



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**MANUAL DE CAPACITACIÓN PARA LA
REALIZACIÓN DE
OOFOROSALPINGOHISTERECTOMÍA Y
ORQUIECTOMÍA CON EL EMPLEO DEL
RETRACTOR GONADAL EN PERROS Y GATOS
EN CAMPAÑAS DE ESTERILIZACIÓN EN LA
CIUDAD DE MÉXICO**

T E S I S
**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
PRESENTA:**

GERARDO GONZÁLEZ VELÁZQUEZ

NÚMERO DE CUENTA: 30630451-8

ASESORES

MVZ. NORMA SILVIA PÉREZ GALLARDO

MVZ. ALICIA ELENA OLIVERA AYUB



Ciudad Universitaria, CD.MX.

2019



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIA

A mi madre, por todo el apoyo que me ha brindado, la comprensión, consejos y enseñanzas de vida y sobre todo por su paciencia.

A mi padre, gracias por siempre confiar en mí.

A mi abuelo Abel Velázquez Linares, quien me motivó a concluir la licenciatura y a nunca darme por vencido.

A mi abuela María Luisa Flores Jurado por todos esos consejos en mi niñez que me mantuvieron por el camino correcto.

A mi hermana Alejandra, por todos esos momentos de felicidad.

A mis sobrinos, Ubaldo y Nayri, quienes son una gran motivación.

A mis profesores y tutores, que fueron parte importante de mi vida profesional.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Norma Silvia Pérez Gallardo por dirigirme y confiar en mí para este trabajo, y por ser un ejemplo de pasión por la Cirugía.

A la Dra. Alicia Elena Olivera Ayub por la colaboración y consejos durante la elaboración de esta tesis.

Al Proyecto de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Ciudad de México, con el número de convenio SECITI/061/2017.

Al MVZ. Hugo Erinaldo Flores Castillo, por darme la oportunidad de realizar este trabajo bajo su tutela, de igual forma, agradecer el tiempo y esfuerzo que proporcionó para mi desarrollo profesional.

Al MVZ. León Arturo Santacruz Ponce por brindarme todo su apoyo durante mi servicio social y mi vida profesional, gracias por creer en mí y nunca dejar de confiar en mis capacidades.

A mis amigos que siempre apostaron por mí y me animaron en los momentos más difíciles. Gracias por compartir su vida conmigo.

A Alejandra Cruz Guerra por su tenacidad, paciencia y toda la motivación que me ha brindado para mejorar en mi vida profesional y personal.

A Fabiola Hernández Pacheco por sus consejos, enseñanzas y por el apoyo durante la elaboración de esta tesis.

Así mismo, agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia por dejarme pertenecer a estas grandes instituciones.

Contenido

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	3
OBJETIVO	6
OBJETIVO ESPECÍFICO	6
ANATOMÍA DEL APARATO REPRODUCTOR EN LA HEMBRA	8
OVARIOS	8
OVIDUCTOS	9
ÚTERO	9
VAGINA	10
VESTÍBULO	11
ANATOMÍA DEL APARATO REPRODUCTOR EN EL MACHO	11
PENE	11
TESTÍCULOS	12
EPIDÍDIMO	13
PRÓSTATA	13
PREPUCIO	14
ESCROTO	14
REPRODUCCIÓN	15
PUBERTAD	15
CICLO ESTRAL	16
MONOÉSTRICAS	16
POLIÉSTRICAS ESTACIONALES	16
PROESTRO	17
ESTRO	19
DIESTRO	21

ANESTRO	22
INTERESTRO	23
PATOLOGÍA ASOCIADAS A ESTÍMULO HORMONAL EN HEMBRAS	24
COMPLEJO HIPERPLASIA ENDOMETRIAL QUÍSTICA – PIOMETRA	24
HIPERESTROGENISMO (DESBALANCE OVÁRICO TIPO I)	27
QUISTES OVÁRICOS	27
QUISTES FOLICULARES	27
QUISTES LUTEÍNICOS	28
TUMOR EN GLÁNDULA MAMARIA	28
PATOLOGÍAS ASOCIADAS A ESTÍMULOS HORMONALES EN MACHOS	30
TUMOR DE CÉLULAS DE SERTOLI (TCS)	30
TUMOR DE CÉLULAS DE LEYDIG (TCL)	31
SEMINOMA	31
TÉCNICAS QUIRÚRGICAS	33
OOFOROSALPINGOHISTERECTOMÍA (OSH)	33
PROCEDIMIENTO	34
COMPLICACIONES	36
HEMORRAGIA	36
SINDROME DE REMANENTE OVÁRICO (SRO)	37
LIGADURA DEL URETER	38
INCONTINENCIA URINARIA	39
ORQUIECTOMÍA	40
ORQUIECTOMÍA PRE-ESCROTAL ABIERTA	40
COMPLICACIONES	42
OOFOROSALPINGOHISTERECTOMÍA CON RECTRACTOR GONADAL	42
INTRODUCCIÓN	42

TÉCNICA DE OSH CON EL USO DE UN RETRACTOR GONADAL	43
COMPLICACIONES	47
TÉCNICA DE ORQUIECTOMÍA CON RETRACTOR GONADAL	47
COMPLICACIONES	49
ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	49
CONCLUSIONES	51
ANEXO	56
BIBLIOGRAFÍA	81

RESUMEN

GONZÁLEZ VELÁZQUEZ GERARDO. MANUAL DE CAPACITACIÓN PARA LA REALIZACIÓN DE OOFOROSALPINGOHISTERECTOMÍA Y ORQUIECTOMÍA CON EL EMPLEO DEL RETRACTOR GONADAL EN PERROS Y GATOS EN CAMPAÑAS DE ESTERILIZACIÓN EN LA CIUDAD DE MÉXICO. (Bajo la supervisión de la MVZ. Norma Silvia Pérez Gallardo, MVZ. Alicia Elena Olivera Ayub)

El presente manual está enfocado a la capacitación de médicos veterinarios para realizar cirugías electivas (ooforosalpingohisterectomías y orquiectomías) con el uso de un retractor gonadal en campañas de esterilización de la Ciudad de México; a manera de profesionalizar las técnicas al permitir exponer los tejidos que serán ligados y extirpados sin la necesidad de un primer ayudante, facilitar el manejo de tejidos blandos, evitar remanentes ováricos y hemorragias, entre otras complicaciones durante y posterior a la cirugía.

En el proyecto se realiza la descripción de las técnicas tradicionales de esterilización empleadas en docencia y mediante el uso del retractor gonadal, con la finalidad de demostrar que cualquier cirujano (con o sin experiencia) pueda emplearlo.

El presente manual incluye la recopilación de información actualizada que servirá de apoyo a los médicos veterinarios sobre anatomía del aparato reproductor en los caninos y felinos, ciclo estral, patologías generadas por estímulo hormonal gonadal y descripción de las técnicas quirúrgicas citadas.

El trabajo se realizó dentro de las instalaciones de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, en la sección de Enseñanza Quirúrgica del Departamento de Medicina, Cirugía y Zootecnia para Pequeñas Especies; en donde se realizaron 20 casos clínicos con los estudiantes de la asignatura de Cirugía I y II para demostrar cuales podrían ser las ventajas del empleo de un retractor gonadal en cirugías electivas.

Por último, se hace el análisis de información para sentar las bases de un proyecto comparativo de entre ambas técnicas y con esto documentar de manera precisa las ventajas y desventajas del uso del retractor.

INTRODUCCIÓN

México ocupa el primer lugar en América Latina con respecto a cifras referentes al mayor número de perros y gatos. Se estima que en el país existen alrededor de 18 a 23 millones de perros; tan sólo en la Ciudad de México se presume que existen más de un millón 393 mil; de los cuales el 70% son callejeros. A diferencia de los países desarrollados, se carece de registro oficial de los animales, lo que repercute en desconocer la cifra exacta respecto al número de estos semovientes (Ramírez, 2017; Olivares, 2011; Álvarez, 2001).

En el país, los recursos y la educación de la tenencia responsable en la población son mínimos, lo que conlleva a que muchas personas arrojen a la calle a sus animales, al sentirse incapaces de solventar los gastos alimentarios, o cuando presentan algún problema conductual. Estas son las principales razones que han elevado el abandono de perros y gatos en los últimos años. (Álvarez, 2001; Valencia, 2012).

Lo anterior representa un problema de salud pública para la población mexicana debido a que existen enfermedades que los animales pueden transmitir a los humanos (zoonosis), entre las que se citan de manera primordial rabia, leptospirosis, larva *migrans*, toxocariosis, infecciones bacterianas y fúngicas, entre otras. Sin embargo, otro problema se refiere al gran número de excretas que depositan en la vía pública, las cuales se desecan y el viento favorece el desplazamiento de bacterias y huevos de parásitos que generan problemas respiratorios, digestivos u oftálmicos (Cadena, 2013; Ortega, 2001; Hincapie, 2007).

La Secretaría de Salud (SSA) ha implementado diversos programas para controlar la sobrepoblación canina y felina. Los Centros de Control Canino tienen la función de brindar diversos servicios, como son: control y erradicación de la rabia, captura de perros y gatos por denuncia ciudadana y la posterior eutanasia, entrega voluntaria de los mismos para adopción, disposición de cadáveres, vacunación antirrábica permanente, toma de muestras para remisión o diagnóstico de rabia. A pesar de esto, en los últimos años se cubren otras funciones como las cirugías para el control reproductivo, aunado a la consulta médica. Estas actividades se brindan para controlar la población de perros y gatos en la Ciudad de México (CDMX) y mejorar la salud pública (Nidome, 2017; SSA, 2011).

De igual forma, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) cuenta con diversos programas para el control de la sobrepoblación canina y felina encaminados a proporcionarle a la comunidad el servicio de esterilización a bajo costo o bien, de manera gratuita. El Departamento de Medicina, Cirugía y Zootecnia para Pequeñas Especies tiene a su disposición tres unidades móviles, las cuales ofrecen este servicio, aunado a la desparasitación y vacunación antirrábica. Cada unidad móvil cuenta con un quirófano, máquina de anestesia inhalada, autoclave, refrigerador y jaulas; se desplazan a diferentes delegaciones de la CDMX con la finalidad de apoyar a comunidades de bajos recursos. Por otro lado, el departamento de Fauna Silvestre, Etología y Animales de Laboratorio se encarga del programa de Control de Fauna Feral, en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA) para evitar la extinción de especies; aunado a controlar la población de animales callejeros y ferales (Cruz, 2009).

En años recientes, se han realizado diversos estudios para analizar la prevalencia de enfermedades reproductivas relacionadas con el estímulo constante de hormonas. Estos estudios recomiendan la esterilización temprana, es decir, antes del primer celo en el caso de las hembras, y en el caso de los machos a los seis meses. La edad para realizar la gonadectomía varía con respecto a la especie, la talla del animal, raza, alimentación y genética. Este procedimiento tiene como finalidad prevenir enfermedades como el complejo hiperplasia endometrial quística (HEQ)-piometra, quistes ováricos, tumor de glándula mamaria, hiperplasia prostática benigna, tumores testiculares y la transmisión vía sexual de tumor venéreo transmisible (TVT); además de controlar la población de estas especies (Vivar, 2016; Medina, 2017).

Dentro de la Medicina Veterinaria existen diversas técnicas para la esterilización en pequeñas especies. En 1985 se realizó el primer procedimiento laparoscópico en una perra, sustentado en la ligadura de los cuernos uterinos, lo que es incorrecto en esta especie. Desde entonces, se ha evolucionado para realizar cirugías de mínima invasión (CMI) lo que incluye desde biopsia de órganos abdominales, intervenciones intratorácicas, gastropexia, piloroplastías, criptorquidectomías, ovariectomías, nefrectomías e inseminaciones artificiales, entre otros procedimientos. Es una realidad que existen diversas técnicas para realizar tanto la orquiectomía y la ooforosalingohisterectomía (OSH); sin embargo, es preciso que se adapten tanto a los recursos como a las habilidades de cada profesional y a las metas trazadas (Medina, 2017; Ruiz, 2008).

OBJETIVO

Esta tesis corresponde a uno, de los trabajos propuestos en un proyecto de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Ciudad de México, con el número de convenio SECITI/061/2017 intitulado “Modificación a la técnica quirúrgica de OSH y castración en perros y gatos usando un retractor gonadal y su aplicación en campañas de esterilización masiva, a través de un programa de capacitación”.

Para cumplir de manera cabal con el objetivo se pretende elaborar un manual para mostrar el uso del retractor gonadal en orquiectomías y OSH, en pequeñas especies. Este instrumento facilita la exposición y ligadura de los ovarios, así como del cordón espermático; disminuye el tiempo empleado para ejecutar la técnica, evita la presencia de remantes ováricos y la aparición de hemorragias, aunado a reducir el número de personas que asistan el procedimiento quirúrgico.

OBJETIVO ESPECÍFICO

El manual está dirigido a estudiantes de la licenciatura de Medicina Veterinaria y Zootecnia, recién egresados, profesionales dedicados a la clínica de pequeñas especies; ante todo a los profesionales que laboran en campañas de esterilización. De esta manera se describe la modificación de la técnica convencional de OSH y orquiectomía al emplear un retractor gonadal, lo cual brinda alternativas para mejorar la ejecución de estas técnicas, incrementar el número de esterilizaciones, aunado a evitar complicaciones transquirúrgicas y posquirúrgicas; esto redundará en

mejorar la calidad de vida de los pacientes, que va de la mano con la salud animal y salud pública.

ANATOMÍA DEL APARATO REPRODUCTOR EN LA HEMBRA

OVARIOS

En los caninos, los ovarios tienen un tamaño aproximado de 15mm de longitud, 7 mm de ancho y 5mm de grosor, en una perra de aproximadamente 11kg; mientras que en las gatas las medidas aproximadas entre 8 a 9mm de longitud (Tobias, 2011).

Este órgano par, se encuentra suspendido en la región sublumbar por el ligamento suspensorio, que se prolonga hasta la última costilla, de este modo los ovarios quedan situados caudales a los riñones, a una distancia aproximada de uno o dos centímetros, encontrándose más craneal el derecho. Los ovarios están fijos a la pared abdominal, en la región dorsolateral, por medio del meso-ovario. La continuación del meso-ovario hacia la porción craneal corresponde al ligamento suspensorio, y hacia la porción caudal el mesometrio. Por otro lado, el ligamento propio del ovario lo une con la porción craneal de los cuernos uterinos. Los ovarios en ambas especies se encuentran rodeados por el saco peritoneal, y la bolsa ovárica formada por tejido conjuntivo (en el caso de gatas esta bolsa carece de grasa) y músculo liso (Slatter. 2006; Aguilar *et al.*, 2017).

La irrigación de cada ovario está proporcionada por la arteria ovárica, rama de la aorta caudal. Estos vasos están rodeados por el plexo nervioso ovárico. Cada arteria cursa a lo largo de cada ovario, por el borde craneal del ligamento ancho del útero. Medial al ovario se divide en tres o cuatro ramas hacia el ligamento ancho y

redondo, a la bolsa ovárica y a la grasa periovárica. Dichas ramas (*ramus tubarius* y *ramus uterinus*) se anastomosan con la arteria uterina, e irriga la parte craneal del útero. La vena ovárica derecha es la encargada de drenar la sangre hacia la vena cava caudal, mientras que la vena ovárica izquierda ingresa en la vena renal izquierda (König, 2011; Aguilar *et al.*, 2017).

OVIDUCTOS

Los oviductos se encuentran suspendidos por el *mesosalpinx*, formados por tres porciones: infundíbulo, ampolla e istmo; cada parte cumple una función en específico. El infundíbulo capta al óvulo cuando es liberado. La ampolla, es la porción media, donde se lleva a cabo la fecundación del óvulo. El istmo es la conexión del oviducto con el cuerno uterino y el medio por el cual el óvulo fecundado llega al útero para la implantación. La irrigación de estas estructuras es mediada por las arterias ováricas (Aguilar *et al.*, 2017; König, 2011).

ÚTERO

El útero se divide en cérvix (cuello), cuerpo y dos cuernos. El largo de los cuernos uterinos en una perra de 10kg, es de 10 a 14cm, con un diámetro de 0.5 a 1cm. En el caso de las gatas la longitud promedio es de 9 a 10cm. El cérvix en las perras es de 1cm, dependiendo la raza; mientras que en el caso de las gatas se percibe como un nudo oval en la unión útero-vaginal. El cuello tiene la función de proteger al útero del exterior, ya que solo se abre durante el estro y en el parto (Slatter, 2006; Dyce, 2015).

El mesometrio es parte del ligamento ancho, que une al útero con la pared abdominal y lo sitúa entre el colon y la vejiga. El ligamento redondo del útero abarca desde el extremo craneal de los cuernos uterinos y pasa a través del canal inguinal para terminar en la ingle y la vulva (Slatter, 2006).

La clasificación anatómica del útero en las perras y gatas corresponde a denominación bicornea de fusión baja. Por otra parte, desde el punto de vista histológico la pared del útero se compone de tres capas: serosa (perimetrio), muscular (miometrio) y mucosa (endometrio) (Galina, 2008).

Las arterias ováricas y uterinas irrigan al útero. La arteria uterina se origina de una rama de la arteria pudenda interna e irriga la porción caudal del útero, la irrigación de la parte craneal está proporcionada por la arteria ovárica. Las venas uterinas siguen el mismo trayecto de las arterias, excepto la vena uterina izquierda que ingresa a la vena renal izquierda (Dyce, 2015).

VAGINA

Es un órgano largo que se extiende horizontal a la pelvis, se encuentra situada entre el cérvix y el vestíbulo vaginal. La vagina está conformada por las siguientes capas histológicas: serosa, muscular y mucosa. Este órgano posee un epitelio estratificado influenciado por cambios hormonales. Su función se relaciona con recibir el eyaculado durante la cópula y permitir el paso del feto hacia el exterior (Aguilar *et al.*, 2017; Getty, 2001).

VESTÍBULO

El vestíbulo vaginal conecta la vagina con la entrada de la uretra, en la abertura genital. En la porción craneal del piso vestibular se extiende la cresta y las depresiones que la ubican con la abertura de la uretra; entretanto la porción caudal presenta la fosa, en la que se proyecta el clítoris (Aguilar *et al.*, 2017).

ANATOMÍA DEL APARATO REPRODUCTOR EN EL MACHO

PENE

Las funciones del pene es la expulsión de la orina y el depósito del semen en el aparato genital de la hembra. La parte caudal está conformada por dos cuerpos cavernosos separados por un tabique medio; en la porción craneal se encuentra el hueso peneano que en la cara ventral se sitúa la canaladura por donde corre la uretra (Aguilar *et al.*, 2017).

El glande del pene se localiza a lo largo del hueso peneano. Tiene una porción larga y el bulbo sufre ensanchamiento al llenarse de sangre durante la cópula y su función es la retención del pene en la vagina. La irrigación proviene de la arteria del pene, la cual es una rama de la arteria pudenda interna, que posteriormente forma la arteria del bulbo, la arteria profunda irriga al cuerpo cavernoso; la arteria dorsal del pene irriga la porción libre de este órgano, posteriormente la arteria dorsal del pene se anastomosa con la arteria pudenda externa para irrigar al prepucio. Los nervios siguen el mismo trayecto que las arterias y venas (Aguilar *et al.*, 2017; Dyce, 2015).

TESTÍCULOS

Los testículos permanecen en la cavidad abdominal hasta el tercer día posterior al nacimiento. El descenso se realiza a través del canal inguinal y puede demorar entre 4 a 5 semanas, e incluso más, para que ocupen la posición definitiva dentro del escroto (Slatter, 2006).

La función de los testículos es producir espermatozoides y hormonas sexuales reguladas por las gonadotropinas, además dependen de termorregulación adecuada (Dyce, 2015).

Los testículos, epidídimos y los cordones espermáticos están recubiertos por la túnica vaginal que se origina en el peritoneo; tiene dos capas, una externa y otra interna que se refleja como túnica albugínea; dentro de la cual se localizan las ramas superficiales de venas y arterias en una cobertura inelástica. El testículo y el epidídimo están unidos por el ligamento epididimario, el que proporciona estabilidad a la gónada; cada testículo está suspendido por el cordón espermático y protegido por la túnica vaginal (Slatter, 2006).

La irrigación es proporcionada por la arteria testicular, la que se origina de la aorta a la altura de la cuarta vértebra lumbar. La vena testicular tiene el mismo recorrido que la arteria; sin embargo, forma el plexo pampiniforme en el cordón espermático. La inervación es autónoma y contiene fibras simpáticas posganglionares que se originan del tercer al quinto ganglio simpático lumbar, en cambio la parte parasimpática está dada por el nervio vago (Aguilar *et al.*, 2017, Dyce 2015).

EPIDÍDIMO

Se encuentra a lo largo del borde polo capital del testículo en perros y gatos, adherido a la túnica vaginal visceral. Las funciones del epidídimo son transporte, maduración y almacenamiento de los espermatozoides (Aguilar *et al.*, 2017).

Se divide en cabeza, cuerpo y cola. La cabeza comunica al testículo con el epidídimo. El cuerpo es la porción media donde se lleva a cabo la maduración de los espermatozoides. La cola se une al testículo mediante un ligamento y se continúa con el cordón deferente para conducir el semen por la uretra durante la eyaculación. La irrigación del epidídimo está dada por la arteria del conducto deferente rama de la arteria prostática, que posteriormente se anastomosa con la arteria testicular (Vivar, 2016).

PRÓSTATA

Es una glándula accesoria formada por un segmento situado en la pared pélvica de la uretra y parte diseminada; un segundo segmento ubicado exterior a la uretra y el cuerpo de la próstata. Esta glándula es bilobulada, separada por el rafe medio que desaparece con la edad. La próstata produce fluido para el transporte de los espermatozoides. El gato posee dos glándulas genitales accesorias, la prostática y la bulbouretral. La irrigación la realiza la arteria prostática (König, 2011; Aguilar *et al.*, 2017).

PREPUCIO

Es la invaginación de piel que contiene y cubre el pene cuando no hay erección; tiene dos capas, una interna lisa y otra externa pilosa, que desemboca en el orificio prepucial. En estas capas existe gran cantidad de linfonodos (Aguilar *et al.*, 2017).

ESCROTO

Está situado cercano a la región inguinal y perineal. La piel escrotal está adherida a una capa fibromuscular dura, llamada túnica dartos. El escroto es un saco membranoso que está dividido en dos cavidades por un *septum* medio por la túnica dartos, donde cada una alberga un testículo, epidídimo y la porción distal del cordón espermático. La piel presenta hiperpigmentación y escasos de pelo. El rafe medio en perros se logra visualizar con mayor facilidad que en el caso de los gatos (Vivar, 2016; Arciniegas, 2018; Dyce, 2015).

REPRODUCCIÓN

PUBERTAD

La pubertad es el momento en que un individuo es capaz de liberar por primera vez células germinales maduras. Esta etapa precede a la madurez sexual, el individuo continúa el desarrollo hasta alcanzar el potencial reproductivo. Un animal es considerado púber cuando obtiene el 60% de su peso corporal adulto. El primer estro aparece de manera aproximada en el sexto mes, una vez que alcanza el peso y altura. La aparición de la pubertad puede variar por factores como los hereditarios, ambientales, nutricionales y raciales. Los perros de raza pequeña alcanzan la pubertad, entre los 6 y 10 meses de edad; por otro lado, las razas grandes a los 12 meses y gigantes a los 18 meses. En felinos, la pubertad sucede entre los 6 a 9 meses; las razas de pelo corto son precoces a diferencia de aquellas de pelo largo. Sin embargo, la edad reproductiva ideal del individuo ocurre al alcanzar la madurez sexual, entre los dos y seis años, lo ideal oscila entre el segundo y tercer estro. Si la hembra queda gestante antes de conseguir la madurez sexual puede tener problemas para mantener la gestación y/o durante el parto (Galina, 2008; Giménez, 2006).

En las hembras sexualmente maduras existe relación entre el hipotálamo, hipófisis, ovarios, hormona luteinizante (LH), hormona folículo estimulante (FSH), progesterona (P4) y estradiol (E2); esta interacción promueve la maduración de folículos, la ovulación, la implantación y el mantenimiento de la gestación. La liberación y secreción de LH se debe a una hormona de origen hipotalámico denominada liberadora de LH o GnRH. Los esteroides gonadales (P4 y E2) modulan

la secreción de GnRH a través de mecanismos de retroalimentación positiva y negativa (Galina, 2008; Echeverria, 2005).

CICLO ESTRAL

Se divide en cuatro etapas: proestro, estro, diestro y anestro; mientras que en el caso de las hembras felinas se divide en proestro, estro, interestro y anestro (Galina, 2008).

MONOÉSTRICAS

Los caninos presentan un solo ciclo estral e inician el periodo de anestro, patrón manifestado una, dos, o tres veces al año. Por tal motivo, las perras son capaces de reproducirse en cualquier época del año; sin embargo, hay mayor prevalencia entre fines de invierno y principios de primavera; esto se relaciona con cuestiones evolutivas, ya que en primavera y verano hay mayor cantidad de alimentos (Galina, 2008).

POLIÉSTRICAS ESTACIONALES

Los felinos presentan una serie de ciclos estrales durante una temporada limitada del año. En la gata ocurren con un intervalo de 14 a 19 días. Esta especie presenta actividad ovárica entre los meses de enero a septiembre. El descenso reproductivo se relaciona con la disminución de horas luz, o por la preñez. El fotoperiodo desempeña un papel importante en la presentación de la actividad ovárica; sí la

hembra es sometida a un fotoperiodo de 8 horas, la actividad ovárica cesa y entra en anestro (Galina, 2008).

PROESTRO

El proestro se observa por primera vez cuando existe sangrado vaginal y finaliza cuando la hembra acepta la cópula. Sin embargo, existen otros signos indicativos como agrandamiento vulvar, producción de feromonas para la atracción de los machos; aunque no son del todo confiables para precisar el inicio del proestro. Por otro lado, hay cambios en el grosor del endometrio y en las células del epitelio vaginal (Echeverría, 2005).

El comienzo del proestro hasta el momento en el que la hembra acepta al macho, esto oscila entre 6 y 11 días, con un promedio de 9 días; pero puede variar de 3 a 25 días. En gatas esta etapa es breve, entre 12 a 48 horas (Sánchez, 2002; Giménez, 2006).

Los signos que se observan son atracción de los machos, aumento en la actividad incitadora y rechazo a ser montada, en este caso la hembra puede mantener la cola pegada contra el perineo, entre los miembros pélvicos cubriendo la vulva; incluso la perra puede tornarse agresiva con el macho (Felman, 2007).

El inicio de esta etapa empieza con la regresión del cuerpo lúteo del ciclo estral anterior y la disminución de P4. No obstante, las concentraciones de E2 e inhibina comienzan a aumentar debido al desarrollo de los folículos que iniciaron su

crecimiento durante el diestro. La duración del proestro está relacionada con el grado de desarrollo del folículo dominante (Caballero, 2010).

Las concentraciones de FSH no son mediadas por GnRH en hipófisis, son bloqueadas por E2 e inhibina proveniente del folículo, por tal motivo la concentración de FSH en esta etapa es baja. Por otra parte, la LH tiene un ritmo de secreción pulsátil, por parte de la hipófisis y comienza a disminuir la amplitud de estos pulsos e incrementa la secreción de E2; esto trae como consecuencia que las células de la teca inicien la secreción de andrógenos, mientras que las células de la granulosa aumentan la capacidad aromática aunado al subsecuente incremento en la producción de E2 (Galina, 2008).

El incremento de estrógenos (por arriba de 15pg/ml) durante el proestro se correlaciona con los signos acontecidos en el útero, mucosa vaginal y vulva, al igual que la secreción folicular y los patrones de conducta en la perra. La concentración de estrógenos durante el anestro es de 5 a 15pg/ml. En el proestro temprano la concentración de estrógenos en plasma es mayor a 25pg/ml, mientras que, en uno tardío, oscila entre los 60 y 70pg/ml. El punto máximo de estradiol se alcanza 24 o 48 horas previas al estro; aunque lo que desencadena la siguiente etapa del ciclo estral es la declinación del estradiol (Felman, 2007).

La progesterona mantiene concentraciones bajas durante todo el proestro (<0-5 ng/ml), pero los niveles aumentan en las últimas 24 a 72 horas. El inicio del estro y final del proestro se asocian con niveles de progesterona por arriba de 1ng/ml y el descenso del estradiol (Felman, 2007).

ESTRO

En esta etapa la hembra acepta la monta y cópula por parte del macho. En el caso de las perras las concentraciones máximas de estradiol se obtienen 24 o 48 horas previas al inicio del estro y comienza a presentarse conducta de aceptación cuando los estrógenos descienden por efecto de la maduración de los folículos ováricos. Las células foliculares adicionales se luteinizan y secretan progesterona en mayor cantidad. La declinación del E2 y el aumento de P4 generan dos eventos importantes en el estro. El primero es el cambio conductual de la hembra hacia el macho, momento que permite que el macho la monte. El segundo evento se relaciona con la retroalimentación positiva del hipotálamo y la hipófisis, que genera la secreción de FSH y el pico preovulatorio de LH, con lo cual se desarrolla la ovulación (Felman, 2007; Echeverria, 2005).

La onda de LH es generada por la disminución de estradiol y aumento de progesterona, la ovulación ocurre en 24 a 48 horas; posteriormente sucede la formación del cuerpo lúteo y el desarrollo funcional ocasiona la elevación adicional de progesterona por un periodo de una a tres semanas. Aproximadamente 24 a 48 horas previo al pico preovulatorio de LH, la concentración de progesterona es mayor a 1ng/ml y aumenta entre 2 a 4ng/ml; sin embargo 48 horas posterior a la ovulación la concentración de P4 se incrementa a niveles de 4 a 10ng/ml. Los folículos sufren un proceso de ruptura para luteinizarse rápidamente, con esto son capaces de sintetizar y secretar progesterona (Galina, 2008).

En el primer día del estro la perra presenta aceptación hacia el macho por el aumento de P4 y disminución de E2, en el segundo ocurre el pico preovulatorio de LH, en el tercero la maduración de folículos, lo que provoca que la progesterona continúe incrementándose. Del cuarto al séptimo día, acontece la ovulación. Durante el transcurso del quinto al noveno se lleva a cabo la maduración de los oocitos primarios a secundarios, los cuales pueden ser fertilizados. El décimo día es el inicio del diestro (Felman, 2007; Echeverria, 2005).

En el caso de las perras la declinación del estradiol es esencial para la presentación de los signos característicos en esta etapa, como inquietud, vocalización, aumento en la locomoción, inapetencia, inmovilidad frente al macho, y adquiere posición de lordosis. Algunas hembras pueden desplazar la cola lateral al ejercerles un poco de presión en la región lumbar. La vulva se vuelve flácida y blanda para favorecer la penetración (Echeverria, 2005; Giménez, 2006; Felman, 2007).

Las hembras felinas presentan ovulación inducida, es decir, necesitan de estímulo vaginal, que se produce durante el coito, lo que corresponde a un impulso del hipotálamo para que se libere GnRH seguida de LH, proporcional al número e intervalo de cópulas. Se ha descrito que los felinos que tienen mayor número de cópulas con intervalos breves lo que incrementa la posibilidad de mayor ovulación. El intervalo es de dos a cuatro horas, si existe estímulo posterior a este lapso, no aumenta la secreción de LH (Giménez, 2006).

El útero y el oviducto sufren un proceso de contracciones por la presencia de estrógenos y prostaglandinas F2 α y E2 que favorecen el transporte de los gametos

para la fertilización; por otro lado, el epitelio vaginal y el endometrio presentan un proceso de hiperemia y congestión (Galina, 2008).

La duración del estro en hembras caninas es de cinco a nueve días, con un promedio de siete; en las hembras felinas es de dos a 19 días, con un promedio de seis. Si la gata no tiene estímulo por parte del macho no registra ovulación y por lo tanto, entra en la etapa de interestro con duración alrededor de los 22 días. Es una etapa en la que existe reposo entre oleadas foliculares; los folículos ováricos sufren regresión dando lugar a nuevo reclutamiento folicular, por lo cual, no se manifiesta conducta sexual (Sánchez, 2002; Giménez, 2006; Caballero, 2010).

DIESTRO

El comienzo del diestro es el momento en que la hembra rechaza al macho después de la cópula. Es la etapa más larga del ciclo estral; en un inicio, el cuerpo lúteo es funcional, mientras que al final de éste sufre destrucción. Los niveles de progesterona se mantienen por arriba de 2ng/ml, para mantener la gestación (Felman, 2007).

La progesterona es secretada por el cuerpo lúteo que sufre luteolisis por acción de la prolactina. La P4 tiene funciones sobre el endometrio como desarrollo glandular, secreción de líquidos uterinos, crecimiento endometrial, mantenimiento de adhesiones placentarias, inhibición de las contracciones uterinas e inhibición de la respuesta leucocitaria en el útero (Galina, 2008).

En las hembras caninas gestantes el cuerpo lúteo comienza a declinar la secreción de P4 y termina la secreción de manera abrupta al momento del parto (65 días después de la fertilización); las perras que no presentan gestación tienen cuerpo lúteo funcional, al igual que las hembras gestantes, en las que decae en 10 a 30 días por acción de prostaglandinas (especialmente PGF2a), las que lisan el cuerpo lúteo. La disminución de P4 y degeneración del cuerpo lúteo sucede al final del diestro con el proceso de involución uterina, en un lapso de uno a tres meses, por lo que los intervalos interestrales en perras es variable (Galina, 2008).

La principal hormona luteotrófica en la segunda fase lútea es la prolactina. El incremento sucede cuando las concentraciones de progesterona declinan. La degeneración del cuerpo lúteo y el cese de la secreción de progesterona indican el final del diestro, el útero sufre un proceso de involución que puede tardar de uno a tres meses; por tal motivo los intervalos entre cada estro son prolongados (Echeverria, 2005; Felman, 2007).

Se ha descrito que en el diestro la hormona predominante es la progesterona. La duración de esta etapa es de 56 a 58 días en un proceso de gestación y de 60 a 100 días en perras no preñadas. En gatas en estado de preñez es de 66 días y 45 en aquellas no gestantes (Giménez, 2006; Felman, 2007).

ANESTRO

Durante el anestro, la actividad reproductiva es nula. En este momento ocurre el proceso de involución uterina. No existen cambios morfológicos, ni conductuales;

por lo cual se ignora con precisión el momento exacto de inicio en hembras vacías (Galina, 2008).

Es el intervalo entre la fase lútea y la próxima fase folicular, es decir, que comienza con el parto y finaliza con el siguiente proestro. Este periodo es variable, depende de muchos factores como raza, edad, época del año, salud, medio ambiente, etc. Por tal motivo, el anestro promedio en una hembra canina puede durar aproximadamente cuatro y medio meses (Echeverria, 2005; Felman, 2007).

En hembras felinas el anestro depende de la cantidad de luz al que sea expuesto el animal; al disminuir se incrementa la concentración de melatonina y prolactina; mientras que los niveles de estrógenos y progesterona se mantienen en niveles basales (Giménez, 2006; Sánchez, 2002).

INTERESTRO

Se presenta en especies con ovulación inducida como los felinos, entre oleadas foliculares, en donde la hembra no presenta conducta sexual y sucede porque no hubo cópula, o fue imposible generar el estímulo necesario para inducir la ovulación; en este punto los folículos ováricos sufren regresión (Galina, 2008).

PATOLOGÍA ASOCIADAS A ESTÍMULO HORMONAL EN HEMBRAS

COMPLEJO HIPERPLASIA ENDOMETRIAL QUÍSTICA – PIOMETRA

La hiperplasia endometrial quística (HEQ) es un proceso patológico mediado por hormonas en el útero. La piometra es la acumulación de material purulento en el interior del útero que inicia con una HEQ; alteración frecuente en la clínica de pequeñas especies, en el aparato reproductor de la hembra (Ortega, 2014; Silva, 2007; Sánchez, 2015).

El útero sufre una serie de cambios morfológicos bajo la influencia de progesterona (P4) y estrógenos (E2). El complejo HEQ-piometra es una enfermedad dependiente de la progesterona que se complica con una infección bacteriana (Silva, 2007; Albarracín, 2012).

La piometra se desarrolla en la etapa del ciclo estral donde las concentraciones de P4 son más elevadas, etapa que corresponde al diestro donde el estímulo de la progesterona es prolongado, aproximadamente de nueve a 15 semanas en perras; en este lapso las concentraciones de progesterona superan 40ng/ml (Felman, 2007; Sánchez, 2015).

En las gatas la presentación de esta enfermedad es menos frecuente debido a que la ovulación es inducida mediante la copula, si carece del estímulo, en ningún momento ovula y tampoco se produce progesterona. Esta patología es dependiente de progesterona, solo puede presentarse en hembras con actividad cíclica después de la monta no fértil, o por la administración de progesterona exógena (Orozco, 2005).

La piometra puede ocurrir a cualquier edad, desde el primer estro; el intervalo varía de seis meses, a 16 años, con un promedio de seis años en perras. Sin embargo, puede ser evidente por la administración de progesterona o estrógenos exógenos a la edad de dos años (Orozco, 2005).

Existe predisposición racial en perras; las principales son Pastor Alemán, Collie, Pastor Belga, Chow Chow, Bull Dog Francés, Pointer, Dogo Alemán, Rottweiler, Skye Terrier y San Bernardo. En el caso de los gatos las razas predisponentes son el doméstico pelicorto y el Siamés (Silva, 2007).

Las altas concentraciones de P4 inducen al tejido glandular uterino a convertirse quístico, edematoso y engrosado; esto genera acumulación de líquido en las glándulas endometriales y en el lumen; el drenaje está impedido por la inhibición de la contractibilidad producto de la P4 (Silva, 2007; Sánchez, 2015).

Al disminuir la motilidad uterina se incrementan las glándulas uterinas, la actividad secretora provoca que el cérvix permanezca cerrado durante el diestro. Las secreciones generan excelente microambiente para el crecimiento bacteriano, que se ve aumentado por la inhibición de la respuesta leucocitaria. Si los niveles de progesterona decaen, el cérvix se relaja y el contenido purulento es drenado (Ortega, 2014).

La patogenia en la gata es similar a la perra, la HEQ es más común que la piometra porque la ovulación requiere del estímulo durante la cópula o ser inducida de manera artificial. La formación del cuerpo lúteo ocurre solamente en hembras con

actividad de cópula y la gata no tiene un periodo de exposición prolongada a la progesterona como la perra durante el diestro (Ortega, 2014).

La invasión bacteriana es de tipo oportunista, puesto que las principales bacterias pertenecen a la microbiota vaginal. La bacteria que ha sido aislada con mayor frecuencia es *Escherichia coli*, seguida de *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus sp*, *Pseudomonas sp* y *Proteus*. Otras bacterias que han sido encontradas son *Pastereulla sp*, *Klebsiella sp*, *Haemophilus sp*, *Serratia sp* y *Moraxella sp*. La infección por *E. coli* genera endotoxinas que son absorbidas por medio del útero y provoca endotoxemia. Los casos de piometra cerrada ocasionan enfermedad severa que eleva la mortalidad.

La concentración de endotoxina en sangre se ha relacionado con signos clínicos y con pérdida de los pacientes. En algunos casos la endotoxemia puede generar el depósito de complejos inmunes en los capilares glomerulares provocando una glomerulonefritis y con esto una insuficiencia renal aguda (Silva, 2007; Ortega, 2014).

El daño renal puede ser generado por una azotemia prerrenal, enfermedad glomerular primaria, reducida capacidad de filtración tubular, enfermedad intersticial tubular, declinación de la filtración glomerular y enfermedad renal recurrente; la azotemia prerrenal se debe a la hipoperfusión, deshidratación y estado de choque (Astate, 2015).

HIPERESTROGENISMO (DESBALANCE OVÁRICO TIPO I)

Dermatosis asociada con quistes ováricos, neoplasias ováricas y administración de estrógenos. Los signos que se manifiestan son alopecia bilateral simétrica en zona perineal, inguinal y en los flancos, el pelo puede desprenderse con facilidad, comedones en región perivulvar y en el abdomen, agrandamiento vulvar, ginecomastia y piodermas. Las hembras llegan a tener estrógeno prolongado o ciclos irregulares (Mejía, 2017).

QUISTES OVÁRICOS

Son formaciones que están llenas de líquido, su tamaño oscila entre 1cm y 10cm de diámetro. Pueden presentarse en hembras menores de 5 años en adelante.

Los quistes se dividen en no funcionales y funcionales. Los primeros son epiteliales o de la red ovárica; estos no producen hormonas, pero pueden afectar la fertilidad de la hembra. Por otro lado, los quistes funcionales se dividen en dos tipos: foliculares y luteínicos (Santibáñez, 2004).

QUISTES FOLICULARES

Su origen se debe a los niveles bajos de estrógenos o de LH que impide la ovulación y genera la formación del quiste, suelen ser únicos y secretan estrógenos. Por lo general los quistes foliculares son responsables de la hiperplasia endometrial quística, hiperplasia mamaria quística y fibroleiomioma (Santibáñez, 2004).

QUISTES LUTEÍNICOS

Se presentan de forma única o múltiple, producen progesterona y su origen es por una falla en el proceso de luteolisis. Esto trae como consecuencia retroalimentación negativa sobre la secreción de LH y FSH. Las elevadas concentraciones de P4 aumentan la susceptibilidad a infecciones en el útero y por consiguiente piometra (Santibáñez, 2004).

TUMOR EN GLÁNDULA MAMARIA

El tumor de glándula mamaria es la patología neoplásica más común en hembras caninas (no así, en hembras felinas); y usualmente involucra las glándulas abdominales e inguinales. Las perras con mayor predisposición son las aquellas enteras de 10 a 11 años, con un porcentaje de prevalencia del 42 al 50%. (Núñez, 2012; Torres, 2007).

Las razas con mayor predisposición son Cocker Spaniel y Pastor Alemán; sin embargo, distintos autores mencionan al Pointer, Setter Inglés, Setter Irlandés, Springer Spaniel y Cobrador de Labrador. La consistencia de las masas tumorales es variable (Núñez, 2014; Torres, 2007).

La progesterona estimula la producción de hormona del crecimiento dentro del tejido mamario, además de que estimulan la insulina para que actúe como factor de crecimiento local (IGF1). La prolactina de igual manera induce el crecimiento en el tejido de la glándula mamaria, puesto que permite la diferenciación de las células que se encargan de la lactancia, con lo cual son estimulados los receptores y

sensibilización para captar estrógenos y progesterona provocando efecto mitogénico (Torres, 2007).

Hasta el momento no se ha podido establecer mutación en común; aunque la mayoría de los pacientes con tumor mamario tienen expresión menor del gen supresor de la proliferación celular p53 y sobreexpresión de genes proto-oncogénicos como c-erB2 y c-myc (Torres, 2007).

Las neoplasias se clasifican en benignas y en malignas, siendo las primeras las que se presentan con mayor frecuencia en 79.7% y las segundas representan el 20.3%, en 165 casos reportados en el laboratorio Experto. Por otro lado, Salas (2016) menciona de 178 tumores analizados en la FMVZ el 58.4% fueron benignos y el 41.6%, malignos. No obstante, los tumores mamaros pueden ser mixtos, por lo que las hembras ocasionalmente presentan neoplasias benignas y malignas de manera simultánea (Salas *et al.*, 2016).

La clasificación histológica de las neoplasias benignas habituales son adenomas complejos y tumores mixtos. Los tumores malignos frecuentes son carcinomas simples, complejos y mixtos. La resolución para esta patología es la mastectomía. Sin embargo, es importante realizar la OSH no sólo para limitar el crecimiento de tumores benignos de glándula mamaria, puesto que el 70% de estos tienen receptores para estrógenos y progesterona; además de evitar la presencia de piometra. (Salas *et al.*, 2016)

PATOLOGÍAS ASOCIADAS A ESTÍMULOS HORMONALES EN MACHOS

TUMOR DE CÉLULAS DE SERTOLI (TCS)

Se registran en pacientes con ambos testículos descendidos, criptorquideos de edad avanzada (9 años en adelante); aunque los animales con testículos retenidos (6 a 13%) tienen mayor riesgo. Se ha descrito que los pacientes criptorquideos unilaterales o bilaterales desarrollan esta patología por el aumento de temperatura que sufren los testículos, lo cual puede destruir las células espermatozógenas y dejar a las células de Sertoli sin regulación en el crecimiento (Navarrete, 2015; Ortega, 2000; Eslava, 2008).

Se registra con mayor frecuencia en perros y gatos. Las alteraciones que se observan son lobulaciones en el testículo. Existe incremento de estrógenos y disminución de andrógenos, el 60% de los casos presentan el “síndrome de feminización”, en donde el animal manifiesta alopecia simétrica bilateral, disminución de la libido, infertilidad, metaplasia escamosa de la próstata, hipotiroidismo por inhibición de la hormona estimulante de tiroides (TSH) y atrofia testicular (Navarrete, 2015; Ortega, 2000).

Los tumores de células de Sertoli se originan en los túbulos seminíferos. La mayoría son poco invasivos y presentan desarrollo lento; tienen un tamaño aproximado de uno a cinco centímetros, pero si el diagnóstico no es rápido, el tumor puede llegar a crecer hasta 15cm. Por lo general los TCS alteran la espermatogénesis y las células neoplásicas comienzan a secretar concentraciones elevadas de estrógenos e inhibina. Un 2-14% de los casos puede generar metástasis a linfonodos lumbares e iliacos; el hiperestrogenismo provoca aplasia de médula ósea, alteraciones

dermatológicas, ginecomastia, metaplasia escamosa prostática, atracción de los machos (Planellas, 2007; Christiansen, 2004; Eslava, 2008).

TUMOR DE CELULAS DE LEYDIG (TCL)

Es el segundo tumor testicular más común. En todos los casos reportados los testículos se encuentran en el escroto y en su mayoría en perros gerontes , en gatos es raro. Los TCL presentan diversos nódulos en el testículo, pueden ser unilaterales o bilaterales, de uno a dos centímetros; por lo general al ser pequeños no incrementan el tamaño de las gónadas; sin embargo, en algunas ocasiones el testículo puede presentar consistencia blanda. En la mayoría de los casos de TCL, las células neoplásicas producen hiperandrogenismo que se manifiesta con hiperplasia de glándulas perianales (adenoma o adenocarcinoma perianal), hernias perineales, hiperplasia prostática, hiperexcitación sexual, seborrea, alopecia y agresividad (Martí, 2011; Christiansen, 2004; Eslava, 2008).

SEMINOMA

Es el tumor testicular menos común en pequeñas especies, se origina en las células germinales. Los factores predisponentes se relacionan con edad, criptorquidismo y exposición a agentes carcinogénicos. La prevalencia de seminoma es mayor en perros que en otras especies. Existe predisposición racial como Weimaraner, Afgano, Shetland Sheepdog, Chihuahueño, Caniche, Schnauzer Miniatura, Siberian Husky, Yorkshire Terrier, Pastor Alemán, Bóxer. Los perros criptorquideos

con testículos en la región inguinal tienen mayor predisposición a seminoma que los perros con ambos testículos en el escroto o en cavidad abdominal, lo que se relaciona con la temperatura diferente (Changa, 2010; Eslava, 2008).

Durante la palpación de los testículos en el saco escrotal, pueden tener consistencia dura o blanda y tamaño variable, uno a diez centímetros, la incidencia de enfermedad prostática y neoplasia perianal es de 33%; también puede inducir síndrome de feminización. Los signos que se pueden observar son alopecia bilateral simétrica, piel delgada, hiperpigmentación, ginecomastia, atracción de los machos, atrofia testicular, disminución de la libido (Martí, 2011).

Todos los signos se deben al aumento de estrógenos, la causa aún es desconocida, pero algunos autores mencionan que las células neoplásicas son las responsables de producirlos, o bien por la conversión de andrógenos en estrógenos. El tumor se desarrolla en los túbulos seminíferos, con capacidad invasiva y metastásica baja, solo en el 11% de los casos la ocasionan (Changa, 2010).

TÉCNICAS QUIRÚRGICAS

OOFOROSALPINGOHISTERECTOMÍA (OSH)

Es el proceso quirúrgico en donde se extraen los ovarios, cuernos uterinos y el útero en su totalidad. Esta cirugía es el principal procedimiento que se realiza en animales de compañía para evitar gestaciones indeseadas y diferentes patologías como quistes ováricos, HEQ-piometra, torsión o neoplasias, entre otras. Por otro lado, la extirpación de los ovarios solamente aún causa controversia en la medicina veterinaria de pequeñas especies. Empero, algunos autores refieren que la ooforectomía tiene la ventaja de ser menos invasiva y que el tiempo del procedimiento quirúrgico es menor (Fossum, 2009; Ehrhardt, 2012).

Con anterioridad se recomendaba realizar la esterilización a la edad de 6 meses, porque se tenía la creencia de que una gonadectomía pre-puberal retrasaba el crecimiento, pero recientes estudios han demostrado que no hay alteraciones en animales castrados entre las 8 y 16 semanas de edad; no obstante, se ha comprobado que pacientes esterilizados a edades tempranas han presentado retraso en el cierre de la fisis distal y proximal radial, por lo cual registraron crecimiento menor que hembras y machos castrados después de los 7 meses. Asimismo, diversos médicos practican la OSH en hembras pre-púberes porque se ha documentado que la incidencia de tumor mamario se reduce hasta límites de 0.05%; sí la cirugía se realiza después del primer estro la incidencia es del 8%; mientras que al efectuarla después de los dos años la prevalencia aumenta a 26%;

pero cuando la hembra sobrepasa los dos años y medio el proceso quirúrgico carece de influencia sobre la presentación de tumor mamario. (Slatter, 2006).

PROCEDIMIENTO

Una vez que la paciente está anestesiada, se inicia con el rasurado que abarca desde la apófisis xifoides hasta el pubis, de acuerdo con la literatura, lo que es posible reducir con base en la experiencia del cirujano. El lavado de la región deberá hacerse con jabón quirúrgico con ayuda de una torunda o gasa. El embrocado con alcohol y iodo, se repetirá tres veces (Medina, 2017).

Para realizar la incisión el abdomen de la hembra se divide en tercios, de la cicatriz umbilical al pubis. En perras se inicia en el tercio craneal, ya que en algunas ocasiones es difícil exteriorizar los ovarios; sin embargo, esto dependerá de diversos factores como: edad, raza (tipo de abdomen), gestación (multíparas), condición corporal, entre otros.. Por el contrario, si la paciente es una gata la incisión se recomienda en el tercio medio; el tamaño y la ubicación de la incisión será de importancia para poder exteriorizar de manera adecuada el cuerpo del útero. La longitud de la incisión será de 5 a 10cm (dependiendo de la talla de la paciente) sobre línea media (Slatter, 2006; Tobias, 2011).

Profundizar el corte sobre piel y tejido subcutáneo para visualizar la línea alba, se prosigue con bisturí hasta llegar a cavidad abdominal. (Fossum, 2009).

Para localizar la bifurcación de los cuernos uterinos es necesario visualizar la vejiga, ya que yacen sobre la cara ventral de este órgano, donde se encuentra el cuerpo

del útero. Se sigue el trayecto de cada cuerno uterino y se localiza el ovario correspondiente (Imagen 1) (Fossum, 2009).

Se sujeta el ligamento propio del ovario con unas pinzas de Allis (Imagen 2), se identifica y se desgarrar o se corta el ligamento suspensorio del ovario para que se exponga de mejor manera (Imagen 3). Se identificar el ligamento ancho, caudal al pedículo ovárico y se realiza un orificio a través del mesoovario cercano al paquete vascular (Imagen 4) para colocar tres pinzas de Rochester rectas. La primera pinza se coloca distal al ovario (Imagen 5), la segunda proximal al ovario y la tercera, o de seguridad, entre estas dos pinzas (Imagen 6), cercana a la segunda pinza (Slatter, 2006; Tobias, 2011).

Seccionar con bisturí el tejido entre la segunda y tercera pinza (Imagen 7,8). Realizar una ligadura con material absorbible de un calibre de 2-0 a 1, dependiendo el tamaño del animal y la friabilidad del tejido. La ligadura deberá colocarse por debajo de la pinza distal al ovario (Imagen 9), en este momento el primer ayudante y el cirujano deben coordinarse para que al momento que el cirujano ajuste la ligadura, el primer ayudante retire la primera pinza (distal) (Imagen 10). Se debe comprobar que se hayan removido por completo el ovario y la bolsa ovárica, además de verificar que no exista hemorragia, sujetando el pedículo con una pinza de Allis (Imagen 11). El ligamento ancho se desgarrar hasta el cuerpo uterino (Imagen 12). Repetir el mismo procedimiento en el ovario contralateral (Slatter, 2006).

Para continuar, se elabora una doble ligadura en las arterias y venas uterinas proximal al cérvix en ambos lados (Imagen 13), a continuación de colocan dos pinzas de Rochester entre ambas ligaduras y se incide entre ambas pinzas para

extirpar el aparato genital femenino (Imagen 14). Acto seguido se procede a obliterar el muñón del cuerpo uterino con un patrón Parker Kerr. Antes de suturar la cavidad abdominal se verifica que no exista hemorragia en ninguno de los muñones (Slatter, 2006; Fossum, 2009).

El cierre de la cavidad se sustenta en suturar fascias con patrón de surgete simple, reforzar y adosar bordes con puntos en X o U con material absorbible, tejido subcutáneo con patrón intradérmico con material absorbible y piel con un patrón de U continua con material no absorbible. Los calibres del material de sutura varían de acuerdo con la talla del paciente. (Fossum, 2009).

COMPLICACIONES

Como cualquier cirugía existen riesgos durante y posterior al procedimiento; los cuales incluyen desde problemas anestésicos, infecciones, inadecuado manejo de tejidos blandos, por mencionar algunos. No obstante, las complicaciones específicas dentro del proceso quirúrgico son: hemorragia, síndrome de remanente ovárico, piometra de muñón, ligadura del uréter, incontinencia urinaria, adherencias y vejiga neurogénica. (Slatter, 2006).

HEMORRAGIA

Es la complicación más común durante esta cirugía. El sangrado puede ser ocasionado por la arteria y vena ovárica al momento de traccionar de manera

excesiva al colocar la ligadura, o realizar el corte al ras de ésta. Por otro lado, puede existir hemorragia en arteria y vena uterina media, sí la ligadura queda en el borde de la sección de los vasos, o sí ésta no tiene la suficiente tensión para cortar el flujo sanguíneo (Slatter, 2006; Zuñiga, 2012).

Cada pedículo ovárico deberá ser referido antes de realizar el corte para asegurarse que no exista hemorragia, una vez que el tejido regrese a su posición anatómica; puesto que al ejercer tracción en el pedículo ovárico puede evitar observar el sangrado. Para localizar los muñones de cada ovario se deberá desplazar el intestino delgado y observarlos en el borde caudal de cada riñón. En cambio, para comprobar que no exista sangrado del pedículo uterino se debe retraer la vejiga para observar el muñón en la porción dorsal (Slatter, 2006; Zuñiga, 2012).

SINDROME DE REMANENTE OVARICO (SRO)

Es un trastorno que se origina cuando no se removi6 por completo el ovario. Esta patología es considerada iatrogenia. El SRO es un proceso en el cual la hembra seguirá con presencia de estro posterior a la cirugía y aceptación del macho. Se ha reportado que el ovario derecho y/o bolsa ovárica se remueve de manera incompleta con mayor frecuencia, esto puede deberse a que se localiza más craneal que el izquierdo. Otros factores que pueden dificultar la extirpación completa de la bolsa ovárica son la obesidad: piometra, pecho profundo, la experiencia del cirujano, entre otras (Slatter, 2006; Zuñiga, 2012).

La principal causa de esta patología es el corte incompleto de los ovarios y/o bolsa ovárica por inadecuada exposición, o bien, si durante el corte del pedículo ovárico se secciona el ovario y un fragmento de tejido cae en la cavidad abdominal, puede neovascularizarse al adherirse al epiplón o a la serosa de la cavidad abdominal y reasumir su función normal. Una causa infrecuente es la presencia de un ovario accesorio o tejido ovárico ectópico en el ligamento ancho, por tal motivo es importante revisar de manera minuciosa la cavidad (Sontas, 2007).

Para diagnosticar el SRO se sustenta en la anamnesis, historia clínica, citología vaginal, análisis hormonal, ultrasonido (US) y celiotomía. La citología vaginal se realiza mientras la hembra muestre signos de estro, de lo contrario solo se observarán células parabasales y basales, las cuales no son indicativas de funcionamiento de tejido ovárico; si hay presencia de estímulo estrogénico en la hembra, las células predominantes serán las superficiales (Sontas, 2007).

En el análisis hormonal, el estradiol mostrará niveles superiores a 20ng/ml y la progesterona niveles mayores a 2ng/ml; estas concentraciones indican la presencia de tejido ovárico funcional (Sontas, 2007).

LIGADURA DEL URETER

El ligar accidentalmente algún uréter genera hidronefrosis. La identificación de las estructuras anatómicas previene esta iatrogenia (Slatter, 2006).

INCONTINENCIA URINARIA

Está asociada a las adherencias, granulomas de muñón y disminución de los niveles sanguíneos de estrógenos. Si se hace una ligadura alrededor de la vejiga y uréter ocasiona fistulización vagino-uretral e incontinencia urinaria. (Slatter, 2006)

Esta enfermedad también es conocida como incompetencia del esfínter uretral y es la causa más común de incontinencia urinaria en perras. Esta condición se da por la disminución de estrógenos generada por la extirpación de los ovarios. El esfínter uretral tiene receptores estrogénicos, de igual forma los estrógenos aumentan la sensibilidad a receptores alfa-adrenérgicos a las catecolaminas, lo que favorece mejor función del esfínter uretral. Algunos autores mencionan que existe mayor prevalencia en hembras con OSH, a comparación de hembras con ooforectomía; esto debido a las posibles adherencias entre el cuello de la vejiga y el muñón uterino. Por otro lado, los niveles bajos de estrógenos en hembras esterilizadas pueden generar relajación y pérdida de elasticidad de las estructuras de anclaje, a su vez disminuye el espesor de la mucosa uretral, por lo cual la hembra no es capaz de mantener una presión adecuada; sin embargo, algunos autores mencionan que la causa a esta patología puede ser el retiro del útero, el cual es el principal soporte de la vejiga (Veronesi, 2009).

ORQUIECTOMÍA

Es el procedimiento quirúrgico en el cual se extraen ambos testículos. La cirugía inhibe por completo la fertilidad en machos y marcaje indeseado; además de prevenir patologías como hiperplasia prostática benigna, adenomas perianales y hernias perineales, entre otras (Fossum, 2009; Suárez, 2015).

Los efectos de la cirugía sobre los niveles hormonales pueden ser visibles hasta semanas posteriores a la orquiectomía, por lo cual se le debe mencionar al propietario que puede presentar conducta normal y puede ser fértil hasta por dos a tres semanas (Álvarez, 2016; Suárez, 2015).

ORQUIECTOMÍA PREESCROTAL ABIERTA

Esta técnica es la más utilizada en perros, en la cual el abordaje se ejecuta craneal al rafé medio (espacio entre la base del pene y el escroto). El paciente es colocado en posición decúbito dorsal, se rasura en la parte caudal del abdomen aunado a la cara medial de los muslos; el escroto debe depilarse o rasurarse y se evita lesionar la piel de éste. Se prosigue a hacer el lavado y embrocado quirúrgico en la zona a incidir, se puede usar clorhexidina al 2%.

Incidir piel y tejido subcutáneo craneal al rafé medio (Imagen 15) y desplazar el testículo en dirección craneal (Imagen 16). Profundizar el corte hasta la túnica vaginal en la región menos vascularizada para evitar hemorragias y exteriorizarlo (Imagen 17) (Fossum, 2009; Vivar, 2016).

No incidir más allá de la túnica vaginal, ya que se expone el parénquima testicular. Si se prefiere prolongar el corte de la túnica vaginal con tijeras de Mayo. Identificar las estructuras anatómicas, testículo, cordón espermático y túnica vaginal (Imagen 18) (Vivar, 2016).

Con ayuda de una gasa desgarrar el ligamento epididimario, el cual une la túnica vaginal con la cola del epidídimo (Imagen 19). Enseguida se separa la túnica vaginal del cordón espermático (Imagen 20) (Fossum, 2008; Arciniegas, 2018).

Se realiza doble ligadura en el cordón espermático, distal al testículo traccionado (Imagen 21). El calibre de la sutura puede variar de acuerdo con la talla del animal, con material absorbible. Para asegurarse que la ligadura está bien ajustada deberá observarse un halo isquémico alrededor de la ligadura que debe referirse (Fossum, 2009; Tobias, 2011).

Colocar un par de pinzas de Kelly rectas entre ambas ligaduras y seccionar el tejido con el bisturí. El corte se realiza pegado a la pinza para evitar cortes irregulares. Verificar que no exista hemorragia sobre el cordón espermático y enseguida el muñón será introducido dentro de la túnica vaginal (Vivar, 2016). Repetir el mismo procedimiento en el testículo opuesto.

Se sutura la túnica vaginal, con surgete simple o un punto en X (Imagen 22). Esto dependerá de la talla del animal. Para afrontar los bordes de tejido subcutáneo se pueden usar puntos simples. El tejido subcutáneo se afronta con un patrón intradérmico con sutura de calibre 3-0, con material absorbible. Por último, en la piel se hacen puntos separados en “U” con nailon (Fossum, 2009; Vivar, 2016).

COMPLICACIONES

Dentro de las complicaciones que se pueden presentar dentro de la cirugía se citan: laceración y tumefacción del escroto. La hemorragia del cordón espermático puede ser profusa; el abordaje para localizar la hemorragia es a través del abdomen medio ventral (Slatter. 2006).

OOFOROSALPINGOHISTERECTOMÍA CON RECTRACTOR GONADAL

INTRODUCCIÓN

A nivel nacional, tanto los profesionales, como el sector salud han buscado el innovar las técnicas de esterilización, a manera de facilitar el procedimiento, para ser capaces de abarcar el mayor número posible de animales en condición de calle. Lo anterior repercute de manera directa, tanto en el bienestar animal, como en la población, al reducir posibles agresiones, contribuir con las normas para ser un país libre de rabia, disminuir problemas de salud, como innumerables zoonosis en los habitantes en el país. De manera puntual los profesionales dedicados a clínica de pequeñas especies, quienes requieren realizar cirugías electivas de manera sencilla, segura, abaratar costos y minimizar el número de colaboradores; así como aquellos médicos veterinarios dedicados a campañas de esterilización; además precisan de rapidez y eficacia y hacer extensivo el servicio de esterilizaciones en tiempos reducidos, trabajar con el mínimo de gente, equipo e instrumental, de

manera profesional y ante todo evitar las posibles complicaciones en los animales que demerita su calidad de vida, elemento esencial en el campo de la ética.

Ante esta preocupación surge la innovación de crear un instrumento denominado retractor gonadal fundamentado en una pinza de Kelly modificada que permite exponer de manera sencilla el pedículo ovárico y el cirujano de manera independiente realiza la ligadura en la arteria y vena ovárica. Asimismo, retrae el útero a modo de manejar el cuerpo de éste en forma cómoda y retirarlo en su totalidad.

El retractor gonadal tiene como finalidad facilitar las cirugías electivas en clínicas veterinarias, campañas de esterilización, Centros de Control Canino, escuelas y facultades de Medicina Veterinaria, al favorecer que los procedimientos quirúrgicos se ejecuten en menor tiempo, mayor facilidad de exposición de los tejidos, evitar complicaciones quirúrgicas, de manera puntual hemorragias, remanentes ováricos y ligadura de uréteres, entre otras. En la docencia, la técnica busca minimizar la curva de aprendizaje en los estudiantes que cursan asignaturas de cirugía, para que mediante un número menor de procedimientos sean capaces de llevarlos a cabo en forma eficaz.

TÉCNICA DE OSH CON EL USO DE UN RETRACTOR GONADAL

El retractor gonadal empleado en esta técnica se elabora a partir de la adaptación de una pinza de Kelly curva, a la que se le realiza un orificio en el sitio en donde se unen las ramas con las mandíbulas de la pinza. En este punto se aplica un cilindro

que permite la unión de la extensión correspondiente que conforma el propio instrumento. La extensión consiste en una porción vertical que tiene estrías; presenta una curvatura cóncava pequeña, para continuarse con la extensión mayor convexa. La extensión del retractor se maneja mediante la cremallera de la pinza, tanto para abrirla como para cerrarla y generar la tensión necesaria y mantener tracción y exposición de los tejidos (figura 1, Imagen 23, Imagen 24).

La preparación del paciente se realiza de manera habitual, lo que incluye rasurado, lavado y embrocado del paciente para evitar contaminar la zona quirúrgica.

El abordaje quirúrgico se realiza 2cm craneal a la cicatriz umbilical y la incisión se extiende caudal 5 a 10cm en relación con la talla del paciente. El corte se profundiza hacia tejido subcutáneo, fascias musculares y peritoneo.

Una vez en cavidad abdominal se ubica la vejiga urinaria, se introduce el dedo índice y sobre la cara dorsal de ésta, se encuentra el cuerpo del útero y se observa la bifurcación de los cuernos, se elige un cuerno uterino y se sigue el trayecto craneal para exteriorizar el ovario correspondiente (Imagen 25).

Se lleva a cabo una ventana en dirección dorsal sobre el ligamento ancho, en la región que tiene relación con el ovario, denominada mesoovario, desgarrándolo sobre la porción menos vascularizada; acto seguido se coloca el retractor gonadal que es introducido en la ventana. Las mandíbulas de éste se sitúan sobre el ligamento propio del ovario y la curvatura convexa de la extensión se aplica sobre el pedículo ovárico en dirección hacia el riñón correspondiente; lo que genera la suficiente tensión y exposición del tejido y facilita la visualización anatómica de las

estructuras. Es preciso que los extremos de la porción horizontal del retractor se posicionen sobre los bordes de la incisión para evitar que la porción distal del instrumento lesione o perfora algún órgano en la cavidad abdominal (Imagen 26).

Acto seguido se realiza la ligadura en la parte más distal del ovario, justo por debajo de la curvatura del retractor, se involucra el pedículo ovárico que contiene la arteria, vena ovárica y el ligamento suspensorio (Imagen 27). Se recomienda efectuar un nudo triple de cirujano, para que se cree un halo isquémico en el pedículo ovárico, con lo cual se evitará una posible hemorragia (Imagen 28).

Para impedir remanentes ováricos es importante identificar perfectamente el ovario, aunado a la bolsa ovárica. De manera general la exposición suele ser satisfactoria sin desgarrar el ligamento suspensorio del ovario, ya que el retractor gonadal proporciona la tensión suficiente para exponer el tejido; en caso de requerirse se realiza la ruptura del ligamento suspensorio para obtener la visualización correcta; si se llegase a romper de manera accidental, es posible que se genere hemorragia; asimismo al ejercer demasiada fuerza sobre la extensión del retractor puede conducir a lesionar el pedículo ovárico y causar severas consecuencias.

Una vez que la ligadura se realizó se efectúa el corte del paquete correspondiente, (Imagen 29), para lo que se puede referir el muñón mediante la sujeción de los cabos largos de la ligadura, o bien mediante una pinza de Kelly recta. Se libera la tensión y se permite que el muñón se reposicione en la región anatómica correspondiente, se verifica la ausencia de hemorragia y se cortan los cabos cortos

(Imagen 30). Se desgarran el ligamento ancho hasta el cuello del útero cercano a la arteria uterina media, lo que involucra la sección del ligamento redondo.

Posteriormente se procede a realizar la misma técnica en el ovario opuesto.

En casos excepcionales como hembras gestantes, piometras o con desbalances hormonales, es posible que requiriera de alguna ligadura adicional sobre el ligamento ancho.

Para retirar el útero se comienza por identificar el cérvix, el cual es una estructura firme, se coloca el retractor gonadal con las mandíbulas de la pinza proximal a la bifurcación de los cuernos uterinos y del cuerpo del útero y la curvatura convexa del instrumento ventro-caudal al cérvix, para incrementar la visualización de las estructuras se requiere proporcionar un giro de 180° en dirección caudal para mejorar la visualización de los vasos sanguíneos (arteria y vena uterina) y del cérvix al generarse mayor tracción. Los bordes de la porción horizontal del retractor se colocan laterales a la incisión (Imagen 31). Se procede a ligar las arterias y venas uterinas de manera independiente con una doble ligadura para evitar hemorragias (Imagen 32, 33). Acto seguido se recomienda colocar una pinza de Kelly en la porción caudal del cérvix para realizar el corte (Imagen 34), entre el retractor y la pinza que queda como referencia para elaborar un patrón de sutura Parker-Kerr (Imagen 35). En caso de que el cérvix de la hembra se encuentre demasiado caudal y sea difícil exteriorizarlo, es preferible evitar (Imagen 36). Cuando el cérvix posee una luz pequeña se puede realizar una ligadura de transfixión o un patrón de sutura en X para invaginar los bordes de la incisión y evitar adherencias. Antes de cortar

los cabos de la sutura se refieren con una pinza de Kelly para comprobar que no exista hemorragia en el muñón.

Posteriormente se procederá a suturar la cavidad abdominal con el uso de un surgete simple sobre las fascias musculares. Enseguida se efectúa un patrón de sutura en X o en U como refuerzo (Imagen 37). Si la incisión es muy amplia se pueden colocar algunos puntos de aproximación para acercar los bordes de la incisión. Acto seguido se realiza un patrón continuo sobre el tejido celular subcutáneo para evitar seromas y finalizar con un patrón de sutura U continúa (Imagen 38).

COMPLICACIONES

Las complicaciones que se pueden presentar durante la cirugía y posteriores a ésta, son el desgarre del pedículo ovárico por exceso de tracción ocasionada por la extensión del retractor gonadal, lesión de órganos de la cavidad abdominal provocada por los bordes del instrumento, colocación inadecuada del retractor, remantes ováricos por mala identificación de estructuras. Es factible que se presenten las mismas complicaciones que en una OSH con la técnica convencional por llevar a cabo el procedimiento de manera inapropiada.

TÉCNICA DE ORQUIECTOMÍA CON RETRACTOR GONADAL

Se realiza el lavado, rasurado y embrocado; en caninos se incide la piel craneal al rafé medio (craneal al escroto y caudal a la base del pene); en caso de los gatos la

incisión se realiza lateral a cada bolsa escrotal (paraescrotal). Se profundiza el corte a través del tejido subcutáneo (Imagen 39). El tamaño de la incisión dependerá de la talla del paciente.

Se desplaza el testículo hacia la incisión mediante presión sobre la gónada para que se exteriorice y se observe cubierto por la túnica vaginal, la que se incide con bisturí (Imagen 40). Acto seguido se expone el testículo, epidídimo, ligamento epididimario y el cordón espermático (Imagen 41). No se tiene que profundizar demasiado la incisión, de lo contrario queda expuesto el parénquima testicular.

Enseguida se separa mediante tracción el ligamento epididimario, con el apoyo de una gasa (Imagen 42). Se refiere la túnica vaginal con unas pinzas de Allis, a manera de evitar que se pierda la referencia (Imagen 43). Se coloca el retractor gonadal, para lo que se pinza el paquete espermático en la porción proximal al testículo con las mandíbulas del instrumento y la porción convexa se dirige caudal hacia el anillo inguinal, donde se localiza el paquete espermático (Imagen 44); es recomendable dirigirlo en dirección caudal para que el retractor genere la tracción necesaria y el espacio suficiente para manejar el tejido (Imagen 45).

Acto seguido se procede a realizar una ligadura sobre el cordón espermático para crear un halo isquémico (Imagen 46,47) y comprobar la ausencia de hemorragia al momento de seccionar el tejido. La ligadura será referida con pinzas de Kelly o Hartman (Imagen 48).

Se libera el muñón del cordón espermático para que se introduzca dentro de la túnica vaginal, se sutura ésta, para lo que se refieren los bordes con ayuda de dos

pinzas de Allis y se realiza un surgete simple (Imagen 49). Acto seguido se introduce la túnica en la incisión. A continuación, se repite el mismo procedimiento en el testículo opuesto.

Cuando se hayan extirpado ambos testículos, se realizan puntos de afrontamiento sobre el tejido subcutáneo con puntos separados simples, enseguida se lleva a cabo un patrón de sutura subcuticular y posteriormente un patrón continuo en U en piel o puntos simples.

COMPLICACIONES

La principal complicación en una orquiectomía con retractor gonadal se debe a la inadecuada exposición del cordón espermático por la incorrecta colocación del instrumento. Asimismo, la inexperiencia puede ocasionar las mismas complicaciones que una orquiectomía con la técnica convencional, como suelen ser hemorragia, lesión en escroto e infección.

ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Durante la elaboración de este manual se realizaron 20 cirugías electivas en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia en la UNAM, en colaboración con los estudiantes de la materia de Cirugía I y Prácticas de Cirugía. En dichos procedimientos se usaron las dos técnicas quirúrgicas. En la, OSH se efectuó la ligadura de un ovario con la técnica convencional de tres pinzas y en el ovario contralateral se empleó el retractor gonadal.

De esta manera, los estudiantes pudieron observar, valorar y comparar ambas técnicas, lo que les permitió emitir las ventajas y posibles desventajas entre ambas, así como indicar que técnica les resultó más fácil de realizar y segura, aunado a la adecuada exposición del ovario, facilidad para aplicar la ligadura, posibilidad de prescindir de primer ayudante.

La principal desventaja del retractor gonadal es generar desgarre del pedículo ovárico por exceso de tensión, aunado a que pueden generarse lesiones en órganos de la cavidad abdominal, si se coloca de manera incorrecta. Sin embargo, las ventajas que brinda se refieren a la mejor exposición de los tejidos, tanto del ovario como del cérvix o bien solamente del cuerpo del útero y ser retirado en su totalidad. Brinda mayor seguridad para colocar las ligaduras en el pedículo ovárico y en el cérvix. El espacio generado por la mandíbula y la extensión del retractor es lo suficientemente amplio para realizar una ligadura. Mayor comodidad para el cirujano. Se disminuye el instrumental requerido en el procedimiento y con esto el cirujano puede tener mayor margen movimientos.

El retractor realiza el trabajo del primer ayudante al exponer los tejidos, lo que permite que el cirujano prescinda de éste.

Por lo anterior se concluye que el empleo de este instrumento impulsa el aprendizaje en los estudiantes.

CONCLUSIONES

En la actualidad las técnicas quirúrgicas han evolucionado, lo que repercute en favorecer que el proceso sea rápido, seguro y eficaz; se busca la mínima manipulación de los tejidos para que el paciente pueda recuperarse sin complicaciones. Por otro lado, es importante innovar las técnicas empleadas en campañas de esterilización para controlar el problema de sobrepoblación que existe en la Ciudad de México y en el resto del país.

La recopilación de información sirve de apoyo para los médicos que se desempeñan en el ámbito quirúrgico y clínico, en la práctica privada como en las brigadas de esterilización que se efectúan de manera masiva y permanente.

El adiestramiento quirúrgico dependerá de la curva de aprendizaje que es posible definir como Latiff (2005) lo menciona: “el tiempo y el número de procedimientos que un cirujano necesita para ser capaz de realizar una técnica de manera independiente, con resultados aceptables”. Esta curva dependerá de las habilidades quirúrgicas del médico, aunado a los conocimientos anatómicos; además de contar con equipo quirúrgico.

Es necesario un trabajo comparativo para determinar la curva de aprendizaje con el uso del retractor gonadal y las técnicas clásicas, ya que en este trabajo no se evaluó ninguna variable, las cirugías únicamente fueron demostrativas.

ANEXO

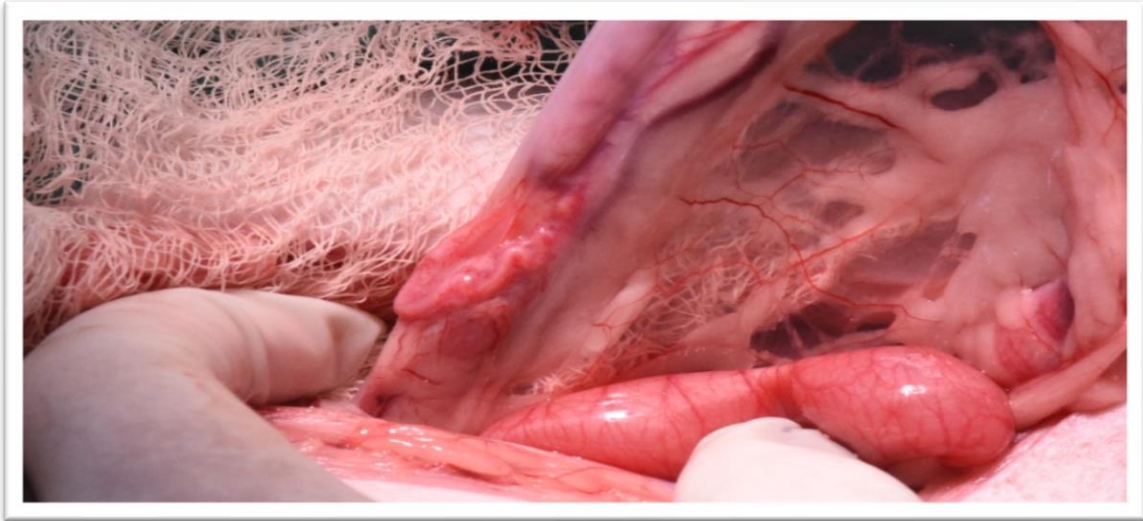


Imagen 1. Se sigue el trayecto del cuerno uterino hasta identificar el ovario y se exterioriza (Fuente propia).

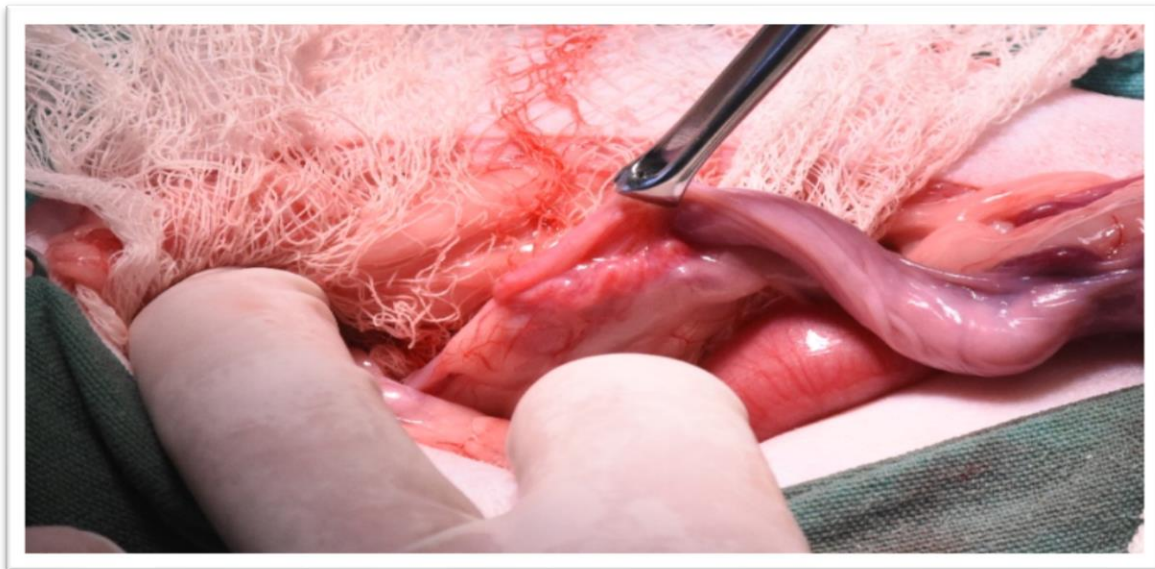


Imagen 2. Se coloca la pinza de Allis sobre el ligamento propio del ovario para ejercer tracción y mejorar la visibilidad del paquete vascular (Fuente propia).

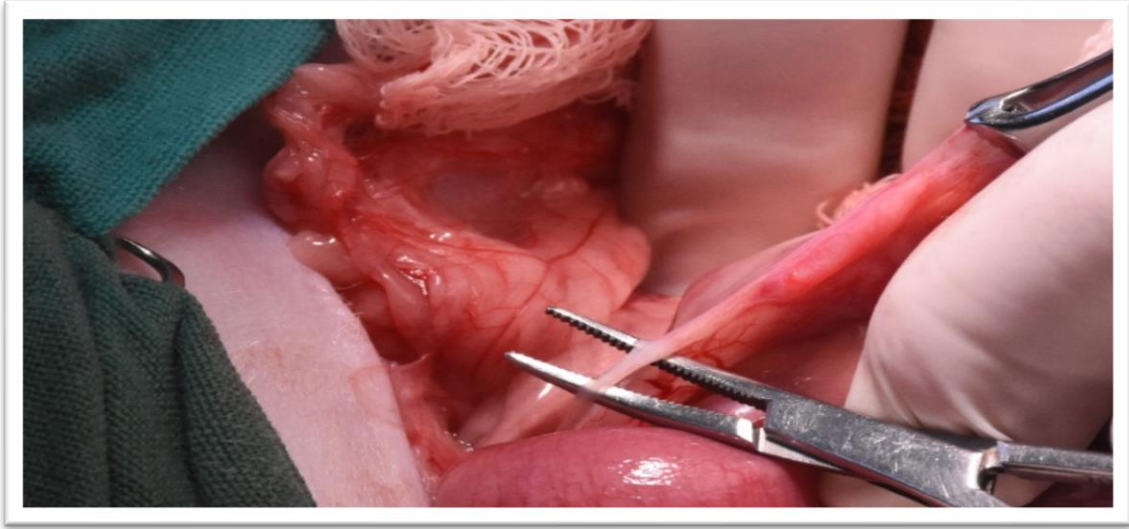


Imagen 3. Se identifica el ligamento suspensorio del ovario y se secciona para exteriorizar el paquete vascular (Fuente propia).

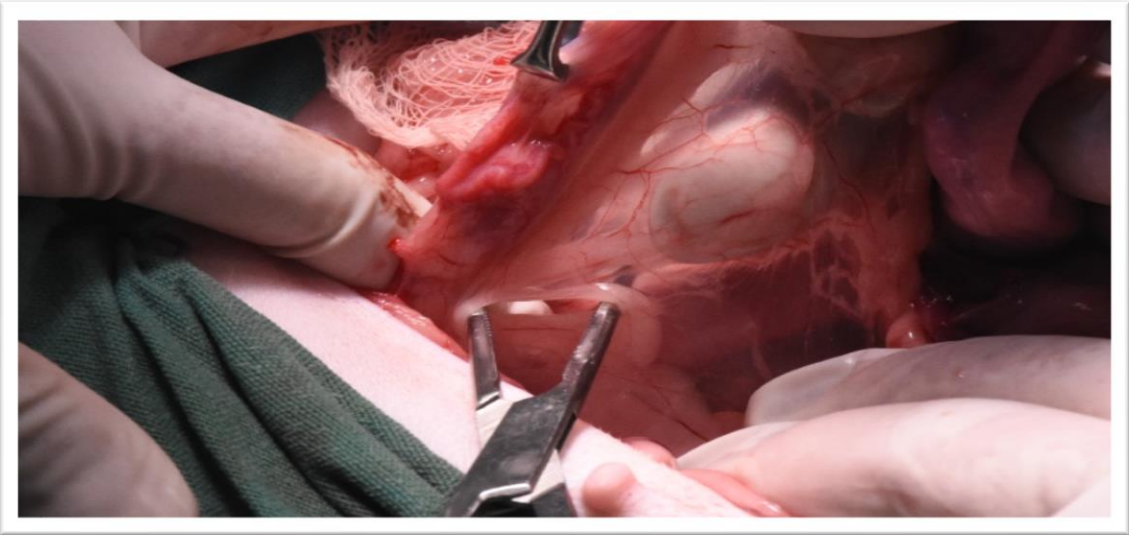


Imagen 4. Se realiza una ventana en el mesoovario, en dirección ventro-dorsal para colocar posteriormente las tres pinzas de Rochester (Fuente propia).

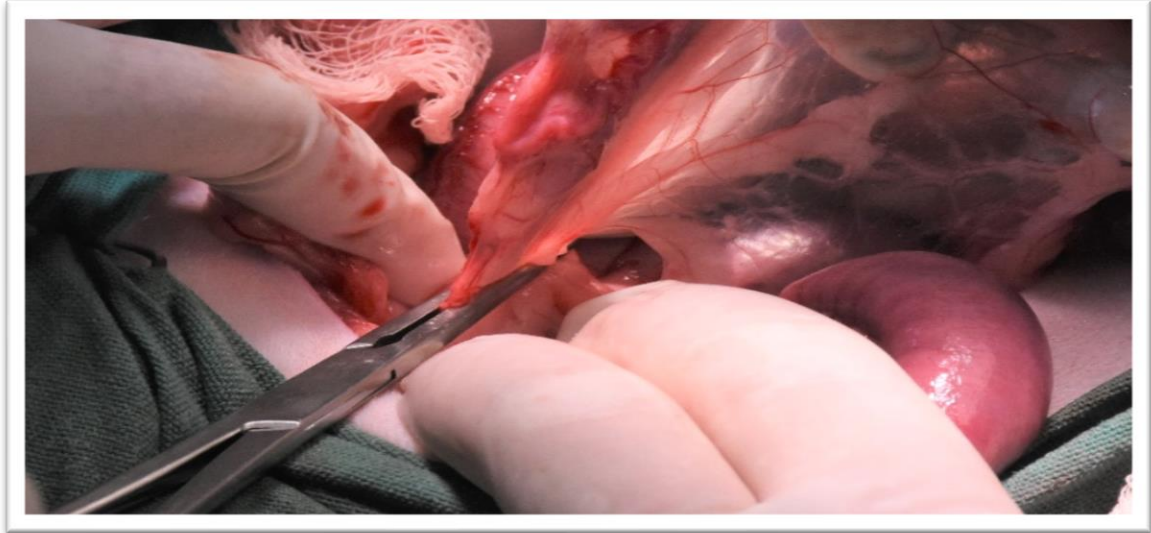


Imagen 5. Se coloca la primera pinza de Rochester sobre el pedículo ovárico, distal al ovario (Fuente propia).

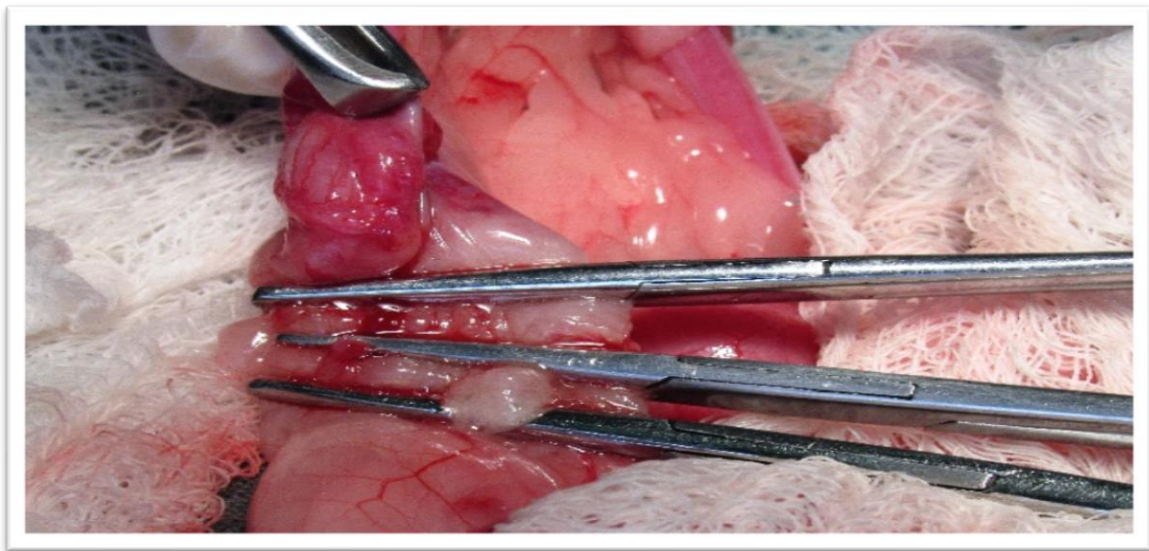


Imagen 6. Se observan las tres pinzas colocadas sobre el pedículo ovárico, para proceder al corte entre la pinza dos y tres, o de seguridad (Fuente propia).



Imagen 7. Se incide con bisturí entre la segunda y tercera pinza de Rochester (Fuente propia).

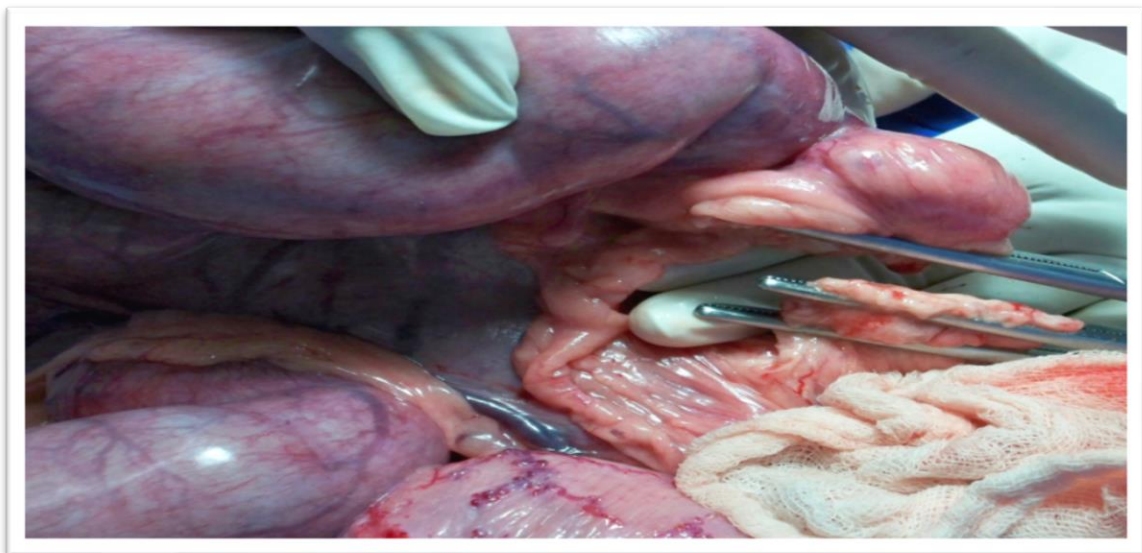


Imagen 8. Se observa cómo se seccionó el paquete vascular, donde permanece la primera pinza y la tercera o de seguridad para proceder a realizar la ligadura del pedículo ovárico (Fuente propia).

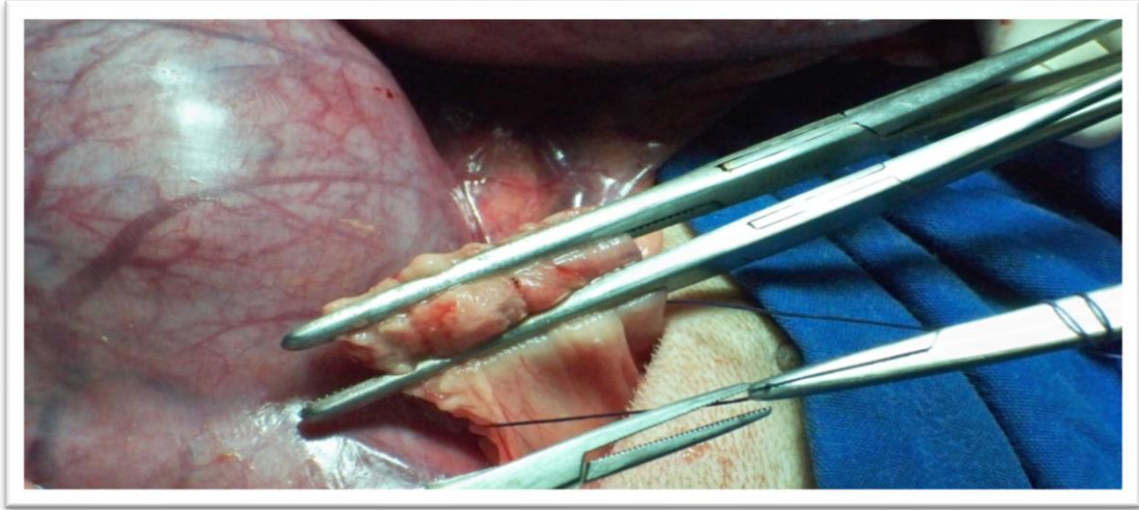


Imagen 9. Se procede aplicar la ligadura proximal a la primera pinza de Rochester que involucra el paquete vascular conformado por la arteria ovárica y la uterina media. Durante la maniobra a manera que se aprieta la primera lazada, de manera simultánea se retira la tercera pinza (Fuente propia).



Imagen 10. Se efectúa la ligadura con un nudo triple de cirujano y permanece la pinza de seguridad (Fuente propia).

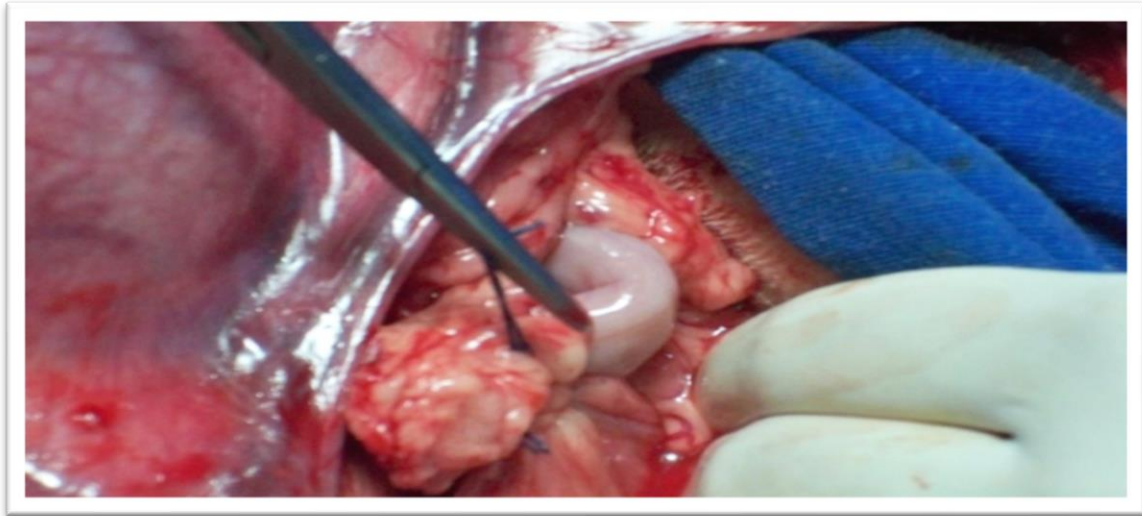


Imagen 11. Se retira la pinza de seguridad, se regresa el muñón a la región anatómica correspondiente y se dejan los cacos de sutura largos, mismos que se sujetan con una pinza de Kelly recta. Se verifica que en ningún momento exista hemorragia y se realiza el corte de los mismos (Fuente propia).

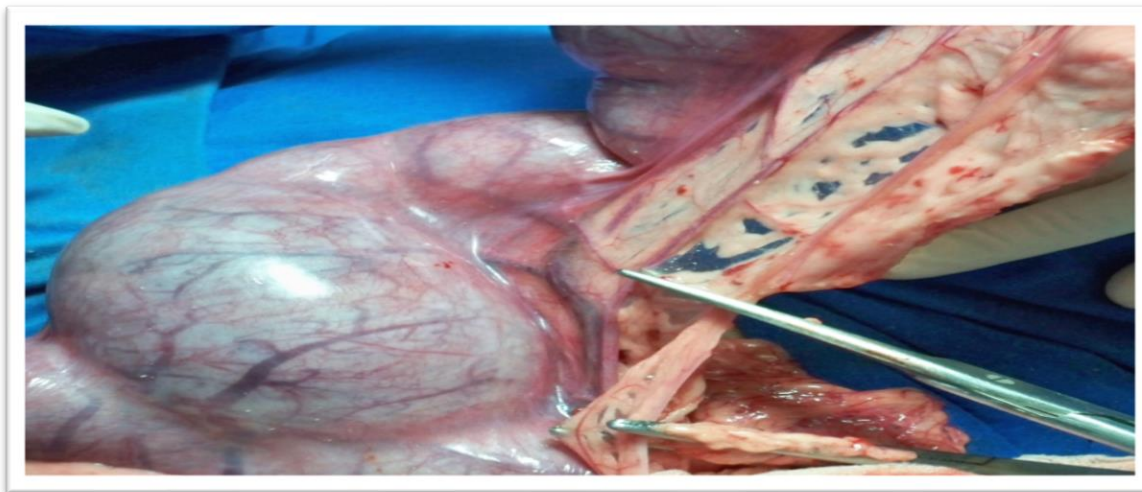


Imagen 12. Se desgarrar el ligamento ancho y el ligamento redondo que discurre sobre éste (Fuente propia).

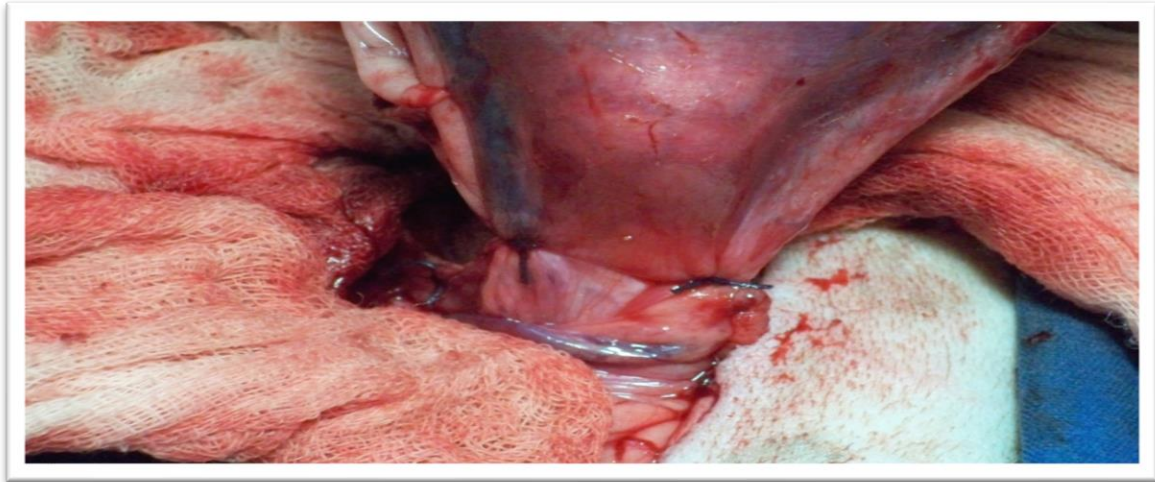


Imagen 13. Se llevan a cabo las ligaduras de la arteria uterina media en ambos lados del cérvix, para lo que se involucra la arteria correspondiente con seromuscular del cuello de la vagina (Fuente propia).

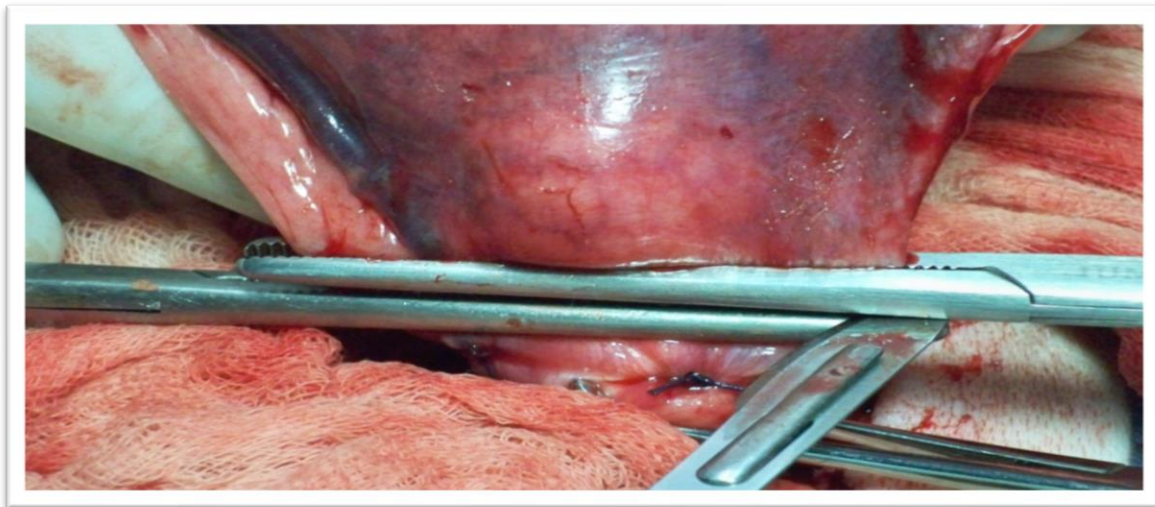


Imagen 14. Se colocan un par de pinzas de Rochester para realizar un corte con bisturí entre ambas ligaduras que son delimitadas por las pinzas. Posteriormente se invagina los bordes con una sutura de Parker-Kerr (Fuente propia).



Imagen 15. Se colocan los campos quirúrgicos y se delimita la incisión que se realiza craneal al rafé medio (Fuente propia).



Imagen 16. Se desplaza el testículo hacia la incisión (Fuente propia).



Imagen 17. Se incide la túnica vaginal sobre el parénquima testicular y se observa la túnica albugínea (Fuente propia).



Imagen 18. Se identifica el cordón espermático y la túnica vaginal (Fuente propia).

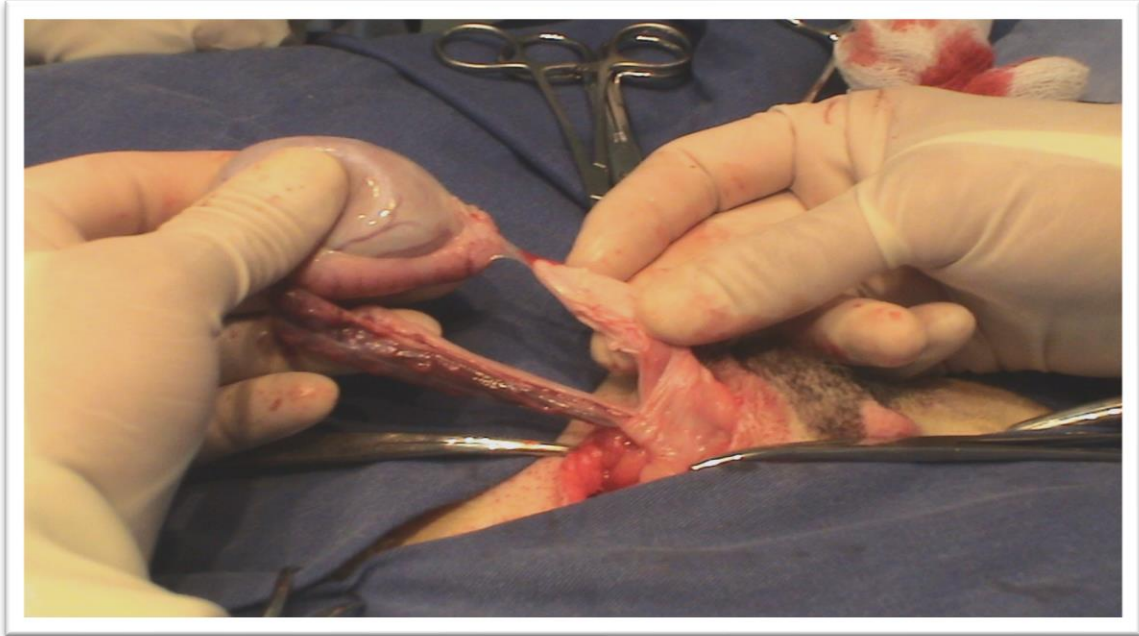


Imagen 19. Disección roma del ligamento epididimario (Fuente propia).



Imagen 20. Se observa el testículo sostenido por el paquete espermático (Fuente propia).

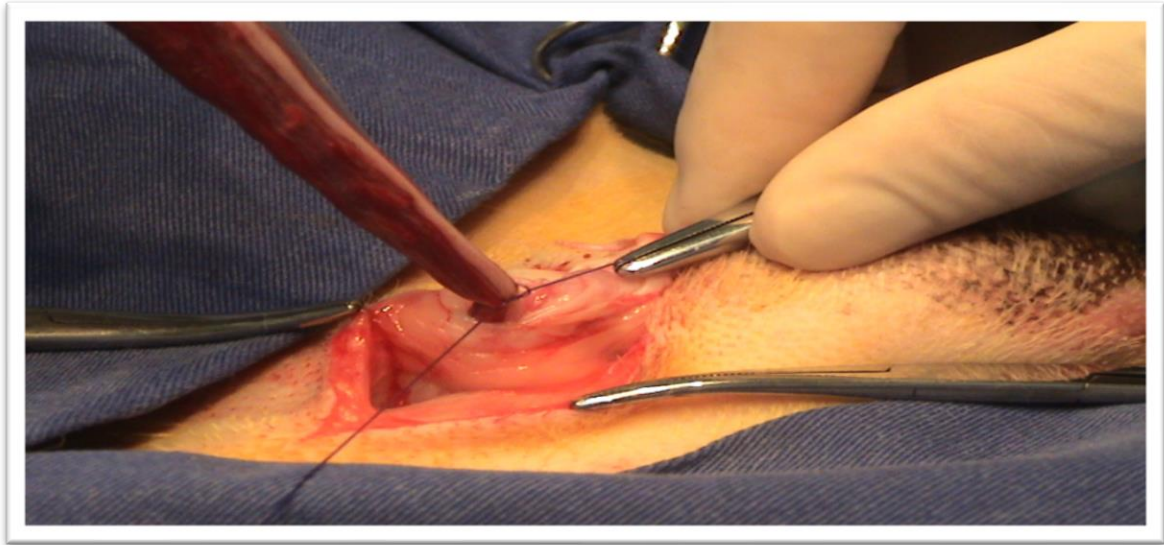


Imagen 21. Se realizan dos ligaduras en el paquete vascular. La primera se efectúa distal a la gónada y se incide entre ambas (Fuente propia).

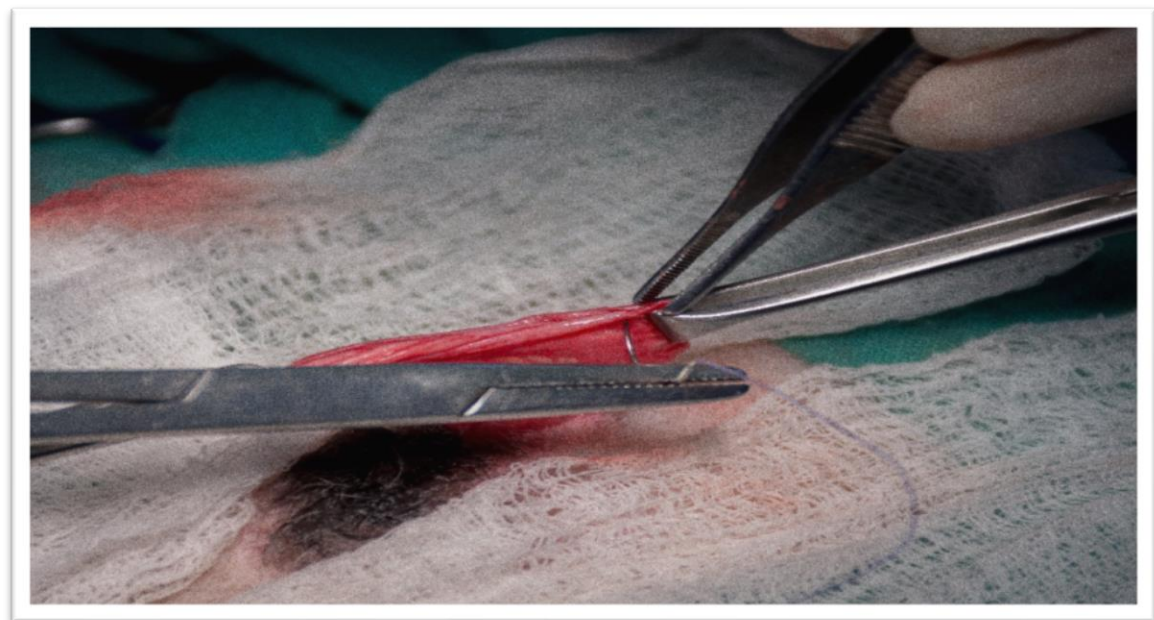


Imagen 22. Se sutura la túnica vaginal (Fuente propia).

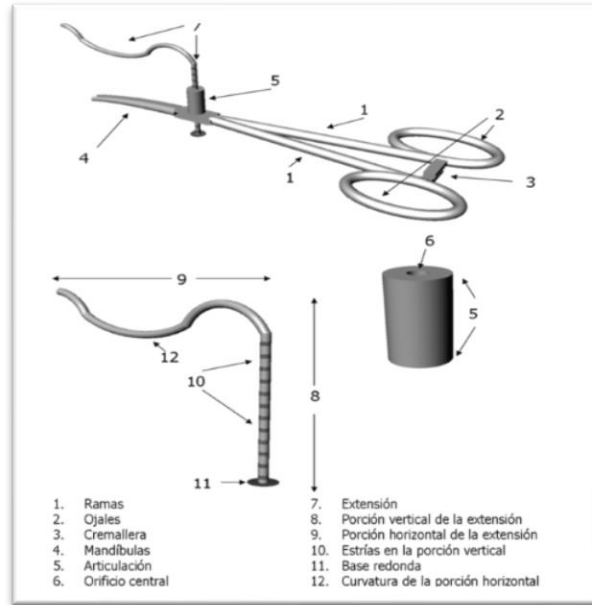


Figura 1. Retractor gonadal donde se muestran cada uno de sus componentes (Fuente propia).



Imagen 23. Retractor gonadal con mandíbulas y ramas abiertas. Se observa la extensión (Fuente propia).



Imagen 24. Retractor gonadal, vista lateral. (Fuente propia)



Imagen 25. Se exterioriza el ovario correspondiente para la posterior aplicación del retractor gonadal (Fuente propia)

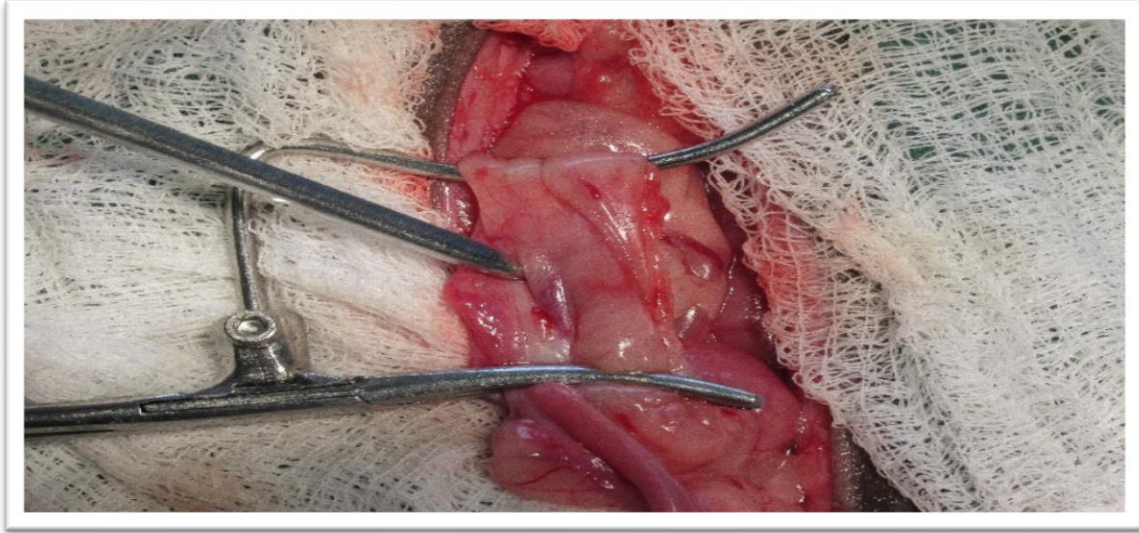


Imagen 26. Las mandíbulas del retractor se colocan sobre el ligamento propio del ovario y la curvatura de la extensión se sitúa sobre el pedículo ovárico, lo que facilita la visualización anatómica de las estructuras y la aplicación de la ligadura distal a la curvatura de del retractor gonadal. (Fuente propia)

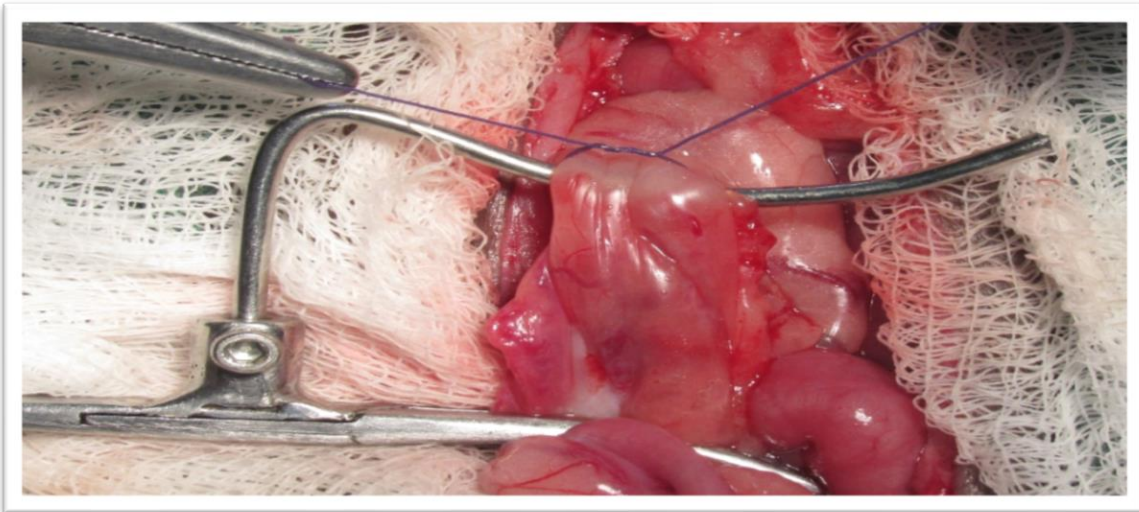


Imagen 27. Se realiza la ligadura del pedículo ovárico por debajo de la porción convexa del retractor gonadal (Fuente propia).

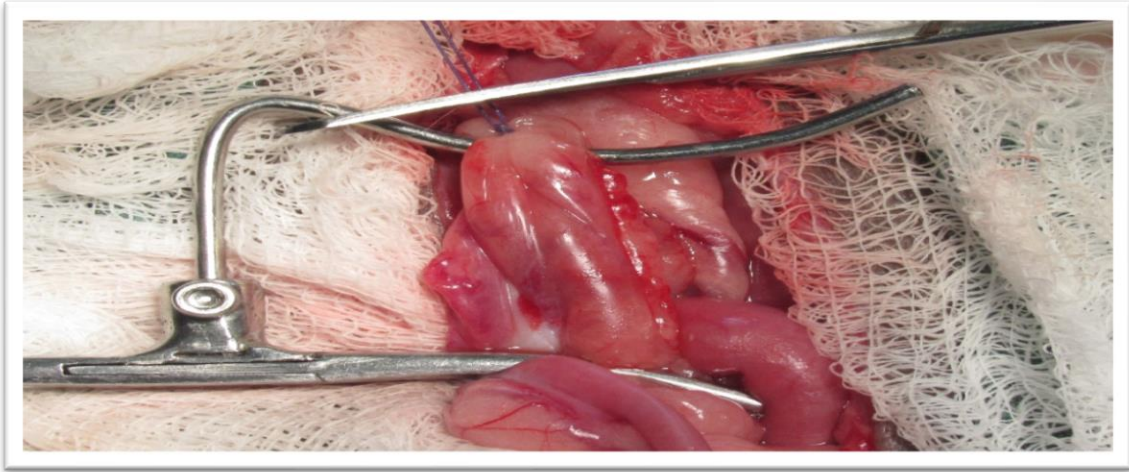


Imagen 28. Corte de la ligadura del pedículo ovárico (Fuente propia).

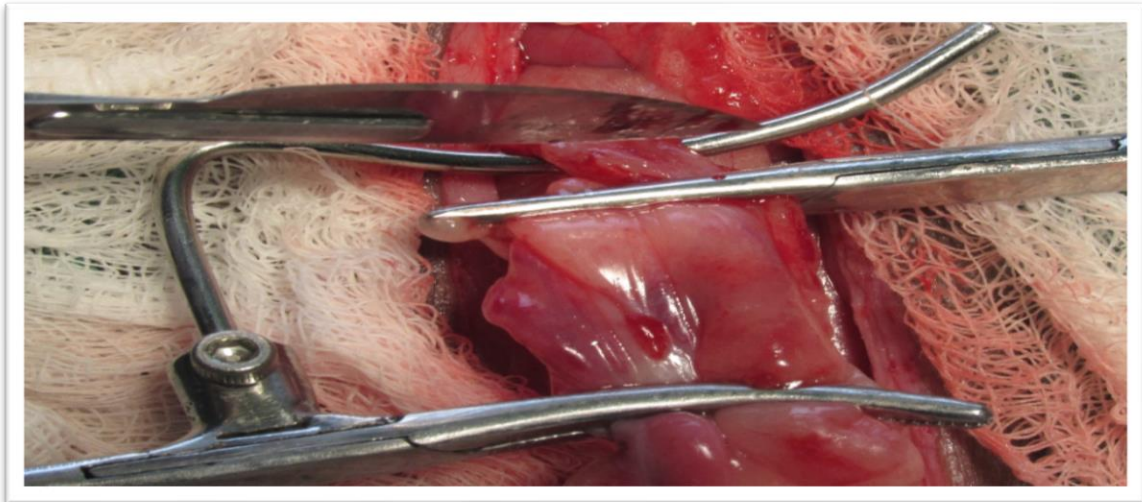


Imagen 29. Se coloca una pinza de Kelly proximal a la curvatura del retractor evitando pinzar el ovario y la bolsa ovárica, se secciona el pedículo ovárico; de esta manera se previene la presencia de remanente ovárico (Fuente propia).

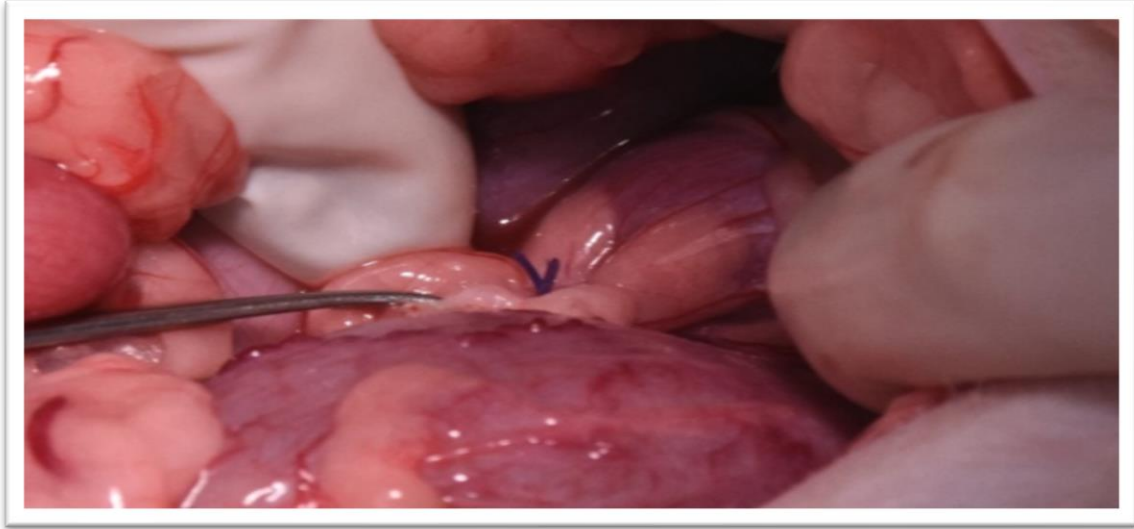


Imagen 30. Retiro del retractor gonadal. Se observa el pedículo ovárico *in situ*, para confirmar que no exista hemorragia (Fuente propia).

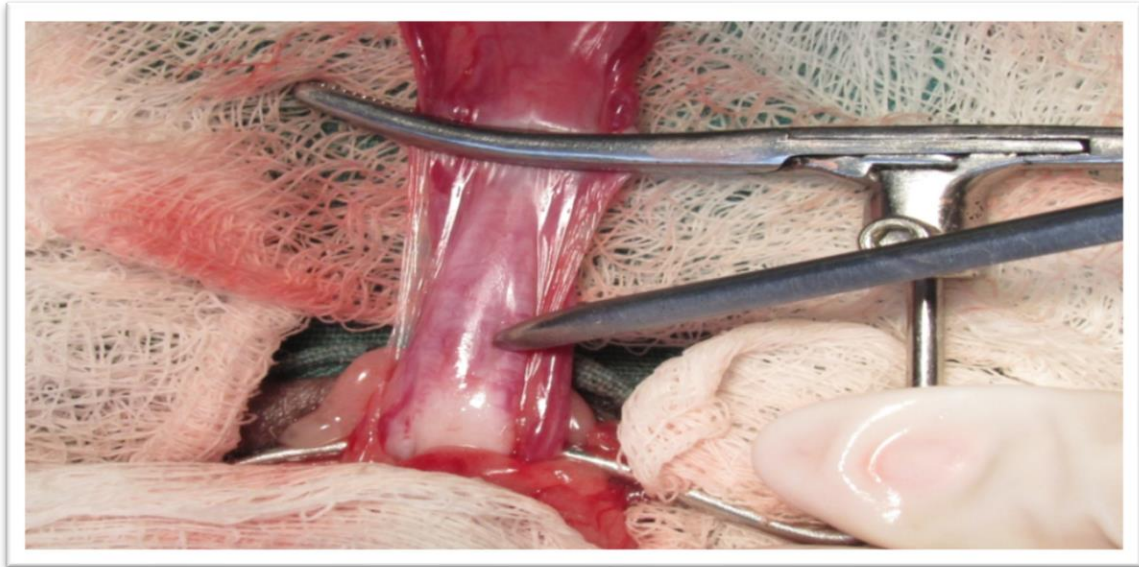


Imagen 31 En esta imagen se puede observar cómo queda colocado el retractor gonadal sobre el cérvix. La mandíbula de las pinzas se localiza proximal a la bifurcación uterina y la curvatura del retractor caudal al cérvix; los bordes de la porción horizontal se colocan laterales a la incisión (Fuente propia).

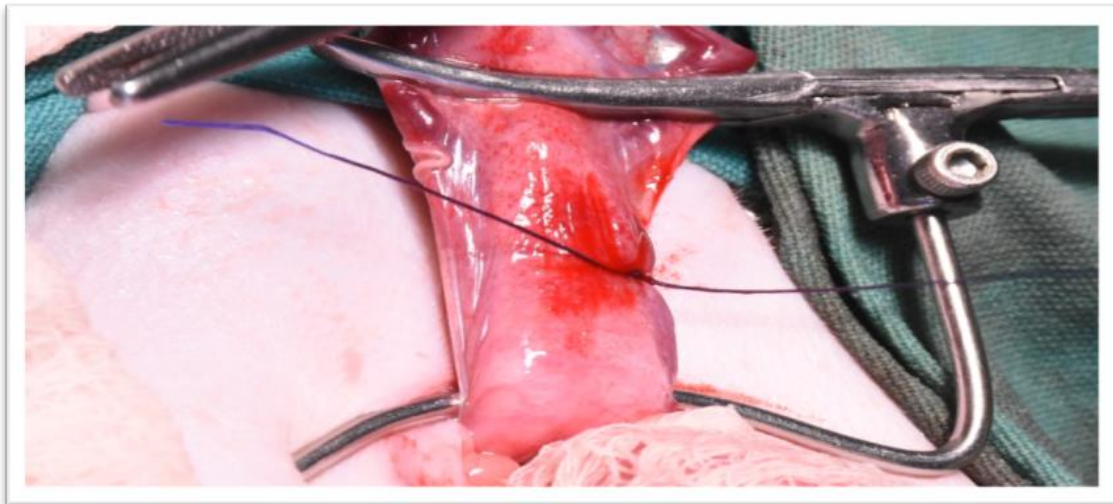


Imagen 32. Se efectúan ligaduras sobre la arteria uterina media (Fuente propia).

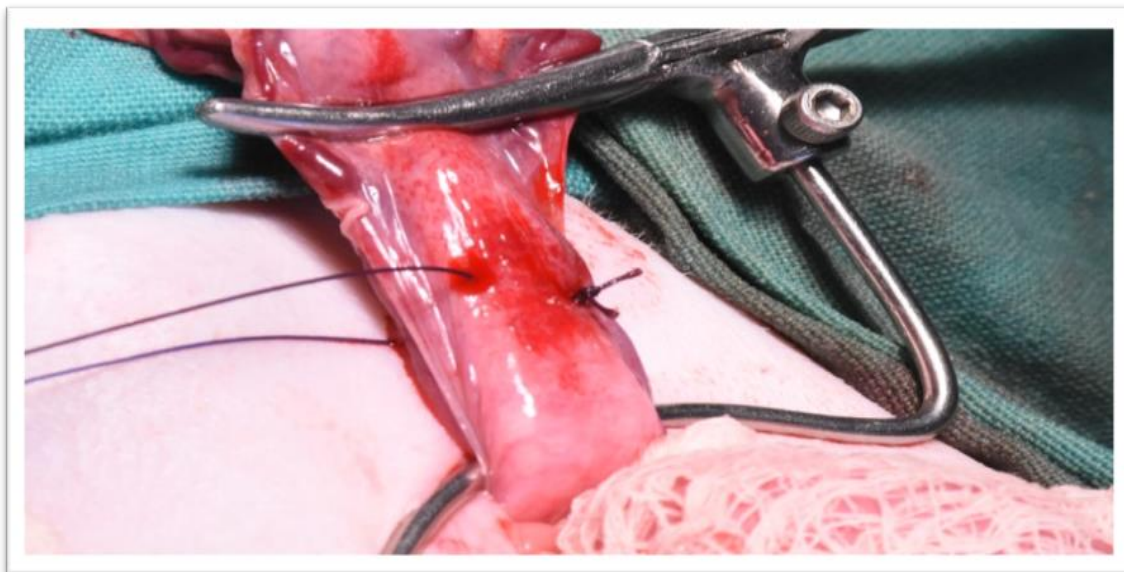


Imagen 33. Se realizan ligaduras independientes en la arteria y vena uterina a nivel del cérvix (Fuente propia)

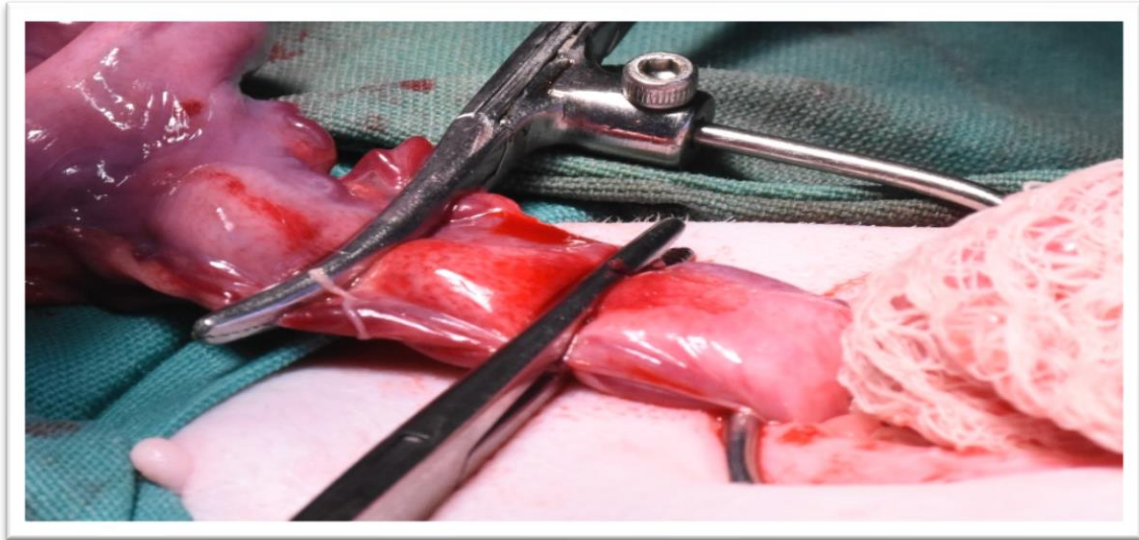


Imagen 34. Se coloca una pinza de Kelly sobre el cérvix para realizar la sección del mismo (Fuente propia).

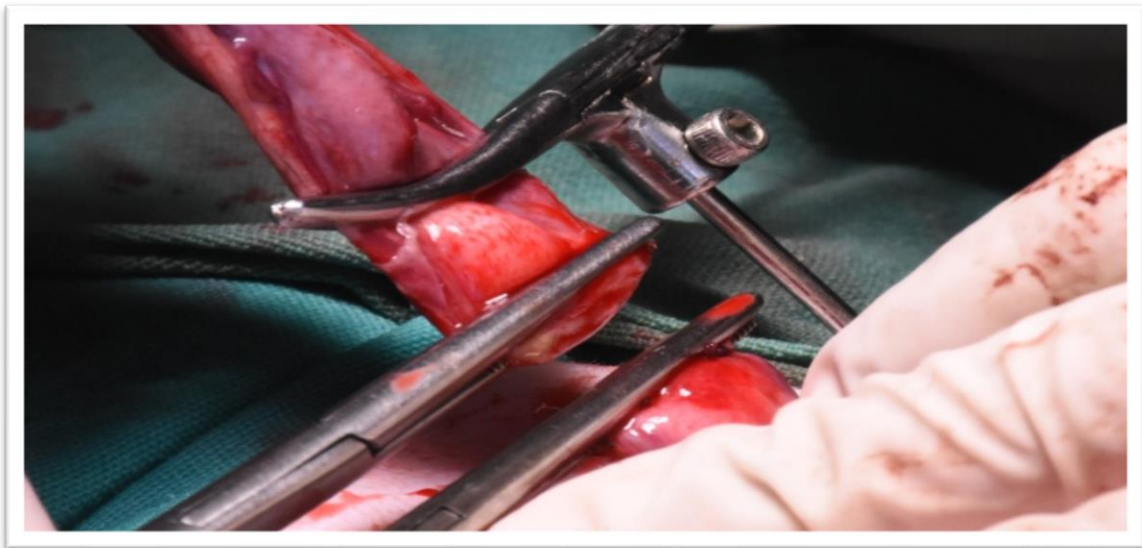


Imagen 35. Retiro del cérvix aunado al retractor gonadal, la pinza de Kelly queda como referencia para realizar el patrón de sutura de Parker-Kerr (Fuente propia).



Imagen 36. Se aprecia el retiro completo del aparato genital de la hembra (ovarios, cuernos uterinos, cuerpo del útero y cérvix (Fuente propia).



Imagen 37. Una vez que se ha elaborado un surgete simple sobre la fascia muscular, se procede a colocar puntos en X para reforzar el patrón de sutura anterior (Fuente propia).



Imagen 38. La piel se sutura con un patrón intradérmico y a continuación un surgete en U (Fuente propia).



Imagen 39. Se incide la piel sobre el rafé medio y se profundiza el corte a través del tejido subcutáneo (Fuente propia).



Imagen 40. Se realiza un corte sobre la túnica vaginal para exponer el testículo (Fuente propia).



Imagen 41. Se exterioriza el testículo y se identifican sus estructuras (Fuente propia).



Imagen 42. Desgarre del ligamento propio del epidídimo (Fuente propia).



Imagen 43. Se sujeta la túnica vaginal con una pinza de Allis para evitar perder su referencia (Fuente propia).



Imagen 44. El retractor gonadal es colocado con las mandíbulas proximales al testículo y la curvatura convexa hacia la incisión (Fuente propia).

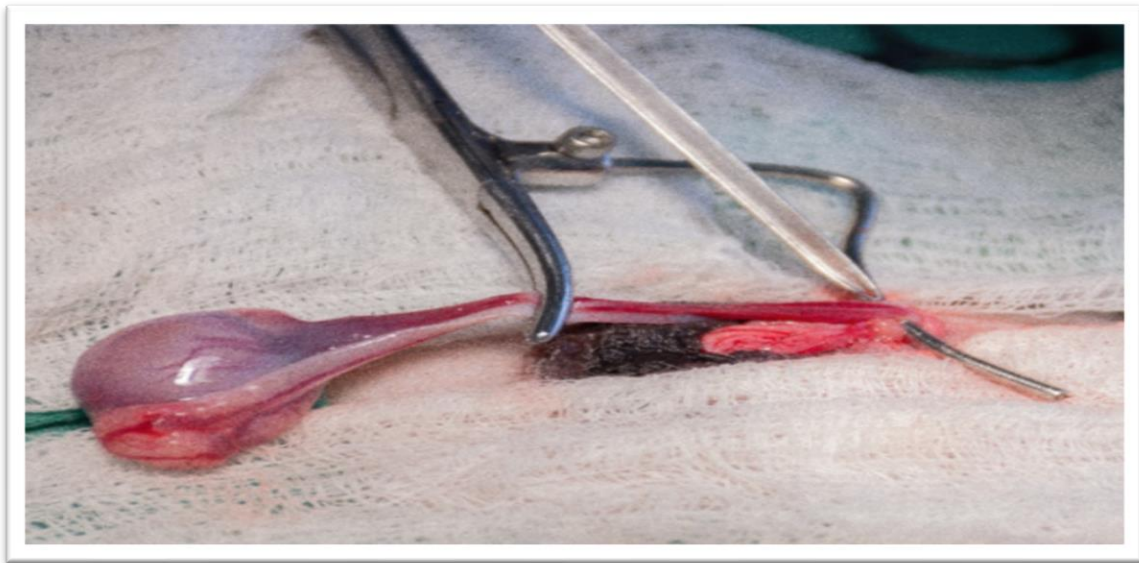


Imagen 45. Uso del retractor gonadal en orquiectomía. Se observa que el arco del retractor genera la suficiente tensión para evitar que el cordón espermático regrese a la cavidad (Fuente propia).



Imagen 46. Ligadura del cordón espermático. (Fuente propia).

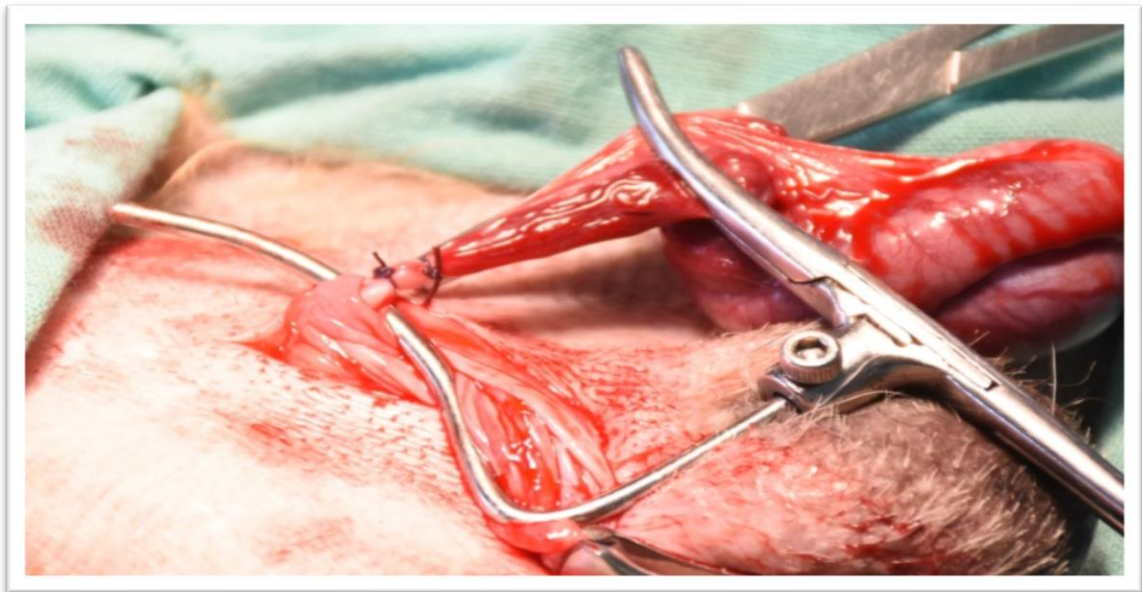


Imagen 47. Si el cirujano lo requiere se puede hacer una segunda ligadura sobre el cordón espermático por debajo de la primera (Fuente propia).

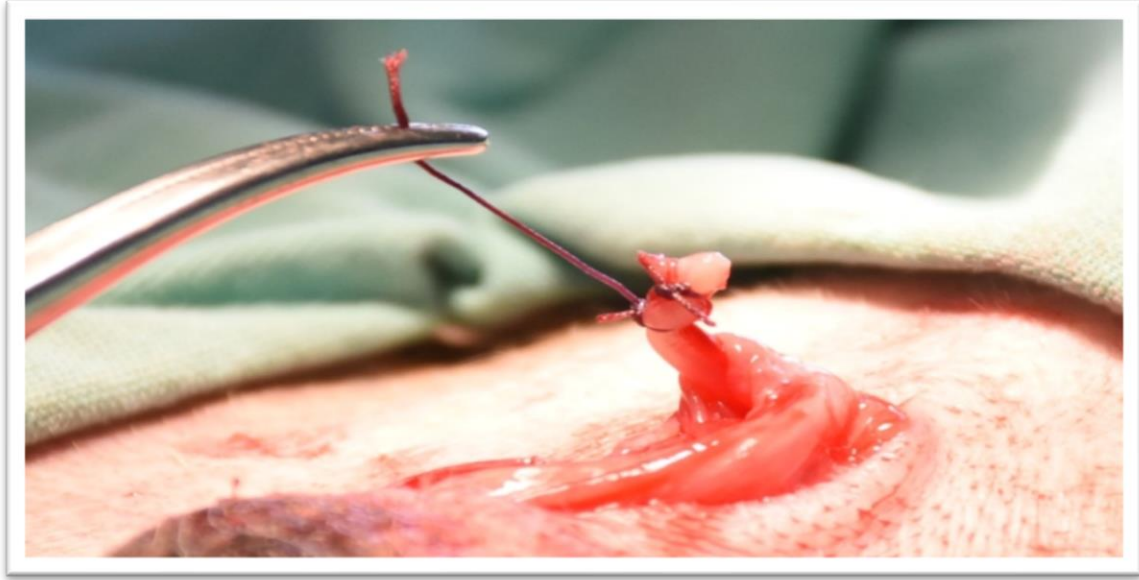


Imagen 48. Referencia de la ligadura sobre el cordón espermático (Fuente propia).

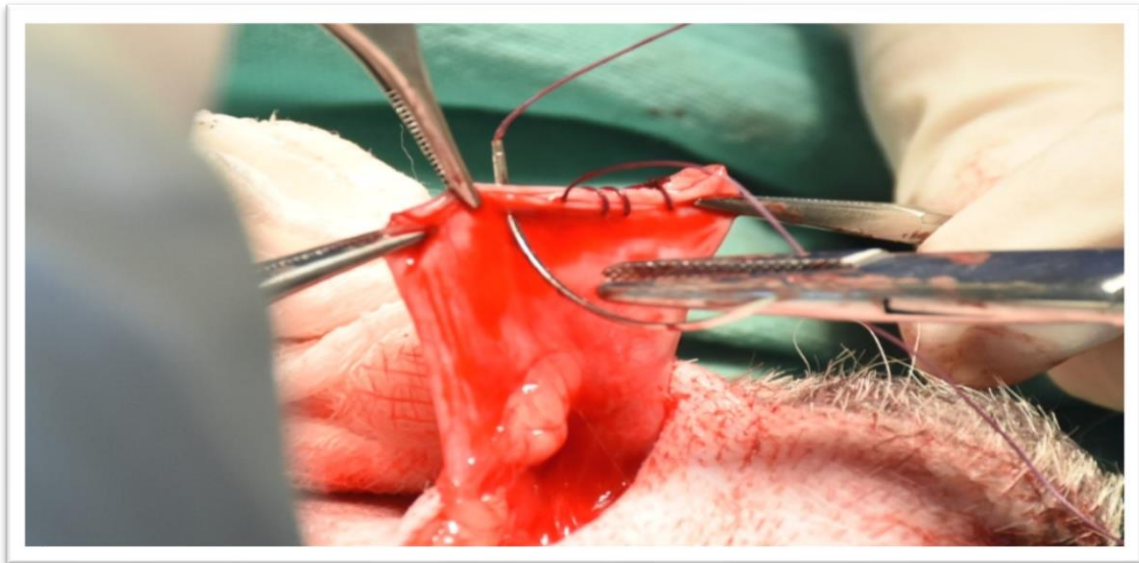


Imagen 49. Surgete simple sobre la túnica vaginal (Fuente propia)

BIBLIOGRAFÍA

1. Olivares AE. En México hay más perros y gatos que niños. La Jornada. Enero 2011. Sec Sociedad. Disponible en: <http://www.jornada.unam.mx/2011/01/18/sociedad/041n3soc>
2. Ramírez BT. Perros callejeros, un problema de salud pública: PRD. La Jornada. Abril 2017. Sec. Capital. Disponible en: <http://www.jornada.com.mx/2017/04/24/capital/029n3cap>
3. Álvarez AMJ, Vera EVA. Evaluación de cuatro técnicas quirúrgicas de orquiectomía en machos caninos (*Canis familiaris*). ESPAMMFL. Tesis [Licenciatura], 2016
4. Valencia ACA. Técnicas de control de poblaciones caninas callejeras usadas a nivel mundial. Revisión bibliográfica. [Tesis de licenciatura en Internet] [Valdivia (CL)]: Universidad Austral de Chile, 2012. Recuperado a partir de: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2012/fvv152t/doc/fvv152t.pdf>
5. Cadena GGJ. Estudio para la estimación de la población de perros callejeros en Mercados Municipales del Distrito Metropolitano de Quito. DMQ. Universidad San Francisco de Quito, 2013 Tesis [Licenciatura]
6. Ortega PA. La sobrepoblación canina: un problema con repercusiones potenciales para la salud humana. Rev. Biomed. [Internet]. 2001; 12: 290-291. Disponible en: <http://www.revbiomed.uady.mx/pdf/rb0112411.pdf>
7. Hincapie JP. Centro de bienestar animal “La Perla”. Revista CES [Internet]. 2007;2 (1): 66-69. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/3214/321428097008.pdf>

8. Nidome, CMA. Manual de buenas prácticas en Centros de Control Canino de la Ciudad de México. UNAM, 2017.
9. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana, NOM-011-SSA2-2011: Para la prevención y control de la rabia humana y en los perros y gatos. México: DOF-Segob, 2011
10. Cruz RA. Fauna feral, fauna nociva y zoonosis. UNAM, 2009. Disponible en: http://www.repsa.unam.mx/documentos/Cruz-Reyes_2009_faunas_feral.pdf
11. Vivar CFA. Comparación de dos abordajes quirúrgicos para orquiectomía escrotal y preescrotal en perros de 6 meses a 6 años. [Tesis de licenciatura en Internet]. [Cuenca (Ec)]: Universidad de Cuenca; 2016. Recuperado a partir de: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/26000/1/Tesis.pdf>
12. Medina BR, López GA. Comparación de dos técnicas de abordaje quirúrgico para ovario histerectomía (ventral y lateral) en perras. [Tesis de licenciatura en Internet]. [Toluca (Edo. Méx.)]: Universidad Autónoma del Estado de México, 2017. Recuperado a partir de: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/67615/TESIS%20RyG1.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
13. Ruiz IC, Acevedo MC, Rodríguez M. Descripción y evaluación de una técnica de ovariohisterectomía laparoscópica en perras sanas. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. 2008; 21: 546-558
14. Tobbias MK. Veterinary surgery small animal. Canadá: ELSEVIER; 2012: 1871-1916.

15. Slatter D. Tratado de cirugía en pequeños animales. 3ª ed. Buenos Aires: Inter-Médica, 2006; 3 (98-104) 1709-1757
16. Aguilar BJ, Mearker SS, Marín HJ, Nolasco EL, Páramo RM, Paredes PJ. Diplomado a distancia en Medicina, Cirugía y Zootecnia en Perros y Gatos. "Urología y enfermedades reproductivas" Módulo 6. 10a ed. México: UNAM, 2017. (5-6): 177-211.
17. König HE, Liebich HG. Anatomía de los animales domésticos, 2ª ed. Buenos Aires: Panamericana, 2005; 2 (12-13): 119-151
18. Dyce KM, Sack WO, Wensing CJG. Anatomía veterinaria. 4ª ed. México: Manual Moderno, 2015; (5): 184-205
19. Galina C, Valencia J. Reproducción de animales domésticos. 3ª ed. México: Limusa, 2008: 84-112
20. Getty R. Anatomía de los animales domésticos. 5ª ed. España: Masson, 2001: 1732-1741
21. Arciniegas LDV. Comparación de dos técnicas quirúrgicas escrotal vs pre-escrotal en castración en caninos. [Tesis de licenciatura en Internet]. [Cuenca (Ec)]: Universidad Politécnica Salesiana, 2018. Recuperado a partir de: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/15145/1/UPS-CT007477.pdf>
22. Giménez F, Stornelli MC, Savignone CA, Tittarelli CM, de la Sota RL, Stornelli MA. Fisiología reproductiva y control de los ciclos estrales en la gata doméstica. México: Analteca Veterinaria. 2006; 26 (1): 38-43

23. Echeverría J. Aspectos farmacológicos en el manejo reproductivo de la perra. Revisión bibliográfica. Revista Electrónica Veterinaria [Internet]. 2005; 6 (3): 1-21 Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n030305.html>
24. Felman CE, Nelson WR. Endocrinología y reproducción canina y felina. 3ª ed. Buenos Aires (Argentina): Inter-Médica; 2007: 833-859
25. Caballero CS, Villa GA. Fisiología veterinaria e Introducción a la Fisiología de los procesos productivos. México: FMVZ-UNAM, 2010
26. Sánchez AE, Silva ME. Biología de la gestación en la gata doméstica (*Felis catus*). Arch Med Vet 2002; 34 (2): 147-156
27. Ortega CDC. Ovarios poliquísticos y su relación con el desarrollo de piometra en hembras caninas diagnosticadas en la clínica en animales de compañía y clínica de pequeños animales. [Tesis de licenciatura en Internet]. [Bucaramanga (Col)]: Universidad Cooperativa de Colombia, 2014. Recuperado a partir de: <http://repository.ucc.edu.co/bitstream/ucc/826/1/LIBRO%20TRABAJO%20E%20GRADO%20FINAL.pdf>
28. Silva MRF, Loaiza EAN. Piometra en pequeños animales. Vet. Zootec. 2007; 1(2): 71-86
29. Astate VBRM. Incidencia de piometra en canes (*Canis familiaris*) atendidas en consultorios veterinarios en la ciudad de Tacna, periodo 2010-2014. [Tesis de licenciatura en Internet]. [Tacna (PE)]: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, 2015. Recuperado a partir de: http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/1797/708_2015_astete_vizcarra_rm_fcag_veterinaria.pdf?sequence=1&isAllowed=y

30. Sánchez RA. Hematometra e hiperplasia endometrial quística en una perra: descripción de un caso. Rev Inv Vet Perú, 2015; 26 (1): 146-151
31. Albarracín NJ, Duarte RLZ, Arcila QVH. Reporte de caso. Ovarios poliquísticos en hembra canina. Revista Spei Domus, 2012; 8 (16): 29-33
32. Orozco PCS, Quiroz HVH, Gómez GLF, Villegas TJP. Piometra y gestación simultáneos en una perra: reporte de un caso. Rev. Col. Cienc. Pec., 2005 18 (2): 176-181
33. Mejía PO. Acevedo AJM. Diplomado a distancia en Medicina, Cirugía y Zootecnia en Perros y Gatos. "Dermatología" Módulo 4. 10a ed. México: UNAM, 2017. (7): 281-283
34. Santibañez VGT. Estudio anatómico e histopatológico en ovarios, útero y vagina en perras de la Ciudad de Valdivia, Chile. [Tesis de licenciatura en Internet]. [Valdivia (CL)]: Universidad Austral de Chile, 2004. Recuperado a partir de: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2004/fvs235e/doc/fvs235e.pdf>
35. Núñez OL, Montes de Oca AA. Frecuencia de neoplasias de glándula mamaria en perras con diagnóstico citológico. Revista Científica, 2012; 22(5): 426-431
36. Torres VG, Eslava MPR. Tumores mamarios en caninos: adenocarcinoma complejo de glándula mamaria con metástasis a ganglio linfático regional. Rev. Orinoquia. 2007; 11(1) 99-110
37. Salas Y, Aburto E, Alonso RA, Corona H, Romero L. Asociación histológica con factores potenciales de riesgo y tiempo de supervivencia en el tumor mamario canino. VMOA, 2016; 3 (1)

38. Navarrete MR, Rodríguez HA, Hernández BJ, Benítez MA, Orozco BG. Tumores testiculares en el perro. *Abanico Veterinario*, 2015; 5 (2): 49-57
39. Ortega PA, Avalos BEE. Hiperestrogenismo, alopecia y metaplasia escamosa de próstata asociado a un tumor de células de Sertoli en un perro. *Rev Biomed*, 2000; 11: 33-38
40. Planellas M, Martínez I, Peña M, Pastor J. Síndrome de feminización en un perro con un tumor testicular de células de Sertoli. *AVEPA*, 2007; 27 (2): 109-113
41. Christiansen VGM. Estudio anatómico e histopatológico en próstata y testículos de perros de la ciudad de Valdivia, Chile. [Tesis de licenciatura en Internet]. [Valdivia (CL)]: Universidad Austral de Chile, 2004. Recuperado a partir de: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2004/fvc555e/doc/fvc555e.pdf>
42. Martí S, Cloquell A, Vázquez F, Díaz A. Tumores testiculares caninos: a propósito de dos casos clínicos. *AVEPA*, 2010; 30 (3): 191-198
43. Changa CRG. Seminoma canino: diagnóstico y tratamiento. [Tesis de licenciatura]. [Lima (PE)]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2010. Recuperado a partir de: <http://studylib.es/doc/8492300/ver-abrir---ateneo---universidad-nacional-mayor-de-san-ma...>
44. Eslava MP, Torres G. Neoplasias testiculares en caninos: un caso de tumor de células de Sertoli. *Rev. MVZ Córdoba*, 2008; 13(1): 1215-1225
45. Suárez OA. Efectos metabólicos y hormonales post orquiectomía en caninos y felinos. *Journal of Agriculture and Animal Sciences*. 2015; 4 (1): 36-44
46. Álvarez AMJ, Vera EVA. Evaluación de cuatro técnicas quirúrgicas de orquiectomía en machos caninos (*Canis familiaris*). [Tesis de licenciatura].

- [Calceta]: Escuela Superior Politécnica, 2016. Recuperado a partir de:
<http://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/42000/276/TMV99.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
47. Fossum WT. Cirugía en pequeños animales. 3ª ed. Barcelona (España): ELSEVIER; 2009: 702-774.
48. Ehrhardt EE. Practicando una ovariectomía en perras y gatas. *Veterinary Medicine*, 2012; 7 (2): 5-12
Zúñiga CDE. Técnicas de ovariohisterectomía en la especie canina *Canis lupus familiaris*. [Tesis de licenciatura]. [Cuenca (Ec)]: Universidad de Cuenca, 2012. Recuperado a partir de:
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/409/1/Tesis.pdf>
- Sontas BH. Ovarian remnant syndrome in the bitch: a literature review. *Arch. Med.* 2007; 39 (2): 99-104
49. Veronosi MC., Rota A., Battacchio M. Spaying-related urinary incontinence and oestrogen therapy in the bitch. *ACTA VET HUNG.* 2009; 57 (1): 171-182.
50. Latiff, A. La "Curva de aprendizaje". Qué es y cómo se mide. *Revista Urología Colombiana.* 2005; 14(1): 15-17
51. Freeman LJ, Ferguson N, Fellenstein C, Johson R, Constable PD. Evaluation of learning curves for ovariohysterectomy of dogs and cats and castration of dogs. *JAVMA* 2017; 251 (3): 322-332