio quirúrgico⁷⁴.

Lavado quirúrgico personal

Se describen 3 tipos de lavado de las manos y antebrazo: lavados acuosos exfoliantes tradicionales con agentes antisépticos, lavados mediante frotamiento con productos a base de alcohol, y masajes con alcohol que contenga ingredientes activos no volátiles. La forma que más se ha utilizado en la última década son los lavados con antisépticos yodados o clorhexidina.

Actualmente cada vez se utilizan más los compuestos con base de alcohol, puesto que proporciona una acción rápida e inmediata y produce menos daño en la piel con el uso repetido⁷⁴. Un estudio que comparaba la función de los compuestos anteriores en cuanto el número de microorganismos en las manos de los cirujanos concluyó que los compuestos a base de alcohol: se comportan mejor que los jabones

antisépticos, son más baratos, se aplican más rápidamente, poseen mayor tolerancia por la piel y causan menos impacto ambiental ⁷⁴.

Infección de personal quirúrgico

Se ha relacionado al personal quirúrgico que padece de infecciones con brotes de ISQ. Por lo tanto es necesaria una guía para una correcta actuación. Se debe seguir un protocolo cuando se produzca la exposición o incluso excluir al personal afectado hasta que complete su curación. Estas medidas aunque también son importantes para medicina veterinaria, tienen una mayor importancia en medicina humana, puesto que pacientes como personal sanitario son de la misma especie ⁴⁵.

Profilaxis antimicrobial.

El uso de profilaxis de antimicrobianos es un tema polémico, puesto que nos son de gran ayuda para prevenir las ISQ, pero un uso indiscriminado e incorrecto nos lleva a un aumento de los efectos adversos y al gran problema de las bacterias multirresistentes. Por ello, el seguimiento de un protocolo de actuación es vital para un justo y correcto uso ¹.

El uso de una dosis preoperatoria de antibiótico no consigue la esterilidad de los tejidos, pero ayuda a conseguir una concentración de microorganismos a los que puede abordar el sistema inmune del hospedador y prevenir la ISQ ¹¹.

Existen una serie de recomendaciones que están extrapoladas de la medicina humana para el correcto uso de esta modalidad terapéutica (Tabla 3). Esta se debe administrar bajo una serie de principios para asegurar su optimización: ha de administrarse 30 minutos antes de realizar la incisión en la piel, puesto que así, conseguimos una concentración máxima en los tejidos y ha de realizarse en todos los tipos de intervenciones, se debe de utilizar un agente que sea seguro, económico y que actúe frente a los microorganismos más probable que causen ISQ, la concentración debe mantenerse durante toda la intervención por encima de su

concentración mínima eficaz. Estas indicaciones se toman de medicina humana, puesto que tienen el mismo efecto en medicina veterinaria^{96,97}.

Tabla 3. Recomendaciones quimioprofilaxis preoperatoria

Recomendación	
1	Administrar el fármaco mínimo 30 minutos antes de la realización de la herida.
2	La administración intravenosa es de elección.
3	Administra la dosis alta para el fármaco elegido. Independientemente de la función renal.
4	Si se produce una pérdida de sangre elevada, o el tiempo quirúrgico es mayor a lo esperado, se debe administrar una segunda dosis de fármaco. Esta dosis se deberá administrar en un intervalo no mayor a dos veces la vida media del fármaco administrado.
5	En la mayoría de los procedimientos quirúrgicos en los cuales está recomendado la utilización de quimioprofilaxis preoperatoria, hay un acuerdo acerca de los beneficios de la utilización de cefalosporinas de primero o segunda generación con vida media prolongadas. Las cefalosporinas de tercera generación no deberían ser utilizadas.
6	Es necesario estudiar la prevalencia de los tipos de microorganismos que causan la ISQ, así como los patrones de resistencias.
7	La incidencia y los tipos de infección del sitio quirúrgico deben ser recogidas y analizadas.
8	Hay situaciones especiales en las cuales el consenso de quimioprofilaxis preoperatoria debe ser revisado y modificado.

Este tratamiento solo debe continuarse en el postquirúrgico en caso de que fuera necesario. El criterio por el cual se decide administrar el tratamiento depende mayoritariamente del tipo de intervención realizada respecto al grado de contaminación. Los tipos de intervención en los que se debe aplicar el tratamiento son contaminados y sucios, puesto que el riesgo de ISQ es alto, mientras que para las intervenciones limpias y limpias-contaminadas la administración de una dosis antes de la cirugía es suficiente. El uso de antibioterapia profiláctica en procedimientos limpios es controvertido. Un estudio realizado en medicina veterinaria concluyó que hay un bajo riesgo de ISQ en procedimientos limpios con antibioterapia profiláctica que duran más de 90 minutos, pero no hay diferencia para los que duran menos⁵. Otros criterios para continuar con la profilaxis antimicrobiana son: la colocación de cualquier prótesis o material extraño e intervención en la que ISQ sería desastrosa¹.

Los antimicrobianos pertenecientes a la familia de las cefalosporinas son las más utilizadas. Estos fármacos tiene acción frente a gran número de bacterias Gram + y Gram -. Reúnen las características adecuadas de un buen agente profiláctico y presentan menos reacciones alérgicas que las penicilinas. Para algunas intervenciones específicas que reúnen una serie de características especiales requieren de la adición de otro antimicrobiano, por ejemplo, cirugías del tracto digestivo, suele ser necesario la adición de un agente frente microorganismos anaerobios ¹.

Existe un uso incorrecto de antibióticos profilácticos en la práctica diaria. Una encuesta realizada en el Reino Unido acerca del uso de antimicrobianos demostró que se produce un incorrecto uso por parte de los cirujanos veterinarios, al igual que otras encuestas realizadas en medicina humana ^{5,98}.

1.6.2.2. Intraoperatorio.

Ambiente quirúrgico.

Aire de quirófano:

En estudios realizados en medicina humana, se ha visto que el aire de quirófano puede contener microorganismos, pelusas, escamas de piel y gotas de la respiración. La concentración de microorganismos en el aire es directamente proporcional al número de personas que hay en el quirófano, por lo que es necesario controlar estrictamente el flujo de personas en el quirófano ¹. El riesgo de ISQ aumenta 1.3 veces por cada persona adicional en la sala de quirófano ³. El quirófano debe mantenerse en presión positiva, de tal forma que el flujo de aire siempre sea hacia el exterior, y no entre aire del resto de las instalaciones. Todas las instalaciones quirúrgicas deben contar con dos filtros de aire, un primero que filtre el 30 % y otro seguido que filtre el 90%. La salida siempre tiene que estar en el techo de la sala y la recogida lo más próximo al suelo ¹.

Superficies:

Son raras las ISQ que tienen relación con las superficies de la sala de operación, aun así, es importante seguir un protocolo de limpieza para disminuir todo lo posible la concentración de microorganismos. No hay estudio que aporten una correcta forma de limpieza, pero la recomendación descrita en medicina humana es de una limpieza con desinfectante después de cada intervención, eliminando los residuos macroscópicos, y una limpieza exhaustiva una vez terminada la jornada laboral ¹.

Esterilización del material

Existen diversos métodos para esterilizar el material quirúrgico: el método de vapor a presión, el calor seco, el óxido de etileno y el peróxido de hidrógeno son los métodos más utilizados. Lo importante es que se sigan las indicaciones y se compruebe mediante marcadores estandarizados que la esterilización se ha realizado con éxito. Se ha descrito la asociación de brotes de ISQ con partidas de material esterilizados incorrectamente. Existe una modalidad de esterilización que se denomina esterilización rápida, que consiste en una variante de la esterilización por vapor para materiales que se necesitan inmediatamente. Este método no es aconsejable su uso para material corriente, puesto que no se dispone de marcadores biológicos adecuados y tiene más riesgo de no producir una esterilización completa ¹.

Vestimenta quirúrgica y paños

La relación que existe entre microorganismos y la exposición de pelo, mucosas y piel está ampliamente estudiada en diversos estudios en medicina humana, por lo que vamos a describir el protocolo de actuación para evitar en todo lo posible la contaminación por parte del personal ¹.

Indumentaria

Los cirujanos y demás personal que esté presente en el quirófano deben ir vestidos con pijamas médicos, compuesto por un camión y un pantalón, estos pijamas

deben estar limpios, sin restos de contaminación visible. La ropa del personal puede actuar como reservorio de bacterias al contaminarse con microorganismos, bien de forma directa por contacto con los pacientes o bien de forma indirecta por contacto con las manos ⁴⁵. No hay estudios que describan bien el riesgo de ISQ con el uso de pijamas ¹.

Gorros

Los pelos del personal son una fuente de contaminación. Se han dado casos de ISQ por organismos aislados pertenecientes al pelo del personal. Por ello es necesaria la utilización de un cobertor de pelo que lo recoja completamente ¹.

Cobertores de zapatos

El uso de este tipo de material no está demostrado que reduzca el riesgo de ISQ. Por lo que no hay recomendaciones sobre su uso. Pueden utilizarse para proteger al personal de la exposición de sangre y otros fluidos ¹.

Mascarilla

Las mascarillas actúan a modo de filtro para evitar la contaminación por bacterias de la mucosa respiratoria y oral debido a la conversación y respiración. Es un tema controvertido y hay estudios que demuestran que el uso de mascarilla no disminuye el riesgo de ISQ ^{99,100}. Otra función que tiene las mascarillas es proteger las boca y la nariz del personal de exposiciones inesperadas, como por ejemplo sangre y pus ¹.

Guantes estériles

Siempre hay que colocarlos después de la bata quirúrgica. Su función es evitar la contaminación tanto de las manos del personal al paciente, como a la inversa. Existen diversas formas de ponerse los guantes: abierta, cerrada y semicerrada ⁷⁴.

Batas y paños quirúrgicos

Se utilizan para crear una barrera que mantenga las condiciones de esterilidad del campo quirúrgico. Las batas quirúrgicas deben ser utilizadas por todo el personal quirúrgico que vaya a intervenir en la cirugía y se deben colocar siguiendo unos pasos que aseguren su esterilidad ¹⁰¹.

Los paños se utilizan para cubrir al paciente. Tanto batas como paños los hay de dos tipos, reusables o de un solo uso e independientemente del material con el que estén realizados deben ser impermeables al paso de líquidos y bacterias. En general solo las batas de tipo reforzadas aseguran una impermeabilidad al paso de líquidos ¹.

Técnica quirúrgica y asepsia

Asepsia

El seguimiento estricto de los principios de asepsia es el principal factor para prevenir ISQ. Todo personal que se encuentre en la sala debe cumplir estos principios para hacer que el sitio quirúrgico sea menos favorable a la colonización bacteriana, se han detectado brotes de ISQ en los que el equipo de anestesia estaba implicado ^{89,102}. Además, el equipo de anestesia y auxiliares realizan procedimientos invasivos, como colocación de catéteres, que requieren de las mismas técnicas de asepsia ^{1,11}.

Técnica quirúrgica

Realizar una técnica quirúrgica adecuada minimiza el riesgo de ISQ. Los tejidos hay que manejarlos cuidadosamente, de tal forma que se produzca el menor trauma posible, mantener una hemostasia eficaz pero manteniendo el riego sanguíneo, retirar tejido desvitalizado, eliminar espacios muertos, utilizar drenajes y material de sutura adecuado, cualquier implante de material extraño debe utilizarse lo menos posible porque reducen la resistencia de la herida a la infección ¹.

La sutura sintética es el material más utilizado para el cierre de incisiones quirúrgicas. Se ha demostrado que las suturas multifilamentosas favorecen el crecimiento bacteriano frente a las monofilamentosas. Se ha demostrado que el cierre primario con grapas aumenta el riesgo de ISQ en medicina veterinaria¹.

El cierre de heridas limpias y limpias contaminadas se debe realizar primariamente. Las heridas contaminadas se pueden cerrar de forma primaria o retrasarlo para favorecer el drenaje, en cambio, para heridas sucias, el cierre debe realizarse por segunda intención^{1,11}.

Paciente

Un factor que influye en el riesgo de ISQ en medicina humana es la hipotermia, pero en medicina veterinaria no se ha descrito¹⁰³. Para evitar la hipotermia puede utilizarse superficies de calor activo, como mantas de agua templada, y calentamiento por aire forzado^{1,11}.

Las anestésias prolongadas, a parte del tiempo de cirugía, está relacionado con un aumento del riesgo de ISQ, esto puede deberse al efecto inmunosupresor de los fármacos anestésicos. Otros efectos que también pueden mejorar el sistema inmune son: mantenimiento de un correcto volumen sanguíneo, oxigenación y analgesia¹.

Duración de la intervención

Las intervenciones deben ser realizadas en el menor tiempo posible, siempre que se mantenga dentro de los límites de seguridad. Se han demostrado una asociación entre el tiempo quirúrgico y el desarrollo de ISQ^{56,104}.

Drenajes

La colocación de drenajes es un tema controvertido en la actualización. Esta técnica se utiliza para reducir espacios muertos y complicaciones que conllevan. Hay estudios que sugieren que la utilización de drenajes cerrados tiene un menor riesgo de ISQ, sin embargo otros estudios no encuentran esta asociación^{105,106}.

Las recomendaciones en medicina humana son utilizarlos únicamente en las situaciones que verdaderamente sean necesarios, colocarlos siempre en incisiones creadas únicamente para este fin, no por la propia incisión de la intervención, seguir una técnica aséptica, sacarlos lo más lejos posible de la incisión quirúrgica, y respecto al sistema de recolección, tiene menor riesgo el cerrado que el abierto^{1,60,105-107}.

1.6.2.3. Postoperatorio

Cuidados de la incisión

Los cuidados que recibe cada incisión dependen básicamente del tipo de cicatrización. Las heridas limpias, que cicatrizan por primera intención, se cubren con un apósito estéril durante 24 ó 48 horas. Esta recomendación esta extrapolada de medicina humana, y no se ha demostrado que haya beneficio en veterinaria, por lo que habitualmente no se cubren para facilitar el seguimiento de la incisión. Para el cierre primario retardado, es decir, no se produce hasta unos días después, se cubre la incisión con un vendaje estéril y se realizan curas estériles a diario, hasta que la incisión este sana y se pueda realizar el cierre. Para el cierre por segunda intención, se realiza también vendaje estéril, realizando cambios de este cuando el cirujano considere. La manipulación de la herida para exploración siempre ha de realizarse con guantes¹.

Planificación de alta

De forma habitual, el paciente recibe el alta antes de que su herida haya sanado completamente, por lo que es necesaria la planificación correcta del alta. Los propietarios de los pacientes, habitualmente, no tienen los conocimientos necesarios para un buen manejo de la herida, por lo que es necesario enseñarles unas pautas. El objetivo principal es mantener sana la incisión, educar al paciente acerca de los signos y síntomas de la infección y asesorar al propietario sobre cómo actuar si se produjese ¹.

1.6.3. Vigilancia de ISQ

Es necesario la creación y aplicación de un sistema de control de ISQ. Este debe incluir definición de infección del sitio quirúrgico, métodos eficaces de revisiones, incidencias de ISQ, estratificación de los riesgos de ISQ en función de los factores, uso de antimicrobianos, monitorizar las infecciones por bacterias multirresistentes, promover y aplicar guías de actuación con normas de higiene ²⁷.

1.6.3.1. Diagnóstico:

Para un correcto diagnóstico de ISQ es importante una serie de factores. El primero y más importante es la evaluación por un clínico que posea de conocimientos y experiencia necesaria para detectar los signos clínicos que presenta una infección. Una vez realizada la evaluación, es necesario de un laboratorio con los medios necesarios para la elaboración y procesado de las muestras recogidas por el clínico ²⁹.

Las pruebas de elección para el diagnóstico de ISQ son la citología y el análisis microbiológico. La citología es una técnica de elaboración bastante rápida y de bajo coste debido a que requiere de poca equipación. Consiste en la visualización de una muestra recogida directamente de la lesión, mediante diferentes técnicas que describimos posteriormente, y el examen de esta en el microscopio.

Otra técnica complementaria en el análisis microbiológico, este consiste en el aislamiento de las bacterias para su identificación y evaluar la supervivencia de estas en un antibiograma ³³. Todo esto es necesario para establecer un correcto diagnóstico y aplicar un tratamiento adecuado ³³.

1.6.3.2. Actuación frente ISQ

Tan importante como prevenir y diagnosticar una ISQ es tratarla correctamente para poder evitar al máximo los efectos que conlleva. Un diagnóstico temprano es fundamental para poder instaurar un tratamiento lo antes posible y así minimizar los efectos adversos que conlleva. Las guías para una correcta actuación frente a una ISQ se describen a continuación: ¹¹.

1. La primera medida que hay que llevar a cabo es la apertura de la herida y valorar la extensión de la infección.
2. Hay que diagnosticar la fuente de contaminación y tratar de eliminarla lo antes posible.
3. Obtener de forma adecuada muestra del tejido y del exudado si se produjese. Realizar cultivo para aerobios y anaerobios.
4. Limpiar correctamente todo el interior con una solución estéril y retirar todo el tejido necrosado.
5. Utilizar vendaje adecuado que cubran la herida y realizar cambios diarios de éste.
6. Hay que instaurar una terapia antibiótica adecuada, siempre que sea necesaria, primero un tratamiento de amplio espectro hasta la obtención de los resultados del antibiograma.
7. Retirada de implantes si se sospecha que están involucrados en la ISQ, sobre todo si no son vitales para la resolución de la patología.
8. Cierre y reconstrucción de la herida una vez que se confirme que la herida está sana.

1.7 Justificación y actualización

Se han escogido unos objetivos relevantes para la comunidad de veterinarios clínicos de pequeños animales. En Norte América existen estudios²⁻⁶ que investigan acerca de la infección del sitio quirúrgico, pero en Europa no se han realizado este tipo de estudios en medicina veterinaria, por lo que es muy importante la investigación para conocer el estado actual de este campo. En medicina humana existen numerosas investigaciones sobre este tema, las cuales obtienen incidencias a nivel nacional^{21,24,108}.

Otra razón por la escogimos estos objetivos fue conocer el estado de actual de la infección del sitio quirúrgico en nuestro centro e implementar un sistema de vigilancia actualizado y eficaz de las infecciones.

La ISQ tiene unas consecuencias graves en la salud del paciente, por lo que conocer los factores de riesgo y describirlos es fundamental para comprender la enfermedad e intentar disminuir la incidencia al mínimo.

En medicina humana existen numerosas guías sobre el uso de antimicrobianos en cirugía, sin embargo, no hay investigaciones en el tema que nos ocupa en medicina veterinaria por lo que se extrapolan las recomendaciones de medicina humana. Por esta razón, es necesaria la investigación en ISQ y uso de antimicrobianos en medicina veterinaria.

El incremento de los costes que supone las ISQ es muy importante, por lo que pretendemos compartir los resultados obtenidos en el estudio con la comunidad de veterinarios para intentar disminuir la incidencia.

2. Hipótesis y Objetivos

2.1 Hipótesis

La incidencia de ISQ en medicina veterinaria es mayor a la incidencia en medicina humana, siendo los factores de riesgo asociados a las ISQ similares para ambos tipos de pacientes.

2.2 Objetivos

2.2.1 Objetivo general

Determinar la incidencia de infección del sitio quirúrgico en pacientes intervenidos de cirugía de tejidos blandos en un Hospital Universitario Veterinario así como los principales factores de riesgo asociados.

2.2.2 Objetivos específicos

1. Determinar la incidencia de infección del sitio quirúrgico en pacientes intervenidos de cirugía de tejidos blandos en un Hospital Universitario Veterinario.
2. Identificar los gérmenes más frecuentemente aislados en las infecciones del sitio quirúrgico de los pacientes intervenidos de cirugía de tejidos blandos.
3. Estudiar los principales factores asociados a la infección del sitio quirúrgico de los pacientes intervenidos de cirugía de tejidos blandos.
4. Evaluar el impacto económico de las infecciones del sitio quirúrgico de los pacientes intervenidos de cirugía de tejidos blandos.

3. Material y métodos

3.1. Características del estudio

3.1.1. Diseño de estudio

Se realizó un estudio prospectivo de cohortes.

3.1.2. Periodo de estudio

Para la realización del estudio se analizaron las intervenciones de tejidos blandos durante el periodo de Octubre de 2013 a Septiembre de 2014 realizadas por el Servicio de Cirugía de Pequeños Animales. Se consideran tanto las intervenciones electivas por tratamiento programado, como de urgencias.

La duración total del estudio fue de Octubre del 2013 a Octubre del 2014, puesto que las intervenciones realizadas en Septiembre del 2014 fueron revisadas durante el mes de octubre de ese mismo año.

3.1.3. Población de estudio

Pacientes intervenidos en el hospital veterinario UAX, por el Servicio de Cirugía, de ambos sexos, de cualquier edad, que requirieron de una intervención de tejidos blandos durante el periodo de estudio y que cumplían los criterios de inclusión.

El estudio se llevó a cabo en la Comunidad de Madrid. La gran mayoría de los pacientes intervenidos residen en esta comunidad y una pequeña proporción, fuera de la comunidad.

3.1.3.1. Criterios de inclusión

Las premisas necesarias para participar en el estudio fueron:

- Cirugías de Tejidos Blandos: Abdominal, Torácica y Piel, en las que no se colocó material protésico.
- No fallecer las 48 horas posteriores a la intervención.

- Pacientes no agresivos.
- Pacientes cuyos propietarios acepten participar en el estudio. Para ello deberán firmar un consentimiento informado previo a la realización de la cirugía donde autoricen la utilización de los datos recogidos durante la intervención para la realización del estudio.
- Disponer de todos los datos necesarios para la realización del estudio.

No se incluyeron en este estudio los pacientes intervenidos por problemas traumatológicos, neurológicos o que se les implantó cualquier tipo de prótesis permanente. Tampoco se consideraron intervenciones la colocación únicamente de drenajes, colocación de catéteres ni la realización de curas.

3.1.4. Muestra

Dado que no existen estudios al respecto en nuestro país, se estimó el tamaño muestral en base a los resultados del análisis de los primeros 50 pacientes que se incluyeron en el estudio. Se asumió un porcentaje de infección del 5%, una precisión del 3% y un nivel de confianza del 95% para lo que se necesitaban 185 pacientes.

3.2. Variables del estudio

3.2.1. Variable Dependiente

Infección del sitio quirúrgico: Para el diagnóstico de Infección del Sitio Quirúrgico se aplicaron los criterios establecidos por *Centers of Diseases Control (CDC)*²⁹. Todos los pacientes fueron revisados por el personal de cirugía del HCV y se siguieron los mismos criterios para el diagnóstico de ISQ:

1. Infección del sitio quirúrgico incisional superficial:

Ocurre durante los 30 días posteriores a la cirugía y solo afecta a piel y tejido subcutáneo. El paciente cumple al menos uno de los siguientes criterios:

- Drenaje purulento
- Cultivo positivo obtenido de un tejido o fluido líquido de la incisión superficial
- Al menos uno de los siguientes signos o síntomas de infección:
 - Dolor o sensibilidad
 - Inflamación localizada, enrojecimiento o calor.
 - El cirujano abre deliberadamente la incisión y se obtiene un cultivo positivo o no se realiza cultivo (si el cultivo es negativo no se cumple este criterio)
 - Diagnóstico médico de la ISQ superficial.

Con el fin de aportar una mejor información no se consideran ISQ superficial los siguientes:

- Abscesos limitados a los puntos de penetración de la sutura que presentan mínima inflamación.
- Infecciones localizadas de heridas por arma blanca.
- Celulitis.
- Si la ISQ se extiende hacia fascias y/o tejido muscular, se debe registrar como ISQ incisional profunda.

2. Infección del sitio quirúrgico incisional profunda.

Ocurre durante los 30 días posteriores a la cirugía si no hay implantes o dentro del primer año si se había colocado algún implante. Se considera implante todo objeto, material o tejido de origen no humano que se coloca de forma permanente en el paciente durante un procedimiento quirúrgico y que no se manipula de manera rutinaria con objetivos diagnósticos o terapéuticos. Se excluyen los dispositivos que se utilizan durante la intervención para la hemostasia u otras medidas temporales como clips o drenajes. Afecta a los tejidos blandos profundos de la incisión (fascias y planos musculares)

El paciente presenta uno de los siguientes:

- Drenaje purulento.
- Dehiscencia espontánea profunda de la incisión o apertura deliberada por el cirujano y el cultivo es positivo, o no se realiza cultivo cuando el paciente tiene al menos uno de los siguientes síntomas: (Si el cultivo es negativo no se cumple este criterio).
 - Dolor local
 - Fiebre
 - Absceso u otra evidencia de infección profunda encontrada en el examen directo, en una reintervención o por el estudio histopatológico o radiológico.
- Diagnóstico médico de ISQ profunda.
- Si en la infección está involucrado tanto tejido superficial como profundo, se debe considerar ISQ profunda.

3. Infección del sitio quirúrgico órgano/espacio.

Ocurre dentro los 30 días posteriores a la cirugía si no hay implantes o dentro del primer año si se había colocado algún implante. La infección afecta a cualquier parte de la anatomía distinta a la incisión abierta o manipulada durante el acto quirúrgico.

El paciente presenta al menos una de las siguientes:

- Secreción purulenta por un drenaje colocado en un órgano o espacio.
- Cultivo positivo en muestras de fluidos líquido o tejidos procedentes de órgano o espacio.
- Acceso u otra evidencia de infección que afecte a un órgano o espacio encontrado mediante examen directo, reintervención, o por estudio histopatológico o radiológico.
- Diagnóstico médico de ISQ órgano/espacio.

Ocasionalmente una infección órgano/espacio drena a través de la incisión. Esta infección generalmente no conlleva reintervención y se considera una complicación de la incisión por lo que se clasifica como ISQ profunda de la incisión.

3.2.1.1. Diagnóstico de Infección del Sitio Quirúrgico

Para el análisis microbiológico de la muestra se tomaron 3 hisopos estériles que se rotaron sobre la superficie infectada. Los otros dos hisopos, se introdujeron en un tubo con tapón a presión con medio de transporte para la correcta conservación de la muestra. Hasta su procesado trascurrieron como máximo 4 horas y en este tiempo de espera se mantuvieron a 4°C.

Estas muestras se tramitaron en el laboratorio de HCV UAX donde fueron procesadas siguiendo los criterios de rutina. Un hisopo se empleó para la siembra en medios de cultivo aerobios y otro para medios de cultivos anaerobios.

Los resultados de los análisis microbiológico fueron recogidos de los informes emitidos por el laboratorio.

Según los resultados obtenidos, las bacterias estudiadas se consideraron sensibles o resistentes frente a cada antibiótico estudiado. Las cepas que por su diámetro de inhibición se consideraron intermedias se contabilizaran como resistentes, con el fin de hacer una aproximación lo más real posible a lo realizado en la clínica diaria.

El criterio para establecer si un microorganismo es multirresistente varía de unos estudios a otros ¹⁰⁹. En este trabajo consideraremos como bacterias multirresistentes a aquellas que sean resistentes al menos 3 grupos farmacológicos diferentes ¹¹⁰.

3.2.2. Variables Independientes

3.2.2.1 Variables generales

- Edad: se consideró la edad que presentaban los pacientes en el momento de la intervención. Esta variable se representa truncada en meses.
- Sexo: el sexo del paciente se recogió como macho o hembra.
- Estado reproductor: los pacientes se clasificaron como enteros o castrados en el momento de realizar la intervención.
- Estancia: se calculó desde el día de ingreso hasta el día del alta. Esta variable está representada en días.
- Raza: se recogió la raza a la que pertenecía el paciente siguiendo el listado oficial de la FCI.
- Revisión pos alta: Se anotó la fecha de revisiones. Los pacientes fueron revisados a los 5 y 10 días aproximadamente. Se realizó una última revisión telefónica al mes de la intervención.

3.2.2.2. Variables clínicas.

- Tipo de intervención: la intervención se clasificó teniendo en cuenta el sistema que se manipuló durante el procedimiento. Dentro de cada tipo de intervención se recogió el procedimiento realizado. Se realizaron nueve tipos de intervenciones:
 - Dermatológica
 - Digestivo
 - Endocrino
 - Esplénica
 - Ótica
 - Peritoneal
 - Reproductor
 - Respiratorio
 - Urinario
- Patología subyacente: se anotó si el paciente sufría alguna patología en el momento de realizar la intervención. Las patologías recogidas fueron:
 - Cardíaca
 - Coagulopatía
 - Endocrina
 - Hepática
 - Infección
 - Leishmania
 - Neoplasia
 - Neurológica
 - Renal
 - Respiratoria
- Tratamiento administrado: se consideró si el paciente estaba en tratamiento durante la intervención o durante el mes de seguimiento postquirúrgico con alguno de los siguientes fármacos:
 - Antiinflamatorios esteroideos
 - Quimioterápicos
 - Antihistamínicos
 - Terapia inmunológica: Celyvir®.

- Alteraciones analíticas: Se clasificaron los pacientes según presentaban alteraciones en el hemograma o en la bioquímica. Las alteraciones que se analizaron fueron:
 - Hemograma:
 - Anemia: se consideró que el paciente padecía anemia si en la analítica pre quirúrgica tenía un hematocrito por debajo del 37% o una hemoglobina por debajo de 12,00 g/dl.
 - Leucopenia: el paciente presentaba leucopenia si los leucocitos totales tenían un valor por debajo de $6,00 \times 10^3 / \mu\text{L}$.
 - Leucocitosis: el valor de los leucocitos en sangre del paciente estaba por encima de $17,00 \times 10^3 / \mu\text{L}$.
 - Trombocitopenia: se determinó el valor de las plaquetas analizadas mecánicamente y se confirmó este valor mediante la realización de un frotis sanguíneo por el personal del laboratorio del H.C.V. El valor que se utilizó como punto de corte fue $186,00 \times 10^3 / \mu\text{L}$.
 - Bioquímica:
 - Azotemia: Para considerar que un paciente padecía azotemia debía presentar los valores de creatinina y urea sérica por encima de los rangos fisiológicos. Creatinina $> 1,40$ mg/dl y urea $> 58,00$ mg/dl.
 - Hiperglucemia: se le asignó esta alteración al paciente si el valor de la glucemia estaba por encima de 125,00 mg/dl.
 - Hipoglucemia: se definió hipoglucemia si el valor de glucemia era inferior a 70,00 mg/dl.
 - Hipoalbuminemia: el valor medido de albumina sérica estaba por debajo de 2,40 g/dl.

3.2.2.3. Variables quirúrgicas

- Personal: para mantener la confidencialidad del personal hospitalario, las variables fueron representadas mediante un código numérico.
 - Cirujano: se representó cada cirujano responsable de la intervención con un número del 1 al 5.
 - Cirujano asistente: se siguió el mismo método anterior.
 - Anestesiista: Se anotó el anestesiista responsable de cada intervención con un número del 1 al 4.
 - Auxiliar técnico veterinario: fue el responsable de preparar el sitio quirúrgico y asistir la intervención.
 - Alumnos: se recogió si durante la intervención se ataviaron alumnos para participar en la misma.
 - Número de personas: se analizaron también el número de personas que había en la sala durante la intervención.
- Grado de contaminación del sitio quirúrgico: se siguieron los criterios del NRC³²
 - Cirugía limpia: Intervención quirúrgica en la que no se aprecia inflamación, no se penetra en el tracto respiratorio, digestivo, genitourinario o cavidad orofaríngea, ni se accede a tejidos infectados. Se trata de cirugía electiva, cerrada de forma primaria y, en caso necesario, drenada por un sistema cerrado. Las heridas operatorias incisiones a consecuencia de traumatismo sin penetración se incluyen en esta categoría si se cumplen los criterios.
 - Cirugía limpia-contaminada: Intervención quirúrgica en la que se penetra en vías respiratorias, sistema digestivo o genitourinario bajo condiciones controladas y sin contaminación tisular. Específicamente, las intervenciones del tracto biliar, vagina y orofaringe se puede incluir en esa categoría, siempre que no exista infección ni alteración importante de la técnica quirúrgica. Asimismo, también se incluyen en esta categoría, cirugías limpias en la que se ha colocado un drenaje abierto.

- Cirugía contaminada: heridas abiertas accidentales recientes (menos de 4 horas), operaciones con alteración importante de la técnica estéril o hay penetración en vísceras huecas con escape de contenido. Incisiones en las que se encuentra inflamación aguda no purulenta e intervenciones en las que se penetra el tracto genitourinario con orina infectada o tracto biliar con bilis infectada.
- Cirugía sucia: Heridas traumáticas no recientes con tejido desvitalizado, cuerpos extraños o contaminación fecal. Las intervenciones que afectan a tejidos infectados con colecciones purulentas o vísceras perforadas.
- Lavado quirúrgico: el sitio quirúrgico se preparó de forma aséptica siguiendo dos protocolos (descritos posteriormente) en función del estado de la piel. Los compuestos utilizados en estos protocolos son:
 - Alcohol 96°.
 - Suero salino fisiológico.
- Clasificación ASA: a cada paciente se le asignó un estatus ASA por el personal del servicio de anestesia y reanimación del HCV⁵⁵:
 - Riesgo anestésico ASA I: Paciente sano.
 - Riesgo anestésico ASA II: Paciente con enfermedad sistémica leve.
 - Riesgo anestésico ASA III: Paciente con enfermedad sistémica grave.
 - Riesgo anestésico ASA IV: Paciente con enfermedad sistémica grave que amenaza su vida.
 - Riesgo anestésico ASA V: Paciente moribundo que no espera que sobreviva sin la operación.
 - Riesgo anestésico ASA VI: Paciente declarado en muerte cerebral cuyos órganos van a ser donados.
 - E: Urgencia. Se añade a cualquiera de los anteriores.
- Duración anestesia: Para calcular la duración de la anestesia se recogió la hora en la que el paciente había sido inducido y la hora en que se le retira el tubo endotraqueal. Esta variable se representó en minutos.

- Duración Cirugía: Se calculó el intervalo de tiempo en minutos entre que el cirujano comienza a realizar la intervención, una vez colocado el material y los paños de campo, y el momento en que termina el procedimiento.
- Drenaje: Se consideró que al paciente se le había colocado drenaje tanto de tipo abierto como de tipo cerrado, colocados durante la intervención y que se mantuvieron un periodo de tiempo en el posquirúrgico.
- Patrón de sutura: fue recogido el patrón de sutura utilizado para cerrar la piel.
 - Patrón continuo.
 - Patrón intradérmico.
 - Puntos en cruz/"u".
 - Puntos simples.
- Electrocirugía: quedó descrito la utilización de electrocirugía durante la intervención, tanto electrocirugía monopolar, bipolar o Ligasure®.
- Programación: cada intervención se clasificó en función del carácter en:
 - Programada.
 - Urgencia.
- Programa de esterilización: quedó reflejado el ciclo de esterilización que se había utilizado para esterilizar el material utilizado en la intervención. En caso de utilizar diferentes ciclos, se recogió el que menos tiempo durase o el que menos temperatura alcance. Los programas utilizados fueron:
 - Textil-instrumental:
 - Temperatura de esterilización: 134 °C.
 - Tiempo de esterilización: 5 minutos.
 - Cauchos:
 - Temperatura de esterilización: 121 °C.
 - Tiempo de esterilización: 15 minutos.
 - Rápido:
 - Temperatura de esterilización: 134 °C.
 - Tiempo de esterilización: 3 minutos y 30 segundos.

- Quirófano: los quirófanos disponibles para la realización de las intervenciones fueron:
 - 1.
 - 2.
 - 3.
 - Sala de inducción.
- Reintervención: los pacientes que fue necesario más de una intervención.
- Causa de reintervención. La causas recogidas en la investigación fueron:
 - Infección sitio quirúrgico.
 - Hemorragias.
 - Otros.
- Rasurado: se recogió el instrumental utilizado para realizar la retirada del pelo y el estado anestésico del paciente
 - Maquinilla/desperto.
 - Maquinilla/anestesiado.
 - Cuchilla/desperto.
 - Cuchilla/anestesiado.
- Mantenimiento anestésico: el método utilizado para mantener el paciente en un plano adecuado.
 - Inhalatorio: Isoflurano o sevoflurano.
 - Endovenoso: propofol.
- Bloqueos locoregionales: se consideró la aplicación de esta técnica la administración local o regional de cualquier anestésico local o analgésico.
- Hipotensión: el parámetro utilizado para clasificar como hipotensión fue un valor inferior a 60 mm de Hg de la presión arterial media. Los métodos utilizados para la medición de la presión arterial fueron tanto directo como indirectos.
- Hipotermia: se registró la temperatura rectal que presentaba el paciente al final de la intervención. Un valor inferior a 37°C fue clasificado como hipotermia leve e inferior a 35°C como severo.

3.2.2.4. Variables terapéuticas

- Antibioterapia posoperatoria: esta variable quedó reflejada de cuatro modos siguiendo el criterio descrito en el apartado de introducción:
 - Recomendada y administrada.
 - No recomendada y administrada.
 - Recomendada y no administrada.
 - No recomendada y no administrada.
- Quimioprofilaxis posoperatoria:
 - Ampicilina.
 - Amoxicilina con clavulánico.
 - Cefalexina.
 - Cefovecina.
 - Ciprofloxacino.
 - Marbofloxacino.
 - Metronidazol.
- Transfusión: se anotó si el paciente se le había administrado cualquier hemoderivado durante la estancia hospitalaria.
 - Sangre entera.
 - Concentrado de hematíes.
 - Plasma fresco congelado.
 - Albúmina.
- Sondaje: se consideró que al paciente se le realizó este procedimiento cuando se le colocó una sonda durante la estancia:
 - Esofagostomía: Sonda de alimentación.
 - Urinaria.
- Collar isabelino: se recogió si el paciente había utilizado el collar isabelino durante el periodo de cicatrización de la herida quirúrgica:
 - Sí: el paciente lo tuvo colocado durante todo el periodo o si solo se lo retiraban los propietarios durante la alimentación.
 - No: el paciente había estado más tiempo sin el collar colocado.

3.2.3. Fuente de variables

Con el fin de evitar el sesgo de clasificación y afectar a la validez interna y externa del estudio, se ha llevado a cabo un exhaustivo trabajo de documentación para desarrollar un protocolo de trabajo que ha sido revisado continuamente y se ha cumplido minuciosamente durante todo el periodo. Todas las variables fueron recogidas en una hoja única por paciente (ANEXO I).

3.2.3.1. Variables generales

Los datos administrativos se obtuvieron de la base de datos del hospital, utilizando como administrador el programa Qvet®. Estos datos se recogieron a la recepción del cliente en el centro. De aquí se obtuvieron los datos generales de paciente como raza, número de historia (NHC), número de identificación, fecha de nacimiento, fecha de ingreso, sexo, estado reproductor y carácter.

3.2.3.2. Variables clínicas

Todas las intervenciones fueron clasificadas siguiendo un criterio común y por el personal quirúrgico especializado. Esta clasificación fue revisada para evitar posibles errores de asignación.

La historia clínica se examinó detenidamente de forma retrospectiva donde se recogió patologías o enfermedades anteriores o crónicas. Esta historia se completó diariamente. Se valoraron los comentarios de los veterinarios tanto del servicio de cirugía como de otros servicios. Se completó con las pruebas complementarias que se fueron realizando, tales como: radiografías, ecografías, pruebas de laboratorio, etc...

Todas las extracciones sanguíneas fueron realizadas por personal específicamente entrenado para ello y con el fin de estandarizar las medidas y evitar la variabilidad todas las muestras fueron procesadas por el mismo laboratorio. El laboratorio encargado del procesado de las muestras fue el Laboratorio de Análisis Clínicos de Hospital Veterinario UAX.

3.2.3.3. Variables quirúrgicas

Todas las variables quirúrgicas del estudio fueron recogidas por el personal quirúrgico, se utilizó un protocolo similar en todas las intervenciones. El personal que participó y estuvo presente en la sala de intervenciones fue el mismo durante todo el periodo de estudio y no hubo modificaciones.

Del informe quirúrgico se recogieron: cirujano responsable, cirujano auxiliar, si han intervenido alumnos, grado de contaminación, carácter de la intervención, patrón de sutura utilizado, electro bisturí, la utilización de drenaje y el tipo, si se realizó lavado del sitio quirúrgico, tipo de lavado y productos utilizados, protocolo de lavado del personal, programa de esterilización de los materiales utilizados, el auxiliar técnico veterinario que ha estado al cargo, protocolo de retirada del pelo, quirófano utilizado, antibiótico utilizado y número de personas que se encuentran en el quirófano.

Del informe de anestesia se obtuvieron los datos de anestesista responsable del caso, tiempo de anestesia y cirugía, hora de comienzo, complicaciones anestésicas, bloqueos, temperatura corporal mínima y clasificación ASA.

La asignación de un grado de contaminación del sitio quirúrgico fue establecida siguiendo los criterios de la CDC ²⁹. Esta clasificación se realiza una vez finalizada la intervención ya que varía en función de cómo se desarrolle la misma.

3.2.3.4. Variables terapéuticas

En medicina veterinaria no existen guías para el uso correcto de antimicrobianos en el campo quirúrgico. Las recomendaciones que hemos seguido en este estudio al igual que en los estudios realizados en veterinaria están extrapolados de las guías de medicina humana ^{97,111}.

El uso de collar isabelino es recomendado por numerosos autores para evitar la auto-mutilación de la herida y predisponer la ISQ ^{112,113}. No se han realizado estudios en los que se demuestre los beneficios de este método.

Se recogieron los resultados de la citología y biopsias de los informes de anatomía patológica así como el patólogo que realizó el informe. De los informes microbiológicos se obtuvieron los microorganismos involucrados en la infección y los resultados del antibiograma y por último, de los registros de hospitalización se obtuvo complicaciones durante la misma, sondaje, tratamiento de transfusiones realizadas.

3.2.3.5. Análisis de coste

El coste añadido que supone las ISQ es un gran problema en nuestro país. Se realizan numerosos estudios en medicina humana para calcular el coste del problema¹¹⁴. Este problema no se ha analizado nunca en medicina veterinaria, por lo que para realizarlo hemos tomado como modelo estudios realizados en medicina humana.

3.3. Aspectos generales

3.3.1. Descripción del Centro hospitalario

Este trabajo se llevó a cabo en el Hospital Clínico Veterinario Universitario Alfonso X “el Sabio”, organismo perteneciente a la Universidad privada de Madrid S.A.

El hospital está dividido en dos grandes áreas; grandes animales (caballos) y pequeños animales (perro, gatos y exóticos). Este trabajo de investigación se desarrolló en el área de pequeños animales.

El área de pequeños animales está compuesto por: tres quirófanos, una sala de inducción anestésica, laboratorio, anatomía patológica, sala de rayos y tomografía computarizada, cuatro consultas, sala de rehabilitación, ecografía y cuatro hospitalizaciones, dos de ellas para perros, divididas por el tamaño y otras dos para gatos y pacientes infecciosos.

El personal del hospital de pequeños animales está dividido en cuatro áreas principales con especialidades dentro de ellas; hospitalización y cuidados intensivos, medicina interna, anestesiología y reanimación, cirugía y traumatología.

Las especialidades que se realizan en el hospital son: reproducción, neurología, oncología, oftalmología, odontología, rehabilitación y fisioterapia, diagnóstico por imagen, cardiorrespiratorio, urgencias, exóticos, dermatología, endocrinología y otorrinolaringología.

El servicio de hospitalización y cuidados intensivos es el responsable de los cuidados y manejo de los animales hospitalizados, así como el veterinario responsable de cada caso supervisa el caso. El hospital cuenta con 41 plazas para pacientes hospitalizados repartidos entre cheniles y jaulas.

3.3.2. El Servicio de Cirugía de Pequeños Animales

Este servicio cuenta con un jefe de servicio, un cirujano a tiempo parcial y un cirujano a tiempo completo. Completan el servicio dos residentes permanentes y un interno rotacional. Todo el personal está correctamente informado y actualizado sobre el tema de ISQ.

3.4. Protocolo de intervenciones

3.4.1. Examen prequirúrgico

El anestesista responsable del caso fue el encargado de realizar el examen prequirúrgico al paciente. En él, se recogió información acerca de las patologías previas que padeciera el paciente, alergias e intolerancias y anestésias anteriores.

Se le realizó una anamnesis completa al propietario del paciente, y un examen físico completo. Se le realizó una analítica sanguínea completa para evaluar el estado general de paciente. Con el resultado de los parámetros anteriores se le asignó un riesgo anestésico y quirúrgico.

Se realizaron otras pruebas diagnósticas en el caso de que el cirujano o el anestesista responsable considerasen oportunas para conseguir un diagnóstico completo y estadiaje del paciente, aplicar un plan terapéutico correcto y minimizar cualquier riesgo posible.

3.4.2. Anestesia

Los pacientes se indujeron anestésicamente en la sala de inducción, salvo en situaciones especiales que se indujeron directamente en quirófano. Se les administró en todos los casos antibiótico profiláctico una vez inducido y estable, los antibióticos utilizados fueron cefazolina o amoxicilina con clavulánico, estos antibióticos se eligieron en función del grado de contaminación del sitio quirúrgico, las bacterias que se esperan encontrar y la preferencia del cirujano. En caso de que fuese necesario se le administró también el antiinflamatorio de elección.

El protocolo utilizado para anestesiar al paciente se decidió en función de las características fisiopatológicas y la clasificación ASA del paciente por el anestesista responsable del caso. Las complicaciones anestésicas recogidas fueron hipotensión e hipotermia.

3.4.3. Tratamiento del pelo

En la sala de inducción se les rasuró el pelo, en nuestro centro, siempre que sea posible, rasuramos a los pacientes anestesiados y con maquinilla. Existen situaciones de alto riesgo anestésico en las que el paciente fue rasurado despierto, como fueron cesáreas o pacientes muy críticos. Estas variables fueron recogidas en el estudio.

Una vez rasurado y aspirado todo el pelo, el paciente pasa al quirófano asignado. Se le coloca en la mesa de quirófano en la posición necesaria para realizar la intervención y una vez colocado se procede al lavado del campo quirúrgico.

3.4.4. Preparación del paciente

Se utilizó de forma estricta dos protocolos de lavado. Los productos utilizados para realizar estos lavados fueron:

- Jabón antiséptico de clorhexidina (desinclor® 0.8%)
- Solución antiséptica de clorhexidina (desinclor® 1%)
- Alcohol de 96º (Vaza laboratorios®)
- Suero salino fisiológico 0.9% (FisioVet®)

Todos los pacientes se lavaron con solución antiséptica de clorhexidina y con jabón antiséptico de clorhexidina mezclada a partes iguales en una batea con gasas previamente esterilizadas.

El primer protocolo se utilizó cuando el paciente no presentaba alteraciones cutáneas (heridas, dermatitis, úlceras). Este protocolo consistió en hacer lavados alternos utilizando la solución de clorhexidina y el alcohol.

El segundo protocolo se realizó cuando el paciente presentaba alteraciones cutáneas. En este protocolo se sustituyó el alcohol por suero salino fisiológico para la realizar el lavado.

En ambos protocolos se realizaron mínimo tres lavados alternos con cada producto o hasta que la gasa del último lavado quedara limpia tras realizar éste. A continuación, se pulverizó el sitio quirúrgico con clorhexidina líquida diluida en una proporción 1:1 con alcohol de 96°.

3.4.5. Preparación del personal

3.4.5.1 Lavado del personal

El personal quirúrgico se preparó en una sala adyacente a los quirófanos. Se utilizaron dos protocolos de lavado, en función de las preferencias del cirujano responsable de la intervención. Los productos utilizados para realizar este lavado fueron:

- Jabón antiséptico de clorhexidina (desinclor® 0.8%)
- Desinfectante de manos con base de alcohol (Softa-Man®)

Un protocolo utilizó únicamente jabón antiséptico de clorhexidina y el otro combinó jabón antiséptico de clorhexidina con alcohol.

El primer protocolo consistió en 4 lavados, el primero se realizó frotándose las manos con jabón antiséptico, en el segundo lavado se realizó en los antebrazos, este lavado no se aclaró hasta el final, el tercero consistió en frotarse con un cepillo quirúrgico las manos, la palma y el dorso de la mano y los dedos, y por último únicamente se lavaron las manos con jabón antiséptico. Cada lavado tuvo un tiempo mínimo de realización de 1-2 minutos para conseguir el efecto de la clorhexidina. Entre lavado y lavado se realizó un aclarado de las manos con agua potable, siempre dejando que el agua discurra de la parte más distal de los dedos a la muñeca, y no permitiendo que retroceda.

El segundo protocolo combinó la utilización de alcohol con jabón antiséptico, primero se realizó un lavado de manos con jabón y segundo un lavado de manos y antebrazos, se aclaró de igual forma que el primer protocolo. Se secaron las manos con

un paño estéril, comenzando por la parte más distal de los dedos y terminando en el codo, sin retroceder. Una vez se retiraron los restos de agua y jabón, se administra alcohol en los antebrazos y en la mano. Primeramente se reparte homogéneamente el alcohol entre las manos frotándolas cuidadosamente, asegurándose que el alcohol alcance por completo la superficie de la piel (entre los dedos y la parte más distal de los dedos) y seguidamente se reparte el alcohol de los antebrazos frotándose uno contra el otro. Una vez que el alcohol se ha secado, se procede a la colocación de la indumentaria.

3.4.5.2. Normas área quirúrgica

Las normas de vestimenta que debía cumplir todo el personal para entrar en el área quirúrgica fueron:

- Gorro que cubra por completo todo el cabello.
- Mascarilla que cubra nariz y boca.
- Zuecos de uso únicamente hospitalario.
- Pijama de uso únicamente hospitalario.

3.4.5.3. Vestimenta del personal

La colocación de la vestimenta del personal quirúrgico se realizó en la misma sala donde se produce el lavado. Lo primero que se colocó fue la bata, siguiendo las pautas de mantenimiento de la esterilizada de mangas y parte delantera, y posteriormente se colocan los guantes.

Por último, un asistente se encargó de abrochar la bata por la parte trasera. Una vez terminado el ataviado del personal, éste entró en el quirófano asignado para realizar la intervención.

3.4.6. Intervención

Durante la intervención, el personal quirúrgico siguió siempre unas normas estrictas de asepsia, manteniendo la esterilidad:

- Siempre deben estar de frente al campo estéril, nunca girarse ni retirarse.
- Mantener los brazos y las manos por encima del nivel de la mesa quirúrgica, por debajo de los hombros y en frente del cuerpo.
- Evitar los cambios de posiciones.
- Solo se consideró estéril la parte frontal de la bata, del tórax al nivel de la mesa, las mangas hasta dos centímetros por encima de los codos.

Una vez que el personal que realiza la intervención está correctamente ataviado, se procede a la colocación de los paños de campo. En nuestro centro todas las intervenciones se realizan con dos tipos de paños de campo, en primer lugar se colocan unos paños quirúrgicos de tela y en segundo lugar se cubre con un paño de plástico impermeable.

3.4.7. Material quirúrgico

El material quirúrgico utilizado en las intervenciones puede estar esterilizado de diferentes formas, el material quirúrgico desechable esta esterilizado por el proveedor, siguiendo las pautas que requiera el tipo de material. El material quirúrgico reutilizable puede ser esterilizado por dos medios.

Los materiales de plástico son esterilizados por el método de esterilizar de plasma, este método se realizó a bajas temperaturas, mediante la combinación de peróxido de hidrógeno y la generación de radicales libres.

El material textil, cauchos e instrumental metálico se esterilizó mediante vapor (autoclave). Este método se realizó a altas temperaturas con vapor saturado a altas presiones. Existen diferentes programas de esterilización en el autoclave; rápido, cauchos, y textil e instrumental. La temperatura y duración de cada ciclo está explicado en el apartado de descripción de variables.

3.4.8. Recuperación y Hospitalización

Una vez terminada la intervención el paciente fue trasladado a las salas de hospitalización correspondiente si requirió de cuidados posquirúrgicos hospitalarios o a la sala de recuperación anestésica para pacientes que no los requieran. De los informes de hospitalización se recogieron datos sobre la necesidad de tratamientos, transfusiones, sondaje y nutrición, así como la fecha de alta hospitalaria de cada paciente.

3.4.9. Alta

Los pacientes abandonan el centro con un informe de alta hospitalaria donde se les explica los cuidados que requiere su mascota y la medicación que les tiene que administrar. Las pautas de manejo durante el alta hospitalaria son: collar isabelino permanentemente hasta el alta definitiva, limpieza de la herida con povidona yodada 2-3 veces al día, reposo relativo, retirada de drenajes en el caso de que los hubiera a los 3-5 días y cambio de vendajes en función del grado de contaminación y exudado de la herida. Todos los pacientes se revisan dos veces, a los 5 días de la intervención y a los 10 días. En ambas revisiones se recogen datos del estado general del paciente, exploración física y estado de la herida. En la segunda revisión se les quita los puntos si es necesario y si tiene una evolución favorable se le concede el alta definitiva. Se realiza una última revisión telefónica al mes de la intervención, para comprobar el estado general del paciente y la cicatrización de la herida quirúrgica. En caso de cualquier incidencia, se anota en su historia clínica en el programa gestión.

En caso de que la herida presentara sintomatología de infección se procedió a seguir el protocolo descrito anteriormente²⁹.

3.5. Análisis estadístico

Incidencia de Infección del Sitio Quirúrgico

La incidencia de Infección del Sitio Quirúrgico (ISQ) por 100 procedimientos quirúrgicos se calculó dividiendo el número de ISQ por el número de procedimientos quirúrgicos y multiplicando el resultado por 100.

Análisis descriptivo

Las variables cualitativas se presentaron con su distribución de frecuencias. Las variables cuantitativas se resumen en su media y desviación estándar (DE) para las variables que se ajustaron a la normalidad, y en mediana y rango intercuartílico para aquellas que no lo hicieron. En todos los casos se comprobó la distribución de la variable frente a los modelos teóricos.

Análisis univariado

Se evaluó la asociación entre variables cualitativas con el test de χ^2 o prueba exacta de Fisher, en el caso de que el número de ocurrencias esperadas fuera inferior a cinco en más de un 25% de las asociaciones exploradas. En el caso de variables ordinales se contrastó la hipótesis de tendencia ordinal de proporciones. Se estimó el RR junto a su intervalo de confianza al 95% según el método de Cornfield.

Adicionalmente, se analizó la relación de las variables cuantitativas con la variable resultado ISQ, mediante los test de la *t* de Student o el equivalente no paramétrico *U* de Mann-Whitney en caso de distribuciones no normales. En todos los casos se comprobó la distribución de la variable frente a los modelos teóricos, y se contrastó la hipótesis de homogeneidad de variancias.

La medida de efecto que se utilizó para expresar asociación entre el factor de estudio y la ISQ fue el Riesgo Relativo con su IC 95%

En todos los contrastes de hipótesis se rechazó la hipótesis nula con un error de tipo I o error α menor a 0,05. El paquete informático que se utilizó para el análisis fue el SPSS para Windows Versión 15.0.

3.6. Análisis de costes

Para realizar el análisis de coste únicamente se han añadido aquellos costes tangibles. No se han evaluado los costes intangibles, como las molestias físicas y psíquicas del paciente y del propietario, desplazamientos y gasto de tiempo del propietario. El cálculo de los costes se realizó a partir de tres apartados: prequirúrgicos, intervención y posquirúrgicos. La unidad para representar esta variable fue Euros y las medidas de agrupación fueron medias y como medida de dispersión desviación estándar. La diferencia entre los grupos se representó mediante porcentajes de incremento.

3.6.1. Análisis de costes prequirúrgicos

El gasto total prequirúrgico se calculó mediante la suma de las pruebas diagnósticas y tratamientos. No se han considerado el coste de las consultas debido a la gran variabilidad, en función si tienen carácter de rutina, urgencias o si son consultas de especialista.

Se incluyeron los costes de las pruebas:

- Laboratoriales:
 - Análisis sanguíneos: hemograma, bioquímica, gasometrías, proteinogramas e inmunohistoquímicas.
 - Urinarios: Tira reactivas de orina, cultivos, índice proteína/creatinina en orina.
 - Cultivos y antibiogramas.
- Diagnóstico por imagen:
 - Radiografías.
 - Ecografía.
 - Tomografía computarizada.
 - Fluoroscopio.
 - Endoscopia.

3.6.2. Análisis costes intervención

El cálculo del coste económico de las intervenciones se realizó considerando solo los costes equivalentes en las mismas intervenciones. No se consideraron los costes propios de la intervención, debido a la gran variabilidad en función del procedimiento. Tampoco se consideró el incremento del coste por carácter de urgencias.

Se evaluaron los costes de fármacos y fungibles utilizados durante la intervención, tanto por parte del servicio de anestesia como por el servicio de cirugía.

3.6.3. Análisis costes posquirúrgicos

Los costes totales posquirúrgicos se calcularon desde el momento que se finalizó la intervención. Se incorporaron en este apartado los costes de fungibles y tratamientos utilizados durante el periodo de hospitalización del paciente.

Los costes del tratamiento prescrito por el veterinario se calcularon obteniendo los precios recomendados de la lista de precios oficial de medicamentos. Se calcularon los costes del tratamiento rutinario y los costes añadidos por el tratamiento de la infección del sitio quirúrgico.

En los pacientes en los que fue necesaria una segunda intervención como parte del tratamiento de la ISQ se incluyeron en este apartado los gastos derivados de esta intervención.

3.6.4. Análisis de coste comparado.

Este análisis de coste se realizó comparando los costes que se produjeron en pacientes sanos y los que desarrollaron ISQ. Se compararon los datos totales de la intervención en ambos grupos, así como los costes clasificado según los criterios anteriores.

4. Resultados

4.1. Descriptivo de la población de estudio

4.1.1 Datos generales

Se realizaron un total de 184 intervenciones en 177 pacientes, de los cuáles el 43,5% fueron machos y el 56,5% hembras. El 21,7% fueron pacientes castrados, 8,7% machos y 13% hembras, el 78,3% de los pacientes estaban enteros, 34,8% machos y 43,5% hembras. (Tabla 4)

Tabla 4. Sexo y estado

Variables	Macho N (%)	Hembra N (%)	Global N(%)
Sexo	80 (43,5)	104 (56,5)	184 (100)
Estado			
Castrado	16 (8,7)	24 (13)	40 (21,7)
Entero	64 (34,8)	80 (43,5)	144 (78,3)

La media de edad de los pacientes fue de 72,7 meses, siendo el valor mínimo de 3 y el máximo de 188 meses. Los pacientes estuvieron una media de 1,6 días hospitalizados siendo la estancia máxima de 13 días y tuvieron una estancia prequirúrgica media de 0,4 días, como muestra la tabla 5. Los pacientes fueron revisados una media de 31,8 días.

Tabla 5. Edad, estancia y revisión

Variables	Media (DE)	Mínimo	Máximo
Edad (meses)	72,7 (46,8)	3	188
Estancia Total (Días)	1,6 (2,6)	0	13
Estancia prequirúrgica (Días)	0,4 (1,1)	0	9
Estancia posquirúrgica (Días)	1,3 (2,0)	0	11
Revisión (Días)	31,8 (5,5)	3	49

La edad media de los machos fue 69,2 meses y la de las hembras fue un poco mayor, 75,4 meses. El resto de estancias fue similar en ambos grupos.

Tabla 6. Edad y estancia

Variables	Macho			Hembra		
	Media (DE)	Mínimo	Máximo	Media (DE)	Mínimo	Máximo
Edad (meses)	69,2 (44,7)	3	188	75,4 (48,5)	5	170
Estancia total (días)	1,7 (2,4)	0	10	1,6 (2,7)	0	13
Estancia prequirúrgica (días)	0,4 (1,0)	0	6	0,3 (1,1)	0	9
Estancia posquirúrgica (días)	1,3 (1,9)	0	8	1,3 (2,1)	0	11

Como vemos en la tabla 8, entre las razas más frecuentes cabe destacar los pacientes mestizos (20,1%) seguidos de los Bulldog Inglés (7,1%), Labradores Retrievers y Pastores Alemanes (6,5%).

4.1.2 Datos clínicos.

De todas las intervenciones, las de tipo reproductor fueron las más realizadas (44%) seguidas de las intervenciones digestivas (18,5%) y dermatológicas (16,8%). (Tabla 7)

Tabla 7 Tipo de intervención.

Tipo de cirugía	N (%)
Reproductor	81 (44,0)
Digestivo	34 (18,5)
Dermatológica	31 (16,8)
Peritoneal	15 (6,5)
Esplénica	9 (4,9)
Oído	6 (3,3)
Respiratorio	6 (3,3)
Urinario	4 (2,2)
Endocrino	1 (0,5)

Dentro de las intervenciones más realizadas (Tabla 9), del grupo de las reproductivas se realizó con mayor frecuencia la ovariectomía (58,7%), tanto lectiva (36,8%) como terapéutica (21,9%). La segunda intervención más representada fue la orquiectomía únicamente (23,2%) y realizada junto otras intervenciones (3,6%).

Tabla 8. Razas

Raza	N (%)
Alaska	2 (1,1)
American Stanford	1 (0,5)
Beagle	1 (0,5)
Bichon Maltes	5 (2,7)
Border Collie	2 (1,1)
Boxer	7 (3,8)
Boyero de Berna	1 (0,5)
Braco Weimar	4 (2,2)
Bulldog Ingles	13 (7,1)
Bulldog Frances	5 (2,7)
Caniche	1 (0,5)
Carlino	1 (0,5)
Cocker Spaniel	9 (4,9)
Dalmata	2 (1,1)
Doberman	2 (1,1)
Dogo Alemán	4 (2,2)
Dogo Argentino	1 (0,5)
Drathar	1 (0,5)
Fox Terrier	2 (1,1)
Galgo	2 (1,1)
Golden Reriever	11 (6,0)
Grifon	1 (0,5)
Husky	4 (2,2)
Jack Russel	2 (1,1)
Labrador Retriever	12 (6,5)
Leonberger	1 (0,5)
Mastin	3 (1,6)
Mestizo	37 (20,1)
Pastor Alemán	12 (6,5)
Pastor Catalán	1 (0,5)
Pastor de Beauceron	1 (0,5)
Pekines	1 (0,5)
Perro de Aguas	3 (1,6)
Pincher	1 (0,5)
Pomerania	1 (0,5)
Rodesia Ridge	1 (0,5)
Rottweiler	1 (0,5)
Samoyedo	1 (0,5)
Schnauzer Miniautura	3 (1,6)
Scotish Terrier	1 (0,5)
Setter Ingles	1 (0,5)
Spinone	1 (0,5)
Teckel	1 (0,5)
West Highland White Terrier	3 (1,6)
Whippet	2 (1,1)
Yack Rassel	1 (0,5)
Yorkshire Terrier	11 (6,0)

Tabla 9. Intervenciones reproductivas

Tipo de intervención	N (%)
OHE	29(35,4)
Orquiectomía	18(22)
OHE (Piómetra)	12(14,6)
Cesárea	4(4,9)
Mastectomía	3(3,7)
OHE + nodulectomía	3(3,7)
Mastectomía + OHE	2(2,4)
Orquiectomía (Criptorquido)	1(1,2)
Episiotomía	1(1,2)
Falectomía + orquiectomía + uretrotomía	1(1,2)
Hernia inguinal + orquiectomía	1(1,2)
OHE (Laparoscopia)	1(1,2)
Mamectomía	1(1,2)
Mastectomía + nodulectomía	1(1,2)
Mastectomía + ohe + Hernia inguinal	1(1,2)
Mastectomía radical	1(1,2)
Nodulectomía + orquiectomía	1(1,2)
Hernia perineal + orquiectomía	1(1,2)

La enterotomía fue la intervención digestiva que más veces fue realizada (28,6%), seguido de dilatación vólvulo gástrico (17,1%). El resto de intervenciones tienen una frecuencia entre 2,9 y 11,8 %. (Tabla 10)

Tabla 10. Intervenciones digestivas

Intervención	N(%)
Enterotomía	10 (29,4)
Dilatación vólvulo gástrico	6 (17,6)
Gastrostomía	4 (11,8)
Enterectomía	3 (8,8)
Gastrostomía + enterotomía	3 (8,8)
Abulsion maxila	1 (2,9)
Colectomía	1 (2,9)
Colotomía	1 (2,9)
Exeresis sacos anales + orquiectomía	1 (2,9)
Gastropexia	1 (2,9)
Gastrostomía + piómetra	1 (2,9)
Sialocele + cervical	1 (2,9)
Tiflectomia	1 (2,9)

Del grupo de las intervenciones dermatológicas, la nodulectomía fue el procedimiento más realizado 25 (83,3%), bien un nódulo (73,3%) o varios (10%). (Tabla 11)

Tabla 11 Intervenciones dermatológicas

Intervención	N(%)
Nodulectomía	25 (83,3)
Caudectomía	2 (6,7)
Absceso	1 (3,3)
Biopsia cutanea	1 (3,3)
Retirada de material	1 (3,3)

Un total de 105 (57,1%) de los pacientes padecían de alguna patología, 25 (23%) de estos pacientes, presentaba más de una patología en el momento de la intervención. Las patologías más frecuentes recogidas fueron neoplasia (29,9%) e infección (28,8%). (Tabla 12)

Tabla 12. Patología subyacente.

Patología	N (%)
Si	105 (57,1)
No	79 (42,9)
Neoplasia	55 (29,9)
Infección	53 (28,8)
Endocrina	5 (2,7)
Leishmania	5 (2,7)
Neurológica	4 (2,2)
Cardiaca	3 (1,6)
Respiratoria	3 (1,6)
Coagulopatía	1 (0,5)
Hepática	1 (0,5)
Renal	1 (0,5)

Se recogió información sobre los tratamientos que estaban recibiendo los pacientes en el momento de la cirugía. Un total de 26 (14,1%) pacientes recibieron tratamiento durante la intervención. El tratamiento más veces administrado fueron los antiinflamatorios esteroideos (8,2%).

Tabla 13. Tratamiento

Fármaco	N (%)
Antiinflamatorios esteroideos	15 (8,2)
Quimioterápicos	7 (3,8)
Antihistamínicos	2 (1,1)
Celyvir	2 (1,1)
Total	26 (14,1)

La tabla 14 muestra información de las alteraciones analíticas de los pacientes, presentado 53 (28,8%) alteración en el hemograma y 42 (22,8) alteraciones en la bioquímica. De los 184 pacientes, 24 (13%) presentaban alteraciones en ambas. De las alteraciones en el hemograma; 18 (9,8%) padecían anemia, 10 (5,4%) leucopenia, 29 (15,8%) leucocitosis y 16 (8,7%) trombocitopenia y de la bioquímica; 7 (3,8%) padecían hiperglucemia, 2 (1,1%) hipoglucemia, 24 (13%) azotemia y 14 (7,6%) hipoalbuminemia.

Tabla 14. Datos analíticos

Parámetro	N (%)
Alteración:	
Hemograma	53 (28,2)
Bioquímica	42 (22,8)
Ambas	24 (13)
Anemia	18 (9,8)
Leucopenia	10 (5,4)
Leucocitosis	29 (15,8)
Trombocitopenia	16 (8,7)
Hiperglucemia	7 (3,8)
Hipoglucemia	2 (1,1)
Azotemia	24 (13)
Hipoalbuminemia	14 (7,6)

4.1.3. Datos quirúrgicos

Como se comentó en metodología, con el fin de salvaguardar la confidencialidad de los datos, todo personal que participó en la intervención se representó mediante un código numérico.

De este modo, en relación al equipo quirúrgico, el cirujano que más intervenciones realizó fue el 3 con 50 (27,2%), mientras que el cirujano que participó como asistente en más intervenciones fue el 5, participando en 63 (34,2%). Un total de 43 intervenciones se realizaron sin ayuda de un asistente quirúrgico. (Tabla 15)

Tabla 15. Personal quirúrgico

Cirujano	Cirujano principal N (%)	Asistente N (%)
1	39 (21,2)	0 (0)
2	37 (20,1)	11 (6,0)
3	50 (27,2)	22 (12)
4	35 (19,0)	45 (24,5)
5	23 (12,5)	63 (34,2)

La tabla 16 resume la participación del resto del personal presente en la sala de intervenciones. El anestesista que fue responsable del mayor número de intervenciones fue el 4, realizando 70 (38,0%). Se realizaron 28 (15,2%) intervenciones sin auxiliar técnico veterinario. Se recogieron la participación de alumnos de 139 intervenciones, de las cuales, participaron en 67 (36,4%). La mediana del número de personas que permaneció en el quirófano durante la intervención fue 9.

Tabla 16. Personal de quirófano

Personal	N (%)
Anestesista	
1	21 (11,4)
2	36 (19,6)
3	57 (31,0)
4	70 (38,0)
Auxiliar técnico veterinario	
Sin ATV	28 (15,2)
1	57 (31,0)
2	42 (22,8)
3	57 (31,0)
Alumnos	
Si	67 (36,4)
No	72 (39,1)
Nº personas*	9 (5)

* Datos expresados en mediana (RIQ).

Tal y como muestra la tabla 17, el tipo de cirugía limpia fue la más realizada, 59,4% y la que menos fue sucia, 6,5%.

Tabla 17. Grado de contaminación.

Grado de contaminación	N (%)
Limpia	101 (59,4)
Limpia-contaminada	35 (19)
Contaminada	36 (19,6)
Sucia	12 (6,5)
Total	184 (100)

El campo quirúrgico se preparó con alcohol en 169 (91,8%) casos. El personal quirúrgico utilizó en 146 (79,3%) intervenciones la solución con base de alcohol como antiséptico para las manos y antebrazos. En un total de 125 (67,9%) intervenciones no se realizó lavado del sitio quirúrgico durante la intervención por parte del personal quirúrgico, en 56 (30,4%) se realizó un lavado con suero Ringer Lactato de toda la cavidad expuesta y 3 (1,6%) solo se realizó lavado local.

Tabla 18. Lavado

Lavado	N (%)
Campo quirúrgico	
Alcohol	169 (91,8)
Suero Salino Fisiológico	15 (8,2)
Lavado personal	
Alcohol	146 (79,3)
Clorhexidina	38 (20,7)
Lavado intraoperatorio	
No	125 (67,9)
Si	56 (30,4)
Local	3 (1,6)

El riesgo quirúrgico de los pacientes se valoró siguiendo los criterios de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA). El estadio de la clasificación que estuvo más veces representado fue el II con 31,5% de los pacientes y el que menos veces se represento fue el V con 1,6% de pacientes.

Tabla 19. Clasificación ASA

Estadio físico ASA	N (%)
I	38 (20,7)
II	58 (31,5)
III	36 (19,6)
IV	49 (26,6)
V	3 (1,6)
VI	0 (0,0)
Total	184 (100)

La mediana de la duración de la intervención quirúrgica fue 60 minutos y de la anestesia fue 110. Se colocó drenaje en 9 (4,9%) intervenciones. El patrón de sutura que más se realizó fue la sutura intradérmica, 144 (78,3%) y la que menos fue puntos en cruz/u, 12 (6,5%). Se utilizó la electrocirugía en 100 (54,3 %) de las intervenciones.

Se realizaron más intervenciones de rutina que de urgencia. De rutina se realizaron 147 (79,9%) y de urgencia 37 (20,1%). El método para esterilizar el material que más se utilizó fue el textil-instrumental 176 (95,7%). El quirófano donde se realizó mayor número de intervenciones fue el quirófano 1, 152 (82,7). En un total de 11 (6,0%) pacientes fue necesario una reintervención.

Todos los pacientes salvo uno se le mantuvo el plano anestésico mediante anestesia inhalatoria. En 170 (92.4%) no se le administro ninguna técnica de bloqueo locoregional. A todos los pacientes se les rasuro el pelo con maquinilla. La mayoría de estos pacientes se les realizo el rasurado anestesiado, 178 (96.7%).

Tabla 20. Variables quirúrgicas

Variable	N (%)
Duración (minutos)*	
Anestesia	110 (55)
Cirugía	60 (40)
Drenaje	
Si	9 (4,9)
No	175 (95,1)
Patrón de sutura	
Intradérmica	144 (78,3)
Continua	30 (16,3)
Puntos simples	14 (7,6)
Puntos cruz/"u"	12 (6,5)
Electrocirugía	
No	84 (45,7)
Si	100 (54,3)
Programación	
Rutina	147 (79,9)
Urgencia	37 (20,1)
Esterilización	
Textil-instrumental	176 (95,7)
Cauchos	3 (1,6)
Rápido	5 (2,7)
Quirófano	
1	152 (82,6)
2	30 (16,3)
3	1 (0,5)
Sala de inducción	1 (0,5)
Reintervención	
No	173 (94,0)
Si	11 (6,0)
Infección	2 (1,1)
Sangrado	1 (0,5)
Otros	8 (4,3)
Anestesia	
Inhalatoria	183 (99,5)
Intravenosa	1 (0,5)
Rasurado	
Anestesiado	178 (96,7)
Despierto	3 (1,6)
No	3 (1,6)
Bloqueos	
Si	14 (7,6)
No	170 (92,4)

*Datos expresados en mediana (RIQ).

Las complicaciones anestésicas recogidas fueron hipotermia e hipotensión, la hipotermia se clasificó en leve o severa. Se produjo hipotensión en 64 (34,8%) pacientes durante la intervención. La mediana (RIQ) de la temperatura que los pacientes presentaron al final de la intervención fue 36,8 (23,7), 82 (44,6%) pacientes tuvieron una temperatura normal, 94 (51,1%) padecieron hipotermia leve y 8 (4,3%) hipotermia severa.

Tabla 21. Complicaciones anestésicas

Complicación	N (%)
Presión Arterial	
Normal	120 (65,2)
Hipotensión	64 (34,8)
Temperatura*	38,6 (23,7)
Normal	82 (44,6)
Hipotermia leve	94 (51,1)
Hipotermia Severa	8 (4,3)

*Datos expresados en mediana (RIQ)

4.1.4. Datos terapéuticos

Se administró antibiótico posquirúrgico a 126 (68,4%) pacientes, de los cuáles a 99 (78,6%) estaba recomendado el tratamiento, y 27 (21,4%) no estaba recomendado su administración. No se les administro antibiótico posquirúrgico a 58 (31,5%) pacientes, en todos ello no estaba recomendado su utilización. El antibiótico que fue administrado en más ocasiones fue la cefalexina en 77 (41,8%) pacientes. Se convino varios antibióticos para el mismo paciente en 19 (10,3%) ocasiones.

Un total de 5 (2,7%) pacientes fueron transfundidos. Únicamente un paciente recibió una transfusión de plasma fresco congelado y posteriormente una de concentrado de hematíes.

Todos los pacientes tuvieron un acceso periférico a una vena, no fue necesaria la colocación de ningún acceso central. Se realizó sondaje en 21 (11,4%) pacientes. En dos ocasiones al paciente se le colocó una sonda de alimentación y una urinaria.

Tabla 22. Datos terapéuticos

Variable	N(%)
Antibioterapia	
Recomendada y administrada	99 (53,8)
No recomendada y administrada	27 (14,7)
No recomendada y no administrada	58 (31,5)
Recomendada y no administrada	0 (0)
Ampicilina	2 (1,1)
Amoxicilina con clavulánico	40 (21,7)
Cefalexina	77 (41,8)
Cefovecina	3 (1,6)
Ciprofloxacino	2 (1,1)
Marbofloxacino	18 (9,8)
Metronidazol	3 (1,6)
Transfusión	
Concentrado	3 (1,6)
Plasma	1 (0,5)
Albumina	1 (0,5)
Sangre Entera	1 (0,5)
Sondaje	
Si	21 (11,4)
Urinario	15 (8,2)
Alimentario	8 (5,2)

Se recogió si el paciente llevaba colocado el collar isabelino durante el posquirúrgico en 71 pacientes, de los cuales, en 28 (15,2%) no lo llevaron y 45 (24,5%) sí.

Tabla 23. Collar isabelino

Variable	N(%)
Collar isabelino	
Sí	43 (24,5)
No	28 (15,2)
Total	71(38,6)

4.2 Incidencia de Infección del Sitio Quirúrgico global y por localización.

De 184 intervenciones, se infectaron un total de 16 pacientes lo que supone una incidencia (IC 95%) del 8,7% (4,3-13,0).

Se produjeron 13 infecciones superficiales, de las cuales, 4 se produjeron en cirugía dermatológica y 4 en cirugía del aparato reproductor. De las dos infecciones profundas, una afecto a cirugía de tipo dermatológica y una peritoneal. Únicamente se vio afectado 1 paciente de infección órgano/espacio intervenido de cirugía peritoneal. (tabla24)

Tabla 24. Incidencia de ISQ según localización y tipo de cirugía.

	Superficial N (%)	Profunda N (%)	Órgano/Espacio N (%)
Global	13 (81,3)	2 (12,5)	1 (6,3)
Tipo de cirugía			
Dermatológica	4 (80,0)	1 (20,0)	0 (0)
Digestivo	3 (75)	0 (0)	1 (25)
Endocrino	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Esplénica	1 (100)	0 (0)	0 (0)
Oído	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Peritoneal	1 (50,0)	1 (50,0)	0 (0)
Reproductor	4 (100)	0 (0)	0 (0)
Respiratorio	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Urinario	0 (0)	0 (0)	0 (0)

4.3. Microbiología

Se realizó cultivo de la herida en 10 (68,0%) de las 16 (100%) intervenciones infectadas. Tres (30%) cultivos tuvieron resultado negativo y no se registró crecimiento de ningún microorganismo. En 3 (30,0%) se aisló más de un microorganismo.

Los microorganismos aislados se recogen en la tabla 25, en la que observamos que el más frecuente fue el *Escherichia coli*.

Tabla 25. Microorganismos

Variable	N (%)
Cultivo	
Positivo	7 (70,0)
Negativo	3 (30,0)
Microorganismo	
Total	10 (100)
<i>Escherichia coli</i>	3 (30,0)
<i>Bifidobacterium spp.</i>	1 (10,0)
<i>Morganella morgani</i>	1 (10,0)
<i>Serratia marcescens</i>	1 (10,0)
<i>Staphylococcus schleiferi</i>	1 (10,0)
<i>Staphylococcus intermedius</i>	1 (10,0)
<i>Clostridium baratii</i>	1 (10,0)
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	1 (10,0)

No se encontró patrón multirresistente en el antibiograma en ningunas de las cepas aisladas.

Tabla 26. Antibiogramas

Nº caso	Microorganismo	AMC	CFX	CFV	CIP	MAR	PR	SXT	AK
15	<i>Morganella morgani</i>	R	R	R	S	S	S	S	S
15	<i>Escherichia coli</i>	S	R	R	R	S	S	R	S
73	<i>Escherichia coli</i>	S	S	R	S	S	S	S	S
73	<i>Staphylococcus intermedius</i>	S	S	S	S	S	S	S	S
81	<i>Serratia marcescens</i>	R	R	S	S	S	S	S	S
81	<i>Clostridium baratii</i>	S	R	S	S	S	S	R	R
154	<i>Pseudomona aeruginosa</i>	R	R	R	S	S	S	R	S
155	<i>Staphylococcus schleiferi</i>	S	R	S	S	S	S	S	S
179	<i>Bifidobacterium spp</i>	S	S	S	R	R	S	R	R
194	<i>Escherichia coli</i>	S	R	S	S	S	S	S	S

R = Resistente

S = Sensible

AMC (Amoxicilina con ácido clavulánico), CFX (Cefalexina), CFV (Cefovecina), CIP (ciprofloxacino), MAR (Marbofloxacino), PR (Pradofloxacino), SXT (Sulfametoxazol-Trimetoprim) y AK (Amikacina).

4.4. Factores asociados

4.4.1. Datos generales

La tabla 27 muestra el riesgo de infección según el sexo y el estado de los pacientes. Se observa que ninguna de las dos variables se asocia a un mayor riesgo de infección.

Tabla 27. Factores asociados al riesgo de infección: sexo y estado

Variables	Infección N(%)	No infección N(%)	RR (IC 95%)	p
Sexo				
Macho	5 (6,3)	75 (93,8)	1	
Hembra	11 (10,6)	93 (89,4)	1,7 (0,6-4,7)	0,302
Estado				
Entero	11 (7,6)	133 (92,4)	1	
Castrado	5 (12,5)	35 (87,5)	1,6 (0,6-4,5)	0,334

Si comparamos el sexo de los pacientes con el estado reproductor, se infectaron un mayor número de hembras castradas que machos. Se produjo el mismo resultado en los pacientes enteros. No se encontró asociación estadísticamente significativa.

Tabla 28. Distribución de estado por sexo

Variables	Infección N (%)		No infección N (%)	
	Castrado	Entero	Castrado	Entero
Macho	1 (20)	4 (36,4)	15 (42,9)	60 (45,1)
Hembra	4 (80)	7 (63,6)	20 (57,1)	73 (54,9)

En la tabla 29 se describe la diferencia de medias de la edad y las estancias entre pacientes infectados y no infectados. Si bien los pacientes infectados tuvieron una media de edad superior en 11,7 meses, esta diferencia no es estadísticamente significativa. En cuanto a la estancia media en el hospital fue superior en los pacientes infectados en 0,4 días, sin diferencias significativas con respecto a los que no se infectaron. Tampoco encontramos diferencias en la estancia preoperatoria.

Tabla 29. Diferencia de medias de edad y estancia en relación al riesgo de infección

Variables	Infección X (DE)	No infección X (DE)	Diferencia de medias (IC 95%)	p
Edad	83,4 (49,8)	71,7 (46,6)	11,7(-12,5-35,9)	0,505
Estancia	2,0 (3,3)	1,6 (2,5)	0,4 (-0,9-1,7)	0,459
Estancia preoperatoria	0,3 (0,9)	0,4 (1,1)	-0,1 (-0,6-0,5)	0,885
Estancia posoperatoria	1,7 (2,6)	1,9 (0,2)	-0,4 (-0,6-1,4)	0,331

4.4.2. Datos clínicos

Los pacientes que padecían cualquier patología subyacente no tuvieron un riesgo significativo superior de infectarse (Tabla 31).

Como muestra la tabla 30 los pacientes tratados con antiinflamatorios esteroideos tuvieron una relación significativa con el desarrollo de ISQ. No se encontró un mayor riesgo del resto de tratamientos en relación a la infección.

Tabla 30. Tratamiento postoperatorio y riesgo de infección

Tratamiento	Infección N(%)	No infección N(%)	RR (IC 95%)	p
No	11 (7,0)	147 (93,0)	1	-
Antiinflamatorios Esteroideos	4(26,7)	11 (73,3)	3,8(1,4-10,6)	0,028
Antihistamínicos	0 (0)	2 (100)	1 (1,0-1,1)	1,000
Celyvir	0 (0)	2 (100)	1 (1,0-1,1)	1,000
Quimioterapicos	1 (14,3)	6 (85,7)	1 (0,8-1,5)	0,417

La tabla 32 resume los riesgos relativos según las alteraciones analíticas sanguíneas que presentaban los pacientes. Los pacientes que presentaban hiperglucemia tuvieron una asociación significativa con el desarrollo de ISQ. El resto de las variables no se encontró asociación con un mayor riesgo de infección.

Tabla 31. Patología subyacente asociada con el riesgo de infección

Variables		Infección N(%)	No infección N(%)	RR (IC 95%)	p
Patología					
No		5 (6,3)	74 (93,7)	1	0,760
Sí		11 (10,5)	94 (89,5)	1,7 (0,6-4,8)	
Patología respiratoria					
Sí		0 (0)	3 (100)	-	0,760
No		16 (8,8)	165 (91,2)	1,1 (1,0-1,1)	
Patología neurológica					
Sí		0 (0)	4 (100)	-	0,693
No		19 (8,9)	164 (91,1)	1,1 (1,0-1,2)	
Patología renal					
Sí		0 (0)	1(100)	-	0,757
No		16 (8,7)	167 (91,3)	1,1 (1,0-1,2)	
Patología leishmania					
Sí		0 (0)	5 (100)	-	0,631
No		16 (8,9)	163 (91,1)	1,1 (1,0-1,2)	
Patología hepática					
Sí		0(0)	1(100)	-	0,913
No		16 (8,7)	167 (91,3)	1,1 (1,0-1,1)	
Patología endocrina					
No		15 (8,4)	164 (91,6)	1	0,369
Sí		1 (20)	4 (80)	2,4 (0,4-14,7)	
Patología coagulopatía					
Sí		0 (0)	1 (100)	-	0,913
No		16 (8,7)	167 (91,3)	1,1 (1,0-1,1)	
Patología Infección					
No		9 (6,9)	122 (93,1)	1	0,402
Sí		6 (11,3)	47 (88,7)	1,5 (0,8-4,9)	
Patología neoplasia					
No		9 (7,0)	120 (93)	1	0,163
Sí		7 (12,7)	48 (87,3)	1,8 (0,7-4,6)	
Patología cardiaca					
Sí		0 (0)	3(100)	-	0,760
No		16 (8,8)	165 (91,2)	1,1 (1,0-1,5)	

Tabla 32. Riesgo relativo alteraciones analíticas

Variables		Infección N (%)	No infección N (%)	RR (IC 95%)	p
Alteración hemograma	No	11 (8,4)	120 (91,6)	1	-
	Sí	5 (9,4)	48 (90,6)	1,1(0,4-3,1)	0,780
Alteración bioquímica	No	10 (7,0)	132 (93,0)	1	-
	Sí	6 (14,3)	36 (85,7)	2,0 (0,6-4,2)	0,208
Alteración ambas	No	13 (8,1)	147 (91,9)	1	-
	Sí	3 (12,5)	21 (87,5)	1,5 (0,5-5,0)	0,444
Alteración anemia	No	14 (8,4)	152 (91,6)	1	-
	Sí	2 (11)	16 (88,9)	1,317 (0,3-5,3)	0,659
Alteración leucopenia	No	14 (8)	160 (92)	1	-
	Sí	2 (20)	8 (80)	2,5 (0,7-9,5)	0,211
Alteración leucocitosis	Sí	2 (6,9)	27 (93,1)	1	1,000
	No	14 (9)	141 (91)	1,1 (0,9-1,2)	
Alteración trombocitopenia	No	14 (8,3)	154 (91,7)	1	-
	Sí	2 (12,5)	14 (87,5)	1,5 (0,4-6,0)	0,635
Alteración azotemia	No	12 (7,5)	148 (92,5)	1	-
	Sí	4 (16,7)	20 (83,3)	2,2 (0,8-6,3)	0,233
Alteración hipoglucemia	No	16 (8,8)	166 (91,2)	1 (1,1-1,2)	1,000
	Sí	0 (0)	2 (100)	-	-
Alteración hiperglucemia	No	13 (7,3)	164 (92,7)	1	-
	Sí	3 (42,9)	4 (57,1)	5,8 (2,1-15,9)	0,015
Alteración hipoalbuminemia	No	15 (8,8)	155 (91,2)	1	-
	Sí	1 (7,1)	13 (92,8)	0,8 (0,1-5,7)	1,000

4.4.3. Datos quirúrgicos

Como describe la tabla 33, los cirujanos que participaron en la intervención no actuaron como factor de riesgo. Se tomó como referencia el personal que presento menos infecciones. Un anestesista presento un riesgo relativo de 4,1 con una $p = 0,039$, pero con un intervalo en el que está presente el 1. No se encontró diferencia en las intervenciones respecto al ATV que asistía la intervención, la participación de alumnos en la misma o el número de personas presentes en el quirófano.

Tabla 33. Riesgo relativo del personal

Variable		Infección N(%)	No infección N(%)	RR (IC 95%)	p
Cirujano	4	1 (2,9)	34 (97,1)	1	-
	1	2 (5,1)	37 (94,9)	1,7 (0,2-18,9)	1,000
	2	5 (13,9)	31 (86,1)	4,8 (0,6-39,5)	0,199
	3	7 (14)	43 (86)	4,9 (0,6-38,0)	0,133
	5	1 (4,2)	23 (95,8)	1,4 (0,1-22,2)	1,000
	Asistente	3	1 (4,5)	21 (95,5)	1
Sin asistente		2 (4,7)	41(95,3)	3,7 (0,4-36,4)	0,279
2		2 (16,7)	10 (83,3)	1 (0,9-1,3)	0,502
4		4 (8,9)	41 (91,1)	2 (0,2-16,5)	1,000
5		7 (11,3)	55 (88,7)	2,5 (0,3-19,0)	0,674
Anestesista		3	2 (3,5)	55 (96,5)	1
	1	2 (9,5)	19 (90,5)	2,7 (0,4-18,1)	0,292
	2	2 (5,6)	34 (94,4)	1,6 (0,2-10,7)	0,639
	4	10 (14,3)	60 (85,7)	4,1(0,9-17,8)	0,039
Auxiliar técnico veterinario	1	4 (7)	53 (93)	1	-
	Sin ATV	3 (10,7)	25 (89,3)	1,5	0,679
	2	3 (7,1)	39 (92,9)	1	1,000
	3	6 (10,5)	51 (89,5)	1	0,506
Alumnos	No	7 (9,7)	65 (90,3)	1	-
	Si	7 (10,4)	60 (89,6)	1,1 (0,4-2,9)	0,887
*Número de personas		9,8	9,8	0,0 (-1,9 - 1,9)	0,239

*Datos expresados en diferencia de medias (IC 95%)

La tabla 34 muestra los riesgos relativos de producirse ISQ en los pacientes intervenidos en función del grado de contaminación de la intervención. No se encontraron diferencias significativas entre los grados de contaminación.

Tabla 34. Riesgo relativo grado de contaminación

Grado de contaminación	Infección N(%)	No infección N(%)	RR (IC 95%)	p
Limpia	8 (7,9)	93 (92,1)	1	-
Limpia contaminada	3 (8,6)	32 (91,4)	1 (0,3-3,3)	1,000
Contaminada	3 (8,3)	33 (91,7)	1 (0,2-3,4)	1,000
Sucia	2 (16,7)	10 (83,3)	2,1 (0,5-8,7)	0,287

Como resume la tabla 35 no se encontraron diferencias significativas entre los diferentes productos de preparación y entre los lavados intraoperatorios. Tampoco se obtuvieron datos significativos entre las diferentes formas de lavado.

Tabla 35. Riesgo relativo según la forma del lavado

Lavado	Infección N (%)	No infección N (%)	RR (IC 95%)	p
Campo quirúrgico				
Suero Salino Fisiológico	1 (6,7)	14 (93,3)	1	-
Alcohol	15 (8,9)	154 (91,1)	1,3 (0,2-9,4)	1,000
Lavado personal				
Clorhexidina	1 (2,6)	37 (97,4)	1	-
Alcohol	15 (10,3)	131 (89,7)	3,9 (0,5-28,6)	0,199
Lavado intraoperatorio				
No	10 (8)	115 (92)	1	-
Sí	5 (8,9)	51 (91,1)	1 (0,3-2,5)	0,779
Local	1 (33,3)	2 (66,7)	1,4 (0,6-3,0)	0,238

Los pacientes clasificados con un grado V en la clasificación ASA tuvieron un riesgo 1,4 veces mayor de infectarse que el resto. No se encontró aumento del riesgo en el resto de las clasificaciones (Tabla 36).

Tabla 36. Riesgo relativo según clasificación ASA

ASA	Infección N (%)	No infección N (%)	RR (IC 95%)	P
I	3 (7,9)	35 (92,1)	1	
II	5 (8,6)	53 (91,4)	1 (0,9-1,2)	1,000
III	2 (5,6)	34 (94,4)	1 (0,9-1,1)	1,000
IV	5 (10,2)	44 (89,4)	1 (0,9-1,2)	1,000
V	1 (33,3)	2 (66,7)	1,4 (0,6-3,1)	0,271

La tabla 37 describe los riesgos relativos según la duración de las intervenciones. Los pacientes que sufrieron ISQ tuvieron una media mayor tanto de la duración de la anestesia como de la cirugía. La media de la duración de la anestesia fue 40,8 min mayor en los pacientes infectados y la de cirugía fue 9,9 min mayor. Se clasificó la duración de la cirugía de diferentes maneras. Las intervenciones que estuvieron por encima de la mediana tuvieron un riesgo 4,0 veces mayor ($p=0,013$).

Tabla 37. Riesgo relativo según la duración de la intervención

Variable	Infección N (%)	No infección N (%)	RR (IC 95%)	p
Duración (minutos)*				
Anestesia	142 (50,8)	112,9 (51,46)	29,1 (2,6-55,6)	0,920
Cirugía	86,5 (35,5)	64,1 (40,8)	22,4 (1,5-43,2)	0,870
Duración categorizada				
Menos de 60 min	3 (3,4)	86 (96,6)	1	-
Más de 60 min	13 (13,7)	82 (86,3)	4,0 (1,2-13,8)	0,013

*Datos expresados en diferencia de medias (IC 95%)

En la tabla 38 se representa el riesgo relativo de las variables quirúrgicas recogidas. Las intervenciones de urgencia tuvieron un riesgo de 1,8 frente a las intervenciones que se realizaron de rutina. No se produjo ISQ en los pacientes que se utilizó el programa de cauchos para esterilizar el material utilizado en la intervención y en las intervenciones que se utilizó material esterilizado en el programa rápido no hubo un riesgo asociado significativo.

La utilización de electrocirugía durante la intervención tuvo un riesgo de 2,5 de padecer ISQ con una $p= 0,083$. Los pacientes que no fueron rasurados antes de la intervención registraron un riesgo de 3,9 frente a los pacientes que fueron rasurados

antes de la intervención. No se recogió ninguna ISQ en pacientes que recibieron bloqueos anestésicos locales durante el estudio.

Tabla 38. Riesgo relativo de las variables quirúrgicas

Variable		Infección N (%)	No infección N (%)	RR (IC 95%)	p
Drenaje	No	15 (8,6)	160 (91,4)	1	-
	Sí	1 (11,1)	8 (88,9)	1,2 (0,2-8,8)	0,567
Electrocirugía	No	4 (4,8)	80 (95,2)	1	-
	Sí	12 (12)	88 (88)	2,5 (0,8-7,5)	0,083
Programación	Rutina	11 (7,5)	136 (92,5)	1	-
	Urgencia	5 (13,5)	32 (86,5)	1,8 (0,7-4,9)	0,323
Esterilización	Textil-instrumental	15 (8,5)	161 (91,5)	1	-
	Cauchos	0 (0)	3 (100)	-	-
	Rápido	1 (20,0)	4 (80)	2,3 (0,4-14,5)	0,374
Quirófano	2	2 (6,7)	28 (93,3)	1	-
	1	12 (7,9)	140 (92,1)	1,2 (0,3-5,0)	1,000
	3	1 (100)	0(0)	-	-
	Sala de inducción	1 (100)	0(0)	-	-
Reintervención	No	14 (8,1)	159 (91,9)	1	-
	Sí	2 (18,2)	9 (81,8)	2,2 (0,6-8,6)	0,246
Anestesia	Inhalatoria	16 (8,7)	167 (91,3)	1 (0,9-1,0)	1,000
	Intravenosa	0 (0)	1 (100)	-	-
Rasurado	Anestesiado	15 (8,4)	163 (91,6)	1	-
	Despierto	0(0)	3 (100)	-	-
	No	1 (33)	2 (66,7)	3,9 (0,7-21,1)	0,244
Bloqueos	Sí	0 (0)	14 (100)	-	-
	No	16 (9,4)	154 (90,6)		

La tabla 39 muestra el riesgo relativo en función del patrón de sutura utilizado en la piel. Los pacientes en los que se utilizó puntos en X/U se infectaron dos veces más que el resto de los pacientes sin significación estadística.

Tabla 39. Riesgo relativo según el patron de sutura de piel

Variables		Infección N(%)	No infección N(%)	RR (IC 95%)	p
Puntos en X/U	No	14 (8,1)	158 (91,9)	1	-
	Sí	2 (16,7)	10 (83,3)	2,0 (0,5-8,0)	0,280
Puntos simples	Sí	0 (0)	14 (100)	-	-
	No	16 (9,4)	154 (90,6)	1,1 (1,0-1,2)	0,615
Sutura Intradérmica	No	2 (5,0)	38 (95,0)	1	-
	Sí	14 (9,7)	130 (90,3)	1,9 (0,5-8,2)	0,529
Sutura continua	No	13 (8,4)	141 (91,6)	1	-
	Sí	3 (10)	27 (90)	1,2 (0,4-3,9)	0,728

Como se indica en la tabla 40, los pacientes que durante la intervención padecieron hipotensión tuvieron un riesgo relativo de 1,5 y aquellos que sufrieron hipotermia severa tuvieron un riesgo relativo de 3,4.

Tabla 40. Riesgo relativo complicaciones anestésicas

Variable		Infección N(%)	No infección N(%)	RR (IC 95%)	p
Complicación Anestésica	No	9 (7,5)	111 (92,5)	1	-
	Hipotensión	7 (10,9)	57 (89,1)	1,5 (0,6-3,7)	0,431
Hipotermia	No	7 (8,5)	75 (91,7)	1	-
	Sí	9 (8,8)	93 (91,2)	1 (0,4-2,6)	0,552
	Leve	7 (7,4)	87 (92,6)	1	1,000
	Severa	2 (25)	6 (75)	3,4 (0,8-13,6)	0,147

4.4.4. Datos terapéuticos

En la tabla 41 se muestra los riesgos relativos que poseen los pacientes según el tratamiento antimicrobiano administrado. Los pacientes que no se les administró antibioterapia y no estaba recomendada su administración fueron los que menos riesgo tuvieron. Tanto administrar antibioterapia cuando no estaba recomendado como en los casos que sí estaba recomendado tuvieron un riesgo relativo próximo a 2. Los pacientes que estuvieron en tratamiento con ciprofloxacino tuvieron un riesgo relativo de 6,1 ($p=0,167$) y los que fueron tratados con cefovecina de 4,0.

Tabla 41. Riesgo relativo datos terapéuticos

Variable		Infección N(%)	No infección N(%)	RR (IC 95%)	p
Antibioterapia					
No recomendada y no administrada		3 (5,2)	55 (94,8)	1	-
Recomendada y administrada		10 (10,1)	89 (89,9)	2	0,375
No recomendada y administrada		3 (11,1)	24 (88,9)	2,1	0,377
Recomendada y no administrada		0 (0)	0 (0)	-	-
Metronidazol					
	No	19 (8,8)	165 (91,2)	-	-
	Sí	0 (0)	3 (100)		
Marbofloxacino					
	Sí	0 (0)	18 (100)	-	-
	No	16 (9,6)	150 (90,4)		
Ampicilina					
	Sí	0 (0)	2 (100)	-	-
	No	16 (8,8)	166 (91,2)		
Ciprofloxacino					
	No	15 (8,2)	167 (91,8)	1	-
	Sí	1 (50,0)	1 (50,0)	6,1 (1,4-26,3)	0,167
Cefovecina					
	No	15 (8,3)	166 (91,7)	1	-
	Sí	1 (33,3)	2 (66,7)	4,0 (0,8-21,4)	0,240
Cefalexina					
	No	8 (7,5)	99 (92,5)	1	-
	Sí	8 (10,4)	69 (89,6)	1,3 (0,5-3,5)	0,489
Amoxicilina clavulánico					
	No	12 (8,3)	132 (91,7)	1	-
	Sí	4 (10,0)	36 (90,0)	1,2 (0,4-3,5)	0,753

Al recoger información de las transfusiones (tabla 42) realizadas durante el periodo de estudio, se observó que los pacientes a los que se les administró cualquier hemoderivado tuvieron un riesgo relativo de 5,1 ($p= 0,061$) de padecer infección frente a los pacientes que no se les administró hemoderivados.

Tabla 42. Riesgo relativo hemoderivados

Variable		Infección N(%)	No infección N(%)	RR (IC 95%)	p
Trasfusión	No	14 (7,8)	165 (92,2)	1	-
	Sí	2 (40)	3 (60,0)	5,1 (1,6-16,7)	0,061
Albumina	No	16 (8,7)	167 (91,3)	-	-
	Sí	0 (0)	1 (100)		
Concentrado	No	15 (8,3)	166 (91,7)	1	0,240
	Sí	1 (33,3)	2 (66,7)	4,0(0,8-21,4)	
Plasma	No	16 (8,7)	167 (91,3)	-	-
	Sí	0(0)	1 (100)		
Sangre entera	No	15 (8,29)	168 (91,8)	-	-
	Sí	1 (100)	0 (0)		

Se recogió información del sondaje durante la intervención o durante la estancia hospitalaria. La tabla 43 muestra los riesgos relativos de este procedimiento. Los pacientes que se les colocó una sonda urinaria tuvieron un riesgo relativo 3,5 veces mayor ($p= 0,037$).

Tabla 43. Riesgo relativo sondaje

Variable		Infección N(%)	No infección N(%)	RR (IC 95%)	p
Sondaje	No	12 (7,4)	150 (92,6)	1	
	Sí	4 (18,2)	18 (81,8)	2,5 (0,9-6,9)	0,106
Sondaje urinario	No	12 (7,1)	156 (92,9)	1	
	Sí	4 (25,0)	12 (75,0)	3,5 (1,3-9,6)	0,037
Sondaje alimentario	No	16 (9,1)	160 (90,9)	-	-
	Sí	0 (0)	8 (100)		

De los pacientes en los que se recogió información de la colocación del collar isabelino durante el posquirúrgico, aquellos que no lo tuvieron colocado durante todo el periodo tuvieron un riesgo relativo significativo de 3,6 ($p=0,025$).

Tabla 44. Riesgo relativo collar isabelino

Variable	Infección N(%)	No infección N(%)	RR (IC 95%)	p
Collar isabelino				
No	4 (8,9)	41 (91,1)	1	-
Sí	9 (32,1)	19 (67,9)	3,6 (1,2-10,6)	0,025

4.5. Análisis de coste

4.5.1. Análisis de coste descriptivo

Para realizar el análisis de coste se calcularon únicamente los costes de los productos fungibles, farmacológicos, costes de diagnóstico por imagen, anatomía patológica y laboratorio. No se consideraron los costes del procedimiento de la intervención, la tarifa del anestesista y consultas prequirúrgicas dada la variabilidad de los datos en función del tipo de intervención.

En dos casos, las intervenciones se realizaron por una ISQ, por lo que los gastos que conllevaron esa intervención se consideraron gastos de infección y no gastos de una intervención normal.

El coste medio de una intervención fue 459,4 €. La media de los costes prequirúrgicos fue 94,4€, los gastos medios de la intervención fueron 111,3€ y los costes posquirúrgicos fueron 253,9 €.

Tabla 45. Costes generales

Variable de coste	\bar{X} (DE)
Costes total	83608 (286,9)
Costes medio	459,4 (286,9)
Costes prequirúrgico	94,4 (86,0)
Costes intervención	111,1 (73,5)
Costes posquirúrgico	253,9 (223,7)

La media del coste del tratamiento que se les administró una vez dada el alta hospitalaria fue 28,9€. El coste medio de las revisiones fue de 77,7€.

Tabla 46. Coste tratamiento general

Variable de coste	\bar{X} (DE)
Costes tratamiento	28,9 (36,6)
Costes revisiones	77,7 (37,5)

Se analizaron los costes en función del tipo de intervención, los mayores costes de prequirúrgico fueron de las intervenciones de tipo endocrina (496,5€), seguido de las intervenciones esplénicas (214,8€) y de urinario (151,9€). Las intervenciones que más costes intraoperatorios requirieron fueron las de tipo endocrino (400,4€), seguido de las intervenciones urinarias (165,3€). Los costes posoperatorios fueron mayores en las intervenciones urinarias (413,3 €) y peritoneales (372,5 €).

Tabla 47. Costes según el tipo de intervención

Tipo de cirugía	Total \bar{X} (DE)	Prequirúrgicos \bar{X} (DE)	Intervención \bar{X} (DE)	Posquirúrgico \bar{X} (DE)
Dermatológica	423,8 (231,8)	77,9 (58,4)	93,3 (37,7)	252,6 (192,9)
Digestivo	566,0 (263,7)	106,3 (61,0)	150,5 (67,2)	309,2 (229,3)
Endocrino	1445,8	496,5	400,4	548,9
Esplénica	698,9 (294,2)	214,8 (166,2)	120,3 (30,0)	363,8 (168,6)
Oído	326,5 (145,8)	71,0 (115,1)	90,9 (20,4)	164,6 (57,0)
Peritoneal	597,0(374,0)	126,9 (108,3)	97,6 (19,3)	372,5 (385,1)
Reproductor	370,1 (263,7)	73,1 (64,1)	95,4 (82,9)	201,6 (212,1)
Respiratorio	444,3 (130,7)	83,0 (50,8)	136,2 (78,5)	225,1 (130,7)
Urinario	730,4 (214,9)	151,9 (56,8)	165,3 (40,8)	413,3 (228,6)

4.5.2. Análisis de coste comparado

Las intervenciones infectadas tuvieron un coste medio de 752,3€ y la media de las intervenciones no infectadas fue de 431,2€. El aumento de coste medio por intervención infectada fue de 321,1€. Este aumento supone un incremento del coste total del 74,4%.

No se observó diferencia entre los costes prequirúrgicos y los costes de la intervención entre los dos grupos. Los gastos posquirúrgico registraron una gran diferencia entre las intervenciones infectadas y las no infectadas, la media del coste de las intervenciones infectadas fue 321€ mayor. El porcentaje de incremento de los costes posquirúrgicos fue 142,2%.

Tabla 48. Costes generales según infección

Variables	Infección \bar{X} (DE)	No infección \bar{X} (DE)	Diferencia de medias (IC 95%)	Incremento %
Costes Totales	752,3 (382,7)	431,2 (260,5)	321,1 (180,2-462,0)	74,4
Costes prequirúrgico	93,2 (86,2)	94,5 (86,2)	1,3 (-45,9-43,2)	1,3
Costes intervención	112,4 (39,6)	111,0 (76,0)	1,4 (-36,6-39,5)	1,2
Costes posquirúrgicos	546,7 (359,7)	225,7 (184,5)	321,0 (215,1-426,8)	142,2

Los pacientes que sufrieron de ISQ tuvieron un gasto de tratamiento posterior al alta hospitalaria de 40,5€ y los pacientes que no sufrieron ISQ de 27,7€, lo que resulta en un incremento de los gastos de 46,2%. Se produjo un aumento significativo de los gastos de revisiones, los pacientes infectados tuvieron una media de gastos superior en 70,7€. Lo que significa un aumento de 98,8%.

Tabla 49. Costes tratamientos

Variable de coste	Infección \bar{X} (DE)	No infección \bar{X} (DE)	Diferencia de medias (IC 95%)	Incremento %
Coste tratamiento	40,5 (28,8)	27,7 (37,1)	12,8 (-6,1-31,7)	46,2
Coste revisiones	142,2 (88,1)	71,5 (19,8)	70,7 (54,3-87,1)	98,8

Los costes posquirúrgicos se incrementaron de forma ascendente. Los costes de las ISQ de tipo órgano/espacio fueron los mayores (1080,8€), seguidos de los costes de ISQ incisional profunda (592,4€).

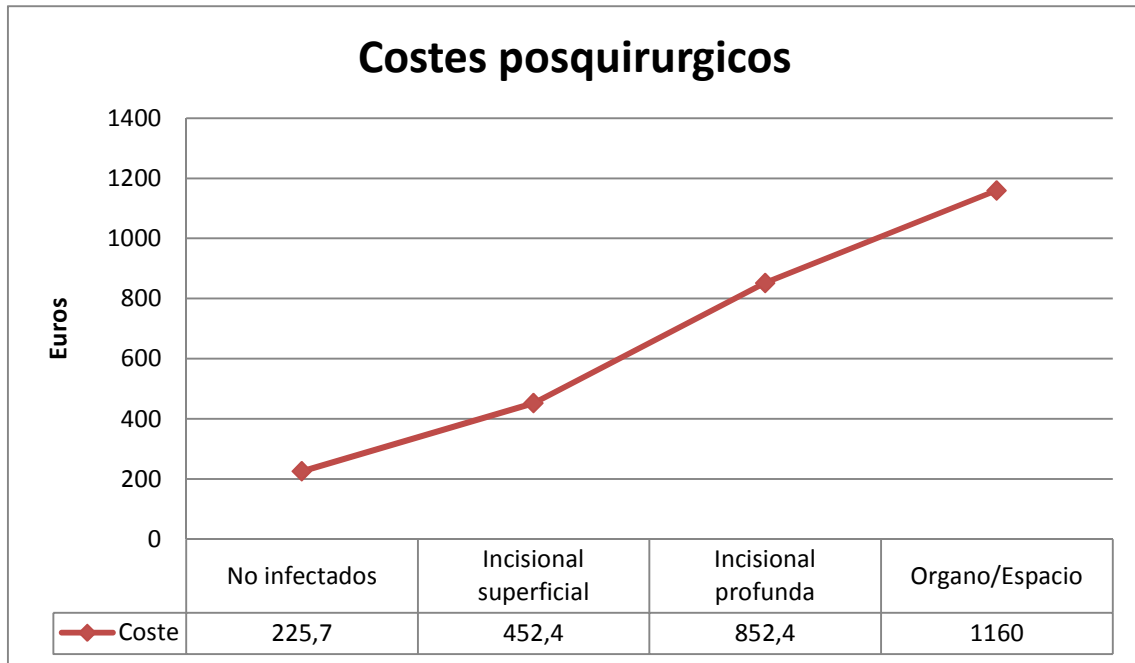


Figura 2. Costes posquirúrgicos

5. Discusión

5.1. Discusión del material y métodos.

Para la realización de este trabajo se optó por un estudio de cohortes prospectivo. Cuando los pacientes fueron incorporados al estudio no presentaban la enfermedad investigada. Con este diseño se pretende calcular la incidencia de enfermedad en pacientes expuestos y no expuestos y si existe relación estadísticamente significativa entre la variable de exposición y la enfermedad. Estos estudios presentan una calidad superior a los estudios de caso-control y son los más cercanos al diseño experimental en la escala de la evidencia. No obstante también presenta inconvenientes, la asignación de la exposición no es controlada por el investigador ni asignada de forma aleatorizada ¹¹⁵.

Se recogieron datos de todas las intervenciones realizadas por el servicio de cirugía de tejidos blandos durante el periodo de octubre de 2013 a septiembre de 2014. Un total de 184 intervenciones se incluyeron en el estudio.

Al comparar el número de intervenciones de nuestro estudio, con otros trabajos de similares características observamos que nuestro número de casos es menor, en un periodo de tiempo parecido. Una de las razones que pueden argumentar este hecho es que los estudios con los que ha sido comparado están realizados en Hospitales Universitarios de Norteamérica, donde la casuística es mayor. También podría justificar esto, que en estos estudios se incluyen también intervenciones ortopédicas y de neurología y nosotros sólo estudiamos cirugías de tejidos blandos. Además en estos estudios se han incorporado pacientes felinos y nosotros únicamente hemos incluidos caninos.

Debido a que no existen estudios, de similares características en Europa, se decidió calcular la muestra a partir de un análisis temprano de los primeros 50 casos.

Para conseguir una muestra representativa de la población se incorporaron al estudio todos los pacientes intervenidos durante el periodo de estudio. Se analizó una muestra de la población con una distribución homogénea en cuanto a edad y sexo. La proporción de hembras que se incorporaron al estudio fue mínimamente mayor que la de los machos, esto posiblemente es debido a que las intervenciones que más veces han sido realizadas son las que afectan al aparato genital femenino y sistema de glándulas mamarias. Debido a las características de los pacientes que acuden al HCV, la proporción de pacientes con un estado reproductor intacto es mayor que los pacientes castrados.

Las variables seleccionadas para la realización del estudio se han elegido a partir de estudios realizados en medicina veterinaria²⁻⁶ y en medicina humana^{1,12,116}. Existen un número limitado de estudios relacionados con ISQ, en medicina veterinaria. En estos estudios se toman las variables que están ampliamente descritas y estudiadas en medicina humana. En este estudio, también se han incluido variables que el equipo de investigación consideró que podían tener un riesgo asociado en el desarrollo de ISQ y que no habían sido previamente estudiadas, como el uso del collar isabelino y el análisis de los fármacos inmunosupresores por separado.

Otro motivo para seleccionar las variables fue la sencillez y la facilidad de su recogida, se recogieron variables bien definidas para evitar complicaciones que redujeran la fiabilidad del estudio.

Por las razones explicadas anteriormente y obtener variables factibles, no se recogió información acerca de los daños físicos y psicológicos que esta patología desarrolla en los pacientes y en sus propietarios.

Hemos podido incurrir en un sesgo de mala especificación por error en el análisis pero los resultados son consistentes con otros estudios lo que respalda en la no existencia del mismo.

5.2. Discusión de los resultados

5.2.1. Incidencia

En el presente estudio se incluyeron un total de 184 intervenciones realizadas durante el periodo de octubre de 2013 a septiembre de 2014. Se produjo infección del sitio quirúrgico en 16 intervenciones, lo que supone una incidencia de 8,7%.

Si se comparan los datos obtenidos en este estudio con trabajos similares realizados en medicina veterinaria, se observa que la incidencia obtenida en estos estudios tiene un rango de 3-5,1% ^{2-5,117}. La incidencia obtenida en nuestra investigación es un poco mayor y puede ser debido a diversas razones. El sistema de vigilancia utilizado es diferente. Todos los pacientes investigados en nuestro estudio han sido revisados en el Hospital por personal especializado. Sin embargo, en los otros trabajos, los pacientes han sido revisados en el Hospital pero también en el centro remitente, donde no cuentan con personal especializado. Esto ha podido suponer un sesgo, ya que está descrito que la infección superficial del sitio quirúrgico, puede estar subestimada cuando se realiza por personal no entrenado para tal fin. Otra razón por la cual se podría explicar una mayor incidencia ISQ en nuestro estudio es porque existió un mayor número de intervenciones sucias y contaminadas, que se describen con mayor incidencia de ISQ.

En medicina humana, se ha calculado una incidencia global de infección del sitio quirúrgico en pacientes intervenidos quirúrgicamente del 5% ³⁰. La ISQ es la más común de todas las infecciones nosocomiales, representando el 16% del total¹. El sistema de vigilancia de las infecciones relacionadas con la atención sanitaria realizado en 2012 en la Comunidad de Madrid calculaba una incidencia de 3,9% de ISQ ²⁶. Se sospecha que los programas de vigilancia que se realizan en medicina humana calculan una incidencia subestimada, debido a que muchos estudios realizados son de carácter retrospectivo y los pacientes son revisados en los centros de atención primaria. Estas

diferencias con nuestro estudio podría suponer la diferencia que existe entre la incidencia obtenida en el presente estudio y los realizados en medicina humana.

Sin embargo, si analizamos las incidencias de estudios realizados en nuestro país en los años 90, cuando se comenzó a implantar un sistema de vigilancia de ISQ en medicina humana, las incidencias calculadas por estos estudios oscilan entre 9,3%-9,7%^{62,118}. Estos datos son similares a los obtenidos en este estudio y podrían estar realizados en el momento donde se encuentra actualmente la medicina veterinaria. Por lo que se espera reducir la incidencia de ISQ, en medicina veterinaria de pequeños animales, en los próximos años.

5.2.2. Microbiología

El estudio realizado está más enfocado a la investigación de la incidencia de ISQ y al estudio de los factores de riesgo, por lo que no se centró en la microbiología. Se realizó cultivo microbiológico en diez intervenciones que desarrollaron ISQ, y en seis intervenciones que desarrollaron ISQ no se realizó. Esto fue debido principalmente a problemas económicos por parte del propietario de la mascota y en menor medida por decisión del clínico responsable del caso.

El microorganismo más aislado fue *Escherichia coli* seguido de *Staphylococcus*. En el otro estudio donde se evaluó los microorganismos que causaron la infección², obtuvieron un predominio de *Staphylococcus* como causantes de la ISQ. Esta diferencia puede estar explicada por el menor número de casos que se incorporaron al estudio.

Analizando los resultados de los antibiogramas, todos los microorganismos aislados presentaron resistencia al antibiótico utilizado en la quimioprofilaxis preoperatoria. En otro estudio realizado en medicina veterinaria³ resultó que el 74% de los microorganismos aislados resultaron ser resistentes a los fármacos del preoperatorio. Este artículo discute sobre la modificación de los protocolos de quimioprofilaxis, puesto que podría ser beneficioso una mayor incidencia de ISQ por patógenos sensibles que una menor incidencia por patógenos resistentes.

5.2.3. Discusión de los factores de riesgo.

5.2.3.1. Datos generales

Edad

La edad media que presentaron los pacientes fue de 72,7 meses. Se trata de una población adulta, donde la patología quirúrgica más representada fue neoplasia e infección. El grupo de los pacientes infectados presentaron una edad levemente mayor frente a los pacientes no infectados. No se encontró diferencias significativas entre los dos grupos.

Los estudios realizados en medicina veterinaria^{2,3}, aunque si recogen la edad del paciente, no describen la distribución de la media de edad obtenida y tampoco encuentran relación significativa con el desarrollo de ISQ.

En medicina humana, hay estudios que demuestran que la edad actúa como factor de riesgo^{60,61}, pero estos estudios son anteriores a la incorporación de la clasificación ASA y no consideran variables que podrían actuar como factores de confusión. Kaye y cols.¹¹⁹ demostraron que había un incremento de riesgo relacionado con la edad, aunque se sospecha que este aumento es secundario a las enfermedades concomitantes. Una vez incluida la clasificación ASA poco tiempo después, Garibaldi y cols.⁶³ no encontraron diferencias significativas respecto a la edad de los pacientes y la clasificación ASA resultó ser un mejor predictor para evaluar el estado del paciente.

Sexo

La distribución de los pacientes respecto a esta variable fue bastante similar, siendo levemente mayor la proporción de hembras. Esto podría ser explicado debido a una de las patologías quirúrgicas más recogidas, neoplasias, afectan en mayor medida a las hembras. Un estudio realizado en Italia demostró que los por cada 100,000 perros machos, 99,3 sufría cualquier tipo de cáncer; sin embargo, por cada 100,000 hembras, 272,1 padecían esta patología¹²⁰.

Se infectaron una proporción mayor de hembras (10,6%) frente a los machos (6,3%) sin significación estadística. En medicina veterinaria se han realizado estudios en los que se incluye esta variable, tampoco obtuvieron diferencias significativas entre ambos grupos ^{2,3}. En medicina humana tampoco han obtenidos resultados significativos respecto al sexo de los pacientes ^{1,61}.

Estado reproductor

En este estudio no encontramos asociación estadística entre el estado reproductor y el desarrollo de infección del sitio quirúrgico.

A diferencia de los resultados de este estudio, se han realizado estudios en medicina veterinaria que demuestran que los machos enteros ejercen un factor de riesgo para el desarrollo de infección ^{6,66}. El que en nuestro estudio no encontremos diferencias y que en los otros sí, se podría explicar por la diferentes proporciones de animales castrados. En los trabajos Norteamericanos, el número relativo de pacientes castrados es mucho mayor. Eugster y cols. ³ realizó un estudio en 2004 en el cual tampoco encontraron asociación entre el estado reproductor de los pacientes y el desarrollo de ISQ.

En medicina humana no se han realizado estudios que investiguen este factor debido probablemente a la proporción tan baja de pacientes a los que se les han retirado las gónadas.

Estancia hospitalaria

No se encontró diferencias significativas en la estancia hospitalaria total ni en la estancia hospitalaria preoperatoria entre los pacientes infectados y no infectados.

En este trabajo, la estancia total hospitalaria para los pacientes intervenidos fue de 1,6 días. Eugster y cols. ³ analizaron este factor también en perros y gatos, obtuvieron una estancia media de 3 días. La diferencia de esta estancia con la nuestra puede ser debida a las diferencias de la población de estudio, ya que Eugster y cols.

incorporan intervenciones traumatológicas y neurológicas que pueden requerir más días de hospitalización. Por otra parte, las intervenciones que más se realizan en nuestro estudio son ovariectomías y orquiectomías, que en general, son cirugías ambulatorias que no requieren hospitalización. En medicina humana, la estancia hospitalaria total es mucho mayor, por lo que no se pueden comparar los datos obtenidos en los estudios realizados en medicina veterinaria con los de medicina humana¹²¹.

La estancia preoperatoria no se ha demostrado que actúa como factor de riesgo en medicina veterinaria, pero está ampliamente estudiado y demostrado en medicina humana^{32,64,122}. El NRC³² demostró que un día de estancia preoperatoria tenía una incidencia de infección del 6% y alcanzó 14,7% en pacientes con más de 21 días de estancia preoperatoria. En comparación con nuestro estudio, las estancias preoperatorias en medicina humana son mucho mayores que en medicina veterinaria, ya que la media de estancia preoperatoria de este estudio fue de 0,4 días.

Tampoco se encontró asociación entre la estancia posquirúrgica y el desarrollo de ISQ. Eugster y cols.³ estudiaron este factor de riesgo en perros y gatos, sus resultados fueron similares a los de este estudio. Estudios realizados en medicina humana encuentran un aumento de la estancia posquirúrgica en los pacientes que desarrollan ISQ^{121,123}. Este aumento está en controversia, debido a que las propias ISQ requieren de más días de hospitalización, por lo que puede actuar como factor de confusión.

Raza

Debido a las características del estudio, no se puede obtener resultados estadísticamente significativos evaluando las razas de los pacientes. Las razas más representadas fueron los pacientes mestizos (20,1%), Bulldog Inglés (7,1%), Labrador Retrievers y Pastores Alemanes (6,5%).

Un estudio realizado en medicina veterinaria concluye que los pacientes de raza Labrador Retrievers tiene un factor protector frente a desarrollar ISQ ⁶⁶, en este estudio, el número de pacientes intervenidos fue mayor y la raza más representada fue Labrador Retrievers. Realizar estudios en veterinaria que analicen la raza como factor de riesgo es extremadamente difícil debido a la gran variedad de razas que existen. Actualmente la FCI reconoce 337 razas de perros, por lo que realizar un estudio con un tamaño muestral adecuado para obtener datos significativos es muy complicado. En medicina humana hay muy pocos trabajos realizados en los que se estudie la raza como factor de riesgo, y no se ha conseguido demostrar que existan diferencias ^{124,125}.

5.2.3.2. Datos clínicos

Tipo de intervención

No se encontró asociación entre el tipo de intervención y el desarrollo de ISQ. La agrupación que se hace en otros estudios veterinarios del tipo de intervención está relacionada con la colocación o no de implantes. En estos estudios la colocación de implantes actúan como factor de riesgo. Debido a que en nuestro estudio no se incluyeron pacientes con implantes no podemos compararlo con otros trabajos realizados en medicina veterinaria. ^{2,66,107,126}

El sistema de agrupación del tipo de intervención que se realiza en medicina humana es diferente al utilizado en medicina veterinaria debido a que las patologías quirúrgicas no son iguales, por tanto los estudios no son comparables ²⁶. El tipo de intervenciones más representadas han sido las reproductivas, tanto las ovariectomías como las orquiectomías seguido de las mastectomías. Estudios realizados en medicina veterinaria muestran que el tumor de mama es el tipo de tumor más común de las hembras intactas, lo que podría explicar la frecuencia elevada de este tipo de intervenciones en el estudio ^{120,127,128}.

Tipo de infección

Las incidencias obtenidas en este estudio fueron: 81,3% incisional superficial, 12,5% incisional profunda y 6,3% órgano espacio. Se han realizado cuatro estudios en medicina veterinaria que evalúan la incidencia de ISQ en todos los procedimientos quirúrgicos²⁻⁵. Únicamente un estudio calcula incidencias según el tipo de infección. Las incidencias de infección obtenidas por este estudio son: 42% incisional superficial, 50% incisional profunda y 8% órgano espacio². Estas incidencias difieren de las obtenidas en nuestro estudio en las infecciones de tipo incisional. Obtuvimos una mayor proporción de infecciones superficiales y una menor de infecciones profundas. Esto puede ser explicado porque el sistema de vigilancia postalta que cumplimos en nuestro estudio es más exhaustivo que el del trabajo con el que lo comparamos. En este trabajo todas las revisiones se realizaron por personal entrenado, así que probablemente pudimos realizar un diagnóstico más temprano de las infecciones superficiales y evitamos la posible progresión de la infección.

El mayor número de infecciones incisionales superficiales se han producido en las intervenciones dermatológicas y reproductivas. En medicina veterinaria no hay estudios que evalúen el tipo de infección según el tipo de intervención realizada, por lo que no pueden ser comparadas. No obstante, el tener un mayor número de infecciones superficiales podría ser explicado debido a que las cirugías más representadas son las dermatológicas y las del aparato reproductor en machos (orquiectomía) que no invaden cavidades, lo que sugiere que los microorganismos colonizan la herida desde el exterior.

De las dos infecciones incisionales profundas producidas en el estudio, una se produjo en cirugía dermatológica y la otra en cirugía peritoneal. Estas infecciones podrían explicarse debido a que la intervención dermatológica que sufrió de infección fue catalogada de sucia, por lo que los microorganismos que causaron la infección estaban presentes en el momento de realizar la intervención. La intervención peritoneal afectada de ISQ se realizó como reintervención debido a una complicación en la primera intervención.

La intervención afectada de infección órgano/espacio fue de tipo de digestivo con un grado de contaminación de limpia-contaminada y el paciente sufría de patología endocrina concurrente, hipotiroidismo. Aunque en este trabajo no se ha encontrado una relación entre la patología endocrina y el desarrollo de ISQ, en otros trabajos sí que se ha encontrado esta asociación ⁶.

Patología subyacente

Respecto a la patología subyacente que padeciera el paciente en el momento de desarrollarse la intervención no se encontró asociación significativa con el desarrollo de ISQ.

En medicina veterinaria un estudio demostró que si el paciente padece una encrinopatía concurrente tiene un aumento significativo del riesgo de ISQ ⁶. La proporción de pacientes diabéticos que son intervenidos en medicina veterinaria es mucho menor que en medicina humana, por lo que resulta muy complicado poder asociar esta patología con ISQ. En medicina humana existen numerosos estudios en los que evalúan el factor que ejerce cada patología. Enfermedades como Diabetes o neoplasias es un tema controvertido, el grupo de Consenso de la Vigilancia de ISQ consideran que estas patologías constituyen un factor posible para el desarrollo de ISQ¹²⁹.

En cuanto al análisis de las infecciones previas a la intervención, no actuó como factor de riesgo de ISQ la presencia de infección en cualquier localización. En medicina veterinaria no se han realizado estudios que evalúen esta patología, sin embargo, en medicina humana, el grupo de Consenso de Vigilancia de ISQ¹²⁹ clasifica las infecciones en otra localización como uno de los factores de riesgo intrínseco definitivo para la ISQ.

No se han encontrado fundamentos sólidos, para asociar otras enfermedades previas diferentes a las endocrinas y el riesgo de ISQ. Estas patologías no han sido investigadas en medicina veterinaria y no se consideran factores de riesgo en el desarrollo de ISQ en medicina humana.

Tratamientos

El 8,2% de nuestros pacientes estaban recibiendo tratamiento con antiinflamatorios esteroideos, de ellos el 26,7% sufrieron infección. Se obtuvo una asociación significativa entre el tratamiento con estos antiinflamatorios y el desarrollo de infección.

Eugster y cols.³ no encontraron esta asociación en perros y gatos en tratamiento con fármacos inmunosupresores. A diferencia que con nuestro estudio, evaluaron estos fármacos de forma conjunta y no cada uno de ellos por separado.

En medicina humana es un tema controvertido, Engquist y cols.¹³⁰ encontraron un riesgo significativo de ISQ en los paciente que recibían tratamiento con corticoesteroides, sin embargo Cruse y Foord⁶⁰ no encontraron esta asociación. Este factor puede ser explicado por la acción que produce estos fármacos en el sistema inmune y en el desencadenamiento de la reacción inflamatoria.

El resto de tratamientos analizados no tuvieron una asociación estadísticamente significativa con ISQ. Eugster y cols.³ evalúan la administración de antiinflamatorios esteroideos junto con cualquier fármaco considerado inmunosupresor, no encontrando asociación estadística. En medicina humana, el grupo de Consenso de Vigilancia de ISQ¹²⁹ considera el tratamiento con cualquier terapia inmunosupresora como un posible factor de riesgo.

Alteraciones analíticas

Se analizaron tanto alteraciones en el hemograma como alteraciones en la bioquímica. Únicamente padecer hiperglucemia en el preoperatorio fue un factor de riesgo de padecer ISQ.

En medicina veterinaria no se han llevado a cabo estudios previos que analicen el papel que poseen las alteraciones analíticas en el desarrollo de ISQ. Esto se podría explicar debido a que hay pacientes que presentan aumentos de glucemia sin padecer de diabetes, este aumento puede ser debido al estrés o a otras patologías que pudiera padecer el paciente sin diagnosticar. En medicina humana se han realizado estudios que investigan la hiperglucemia. Esta alteración produce una reducción de la capacidad de los leucocitos polimorfonucleares para la destrucción de las bacterias intracelulares debido a una reducción de la fagocitosis y la disminución de la diapédesis^{131,132}.

La hipoalbuminemia ha actuado como factor de riesgo en un estudio en medicina humana¹³³. Sin embargo, no se ha conseguido demostrar este factor es este estudio. Esto ha podido ser debido al poco número de pacientes que hemos tenido con hipoalbuminemia.

5.3.2.3. Datos quirúrgicos.

Personal quirúrgico

En cuanto al cirujano responsable de la intervención, no se encontró diferencias significativas entre ninguno de ellos. En medicina veterinaria se ha realizado un estudio en pequeños animales que evalúan la experiencia del cirujano como factor de riesgo², en el que tampoco se encontró asociación. Un estudio realizado en caballos, demostró que la experiencia del cirujano mejoraba significativamente el resultado de la cirugía¹³⁴.

Otro estudio realizado también en caballos demostró que el cierre de la pared abdominal por residentes de primero y segundo año actuó como factor de riesgo de desarrollar ISQ¹³⁵. En nuestro estudio no se encontró asociación entre la experiencia del residente que realizaba la cirugía o participaba como asistente, con el desarrollo de ISQ.

En medicina humana, muchos cirujanos consideran que una técnica apropiada es fundamental para evitar ISQ¹³⁶, pero este parámetro es complicado de evaluar científicamente. Un estudio realizado concluye que la falta de experiencia de los cirujanos podría suponer un factor de riesgo para el desarrollo de ISQ¹³⁷. Una técnica quirúrgica excelente y el seguimiento de los principios de Halsted podrían reducir el riesgo de ISQ, pero no se ha demostrado científicamente. Conforme un cirujano realiza más intervenciones, este reduce el estrés, mejora la toma de decisiones y la concentración, por lo que en medicina humana se recomienda realizar entrenamiento mental para los cirujanos¹³⁸.

También se evaluó si la participación de estudiantes no graduados en la intervención actuaba como factor de riesgo del desarrollo de ISQ. No se encontró asociación significativa en este estudio. Otro estudio realizado en medicina veterinaria³ evaluó esta asociación también, concluyendo el mismo resultado.

Personal de la Sala de Operaciones.

Respecto al personal que participa en la intervención y está presente en la sala de operaciones no se encontró relación estadísticamente significativa con un aumento del riesgo de ISQ.

En medicina veterinaria únicamente se ha evaluado el número de personas que están presentes en la sala de operaciones durante la intervención. Eugster³ demostró que el incremento de personas en la sala de operaciones actúa como factor de riesgo en el desarrollo de ISQ. Este estudio concluyó que por cada persona adicional en la sala aumentaba el riesgo 1,3 veces. En nuestro estudio, pese al elevado número de personas en la sala de operaciones, no hemos obtenido relación entre el número de personas presentes en la sala de operaciones y el desarrollo de ISQ, esta diferencia se puede explicar debido a que en nuestro estudio únicamente hemos analizado las intervenciones de tejidos blandos y en el trabajo anterior estudiaron también intervenciones neurológicas y traumatológicas.

En medicina humana existen numerosas investigaciones que estudian el factor que posee este personal, evaluando el ruido que ejercen en la sala de operaciones, demostrando que ejerce un factor de riesgo para el desarrollo de ISQ¹³⁹. El ruido produce una disminución significativa en la capacidad de concentración¹³⁹ e incrementa la aparición de errores durante la intervención¹⁴⁰.

La experiencia del anestesista y del auxiliar técnico veterinario se evaluó de igual forma que la experiencia del cirujano, no se obtuvo diferencias significativas entre el grado de experiencia. No se han realizado estudios en medicina veterinaria que evalúen este parámetro. En medicina humana, un estudio demostró que en hospitales donde el personal anestésico y el equipo de enfermeros no estaban familiarizados con su papel y función en la comunicación, aumentan los intervalos de tiempo, lo que resulta en una incidencia más alta de ISQ¹⁴¹. Otro estudio realizado en más de 1000 intervenciones demostró que errores disciplinarios por parte del personal de la sala de operaciones actuaron como factor de riesgo independiente en el

desarrollo de ISQ ¹⁴². No se ha conseguido demostrar esta asociación en nuestro estudio, quizá sea necesario realizar estudios más específicos y con mayor número de intervenciones para demostrar este factor.

Grado de contaminación

La incidencia de infección según el grado de contaminación fue bastante similar en cirugías limpias, limpias-contaminadas y contaminadas. La incidencia de infección se duplicó para las cirugías de carácter sucio. No se encontró asociación significativa entre ningún grado de contaminación.

En medicina veterinaria, existen estudios que asocian de forma significativa el grado de contaminación de la intervención con el desarrollo de ISQ ^{2,3}. Turk y cols.² encontraron un aumento del riesgo entre las cirugías de carácter sucio respecto a las de carácter limpio. Eugster³ concluyó que las intervenciones de carácter sucio actuaban como factor de riesgo. Brown⁴ no encontró diferencias estadísticas entre los grados de contaminación, las intervenciones de carácter limpio y limpio-contaminado tuvieron una incidencia similar, al igual que las intervenciones de carácter contaminado y sucio. Vasseur⁵ encontró al igual que nosotros un aumento de la incidencia de ISQ en las intervenciones de carácter sucio sin significación estadística. Quizá sea necesario la realización de estudios con mayor tamaño muestral para concluir el riesgo que presenta este factor.

Si comparamos nuestros resultados con los del informe de Vigilancia de las Infecciones Relacionadas con la Atención Sanitaria de la Comunidad de Madrid de 2012 ²⁶, las incidencias de ISQ de cirugía limpia (1,95%), limpia-contaminada (2,18%) y sucia (12,05%) son menores a las obtenidas en nuestro estudio, únicamente las cirugías de carácter contaminado (14,55%) tuvieron una incidencia mayor. Este factor es uno de los utilizados para evaluar el riesgo quirúrgico mediante el índice NNIS ⁵⁶.

Lavado del campo quirúrgico

Siguiendo las recomendaciones de las guías de actuación de medicina humana^{1,12} el campo quirúrgico se desinfectó con alcohol siempre que fue posible. Este tema es controvertido y los estudios realizados sobre la eficacia de los desinfectantes pueden no estar bien formulados y confundir propiedades de un desinfectante a otro¹⁴³.

En nuestro estudio utilizamos clorhexidina combinada con alcohol para preparar el campo operatorio. En los casos en los que la utilización de alcohol no estaba indicada¹², la clorhexidina se combinó con suero salino fisiológico. No se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos. Se decidió utilizar clorhexidina en lugar de povidona yodada por su efecto residual más largo y la mayor actividad que presenta en presencia de suero y sangre^{76,94,143,144}. Son necesarios más estudios en medicina veterinaria que evalúen la actividad de estos desinfectantes.

Lavado del personal

Al analizar los diferentes protocolos para preparar las manos y antebrazos del personal quirúrgicos no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

Este parámetro solamente se puede comparar con bibliografía de medicina humana por falta de estudios en medicina veterinaria. Existen numerosos estudios en medicina humana que evalúan la eficacia de cada antiséptico para el lavado de manos^{94,145-150}. Widmer y cols.¹⁵¹ demostraron que la utilización de compuestos con base de alcohol tenían mejor resultado que los lavados acuosos. Otro estudio¹⁴⁸, concluyó la misma eficacia entre varias técnicas de lavado y utilizando varios tipos de antisépticos, disminuyendo el número de bacterias de las manos entre 88,6% y un 99,7%. En nuestro estudio tampoco hemos encontrado diferencias entre ellos. En medicina veterinaria son necesarios estudios aleatorizados para la valoración de estos métodos.

Lavado intraoperatorio

Se analizaron las diferentes formas de lavado intraoperatorias con el riesgo de producirse ISQ. No se encontró asociación estadística entre ninguna de las formas. En medicina veterinaria se realizó un estudio ¹⁵² que analizaba los beneficios de realizar lavado peritoneal en perros con peritonitis, no encontraron cambios significativos entre los dos grupos evaluando los microorganismos aislados, elección de antimicrobiano, realización de una segunda cirugía o supervivencia.

En medicina humana se ha analizado la forma de lavar el campo y las posibles complicaciones que pueden producirse. Barnes y cols. ¹⁵³ realizan una revisión acerca de la irrigación de la herida quirúrgica para evitar ISQ. Este estudio concluye que la bibliografía actual no es suficiente para demostrar si esta técnica es beneficiosa y nunca se debe realizar junto con antibióticos u otras sustancias. La solución de suero salino fisiológico es la ideal para realizar este método. A diferencia de lo obtenido en este estudio, Tanaka y cols. ¹⁵⁴ concluyen que los lavados peritoneales no reducen la incidencia de ISQ y que puede incrementar el riesgo de infección órgano/espacio. Otro estudio ¹⁵⁵ realizado recientemente recomienda la irrigación intraoperatoria con povidona yodada con una concentración de 1,3 g/L., pero son necesarios más estudios para confirmarlo.

Clasificación ASA

Analizamos el riesgo de infección en función de la clasificación ASA. Ningún estadio de la clasificación resultó ser un factor de riesgo de desarrollar ISQ.

No hay estudios que demuestren estos hallazgos en medicina veterinaria. Un estudio realizado en medicina veterinaria² comparte el mismo resultado que este estudio. Sin embargo, Eugster y cols.³, encontraron que la puntuación ASA tenía una asociación estadística en el modelo univariable, pero al analizar esta variable en un modelo multivariable no resultó estadísticamente significativo.

En medicina humana, la clasificación ASA está considerado un factor de riesgo definitivo por el Consenso para la Vigilancia de la Infección de la Herida Quirúrgica¹²⁹. Garibaldi⁶³ demostró el poder predictivo independiente de la clasificación ASA en un estudio prospectivo de 1852 pacientes. Este factor es utilizado también para calcular el índice de riesgo NNIS⁵⁶.

Duración de la Anestesia

La duración de la anestesia no resultó una relación estadística con el desarrollo de ISQ. En medicina veterinaria, hay estudios^{6,7,156} que demuestran que la duración de la anestesia actúa como factor de riesgo, la diferencia con este estudio se podría explicar debido a que estos estudios no evalúan factores que podrían producir confusión como la aparición de complicaciones durante la anestesia. Turk y cols.² evalúan la duración de la anestesia y las complicaciones anestésicas, compartiendo el mismo resultado que en nuestro estudio. Este parámetro podría resultar útil en intervenciones que requieren técnicas diagnósticas preoperatorias o posoperatorias con el paciente anestesiado.

En medicina humana en lugar de utilizar esta medida como factor de riesgo de ISQ se utiliza la duración de la intervención.

Duración de la intervención

Se comparó la media de duración de los pacientes con ISQ y los pacientes sin ISQ y no se encontraron diferencias significativas. Sin embargo, al dividir los pacientes mediante diferentes puntos de corte, se encontró una asociación con una mayor fuerza estadística tomando como punto de corte 60 minutos, las intervenciones que estaban por encima del punto de corte tuvieron un riesgo significativo de infectarse.

Este hallazgo se comparte con otros estudios realizados en medicina veterinaria que concluyen que el tiempo de intervención como un factor de riesgo de ISQ^{3-6,117}. En medicina humana está demostrado el papel que tiene como factor de riesgo, este factor es el último que se utiliza para calcular el índice de riesgo NNIS⁵⁶.

Drenaje

La utilización de drenajes está ampliamente debatida tanto en medicina veterinaria como en medicina humana. Los drenajes colocados en los pacientes que se han incorporado al estudio se realizó siguiendo las recomendaciones de las guías de actuación de medicina humana^{1,116}. En este estudio no se encontró relación significativa entre la colocación de drenajes y ISQ.

En medicina veterinaria hay estudios que evalúan la funcionalidad de este procedimiento¹⁵⁷⁻¹⁵⁹, sin embargo no han incluido las ISQ como complicación posquirúrgica en ninguno de ellos. Eugster³ y cols. y Turk² y cols. no encontraron relación entre la colocación de drenajes y el desarrollo de ISQ.

En medicina humana sí hay estudios que demuestran que los drenajes actúan como factor de riesgo^{125,160}. Moro y cols.¹⁶¹ obtuvieron que la utilización de drenajes cerrados, como los que se utilizan en este estudio, reducían el riesgo de ISQ.

Electrocirugía

La utilización de unidades electroquirúrgicas no supuso un riesgo para el desarrollo de ISQ. No hay estudios que evalúen estas unidades en medicina veterinaria. Sin embargo, en medicina humana, existen numerosos ensayos^{124,162-167} que comparan el uso de electrocirugía con el bisturí o tijeras, concluyendo el mismo resultado que este estudio.

Programación de la cirugía

El porcentaje de intervenciones de urgencia (20,1%) es muy similar al porcentaje del estudio realiza por Turk² (23,4%). Sin embargo, estos porcentajes son mucho mayores que el calculado por Eugster³ (9,2%). La diferencia entre estos porcentajes podría ser explicada porque Eugster únicamente incluye aquellas intervenciones que son realizadas en horario de urgencias y no todas aquellas que tienen carácter urgente.

No se ha encontrado una asociación entre las intervenciones de urgencia y el desarrollo de ISQ. Estos resultados se comparten con otros estudios realizados en medicina veterinaria^{2,3}. En medicina humana no hay un acuerdo sobre si las intervenciones de urgencia constituyen un riesgo claro de desarrollo de ISQ. El grupo de Consenso de la Vigilancia de la ISQ considera que es un riesgo posible de infección

129

Esterilización del material quirúrgico

Se evaluaron los diferentes ciclos de esterilización por vapor con lo que se preparaba el material que era utilizado en las intervenciones. Ningún ciclo resultó ser un factor de riesgo para el desarrollo de ISQ.

No hay estudios en medicina veterinaria que evalúen estos métodos de esterilizar con el riesgo de ISQ. En medicina humana, un estudio demostró que ciclos inadecuados ocasionalmente han sido responsables de infecciones posoperatorias¹⁶⁸. La guía de actuación de medicina humana recomienda utilizar el ciclo rápido de esterilización únicamente en los pacientes que sea necesario y no utilizarla de rutina¹.

Quirófano

Las salas donde se realizaron las intervenciones fueron analizadas, no se encontró diferencias significativas entre ellas. En nuestro estudio, el quirófano utilizado el mayor número de veces fue el 1, mientras que el 2, 3 (empleado para cirugías sucias) y la sala de inducción se utilizaron un menor número de veces. Se realizó solo una intervención en el quirófano 3 y en la sala de inducción, las dos intervenciones desarrollaron ISQ. No se puede analizar estadísticamente debido a la falta de muestra, pero estos resultados sugieren que es probable su implicación. Eugster³ clasificó en tres grupos las salas de operaciones; sala limpia, segunda sala y sala de inducción. No encontraron relación estadística entre ellos.

En medicina humana, generalmente los quirófanos no son multidisciplinarios, por lo que no se incorpora este factor en los estudios realizados.

Reintervención

El 6,0 % de los pacientes requirió ser reintervenido. No se encontró una asociación entre este procedimiento y el desarrollo de ISQ. En medicina veterinaria no hay estudios que analicen esta variable.

En medicina humana es un tema que no está ampliamente estudiado. Fernández-Arjona y cols.¹⁶⁹ concluyeron que es un factor de riesgo independiente para la ISQ, pero no existe un consenso entre los diferentes autores¹⁷⁰.

Mantenimiento Anestésico

No se pudo analizar este factor en este estudio debido al bajo número de intervenciones mantenidas con anestesia endovenosa. Un estudio realizado en medicina veterinaria obtiene que la inducción con propofol como un factor de riesgo del desarrollo de infección⁸. No se ha evaluado en medicina veterinaria las diferentes formas de mantenimiento anestésico del paciente.

Rasurado

Siguiendo las recomendaciones de las guías de actuación ^{1,12} de medicina humana y los estudios realizados en medicina veterinaria ^{4,7}, todos los pacientes que se incorporaron en el estudio fueron rasurados con maquinilla eléctrica, momentos antes de realizar la intervención y en la sala de inducción anestésica. Debido a situaciones de alto riesgo anestésico, tres pacientes fueron rasurados antes de la administración de anestésicos. No se encontrando diferencias entre ambos grupos.

Mayhew ¹¹⁷ y Brown ⁴ demostraron que rasurar antes de la inducción anestésica suponía un factor de riesgo de desarrollo de ISQ. La diferencia de resultados se puede explicar por el reducido número de casos que fueron rasurados sin administración de anestésicos que tenemos en el presente trabajo.

Bloqueos anestésicos

Se evaluó en el estudio si al paciente se le administró cualquier tipo de anestésico local en prequirófano o durante la intervención. Todas las administraciones se realizaron siguiendo las recomendaciones y una técnica aséptica ¹⁷¹. No se encontró asociación con el desarrollo de ISQ. Todas las administraciones se realizaron siguiendo las recomendaciones y una técnica aséptica ¹⁷¹.

Se han descrito dos casos de discoespondilitis seguidos de la administración de bloqueos neuroaxial en medicina veterinaria ^{172,173} y en medicina humana ¹⁷⁴. Otros estudios realizados en medicina humana ¹⁷⁵⁻¹⁷⁷ concluyen los mismos resultados que este estudio utilizando una técnica aséptica.

Patrón de sutura

Todos los pacientes se suturaron con suturas no metálicas, en ningún caso se utilizó sutura metálica (grapas) para el cierre de las heridas. Se analizó el patrón de sutura utilizado para cerrar piel. En ningún caso se encontró una relación significativa.

Turk ² incorporó a su estudio el patrón de sutura utilizado para cerrar piel y subcutáneo, los resultados de este estudio fueron similares a los nuestros. Un estudio realizado en medicina veterinaria concluye que el cierre con grapas presentaba menos índice de ISQ que el cierre con suturas no metálicas ¹⁷⁸. En medicina humana no se han realizado estudios que investiguen el tipo de cierre.

Complicaciones anestésicas

Complicaciones anestésicas como la hipotensión o la hipotermia está muy debatida en la actualidad. En nuestro estudio no se encontró relación significativa con el desarrollo de ISQ.

En medicina veterinaria se han realizado dos estudios recientemente que evalúen estas complicaciones. No comparten el mismo resultado que nuestra investigación^{2,5}, concluyendo que la hipotensión actúa como factor de riesgo del desarrollo de ISQ.

En medicina humana, la hipotensión y la hipotermia junto con la hipoxia se incluyen en la hipooxigenación del paciente. Las recomendaciones de las guías de actuación son mantener una oxigenación óptima del tejido¹². Se han realizado numerosos estudios que demuestran el factor de la oxigenación en el desarrollo de ISQ ¹⁷⁹⁻¹⁸⁵. En medicina veterinaria, es necesaria la realización de más estudios que incorporen estas variables para conseguir una evidencia científica adecuada.

5.2.3.4. Datos terapéuticos

Quimioprofilaxis preoperatoria

Para la realización de este estudio, todos los pacientes, independientemente del grado de contaminación, recibieron quimioprofilaxis preoperatoria. Siguiendo las recomendaciones de medicina humana ^{1,12,96} y medicina veterinaria ^{11,27}

No existen guías de actuación propias en medicina veterinaria para el uso de quimioprofilaxis preventiva., Sin embargo, se extrapolan las recomendaciones de medicina humana ^{1,11,27,96,186}.

En medicina humana el uso de quimioprofilaxis preoperatoria está ampliamente estudiado. El uso de esta modalidad terapéutica está condicionado al grado de contaminación de la intervención. El uso de antibioterapia está indicado en todos los procedimientos de carácter limpio-contaminado y contaminado. Sin embargo, en intervenciones de carácter limpio está en controversia tanto en medicina humana como en medicina veterinaria y está condicionado a la duración de la intervención. Eugster y cols. demostró que el uso de quimioprofilaxis preoperatoria, incluso en procedimientos de carácter limpio, actúa como un factor protector de ISQ ³. Por este motivo se decidió administrarlo a todos los pacientes del estudio.

Quimioprofilaxis postoperatoria.

Se estudió la administración de antibioterapia en el periodo posquirúrgico y no el efecto protector de la administración de quimioprofilaxis postoperatoria. Las guías de actuación de medicina humana ¹ recomiendan cesar la administración de antibioterapia postoperatoria a las 24 horas.

En nuestro estudio, el 53,8 % de los pacientes recibieron quimioprofilaxis postoperatoria y estaba recomendada. En el 14,7% de los pacientes recibieron quimioprofilaxis y no estaba recomendada. El 31,2 % no se le administró quimioprofilaxis posoperatoria y no estaba recomendada y en ningún caso que estaba recomendada la quimioprofilaxis posoperatoria no se le administró. No hay estudios en medicina veterinaria que evalúen mediante este método la administración de quimioprofilaxis postoperatoria.

En medicina veterinaria sólo se han realizado estudios en un procedimiento ortopédico que posee una alta incidencia de ISQ. Estos estudios concluyen que esta administración actúa como factor protector ^{10,66,107,156}. A excepción de estos este

procedimiento, no se han realizado estudios que evalúen la administración de quimioprofilaxis postoperatoria en medicina veterinaria.

En medicina humana no se contempla la utilización de antibioterapia postoperatoria en procedimientos limpios. De igual manera, compartiendo el mismo resultado que este estudio, trabajos realizados concluyen que la continuación de este tratamiento más de 24 horas no ofrece beneficio frente al desarrollo de ISQ y pueden contribuir a la formación de resistencias antimicrobianas¹⁸⁷⁻¹⁸⁹.

Hemoderivados

La administración de hemoderivados durante el periodo de estudio resultó actuar como factor de riesgo del desarrollo de ISQ.

En medicina veterinaria no se han realizado estudios que investiguen esta relación, no obstante, en medicina humana, se han realizado estudios que comparten los mismos resultados, demostrando que administrar hemoderivados que contienen leucocitos actúa como factor de riesgo de desarrollar infecciones bacterianas, incluidos ISQ¹⁹⁰. Triulzi y cols. también demostraron el factor de riesgo que ejercen las transfusiones sanguíneas⁷¹. Este efecto se incrementa con el número de transfusiones realizadas y se recomienda la filtración parcial de los leucocitos para reducir el riesgo de infección de herida⁷².

Sondaje

Al analizar la colocación de cualquier sonda, bien alimentaria o urinaria, no se encontró asociación significativa. Sin embargo, al analizarlas por separado, el sondaje urinario resultó actuar como factor de riesgo en el desarrollo de ISQ. Este factor no se ha analizado anteriormente en medicina veterinaria, pero podría ser explicado por el riesgo existente de UTIS con la colocación de sondas urinarias. Estos microorganismos podrían colonizar de diferentes formas la herida quirúrgica.

Collar isabelino

En cuanto al uso del collar isabelino, se encontró una asociación con el riesgo de desarrollo de ISQ.

Este resultado es un hallazgo importante puesto que no se ha realizado ninguna investigación previa en medicina veterinaria que incluya este parámetro. Pese a que numerosos tratados ^{112,113} recomiendan su uso durante el posquirúrgico temprano, hasta que la herida quirúrgica esté cicatrizada completamente. Este factor se puede explicar debido a la automutilación de los pacientes. En la boca de los pacientes existen numerosas bacterias, que por el lamido del sitio quirúrgico se trasladan a la zona produciendo ISQ.

Este collar únicamente se utiliza en medicina veterinaria por lo que no hay estudios en medicina humana.

5.2.4. Discusión del análisis de coste

5.2.4.1. Análisis de coste descriptivo

No se han realizado anteriormente análisis de costes quirúrgicos en medicina veterinaria. Este trabajo demuestra la importancia de analizar los costes para conseguir optimizar el servicio.

Los pacientes intervenidos durante el estudio tuvieron unos costes medios de 391,0 €, en los que se incluyeron los gastos hospitalarios como los gastos añadidos que suponen los tratamientos que se prescriben postalta.

Si analizamos los costes clasificados en; prequirúrgicos, intervención y posquirúrgicos. Los mayores gastos son los posquirúrgicos, 185,7 € de media, en los que están incluidos los costes del tratamiento y de las revisiones por el servicio de cirugía. El programa de vigilancia postalta consiste en dos revisiones presenciales y una

revisión telefónica, en caso de que sea necesario, el paciente fue revisado un mayor número de veces.

Comparando los costes totales según el tipo de intervención, las intervenciones endocrinas fueron las que mayor coste conllevaron. Esto puede ser debido a la necesidad de un plan diagnóstico más tedioso, intervenciones más complejas y estancias hospitalarias mayores. En el caso de los gastos posquirúrgicos, las intervenciones de tipo urinario tuvieron unos costes mayores, debido a una estancia hospitalaria posquirúrgica mayor y un mayor número de maniobras terapéuticas.

La media de los tratamientos suscritos postalta fue de 28,9 €, estos datos no se habían analizado antes en medicina veterinaria. Estos datos no se pueden comparar con medicina humana, debido a que el tratamiento en pacientes de medicina veterinaria tiene un mayor coste, puesto que el P.V.P. de los fármacos veterinarios es más elevado.

5.2.4.2. Análisis de coste comparado

En medicina veterinaria no se habían realizado anteriormente trabajos que analicen los costes de las ISQ. Sin embargo, en medicina humana se han realizado numerosos trabajos que estudian los costes que conllevan estas infecciones. A diferencia con el sistema financiero de medicina veterinaria, en los que el 100% son centros privados, en medicina humana existen centros de financiación pública. Actualmente la sanidad pública está sufriendo graves problemas económicos, por lo que estudios que analicen los costes y planteen medidas reductoras han cobrado mucha importancia en la actualidad. Los análisis de costes realizados en nuestro país en medicina humana se realizan en centros en el que el sistema financiero es muy diferente al del estudio. No se han considerado el coste íntegro del procedimiento debido a la gran variabilidad de éste y la posibilidad de enmascarar los verdaderos costes añadidos por las ISQ.

El coste medio de cada intervención infectada fue de 752,3 € y de cada intervención no infectada 431,2 €. Lo que supone un 74,4 % más que las intervenciones no infectadas. Este valor supone un aumento severo de los gastos que ocasionan las ISQ.

Analizando los costes por separado, no hubo diferencias entre los costes prequirúrgicos y de la intervención de los pacientes sanos y con ISQ. Esto se debe fundamentalmente a que estos gastos no son dependientes del desarrollo de ISQ, sino que son más dependientes de la patología por la cual es requerido el procedimiento y del tipo de intervención.

Sin embargo, analizando los costes posquirúrgicos, se observó un aumento de los costes de 321,0€ de media, un incremento de 142,2% en los pacientes infectados. Los mayores costes posquirúrgicos se produjeron en los casos que fueron necesarios una segunda intervención, lo que también supone un aumento de los costes de la estancia hospitalaria y del tratamiento. Este incremento es debido fundamentalmente a la necesidad de un mayor número de revisiones y al coste de tratamiento adicional, así como cultivos y antibiogramas. Los costes de revisiones se incrementaron un 98,8% en los pacientes infectados y un 46,2% en el tratamiento. En estas dos variables se encontró un gran aumento de los costes. Dentro del tratamiento se incorporó también los gastos que conllevan para el propietario los fármacos prescritos por el veterinario.

Los costes se incrementan gradualmente según el tipo de infección. Así pues, los mayores gastos se produjeron en las infecciones órgano/espacio. Este incremento se produjo sobre todo en los costes posquirúrgicos. Los costes posquirúrgicos que se produjeron en la infección de tipo incisional superficial fueron un 100,4% mayor que los pacientes no infectados. En el caso de las infecciones incisional profunda se incrementó un 277,7% y en las infección órgano/espacio un 414,0%.

Estos porcentajes son muy elevados por lo que evitar las infecciones es muy importante, no sólo para conservar la salud del paciente sino para evitar gastos innecesarios. Incluir sistemas de vigilancia y control de las infecciones del sitio quirúrgico podría disminuir los gastos económicos y mejorar el servicio ofrecido al paciente y al propietario.

6. Conclusiones

En respuesta a los cuatro objetivos expuestos, las conclusiones del trabajo son las siguientes:

1. La incidencia global de la infección del sitio quirúrgico en nuestra población de estudio fue del 8,7%. Esta incidencia es más alta de las pocas series publicadas en medicina veterinaria. La mayoría de estas infecciones fueron de localización incisional superficial.
2. El microorganismo más frecuentemente aislado fue el *E. Coli*. No se encontró patrón multirresistente en ningún microorganismo aislado.
3. Los principales factores que se han visto asociados al riesgo de ISQ han sido: antiinflamatorios esteroideos, hiperglucemia preoperatoria, sobrepasar 60 minutos de tiempo quirúrgico y el sondaje urinario. Estos factores son similares a los encontrados en medicina humana.
4. El uso del collar isabelino se ha mostrado como factor de riesgo de ISQ propio de medicina veterinaria. Este factor no había sido incorporado en estudios anteriores.
5. No se ha encontrado asociación con el riesgo de ISQ para el ASA, estancia hospitalaria, patología subyacente, grado de contaminación de la intervención y complicaciones anestésicas, factores de riesgo claramente asociados a la ISQ en medicina humana.
6. El aumento de los costes de las ISQ fue muy elevado. Se calculó un incremento del 74,4% de los costes totales en las intervenciones que sufrieron ISQ, siendo el coste medio por paciente sano de 431,2€ y por paciente con ISQ de 752,3€.
7. El mayor incremento de los costes se produjo en los posquirúrgicos. Se obtuvo un incremento del 142,2 % en las intervenciones que desarrollaron ISQ.

Anexo 1

Nombre:		Fecha de ingreso:		Sexo:		Fecha revisión 3:	
Propietario:		Fecha de intervención:		Estado:			
Fecha de nacimiento:		Fecha de alta:		Fecha revisión 1:			
N.H.C.:		Raza:		Fecha revisión 2:			
Diagnóstico:		Patología subyacente:		Tratamiento:		Hemograma:	
		Renal Cardiaca Endocrina Respiratoria Hepática		Neoplasia Hepáticas Infección Parásitos Coagulopatía		Anemia Leucopenia Leucocitosis Trombocitopenia Hipoalbuminemia	
Cirujano		Auxiliar		Complicación		Tipo de anestesia	
1		1		Anestesia		ASA	
2		2		Hipotermia		I	
3		3		Hipotensión		II	
4		4		Hipooxigena		III	
5		5		Hipoventilia		IV	
Bloqueos		Nº Personas		Drenaje		V	
		Rasurado				Quirofano	
		Desp/Anes		Si		Rápida	
		Cuchi/mag		No		Textil	
Reintervención		Causa de re		Lavado personal		Normal	
Si		Infección		Clorhexidina		Alumnos	
No		Sangrado		Alcohol		Si	
		otros		No		No	
Antibioterapia		Antibiótico/s		Dosis		Nutrición paren.	
Rec/ad							
No Rec/ad							
Microorganismos		Fecha de diag		Tipo de ISQ		Fecha de diag	
				Superficial		Superficial	
				Profunda		Profunda	
				Organo/esp		Organo/esp	
Resultado antibi		Collar isab.					
Sensible		Si					
Intermedio		no					
Resistente							

7. Bibliografía

1. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1999;20(4):250-278; quiz 279-280.
2. Turk R, Singh A, Weese JS. Prospective surgical site infection surveillance in dogs. *Vet Surg*. 2015;44(1):2-8.
3. Eugster S, Schawalder P, Gaschen F, Boerlin P. A prospective study of postoperative surgical site infections in dogs and cats. *Vet Surg*. 2004;33(5):542-550.
4. Brown DC, Conzemius MG, Shofer F, Swann H. Epidemiologic evaluation of postoperative wound infections in dogs and cats. *J Am Vet Med Assoc*. 1997;210(9):1302-1306.
5. Vasseur PB, Levy J, Dowd E, Eliot J. Surgical wound infection rates in dogs and cats. Data from a teaching hospital. *Vet Surg*. 1988;17(2):60-64.
6. Nicholson M, Beal M, Shofer F, Brown DC. Epidemiologic evaluation of postoperative wound infection in clean-contaminated wounds: A retrospective study of 239 dogs and cats. *Vet Surg*. 2002;31(6):577-581.
7. Beal MW, Brown DC, Shofer FS. The effects of perioperative hypothermia and the duration of anesthesia on postoperative wound infection rate in clean wounds: a retrospective study. *Vet Surg*. 2000;29(2):123-127.
8. Heldmann E, Brown DC, Shofer F. The association of propofol usage with postoperative wound infection rate in clean wounds: a retrospective study. *Vet Surg*. 1999;28(4):256-259.
9. Vasseur PB, Paul HA, Enos LR, Hirsh DC. Infection rates in clean surgical procedures: a comparison of ampicillin prophylaxis vs a placebo. *J Am Vet Med Assoc*. 1985;187(8):825-827.
10. Solano MA, Danielski A, Kovach K, Fitzpatrick N, Farrell M. Locking plate and screw fixation after tibial plateau leveling osteotomy reduces postoperative infection rate in dogs over 50 kg. *Vet Surg*. 2015;44(1):59-64.
11. Nelson LL. Surgical site infections in small animal surgery. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*. 2011;41(5):1041-1056, viii.
12. Anderson DJ, Kaye KS, Classen D, et al. Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2014;29 Suppl 1:S51-S61.

13. Morejón M, Salup R, Cué M. *Actualización En Antimicrobianos Sistémicos*. La Habana: Editorial de Ciencias Médicas; 2005.
14. Selwyn S. Hospital infection: the first 2500 years. *J Hosp Infect*. 1991;18 Suppl A:5-64.
15. López D, Hernández M, Saldivar T, Sotolongo T, Valdés O. Infección de la herida quirúrgica. Aspectos epidemiológicos. *Rev Cuba Med Milit*. 2007;36(2).
16. Ehrenkranz NJ MJ. Surgical infections. In: Bennett JV, Brachman PS, eds. *Hospital Infections*. In: Vol 3rd ed. Boston: Little, Brown and Co; 1992:685-710.
17. Culbertson WR, Altemeier WA, Gonzalez LL, Hill EO. Studies on the epidemiology of postoperative infection of clean operative wounds. *Ann Surg*. 1961;154:599-610.
18. Howe CW, Marston AT. A study on sources of postoperative staphylococcal infection. *Surg Gynecol Obstet*. 1962;115:266-275.
19. Burke JF. Identification of the sources of staphylococci contaminating the surgical wound during operation. *Ann Surg*. 1963;158:898-904.
20. Howes EL. Prevention of Wound Infection by the Injection of Nontoxic Antibacterial Substances. *Ann Surg*. 1946;124(2):268-276.
21. Duce G, Fabry J, Nicolle L. Prevención de las infecciones nosocomiales. In: Vol ; 2002.
22. Benenson A.S. *Control of Communicable Diseases Manual*. Vol 16th ed. (American Public Health Association, ed.). Washington, D.C; 1995.
23. Tikhomirov E. WHO programme for the control of hospital infections. *Chemioterapia*. 1987;6(3):148-151.
24. EPINE. ESTUDIO EPINE-EPPS 2013. 2013.
25. Weinstein RA. Nosocomial infection update. *Emerg Infect Dis*. 1998;4(3):416-420.
26. Granado S. Vigilancia de las infecciones relacionadas con la atención sanitaria en la comunidad de madrid. 2012:1-21.
27. Verwilghen D, Singh A. Fighting Surgical Site Infections in Small Animals Are We Getting Anywhere? *Vet Clin Small Anim*. 2015;45(2):243-276.

28. Knight SM, Radlinsky MG, Cornell KK, Schmiedt CW. Postoperative complications associated with caudectomy in brachycephalic dogs with ingrown tails. *J Am Anim Hosp Assoc.* 2013;49(4):237-242.
29. Horan TC, Gaynes RP, Martone WJ, Jarvis WR, Emori TG. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: a modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1992;13(10):606-608.
30. Cheadle WG. Risk factors for surgical site infection. *Surg Infect (Larchmt).* 2006;7 Suppl 1:S7-S11.
31. Owens CD, Stoessel K. Surgical site infections: epidemiology, microbiology and prevention. *J Hosp Infect.* 2008;70 Suppl 2:3-10.
32. Berard F, Gandon J. Postoperative wound infections: the influence of ultraviolet irradiation of the operating room and of various other factors. *Ann Surg.* 1964;160(Suppl 2):1-192.
33. Davidson MG, Lumsden J., Else RW. *Manual de Patología Clínica En Pequeños Animales.* Vol (Ediciones S, ed.); 2000.
34. Faires MC, Traverse M, Tater KC, Pearl DL, Weese JS. Methicillin-resistant and -susceptible *Staphylococcus aureus* infections in dogs. *Emerg Infect Dis.* 2010;16(1):69-75.
35. Weese S. A review of multidrug resistant surgical site infections. *Vet Comp Orthop Traumatol.* 2008;21(1):1-7.
36. García A. Infecciones de la piel. Manifestaciones cutáneas de las enfermedades infecciosas. In: *Enfermedades Infecciosas.* Vol Barcelona: Perea EJ; 1991:472-481.
37. Devriese LA. *Staphylococcus pseudintermedius* sp. nov., a coagulase-positive species from animals. *Int J Syst Evol Microbiol.* 2005;55(4):1569-1573.
38. Centre NC. Surgical site infection. 2008;(October).
39. Umber JK, Bender JB. Pets and antimicrobial resistance. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2009;39(2):279-292.
40. Boerlin P, Eugster S, Gaschen F, Straub R, Schawalder P. Transmission of opportunistic pathogens in a veterinary teaching hospital. *Vet Microbiol.* 2001;82(4):347-359.
41. Schwartz JT, Saunders DE. Microbial penetration of surgical gown materials. *Surg Gynecol Obstet.* 1980;150(4):507-512.

42. Gryska PF, O'Dea AE. Postoperative streptococcal wound infection. The anatomy of an epidemic. *JAMA*. 1970;213(7):1189-1191.
43. Nichols RL. The operating room. In: *Bennett JV, Brachman PS, Eds. Hospital Infections*. Vol 3ed ed. Boston: Little, Brown and Co; 1992:461-473.
44. Velasco E, Thuler LC, Martins CA, Dias LM, Conalves VM. Risk factors for infectious complications after abdominal surgery for malignant disease. *Am J Infect Control*. 1996;24(1):1-6.
45. Singh A, Walker M, Rousseau J, Monteith GJ, Weese JS. Methicillin-resistant staphylococcal contamination of clothing worn by personnel in a veterinary teaching hospital. *Vet Surg*. 2013;42(6):643-648.
46. Radhakrishnan A, Mayhew PD. Laparoscopic splenic biopsy in dogs and cats: 15 cases (2006-2008). *J Am Anim Hosp Assoc*. 2013;49(1):41-45.
47. NCC-WCH. Surgical Site Infection: Prevention and Treatment of Surgical Site Infection. 2008.
48. Cain CL. Antimicrobial resistance in staphylococci in small animals. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*. 2013;43(1):19-40.
49. Tenover FC. Mechanisms of antimicrobial resistance in bacteria. *Am J Med*. 2006;119(6 Suppl 1):S3-S10; discussion S62-S70.
50. Weese JS, van Duijkeren E. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus pseudintermedius* in veterinary medicine. *Vet Microbiol*. 2010;140(3-4):418-429.
51. Abraham S, Wong HS, Turnidge J, Johnson JR, Trott DJ. Carbapenemase-producing bacteria in companion animals: a public health concern on the horizon. *J Antimicrob Chemother*. 2014;69(5):1155-1157.
52. Bradford PA, Urban C, Jaiswal A, et al. SHV-7, a novel cefotaxime-hydrolyzing beta-lactamase, identified in *Escherichia coli* isolates from hospitalized nursing home patients. *Antimicrob Agents Chemother*. 1995;39(4):899-905.
53. Stull JW, Scott Weese J. Hospital-Associated Infections in Small Animal Practice INTRODUCTION: NATURE OF THE PROBLEM. 2015:217-233.
54. Stull JW, Stevenson KB. Zoonotic disease risks for immunocompromised and other high-risk clients and staff: promoting safe pet ownership and contact. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*. 2015;45(2):377-392, vii.

55. Daabiss M. American Society of Anaesthesiologists physical status classification. *Indian J Anaesth.* 2011;55(2):111-115.
56. Emori TG, Culver DH, Horan TC, et al. National nosocomial infections surveillance system (NNIS): description of surveillance methods. *Am J Infect Control.* 1991;19(1):19-35.
57. Edwards JR, Peterson KD, Mu Y, et al. National Healthcare Safety Network (NHSN) report: data summary for 2006 through 2008, issued December 2009. *Am J Infect Control.* 2009;37(10):783-805.
58. Edwards JR, Peterson KD, Andrus ML, et al. National Healthcare Safety Network (NHSN) Report, data summary for 2006, issued June 2007. *Am J Infect Control.* 2007;35(5):290-301.
59. National Nosocomial Infections Surveillance System. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 through June 2004, issued October 2004. *Am J Infect Control.* 2004;32(8):470-485.
60. Cruse PJ, Foord R. A five-year prospective study of 23,649 surgical wounds. *Arch Surg.* 1973;107(2):206-210.
61. Mishriki SF, Law DJ, Jeffery PJ. Factors affecting the incidence of postoperative wound infection. *J Hosp Infect.* 1990;16(3):223-230.
62. Dierssen T, Vicente P, Seco JL, Rodrigo I, Delgado-Rodríguez M. Risk factors associated with the development of surgical wound infection in a general surgery service. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 1996;14(4):240-244.
63. Garibaldi RA, Cushing D, Lerer T. Predictors of intraoperative-acquired surgical wound infections. *J Hosp Infect.* 1991;18 Suppl A:289-298.
64. Garibaldi RA, Cushing D, Lerer T. Risk factors for postoperative infection. *Am J Med.* 1991;91(3B):158S - 163S.
65. Zerr KJ, Furnary AP, Grunkemeier GL, Bookin S, Kanhere V, Starr A. Glucose control lowers the risk of wound infection in diabetics after open heart operations. *Ann Thorac Surg.* 1997;63(2):356-361.
66. Fitzpatrick N, Solano MA. Predictive variables for complications after TPLO with stifle inspection by arthrotomy in 1000 consecutive dogs. *Vet Surg.* 2010;39(4):460-474.
67. Fuenfer MM, Olson GE, Polk HC. Effect of various corticosteroids upon the phagocytic bactericidal activity of neutrophils. *Surgery.* 1975;78(1):27-33.

68. Skornik WA, Dressler DP. The effects of short-term steroid therapy on lung bacterial clearance and survival in rats. *Ann Surg.* 1974;179(4):415-421.
69. Francey T, Gaschen F, Nicolet J, Burnens AP. The role of *Acinetobacter baumannii* as a nosocomial pathogen for dogs and cats in an intensive care unit. *J Vet Intern Med.* 2000;14(2):177-183.
70. Brown IW, Moor GF, Hummel BW, Marshall WG, Collins JP. Toward Further Reducing Wound Infections in Cardiac Operations. *Ann Thorac Surg.* 1996;62(6):1783-1789.
71. Triulzi DJ, Blumberg N, Heal JM. Association of transfusion with postoperative bacterial infection. *Crit Rev Clin Lab Sci.* 1990;28(2):95-107.
72. Alexander JW, Solomkin JS, Edwards MJ. Updated recommendations for control of surgical site infections. *Ann Surg.* 2011;253(6):1082-1093.
73. Verwilghen DR, Mainil J, Mastrocicco E, et al. Surgical hand antisepsis in veterinary practice: evaluation of soap scrubs and alcohol based rub techniques. *Vet J.* 2011;190(3):372-377.
74. Yinusa W, Li YH, Chow W, Ho WY, Leong JCY. Glove punctures in orthopaedic surgery. *Int Orthop.* 2004;28(1):36-39.
75. Hemani ML, Lepor H. Skin preparation for the prevention of surgical site infection: which agent is best? *Rev Urol.* 2009;11(4):190-195.
76. Darouiche RO, Wall MJ, Itani KMF, et al. Chlorhexidine-Alcohol versus Povidone-Iodine for Surgical-Site Antisepsis. *N Engl J Med.* 2010;362(1):18-26.
77. Coolman BR, Marretta SM, Kakoma I, Wallig MA, Coolman SL, Paul AJ. Cutaneous antimicrobial preparation prior to intravenous catheterization in healthy dogs: clinical, microbiological, and histopathological evaluation. *Can Vet J.* 1998;39(12):757-763.
78. Dorey-Phillips CL, Murison PJ. Comparison of two techniques for intravenous catheter site preparation in dogs. *Vet Rec.* 2008;162(9):280-281.
79. Evans LKM, Knowles TG, Werrett G, Holt PE. The efficacy of chlorhexidine gluconate in canine skin preparation - practice survey and clinical trials. *J Small Anim Pract.* 2009;50(9):458-465.
80. Gibson KL, Donald AW, Hariharan H, McCarville C. Comparison of two pre-surgical skin preparation techniques. *Can J Vet Res.* 1997;61(2):154-156.

81. Lambrechts NE, Hurter K, Picard JA, Goldin JP, Thompson PN. A prospective comparison between stabilized glutaraldehyde and chlorhexidine gluconate for preoperative skin antisepsis in dogs. *Vet Surg.* 2004;33(6):636-643.
82. Osuna DJ, DeYoung DJ, Walker RL. Comparison of three skin preparation techniques in the dog. Part 1: Experimental trial. *Vet Surg.* 1990;19(1):14-19.
83. Osuna DJ, DeYoung DJ, Walker RL. Comparison of three skin preparation techniques. Part 2: Clinical trial in 100 dogs. *Vet Surg.* 1990;19(1):20-23.
84. Rochat MC, Mann FA, Berg JN. Evaluation of a one-step surgical preparation technique in dogs. *J Am Vet Med Assoc.* 1993;203(3):392-395.
85. Stubbs WP, Bellah JR, Vermaas-Hekman D, Purich B, Kubilis PS. Chlorhexidine gluconate versus chloroxylenol for preoperative skin preparation in dogs. *Vet Surg.* 1996;25(6):487-494.
86. Hagman R, Rönnerberg E, Pejler G. Canine uterine bacterial infection induces upregulation of proteolysis-related genes and downregulation of homeobox and zinc finger factors. *PLoS One.* 2009;4(11):e8039.
87. Boland L, Gomes E, Payen G, Bouvy B, Poncet C. Zygomatic salivary gland diseases in the dog: three cases diagnosed by MRI. *J Am Anim Hosp Assoc.* 2013;49(5):333-337.
88. Zimmerman FC. Comparison of three skin preparation techniques in the dog. *Vet Surg.* 1990;19(6):405.
89. Schaffner W, Lefkowitz LB, Goodman JS, Koenig MG. Hospital outbreak of infections with group a streptococci traced to an asymptomatic anal carrier. *N Engl J Med.* 1969;280(22):1224-1225.
90. Elek SD, Conen PE. The virulence of *Staphylococcus pyogenes* for man; a study of the problems of wound infection. *Br J Exp Pathol.* 1957;38(6):573-586.
91. Uçkay I, Harbarth S, Peter R, Lew D, Hoffmeyer P, Pittet D. Preventing surgical site infections. *Expert Rev Anti Infect Ther.* 2010;8(6):657-670.
92. Fossum TW. Preparation of the Operative Site. In: *Small Animal Surgery.* Vol 4th ed. St. Louis: Elsevier; 2013:41.
93. Carro C, Camilleri L, Traore O, et al. An in-use microbiological comparison of two surgical hand disinfection techniques in cardiothoracic surgery: hand rubbing versus hand scrubbing. *J Hosp Infect.* 2007;67(1):62-66.

94. Larson E. Guideline for use of topical antimicrobial agents. *Am J Infect Control*. 1988;16(6):253-266.
95. Ritter MA, French ML, Eitzen HE, Gioe TJ. The antimicrobial effectiveness of operative-site preparative agents: a microbiological and clinical study. *J Bone Joint Surg Am*. 1980;62(5):826-828.
96. Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Am J Health Syst Pharm*. 2013;70(3):195-283.
97. Knights CB, Mateus a, Baines SJ. Current British veterinary attitudes to the use of perioperative antimicrobials in small animal surgery. *Vet Rec*. 2012;170(25):646.
98. Gul YA, Hong LC, Prasannan S. Appropriate antibiotic administration in elective surgical procedures: still missing the message. *Asian J Surg*. 2005;28(2):104-108.
99. Tunevall TG. Postoperative wound infections and surgical face masks: a controlled study. *World J Surg*. 1991;15(3):383-387; discussion 387-388.
100. Jarvis WR, Bolyard EA, Bozzi CJ, et al. Respirators, recommendations, and regulations: the controversy surrounding protection of health care workers from tuberculosis. *Ann Intern Med*. 1995;122(2):142-146.
101. Leaper DJ. Risk factors for surgical infection. *J Hosp Infect*. 1995;30 Suppl:127-139.
102. Paul SM, Genese C, Spitalny K. Postoperative group A beta-hemolytic Streptococcus outbreak with the pathogen traced to a member of a healthcare worker's household. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1990;11(12):643-646.
103. Kurz A, Sessler DI, Lenhardt R. Perioperative normothermia to reduce the incidence of surgical-wound infection and shorten hospitalization. Study of Wound Infection and Temperature Group. *N Engl J Med*. 1996;334(19):1209-1215.
104. Haley RW, Culver DH, Morgan WM, White JW, Emori TG, Hooton TM. Identifying patients at high risk of surgical wound infection. A simple multivariate index of patient susceptibility and wound contamination. *Am J Epidemiol*. 1985;121(2):206-215.
105. Cruse PJ, Foord R. The epidemiology of wound infection. A 10-year prospective study of 62,939 wounds. *Surg Clin North Am*. 1980;60(1):27-40.

106. Van der Linden W, Gedda S, Edlund G. Randomized trial of drainage after cholecystectomy. Suction versus static drainage through a main wound versus a stab incision. *Am J Surg*. 1981;141(2):289-294.
107. Frey TN, Hoelzler MG, Scavelli TD, Fulcher RP, Bastian RP. Risk factors for surgical site infection-inflammation in dogs undergoing surgery for rupture of the cranial cruciate ligament: 902 cases (2005–2006). *J Am Vet Med Assoc*. 2010;236(1):88-94.
108. Castiel JF, Santiago EB. Prevención y control de la infección nosocomial. *Serv Madrileño salud*. 2007.
109. Hoekstra KA, Paulton RJL. Clinical prevalence and antimicrobial susceptibility of *Staphylococcus aureus* and *Staph. intermedius* in dogs. *J Appl Microbiol*. 2002;93(3):406-413.
110. Magiorakos A-P, Srinivasan A, Carey RB, et al. Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance. *Clin Microbiol Infect*. 2012;18(3):268-281.
111. Guardabassi L, Prescott JF. Antimicrobial Stewardship in Small Animal Veterinary Practice: From Theory to Practice INTRODUCTION: NATURE OF THE PROBLEM. 2015:361-376.
112. Fossum TW. Surgery of the Integumentary System. In: *Small Animal Surgery*. Vol 4th ed. St. Louis: Elsevier; 2013:190-288.
113. Tobias KM, Johnston SA. *Veterinary Surgery Small Animal*. Vol 1st ed. St. Louis: Elsevier; 2012.
114. Penin GB, Ehrenkranz NJ. Priorities for surveillance and cost-effective control of postoperative infection. *Arch Surg*. 1988;123(11):1305-1308.
115. Hernández-Avila M, Garrido-Latorre F, López-Moreno S. Diseño de estudios epidemiológicos. *Salud Publica Mex*. 2000;42(2):144-154.
116. Alexander JW, Solomkin JS, Edwards MJ. Updated recommendations for control of surgical site infections. *Ann Surg*. 2011;253(6):1082-1093.
117. Mayhew PD, Freeman L, Kwan T, Brown DC. 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). *J Am Vet Med Assoc*. 2012;240(2):193-198.

118. Asensio Vegas A, Monge Jodra V, Soriano C, López R, Gil A, Lizán García M. Surgical wound infection: the risk factors and a predictive model. *Med Clin (Barc)*. 1993;100(14):521-525.
119. Kaye KS, Schmit K, Pieper C, et al. The effect of increasing age on the risk of surgical site infection. *J Infect Dis*. 2005;191(7):1056-1062.
120. Merlo DF, Rossi L, Pellegrino C, et al. Cancer incidence in pet dogs: findings of the Animal Tumor Registry of Genoa, Italy. *J Vet Intern Med*. 2008;22(4):976-984.
121. Bremmelgaard A, Raahave D, Beier-Holgersen R, Pedersen J V, Andersen S, Sørensen AI. Computer-aided surveillance of surgical infections and identification of risk factors. *J Hosp Infect*. 1989;13(1):1-18.
122. Nooyen SM, Overbeek BP, Brutel de la Rivière A, Storm AJ, Langemeyer JJ. Prospective randomised comparison of single-dose versus multiple-dose cefuroxime for prophylaxis in coronary artery bypass grafting. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 1994;13(12):1033-1037.
123. Cainzos M, Lozano F, Balibrea L, et al. La infección postoperatoria: estudio multicéntrico, prospectivo y controlado. *Cir ESP*. 1990;48:481-490.
124. Mayhall C. Surgical infections including burns. In: Williams and Wilkins, ed. *Prevention and Control of Nosocomial Infections*. Vol 2^a ed. Baltimore; 1993:614-664.
125. Simchen E, Rozin R, Wax Y. The Israeli Study of Surgical Infection of drains and the risk of wound infection in operations for hernia. *Surg Gynecol Obstet*. 1990;170(4):331-337.
126. Savicky R, Beale B, Murtaugh R, Swiderski-Hazlett J, Unis M. Outcome following removal of TPLO implants with surgical site infection. *Vet Comp Orthop Traumatol*. 2013;26(4):260-265.
127. Dobson JM, Samuel S, Milstein H, Rogers K, Wood JLN. Canine neoplasia in the UK: estimates of incidence rates from a population of insured dogs. *J Small Anim Pract*. 2002;43(6):240-246.
128. Rostami M, Tateyama S, Uchida K, Naitou H, Yamaguchi R, Otsuka H. Tumors in domestic animals examined during a ten-year period (1980 to 1989) at Miyazaki University. *J Vet Med Sci*. 1994;56(2):403-405.
129. The Society for Hospital Epidemiology of America; The Association for Practitioners in Infection Control; The Centers for Disease Control; The Surgical

- Infection Society. Consensus paper on the surveillance of surgical wound infections. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1992;13(10):599-605.
130. Engquist A, Backer OG, Jarnum S. Incidence of postoperative complications in patients subjected to surgery under steroid cover. *Acta Chir Scand*. 1974;140(5):343-346.
 131. Polk HC, Fry D, Flint LM. Dissemination and causes of infection. *Surg Clin North Am*. 1976;56(4):817-829.
 132. Kamal K, Powell RJ, Sumpio BE. The pathobiology of diabetes mellitus: implications for surgeons. *J Am Coll Surg*. 1996;183(3):271-289.
 133. Christou N V, Nohr CW, Meakins JL. Assessing operative site infection in surgical patients. *Arch Surg*. 1987;122(2):165-169.
 134. Wormstrand BH, Ihler CF, Diesen R, Krontveit RI. Surgical treatment of equine colic - a retrospective study of 297 surgeries in Norway 2005-2011. *Acta Vet Scand*. 2014;56:38.
 135. Torfs S, Levet T, Delesalle C, et al. Risk factors for incisional complications after exploratory celiotomy in horses: do skin staples increase the risk? *Vet Surg*. 2010;39(5):616-620.
 136. Humphreys H. Preventing surgical site infection. Where now? *J Hosp Infect*. 2009;73(4):316-322.
 137. Wurtz R, Wittrock B, Lavin MA, Zawacki A. Do new surgeons have higher surgical-site infection rates? *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2001;22(6):375-377.
 138. Aggarwal R, Warren O, Darzi A. Mental training in surgical education: a randomized controlled trial. *Ann Surg*. 2007;245(6):1002.
 139. Kurmann A, Peter M, Tschan F, Mühlemann K, Candinas D, Beldi G. Adverse effect of noise in the operating theatre on surgical-site infection. *Br J Surg*. 2011;98(7):1021-1025.
 140. Moorthy K, Munz Y, Undre S, Darzi A. Objective evaluation of the effect of noise on the performance of a complex laparoscopic task. *Surgery*. 2004;136(1):25-30; discussion 31.
 141. Campbell DA, Henderson WG, Englesbe MJ, et al. 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. *J Am Coll Surg*. 2008;207(6):810-820.

142. Beldi G, Bisch-Knaden S, Banz V, Mühlemann K, Candinas D. Impact of intraoperative behavior on surgical site infections. *Am J Surg*. 2009;198(2):157-162.
143. Maiwald M, Chan ESY. The forgotten role of alcohol: a systematic review and meta-analysis of the clinical efficacy and perceived role of chlorhexidine in skin antiseptics. *PLoS One*. 2012;7(9):e44277.
144. Aly R, Maibach HI. Comparative antibacterial efficacy of a 2-minute surgical scrub with chlorhexidine gluconate, povidone-iodine, and chloroxylenol sponge-brushes. *Am J Infect Control*. 1988;16(4):173-177.
145. Peterson AF, Rosenberg A, Alatary SD. Comparative evaluation of surgical scrub preparations. *Surg Gynecol Obstet*. 1978;146(1):63-65.
146. Lowbury EJ, Lilly HA. Use of 4 per cent chlorhexidine detergent solution (Hibiscrub) and other methods of skin disinfection. *Br Med J*. 1973;1(5852):510-515.
147. Dineen P. An evaluation of the duration of the surgical scrub. *Surg Gynecol Obstet*. 1969;129(6):1181-1184.
148. Galle PC, Homesley HD, Rhyne AL. Reassessment of the surgical scrub. *Surg Gynecol Obstet*. 1978;147(2):215-218.
149. Nichols RL, Smith JW, Garcia RY, Waterman RS, Holmes JW. Current practices of preoperative bowel preparation among North American colorectal surgeons. *Clin Infect Dis*. 1997;24(4):609-619.
150. Wade JJ, Casewell MW. The evaluation of residual antimicrobial activity on hands and its clinical relevance. *J Hosp Infect*. 1991;18 Suppl B:23-28.
151. Widmer AF, Rotter M, Voss A, et al. Surgical hand preparation: state-of-the-art. *J Hosp Infect*. 2010;74(2):112-122.
152. Swayne SL, Brisson B, Weese JS, Sears W. Evaluating the effect of intraoperative peritoneal lavage on bacterial culture in dogs with suspected septic peritonitis. *Can Vet J*. 2012;53(9):971-977.
153. Barnes S, Spencer M, Graham D, Johnson HB. Surgical wound irrigation: a call for evidence-based standardization of practice. *Am J Infect Control*. 2014;42(5):525-529.
154. Tanaka K, Matsuo K, Kawaguchi D, et al. Randomized clinical trial of peritoneal lavage for preventing surgical site infection in elective liver surgery. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*. January 2015.

155. Van Meurs SJ, Gawlitta D, Heemstra KA, Poolman RW, Vogely HC, Kruyt MC. Selection of an optimal antiseptic solution for intraoperative irrigation: an in vitro study. *J Bone Joint Surg Am.* 2014;96(4):285-291.
156. Nazarali A, Singh A, Weese JS. Perioperative administration of antimicrobials during tibial plateau leveling osteotomy. *Vet Surg.* 2014;43(8):966-971.
157. Lanz OI, Ellison GW, Bellah JR, Weichman G, VanGilder J. Surgical treatment of septic peritonitis without abdominal drainage in 28 dogs. *J Am Anim Hosp Assoc.* 2001;37(1):87-92.
158. Staatz AJ, Monnet E, Seim HB. Open peritoneal drainage versus primary closure for the treatment of septic peritonitis in dogs and cats: 42 cases (1993-1999). *Vet Surg.* 2002;31(2):174-180.
159. Mueller MG, Ludwig LL, Barton LJ. Use of closed-suction drains to treat generalized peritonitis in dogs and cats: 40 cases (1997-1999). *J Am Vet Med Assoc.* 2001;219(6):789-794.
160. Claesson BE, Holmlund DE. Predictors of intraoperative bacterial contamination and postoperative infection in elective colorectal surgery. *J Hosp Infect.* 1988;11(2):127-135.
161. Moro ML, Carrieri MP, Tozzi AE, Lana S, Greco D. Risk factors for surgical wound infections in clean surgery: a multicenter study. Italian PRINOS Study Group. *Ann Ital Chir.* 1996;67(1):13-19.
162. Groot G, Chappell EW. Electrocautery used to create incisions does not increase wound infection rates. *Am J Surg.* 1994;167(6):601-603.
163. Hata M, Shiono M, Sezai A, et al. Determining the best procedure for radial artery harvest: prospective randomized trial for early postharvest complications. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2005;129(4):885-889.
164. Johnson CD, Serpell JW. Wound infection after abdominal incision with scalpel or diathermy. *Br J Surg.* 1990;77(6):626-627.
165. Kearns SR, Connolly EM, McNally S, McNamara DA, Deasy J. Randomized clinical trial of diathermy versus scalpel incision in elective midline laparotomy. *Br J Surg.* 2001;88(1):41-44.
166. Pearlman NW, Stiegmann G V, Vance V, et al. A prospective study of incisional time, blood loss, pain, and healing with carbon dioxide laser, scalpel, and electrosurgery. *Arch Surg.* 1991;126(8):1018-1020.

167. Rodd CD, Velchuru VR, Holly-Archer F, Clark A, Pereira JH. Randomized clinical trial comparing two mastectomy techniques. *World J Surg.* 2007;31(6):1164-1168.
168. EICKHOFF TC. An outbreak of surgical wound infections due to *Clostridium perfringens*. *Surg Gynecol Obstet.* 1962;114:102-108.
169. Fernandez Arjona M, Herruzo Cabrera R, Gomez-Sancha F, Nieto S, Rey Calero J. Economical saving due to prophylaxis in the prevention of surgical wound infection. *Eur J Epidemiol.* 1996;12(5):455-459.
170. Barie PS, Eachempati SR. Surgical site infections. *Surg Clin North Am.* 2005;85(6):1115-1135, viii - ix.
171. Campoy L, Schroeder K. Considerations for Loco-regional Anesthesia. In: Campoy L, R. Read M, eds. *Small Animal Regional Anesthesia and Analgesia.* Vol 1^o ed. Ames: Wiley-Blackwell; 2013:16.
172. Remedios AM, Wagner R, Caulkett NA, Duke T. Epidural abscess and discospondylitis in a dog after administration of a lumbosacral epidural analgesic. *Can Vet J.* 1996;37(2):106-107.
173. MacFarlane PD, Iff I. Discospondylitis in a dog after attempted extradural injection. *Vet Anaesth Analg.* 2011;38(3):272-273.
174. Kindler CH, Seeberger MD. Infectious complications after epidural anesthesia. *Anesthesiology.* 1996;85(2):444-445.
175. Faccenda KA, Finucane BT. Complications of regional anaesthesia Incidence and prevention. *Drug Saf.* 2001;24(6):413-442.
176. Aromaa U, Lahdensuu M, Cozanitis DA. Severe complications associated with epidural and spinal anaesthesias in Finland 1987-1993. A study based on patient insurance claims. *Acta Anaesthesiol Scand.* 1997;41(4):445-452.
177. Wang LP, Hauerberg J, Schmidt JF. Incidence of spinal epidural abscess after epidural analgesia: a national 1-year survey. *Anesthesiology.* 1999;91(6):1928-1936.
178. Etter SW, Ragetly GR, Bennett RA, Schaeffer DJ. Effect of using triclosan-impregnated suture for incisional closure on surgical site infection and inflammation following tibial plateau leveling osteotomy in dogs. *J Am Vet Med Assoc.* 2013;242(3):355-358.

179. Belda FJ, Aguilera L, García de la Asunción J, et al. Supplemental perioperative oxygen and the risk of surgical wound infection: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2005;294(16):2035-2042.
180. Grief R, Akca O, Horn E-P, Kurz A. Outcomes Research Group. Supplemental perioperative oxygen to reduce the incidence of surgical-wound infection. *Am J Ophthalmol*. 2000;342(3):161-167.
181. Schietroma M, Cecilia EM, Carlei F, et al. Prevention of anastomotic leakage after total gastrectomy with perioperative supplemental oxygen administration: a prospective randomized, double-blind, controlled, single-center trial. *Ann Surg Oncol*. 2013;20(5):1584-1590.
182. Schietroma M, Carlei F, Cecilia EM, Piccione F, Bianchi Z, Amicucci G. Colorectal Infraperitoneal anastomosis: the effects of perioperative supplemental oxygen administration on the anastomotic dehiscence. *J Gastrointest Surg*. 2012;16(2):427-434.
183. Bickel A, Gurevits M, Vamos R, Ivry S, Eitan A. Perioperative hyperoxygenation and wound site infection following surgery for acute appendicitis: a randomized, prospective, controlled trial. *Arch Surg*. 2011;146(4):464-470.
184. Pryor KO, Fahey TJ, Lien CA, Goldstein PA. Surgical site infection and the routine use of perioperative hyperoxia in a general surgical population: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2004;291(1):79-87.
185. Meyhoff CS, Wetterslev J, Jorgensen LN, et al. Effect of high perioperative oxygen fraction on surgical site infection and pulmonary complications after abdominal surgery: the PROXI randomized clinical trial. *JAMA*. 2009;302(14):1543-1550.
186. Howe LM, Boothe HW. Antimicrobial Use in the Surgical Patient. *Vet Clin North Am - Small Anim Pract*. 2006;36(5):1049-1060.
187. McDonald M, Grabsch E, Marshall C, Forbes A. Single- versus multiple-dose antimicrobial prophylaxis for major surgery: a systematic review. *Aust N Z J Surg*. 1998;68(6):388-396.
188. Slobogean GP, Kennedy SA, Davidson D, O'Brien PJ. Single- versus multiple-dose antibiotic prophylaxis in the surgical treatment of closed fractures: a meta-analysis. *J Orthop Trauma*. 2008;22(4):264-269.
189. Terpstra S, Noordhoek GT, Voesten HG, Hendriks B, Degener JE. Rapid emergence of resistant coagulase-negative staphylococci on the skin after antibiotic prophylaxis. *J Hosp Infect*. 1999;43(3):195-202.

190. Vamvakas EC, Carven JH. Transfusion of white-cell containing allogeneic blood components and postoperative wound infection: effect of confounding factors. *Transfus Med.* 1998;8(1):29-36.