

# **MANUAL PARA PRÁCTICAS DE CIRUGÍA**

**COORDINACIÓN DE ENSEÑANZA QUIRÚRGICA  
DEPARTAMENTO DE MEDICINA CRUGIA Y ZOOTECNIA  
PARA PEQUEÑAS ESPECIES  
FMVZ UNAM**

## **PROFESORES**

**NORMA S. PEREZ GALLARDO  
ALICIA OLIVERA AYUB  
JORGE LUNA DEL VILLAR VELASCO  
JOSÉ PEDRO C. TISTA OLMOS  
LORENA VILLAFUERTE GARCIA  
ANA PAOLA VELASCO ESPINOSA  
ISIDRO CASTRO MENDOZA**

**2019**

## **INTRODUCCIÓN**

La asignatura de Cirugía I, (teoría y práctica) está el tronco común, del plan de estudio, dentro de los semestres intermedios, para lo que se requiere el conocimiento de las materias antecedentes. El programa de esta área de estudio contempla las bases o fundamentos de la cirugía moderna, respecto a los denominados principios básicos como son asepsia, anestesia, incisión y hemostasia, manejo delicado de tejidos, suturas lo que conlleva a la reparación de los tejidos.

La cátedra: Cirugía II como parte de las asignaturas de profundización; en su fase teórica contempla las bases anatomo-quirúrgicas, aunado a la fisiopatología de las principales alteraciones de los aparatos y sistemas de los animales, dando énfasis a aquellos de resolución quirúrgica; aspecto que se contempla dentro de la asignatura denominada Practicas de Cirugía.

## **OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA CIRUGÍA II**

El alumno conocerá las patologías médico quirúrgicas más frecuentes en los aparatos locomotor, digestivo, urinario, genital, ocular y cavidad torácica en pequeñas especies mediante la integración de los fundamentos anatómicos, fisiopatológicos, farmacológicos y las bases quirúrgicas de dichas alteraciones para que sean identificadas en el ejercicio profesional. En la actualidad la materia Cirugía II es impartida por diferentes profesores del área quirúrgica, de acuerdo a un programa que fue sugerido, revisado y aceptado por el Consejo Técnico de la Facultad.

## **OBJETIVO GENERAL DE LA ASIGNATURA PRÁCTICAS DE CIRUGÍA**

El alumno aplicará los conocimientos adquiridos de la asignatura teórica: Cirugía I y Cirugía II, en el diagnóstico, tratamiento y pronóstico de las patologías de los diferentes aparatos y sistemas de perros y gatos, mediante la ejecución de las técnicas quirúrgicas que permitan mejorar las habilidades y destrezas en las acciones de la terapéutica médico quirúrgica, aunado a fomentar el desarrollo del criterio quirúrgico.

# CIRUGÍA DE TORAX

Jorge Luna del Villar Velasco

## INTRODUCCIÓN

Algunas de las alteraciones que se pueden presentar en tórax, incluye a animales de diferentes edades, desde cachorros, hasta animales adultos; que en caso de no ser identificadas y tratadas de manera oportuna conllevan al paciente a la pérdida de la vida. Por otra parte los traumatismos en la caja torácica conducen a la necesidad imperiosa de estabilizar al paciente mediante la colocación de drenajes, o bien a la ejecución de procedimientos quirúrgicos que requieren de cirugías complejas.

## OBJETIVO ESPECÍFICO

Integrará y aplicará los conocimientos adquiridos en las patologías quirúrgicas de tórax, a través de la ejecución de abordajes quirúrgicos, y la colocación de drenaje pleural, aunado al desarrollo de habilidades sobre procedimientos complejos de las diferentes patologías en la cavidad torácica.

## ACTIVIDADES

Abordaje quirúrgico a tórax: toracotomía intercostal; toracotomía por esternotomía  
Colocación de drenaje pleural  
Cirugía de tórax: toracotomía, lobectomía pulmonar

## HABILIDADES

Brindar los conocimientos generales respecto a la aproximación de las diversas alteraciones quirúrgicas que se presentan en el tórax, aunado a conocer el instrumental, el manejo del mismo sobre el paciente. Observar y colaborar con el experto en ciertas maniobras como es la aplicación de nudos en el interior de la caja torácica.

## DESTREZAS

Elaborar nudos con la manos, sin instrumentación hacia la profundidad de la caja torácica, manejo de grandes vasos y monitoreo estrecho del paciente ante cualquier eventualidad.

## DESARROLLO DEL TEMA

### ANATOMÍA

El esqueleto torácico se compone por las costillas, esternón y columna vertebral. El esternón está integrado por ocho huesos impares y forma el piso del tórax, la primera y última esternebra se llama manubrio y xifoides respectivamente.

Existen trece pares de costillas, los pares 10, 11, y 12 no articulan con el esternón. La porción cartilaginosa de la 13ª costilla finaliza libre en la musculatura. El espacio intercostal equivale en general 2 a 3 veces el tamaño de las costillas adyacentes (Figura 1). En el interior de la caja torácica se encuentran protegidos el corazón, pulmones, así como grandes vasos (Figura 2).

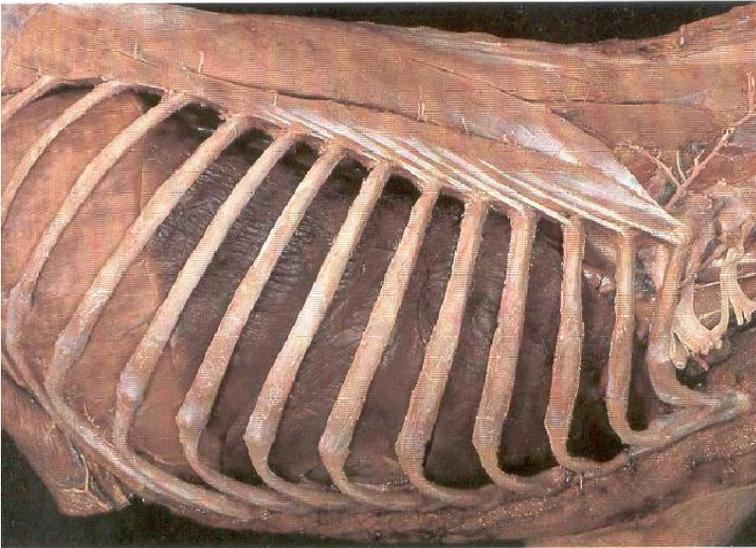


Figura 1. Se muestran las costillas y en el interior el parénquima pulmonar.

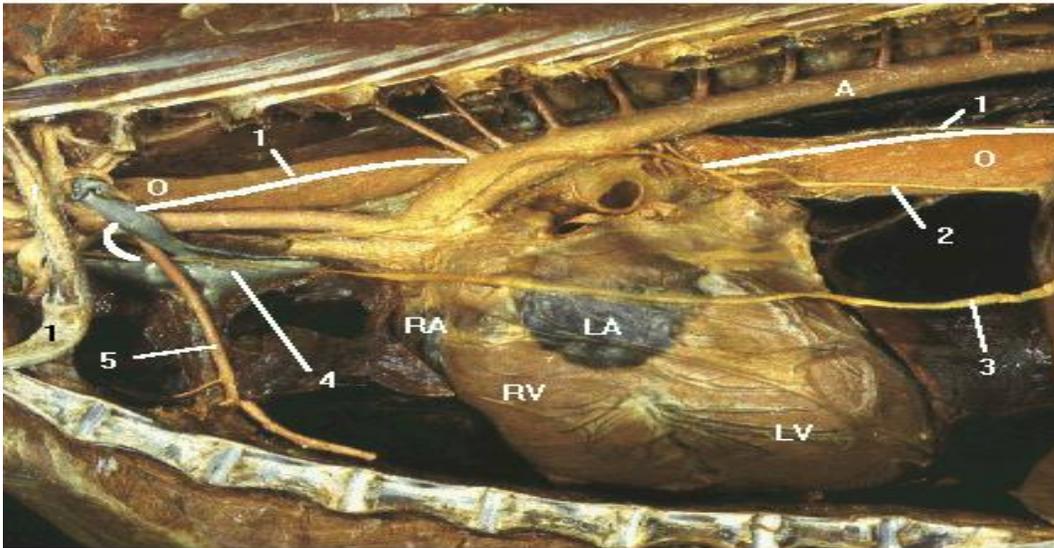


Figura 2. LA= atrio izquierdo; RA= atrio derecho; LV= ventrículo izquierdo; RV= ventrículo derecho; A=aorta; O= esófago. 1. ducto torácico; 2.rama ventral izquierda del nervio vago; 3.nervio frénico izquierdo; 4.Vena cava craneal; 5.arteria subclavia izquierda.

### Irrigación

Las arterias intercostales, se ubican caudal a la costilla adyacente, junto a la vena que proporcionan el aporte sanguíneo, aunado al nervio correspondiente (Figura 3).

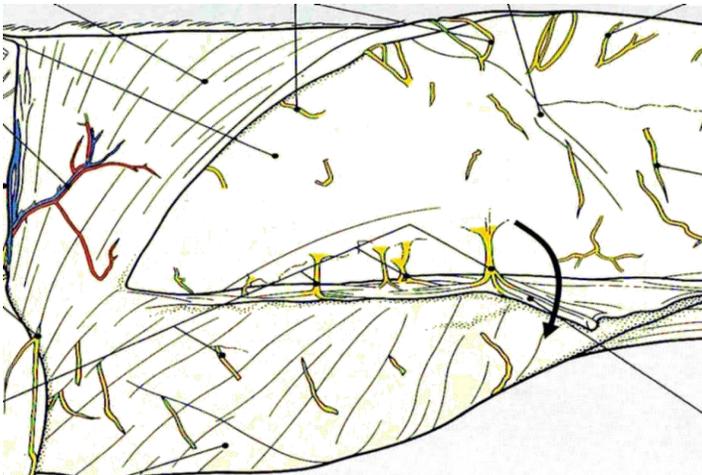


Figura 3. Irrigación.

### Inervación

El nervio intercostal deriva de la rama dorsal del nervio torácico y transcurre hacia distal, entre las fibras del músculo intercostal interno.

En la mayoría de los espacios intercostales, los vasos y nervios intercostales están cubiertos medialmente solo por pleura (Figura 4).



Figura 4. Inervación.

### Músculos

Éstos además de tener una función estructural son importantes en la respiración y se encuentran conformados de la siguiente manera.

Músculos inspiratorios: músculo intercostal externo, escaleno, serrato dorsal craneal, elevadores costales, diafragma

Músculos espiratorios: intercostal interno, recto abdominal, oblicuo abdominal externo, oblicuo abdominal interno, transverso abdominal, serrato dorsal craneal, transverso costal e iliocostal (Figuras 5, 6 y 7).



Figuras 5, 6. Músculos de la pared torácica.



Figura 7. Músculos de la pared torácica.

## Instrumental para cirugía torácica (Figura 8)



Figura 8. Parte del instrumental que se requiere para cirugía torácica.

Finochietto  
Metzenbaum de mango largo  
Mayo de mango largo  
Pinza Satinsky  
Pinza vascular DeBakey  
Pinzas angulares o curvas  
Clamps vasculares.  
Clamps para bronquio.

## Toracotomía

Se realiza mediante incisión entre las costillas o por esternotomía. La elección del procedimiento depende de la exposición requerida y procedimiento (Tabla 1).

Se necesita una amplia zona aséptica que permita que se prolongue la incisión, en caso necesario.

## Espacios para toracotomía.

Corazón.	Izquierdo.	Derecho.
■ PDA	4-5	
■ Persistencia arco aórtico der.	4	
■ Válvula pulmonar	4	
<b>pulmones</b>	4-6	4-6
■ Lóbulo craneal	4-5	4-5
■ Lóbulos intermedios		5
■ Lóbulos caudales	5 (6)	5 (6)
<b>Esófago</b>		
■ Craneal	3-4	
■ Caudal	7-9	7-9
<b>Vena cava craneal</b>	(4)	4
<b>Vena cava caudal</b>	(6-7)	6-7

Modified from Orton EC: Thoracic wall. Slatter D, ed: text book of small animal surgery, ed 2 Philadelphia, WB Saunders, 1993

Tabla 1. Elección de abordaje

### Toracotomía intercostal izquierda

Para el abordaje por el lado izquierdo es posible realizarlo en el 4<sup>o</sup>, 5<sup>o</sup> o 6<sup>o</sup> espacio intercostal para acceder lóbulos pulmonares.

A nivel del cuarto espacio intercostal izquierdo se tiene acceso a la vía de salida del ventrículo derecho como es la arteria pulmonar principal y conducto arterioso. Asimismo se permite llegar al tronco arterioso.

### Toracotomía intercostal derecha

Brinda visualización directa al corazón y pericardio, venas cava caudal y craneal, lóbulos pulmonares derechos y vena ácigos.

### Técnica quirúrgica

Localizar el espacio intercostal e incidir piel, tejidos subcutáneos y músculo cutáneo del tronco. La incisión debe iniciar por debajo de los cuerpos vertebrales y llegar cerca del esternón.

Profundizar la incisión a través del músculo dorsal ancho y músculo pectoral con tijera (Figura 9). Transectar los músculos serrato ventral y escaleno. El músculo intercostal externo se incide colocando una hoja de tijera en el centro del espacio intercostal y por debajo del músculo se desliza hacia dorsal. (Figura 10).

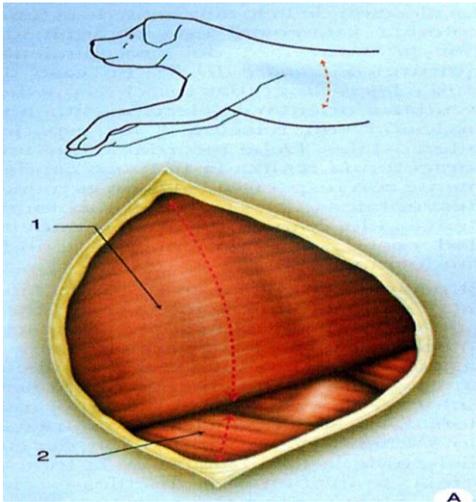


Figura 9.- 1.Músculo dorsal ancho; 2 músculo pectoral

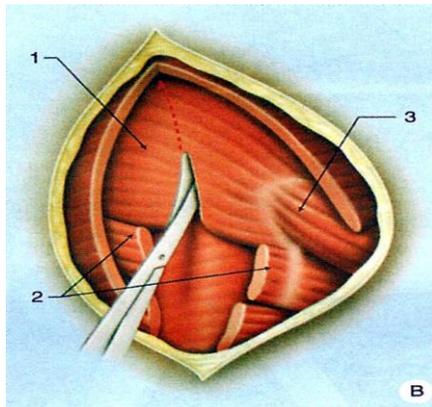


Figura 10. Transectar 1. Músculo serrato ventral y 2. Músculo escaleno y 3. El músculo intercostal externo.

Incidir el músculo intercostal interno de la misma forma (Figura 11) para posteriormente emplear el separador de *Finochietto* (Figura 12).

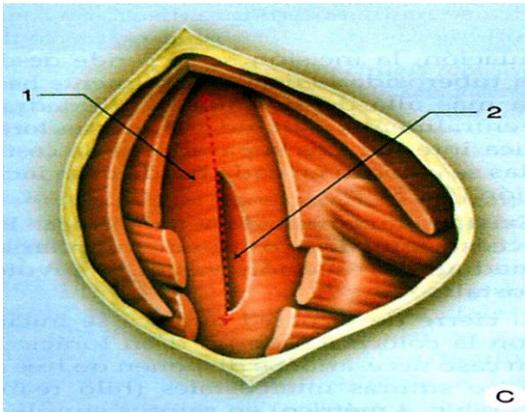


Figura 11. Incisión del músculo intercostal interno. 1. Músculo intercostal externo; músculo intercostal interno.

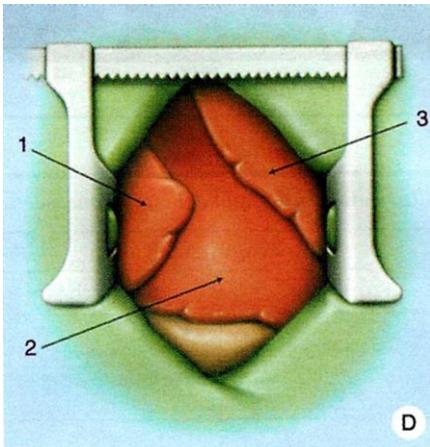


Figura 12. 1. Porción craneal del lóbulo craneal 2.- Parte caudal lóbulo medial 3.- Lóbulo caudal del pulmón izquierdo

#### Cierre de toracotomía

Colocar tres a ocho puntos de sutura alrededor de las costillas adyacentes a la incisión. Aproximar las costillas con *clamp* de campo. Anudar todos los puntos antes de retirar el *clamp*. Extraer aire residual por medio de tubo torácico o con catéter.

#### Esternotomía mediana

#### Técnica quirúrgica

- Deben dejarse intactas 2 a 3 esternibras hacia craneal o caudal.

- Para exponer pulmones y corazón, se debe extender la incisión desde el cartílago xifoides hacia craneal y hasta la 2ª o 3ª esternebra.
- Para mediastino craneal, se efectúa desde el manubrio hasta la 6ª o 7ª esternebra.
- La división de las esternebras sobre la línea media facilitará el cierre.
- Cerrar con alambres (>15kg) o suturas fuertes (<15 kg), colocados alrededor de las esternebras.
- Con el paciente en decúbito dorsal, se expone el esternón con incisión aguda y roma.
- Transectar las esternebras en sentido longitudinal sobre la línea media con sierra de hueso, osteótomo o cortador de hueso (Figura 13).

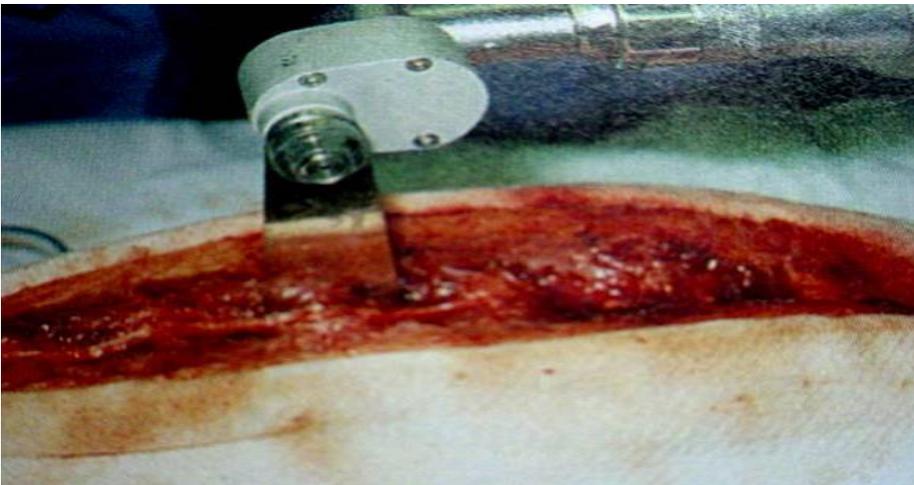


Figura 13. Se observa la transección de las esternebras

- Colocar paños de laparotomía húmedos sobre los bordes incisionales de las esternebras, posteriormente colocar el separador de *Finochietto*
- Previo al cierre de la esternotomía colocar un tubo torácico, éste debe salir entre las costillas.

### Cierre de la esternotomía

Se aplican alambres (>15 kg) o suturas fuertes (<15 kg), colocados alrededor de las esternonebras (Figura 14).

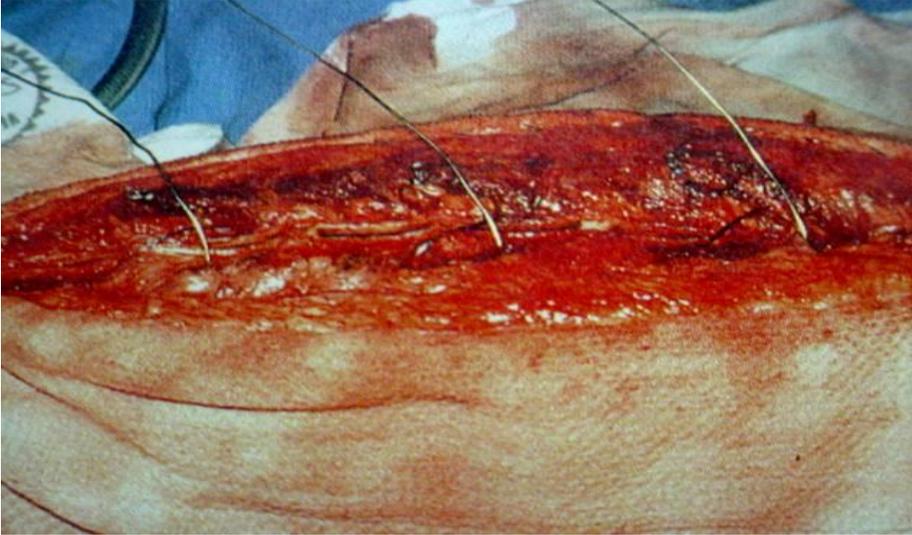


Figura 14. Aplicación de alambre entre las esternonebras

### Tubo torácico

#### Indicaciones

Neumotórax persistente (Figura 15) o hidrotórax recurrente

Toracotomía posquirúrgica

Administración de medicamentos intratorácicos

Drenaje más completo de tórax

Neumotórax a tensión (Figura 16)

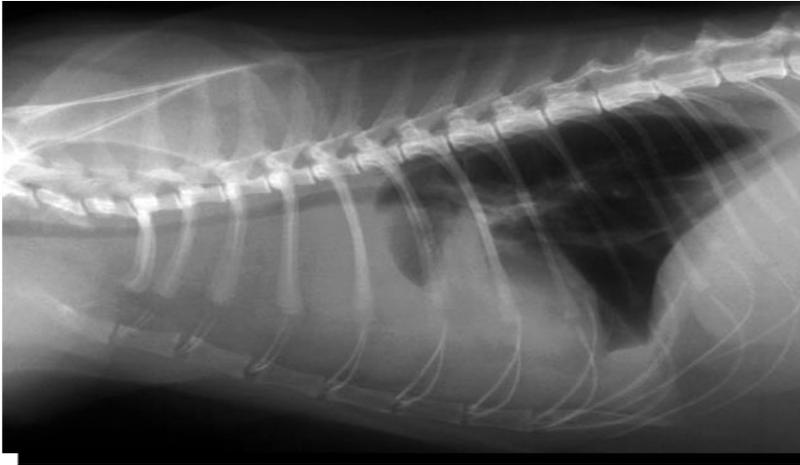


Figura 15. Neumotórax

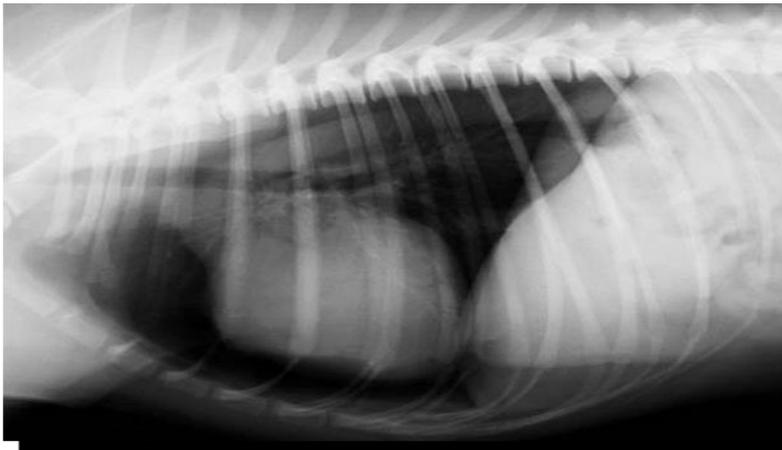


Figura 16. Neumotórax a tensión

#### Equipo

Paquete de cirugía menor

Válvula de tres vías

Material de sutura nylon monofilamento

Material de vendaje

Sondas para tórax

Catéter trocar Argyle (Sherwood)

Sonda para alimentación y catéter uretral

## Método

Paciente en decúbito lateral o esternal

Zona aséptica desde el la 1ª hasta la 13ª costilla

Seleccionar una sonda de tamaño adecuado

Incidir sobre el 9º ó 10º espacio intercostal en el tercio dorsal del tórax

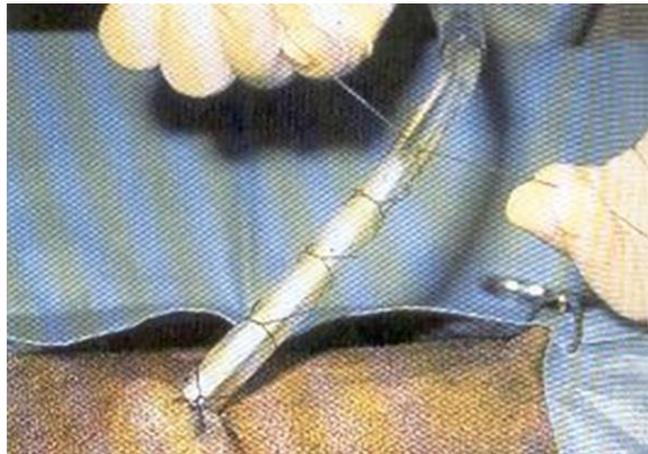
- Insertar la sonda subcutáneamente en dirección cráneo ventral

Se inserta el tubo a la cavidad torácica a través del 7 ° u 8 ° espacio intercostal

Evitar el borde caudal de la costilla

- Para insertar el trocar se sujeta firmemente

Se sostiene la sonda perpendicular a la cavidad torácica y se golpea con firmeza el trocar a través de la cavidad torácica con la otra mano (Figuras 17 y 18).



Figuras 17 y 18. Una vez dentro la sonda, se coloca paralela a la pared torácica, se introduce ventralmente para líquido y dorsalmente para aire

Se colocan uno a dos puntos de cerclaje alrededor de la sonda en el túnel subcutáneo.

Se aplica una sutura de jareta en la sonda en el sitio de incisión de la piel.

Asegurar la sonda con un nudo chino.

Colocar conector plástico para sondas *pharmaseal*.

Se aseguran las conexiones con ligaduras y se aplica vendaje torácico para sujetar la sonda, posteriormente se conecta a una unidad de aspiración continua “sello de agua” (Pleur- Evac, Deknatel).

Se requiere de monitoreo radiográfico.

## **EVALUACIÓN**

El estudiante elegirá realizar en el cerdo el acceso a la toracotomía mediante la asesoría y supervisión del académico y colocara un tubo torácico.

## **BIBLIOGRAFÍA**

LaRue SM, Withrow SJ, Wykes PM: Lung resection using surgical staples in dogs and cats, *Vet Surg* 16:238, 1987.

Luna del Villar VJ: Evaluación de los cambios hemodinámicas, gasométricos y morfológicos postransplante pulmonar con dos soluciones de preservación en un modelo experimental. Tesis de Maestría en Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 2003.

Yuh D. David, Reitz A. Bruce: In Schwartz S.I. (ed.): *Principios de Cirugía*. 7a edición. McGraw-Hill Interamericana, México, 2000.

Sollinger W H., et al.: In Schwartz S.I. (ed.): *Principios de Cirugía*. 7a edición. McGraw-Hill Interamericana, México, 2000.

Slatter DH: *Textbook of Small Animal Surgery*. W. B. Saunders, Philadelphia, 1995.

Bojrab, M.J.: *Current techniques in small animal surgery*. Lea & febiger, philadelphia, 1990.

Bojrab, M.J.: *diseases mechanisms in small animals surgery*. 2<sup>nd</sup>. Ed. Lea & febiger, philadelphia, 1993.

McKiernan BC: *Principles of respiratory therapy* . In Kirk RW. editor. *Current Veterinary Therapy VIII: Small Animal Practice*. W.B. Saunders, Philadelphia, 1983.

Nelson RW, Couto CG: *Medicina interna de animals pequeños*. 2<sup>a</sup> edición, Intermédica, Argentina, 2000.

## **DRENAJE TORÁCICO**

### **INTRODUCCIÓN**

Anatomía del tórax

La cavidad torácica está limitada por delante, por ambos lados y por detrás, por la pared torácica; en la parte caudal de la cavidad, se sitúa el diafragma. En su parte craneal la cavidad se encuentra cerrada por tejido conectivo y estructuras vasculares.

La cavidad torácica se divide en mediastino y cavidades pulmonares. El mediastino engloba el esófago, tráquea, corazón, la aorta y otros vasos o estructuras importantes. El mediastino actúa como un tabique flexible que divide la cavidad torácica en dos hemitórax.

Las cavidades pulmonares están separadas y con cierta comunicación a través del

mediastino a nivel del hilio pulmonar y es fenestrado. Cada una de las cavidades está limitada por la pared torácica, diafragma y mediastino.

La pleura visceral (membrana pleural interna) cubre los segmentos pulmonares. La pleura parietal (membrana pleural externa) reviste la pared torácica y cubre el diafragma. En condiciones normales la pleura visceral y parietal está prácticamente unida, separadas únicamente por una fina capa de líquido. La zona comprendida entre la pleura visceral y la parietal se denomina cavidad o espacio pleural. En situaciones normales el espacio pleural actúa de vacío, impidiendo que los pulmones retrocedan ó se colapsen (presión negativa).

### **OBJETIVO ESPECÍFICO**

El estudiante será capaz de identificar en qué casos se llevara a cabo un drenaje torácico

### **HABILIDADES**

El estudiante conocerá cada una de las partes que conforman un sistema de drenaje y será capaz de interpretar los valores obtenidos en diferentes casos

### **DESTREZAS**

El alumno será capaz de identificar cada una de las estructuras que conforman la caja torácica mediante la adecuada disección; así como a reestructurar el tórax una vez a bordado

### **ACTIVIDADES**

El alumno será capaz de llevar a cabo la técnica para la aplicación de un drenaje torácico

#### Descripción de los tubos y catéteres torácicos (CT)

El tubo torácico es estéril y flexible de vinilo, silicona o látex no trombo génico multifenestrado en su extremo distal y con marcas radiopacas para facilitar su localización radiológica. Algunos presentan un trocar metálico y rígido en su interior. Pueden ser colocados siguiendo el *método trocar*, con el riesgo de provocar lesión si no se realiza con la técnica adecuada, o el *método de disección no penetrante* que utiliza un fórceps para penetrar y facilitar su colocación en el espacio pleural a través de una incisión en la piel.

Hay que colocarlos siempre en el espacio intercostal craneal a la costilla. Se hace una incisión de 0.5-1.0 cm en la piel y después con un mosquito de disección venosa, se

procede a la disección de la musculatura, hasta llegar a la pleura parietal que se perfora con el mismo mosquito de disección. Después se introduce el tubo con la guía metálica en su interior tipo *Argolle*, que se va retirando progresivamente cuando se ve salir líquido o se empaña el mismo. Antes de retirar la guía totalmente se pinza el tubo, entonces se retira la guía por completo y se deja el tubo pinzado hasta que se conecte a un sistema subacuático. Una vez ubicado deberá suturarse a la piel con un patrón cruzado de alpargata romana para impedir su desplazamiento.

Los catéteres pleurales están diseñados para ser introducidos en el espacio pleural por punción, a través del interior de la aguja (Pleurocath®) Figura 19. Estos catéteres pueden ser rectos o de tipo “pigtail” o muelle por la forma de fijación que adopta su extremo distal una vez colocado. O bien, un catéter tipo mariposa que se utilizan para la evacuación de emergencia o en pacientes de menos de 10 kg con neumotórax, se conecta a una llave de 3 vías y jeringa, o bien, a tubo de goma introducido unos 2cm en sello de agua (botella o frasco con suero fisiológico o agua estéril) (Figura 20).

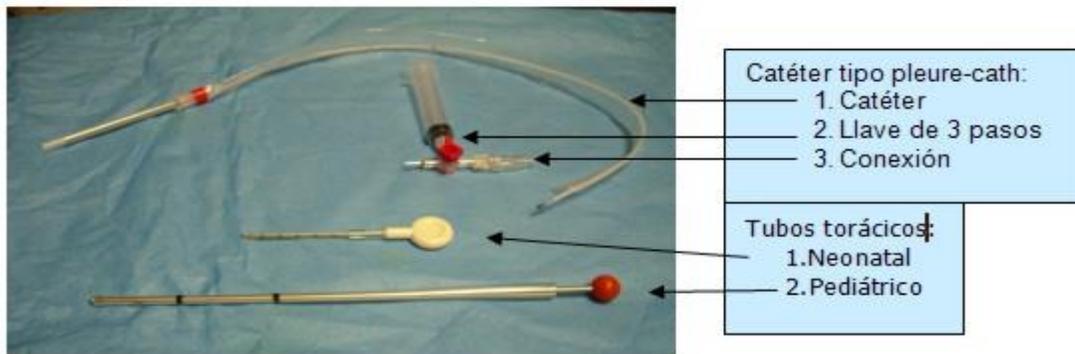


Figura 20. Tubos y catéter torácicos

El tamaño del tubo o catéter se escogerá en función de lo que se pretenda drenar y de la edad y talla del paciente. Es posible la utilización de calibres menores para el drenaje de aire y calibres más gruesos para el drenaje de líquido, sangre o exudado purulento (Figura 21).



Figura 21. Unidad de drenaje torácico: Todos los modelos tienen estructuras parecidas. Consta de un bloque de plástico que incorpora varias cámaras y válvulas y del que parte un tubo, que tiene aproximadamente 180 centímetros que es el que se unirá al tubo de tórax del paciente (tubo de conexión).

Consta de tres cámaras:

Cámara recolectora: compartimentos graduados donde se recoge el líquido pleural y permite controlar el volumen, la velocidad, y el tipo de drenado.

Cámara de sello de agua: el sello de agua permite la salida de aire desde el tórax del paciente, pero no la entrada. En esta cámara habrá que vigilar el burbujeo y las fluctuaciones. El burbujeo es intermitente que se produce cuando se conecta por primera vez al paciente a la unidad de drenaje e inicia aspiración, cuando hay un desplazamiento del aire de la cámara recolectora y cuando el paciente tiene fuga de aire en el espacio pleural.

El burbujeo desaparecerá lentamente cuando se expandan los pulmones, deja de salir aire y el pulmón llena el espacio pleural.

Si en la cámara de sello de agua se aprecia un burbujeo excesivo y continuo, habrá que descartar fuga en el sistema de drenaje (se puede haber soltado alguna conexión). En caso de que continúe saliendo aire, habrá que pinzar momentáneamente el tubo en distintos niveles. Si sigue el burbujeo continuo, es posible que la unidad este agrietada y haya que cambiarla.

Las fluctuaciones del líquido indican cambios de presión en el espacio pleural, que tienen lugar durante la respiración del paciente. Si el paciente tiene una respiración superficial las fluctuaciones serán menores, si la respiración es laboriosa, profunda,

aquellas serán mayores. Las fluctuaciones serán menores a medida que se re expanda el pulmón y ocupe el espacio pleural. Cuando hay una ausencia inesperada de fluctuaciones pudiera deberse a la obstrucción del tubo.

Cámara de control de aspiración: el nivel de agua en la cámara de control de aspiración, no la fuente externa de aspiración, es la que regula la intensidad de aspiración. Por ejemplo, si el nivel de agua es -20cm y hay burbujeo, esa es la presión ejercida, independientemente de que este mas ó menos activada la aspiración externa. Aumentar la aspiración externa no hace más que incrementar el ruido del burbujeo y la velocidad de evaporación del agua dentro de la cámara. Un burbujeo suave y moderado indica que la fuente de aspiración externa esta correctamente conectada. En caso de no tener que poner aspiración se debe de dejar la conexión de aspiración del sistema de drenaje abierta al aire (Figura 22).

En el equipo de drenaje AQUA-SEAL

Válvula de descarga de presión negativa. Se acciona manualmente en el caso que se detecte un aumento de la presión negativa intratorácica, permitiendo el paso de aire filtrado a la columna azul ascendente.

Válvula de control de aspiración. Permite abrir o cerrar la aspiración desde el drenaje.

Presión acumulada, es la válvula de ajuste del nivel de la cámara del sello de agua. Permite en caso de pasarse del nivel acoplar una jeringa y succionar.

El tapón rojo que lleva el equipo metido en una bolsita de plástico no debe nunca colocarse, se deja como viene (Figura 23)

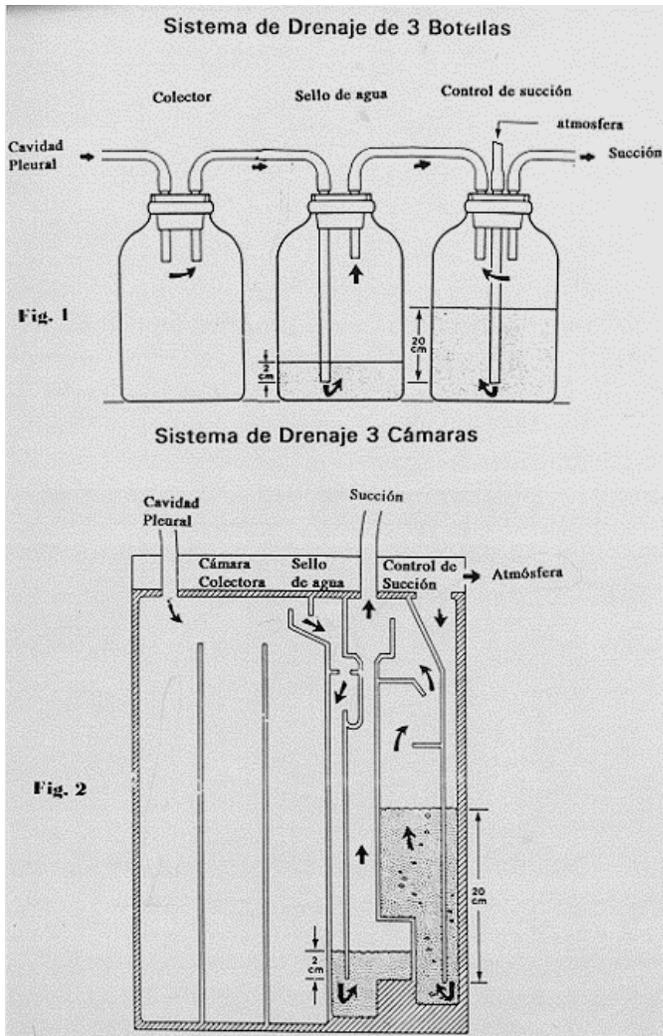


Figura 22. Sistema de drenaje de tres cámaras

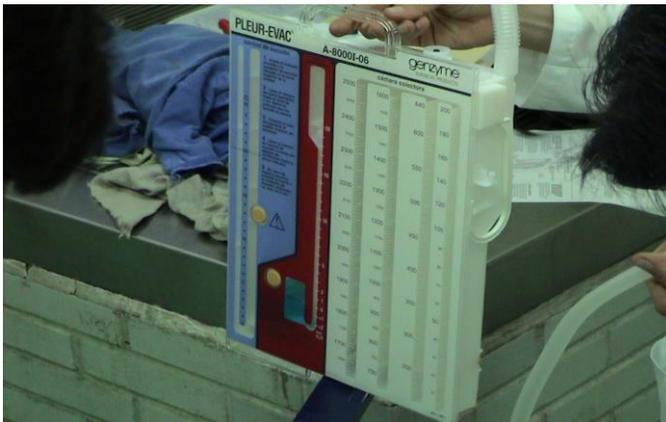


Figura 23. Equipo de drenaje AQUA-SEAL

## Colocación del tubo de drenaje torácico en el paciente

Cuando el paciente presenta disnea con un patrón restrictivo debido a neumotórax, la colocación del tubo de drenaje torácico se realizará con el paciente en cuadripedestación o en esfinge para no comprometer su función respiratoria, solo se sedará ligeramente y aplicará analgesia por infiltración en los espacios intercostales donde se insertará el tubo; sin embargo, en algunos casos es necesario anestesiarse al paciente cuando el caso lo amerita.

Se prepara al paciente realizando tricotomía amplia del hemitórax comprometido, antisepsia y colocación de campos quirúrgicos dejando una ventana en los espacios 4º al 10º para permitir insertar el tubo en el 6º o 7º espacio intercostal, aunque este espacio puede variar dependiendo de si existe traumatismo torácico.

Se tracciona la piel hacia craneal y se realiza un ojal de 0.5 a 1cm (Figura 24 y 25), acto seguido, se introduce una pinza hemostática curva de Kelly o de Halsted para realizar un trayecto subcutáneo y desplazar la pinza hacia el espacio intercostal sugerido teniendo cuidado al aproximarse a la pleura (Figura 26, 27), posteriormente, con un movimiento firme y en espiración se introduce la pinza hacia el espacio pleural, se retira la pinza colocando un tapón de gasa y se reintroduce retirando la gasa ya con la sonda pinzada hacia el espacio pleural (Figura 28, 29).

Se desplaza hacia craneal hasta llegar al 2º o 3er espacio intercostal, se verifica cuantos centímetros ha sido introducida visualizando la escala impresa en la sonda y se fija a la piel con un patrón de sutura cruzada de alpargata romana para evitar fugas y desplazamiento accidental de la misma hacia afuera (Figura 30,31). Se conecta al tubo largo del sello de agua mediante un conector de oxígeno mismo que se sella con tela adhesiva para evitar fugas (Figura 32,33).

Finalmente se verifica el funcionamiento del sello de agua (Figura 34,35) y se coloca 30cm por debajo del paciente para permitir el desplazamiento del aire y/o líquidos (Figura 36)



Figuras 24, 25. Se tracciona la piel hacia craneal y se realiza un ojal de 0.5 a 1cm



Figuras 26, 27. Se introduce una pinza hemostática curva de Kelly o de Halsted para realizar un trayecto subcutáneo y desplazar la pinza hacia el espacio intercostal sugerido



Figuras 28, 29. Con movimiento firme y en espiración se introduce la pinza hacia el espacio pleural



Figura 30,31. Se fija a la piel con un patrón de sutura cruzada de alpargata romana



Figura 32,33. Sutura cruzada de alpargata y conexión al tubo del sello de agua

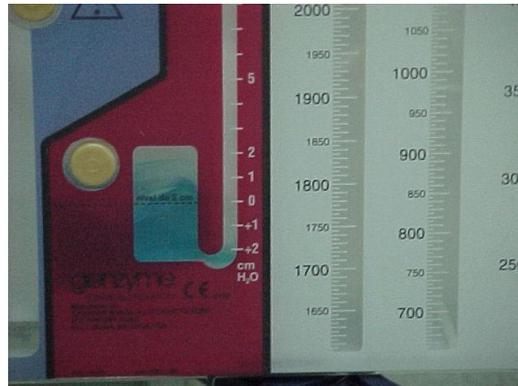


Figura 34,35. Se verifica el funcionamiento del sello de agua



Figura 36. Se coloca 30cm por debajo del paciente para permitir el desplazamiento del aire y/o líquidos

Retirar el sistema de drenaje y catéter torácico

Se procederá a retirar el catéter torácico conectado a un sistema cerrado de drenaje, una vez que se haya producido la re expansión pulmonar o el drenaje de líquidos haya disminuido. La ausencia de fluctuaciones en la cámara bajo sello de agua durante al menos 24 horas, indicará la posibilidad de re expansión pulmonar que deberá ser verificada mediante la auscultación y percusión del tórax y confirmada mediante radiografía.

Antes de retirar el sistema de drenaje y el catéter, el cirujano suele indicar pinzar dicho catéter torácico de 12 a 24 horas para valorar el grado de tolerancia del paciente, constantes vitales, presión arterial, temperatura, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, función respiratoria, signos de dolor torácico, disnea y tiraje. Si no surge ningún inconveniente se procederá a retirar el sistema.

## **EVALUACIÓN**

El alumno colocara un tubo de drenaje pleural y explicara de manera aplicada el funcionamiento de un sistema de drenaje: así como la evaluación del paciente para retirar el mismo.

## **BIBLIOGRAFIA**

Valentine AK, Smeak D: Neumotórax en el Perro. En Kirk Terapéutica Veterinaria de Pequeños Animales XIII. Vol. II. Editor John D. Bonagura. McGraw-Hill Interamericana. 2001:882-885.

Valentine A, Smeak D, Allen D, Mauterer J, Minihan A. Spontaneous Pneumothorax in Dogs. *The Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian* 1996; 18:53-62.

Slatter DH: *Textbook of Small Animal Surgery*. W. B. Saunders, Philadelphia, 1995.

Kramek BA, Caywood DD: Pneumothorax. In: *Non-Cardiac Surgical Diseases of the Thorax The Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice*. W.B. Saunders Company. 1987:285-300.

Luna del Villar VJ: Evaluación de los cambios hemodinámicas, gasométricos y morfológicos postransplante pulmonar con dos soluciones de preservación en un modelo experimental. Tesis de Maestría en Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 2003.

Holtsinger RH, Ellison GW. Spontaneous Pneumothorax. *The compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian* 1995; 17:197-211.

Holtsinger RH, Beale BS, Bellah JR, King RR. Spontaneous Pneumothorax in the Dog: a Retrospective Analysis of 21 Cases. *Journal of the American Animal Hospital Association* 1993; 29:195-210.

Nelson RW, Couto CG: *Medicina interna de animals pequeños*. 2ª edición, Intermédica, Argentina, 2000.

Yoshioka MM. Management of Spontaneous Pneumothorax in Twelve Dogs. *The Journal of the American Animal Hospital Association*. 1982; 18:57-62.

Puerto DA, Brockman DJ, Lindquist C, Drobotz K. Surgical and nonsurgical management of and selected risk factors for spontaneous pneumothorax in dogs: 64 cases (1986 – 1999). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 2002;220(11):1670-1674.

Walton RS, Hackett TB: Toracoscopia. En *Kirk Terapéutica Veterinaria de Pequeños Animales XIII*. Vol. I. Editor John D. Bonagura. McGraw-Hill Interamericana. 2001:166-168.

Jerram RM, Fossum TW, Berridge BR, Steinheimer DN, Slater MR. The Efficacy of Mechanical Abrasion and Talc Slurry as Methods of Pleurodesis in Normal Dogs. *Veterinary Surgery* 1999;28(5):322-332.

Gabor RM, Hunt GB, Church DB, Barrs VR, Churcher R, Dixon RT, Canfield PJ. Benign cranial mediastinal lesions in three cats. *Australian Veterinary Journal* 1997;75(3):183-187.

Waters DJ, Sweet DC. Role of Surgery in the Management of Dogs with Pathologic Conditions of the Thorax-Part I. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian* 1991;13(10):1545-1550, 1552-1555.

Seet DC, Waters DJ. Role of Surgery in the Management of Dogs with Pathologic Conditions of the Thorax-Part II. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian* 1991;13(11):1671-1676.

Ludwig LL. Surgical Emergencies of the Respiratory System. In: *Emergency Surgical Procedures. The Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice*. W.B. Saunders Company 2000;30(3):531-553.

17. de Abajo C C. Indicaciones de drenaje torácico. *Medicine* 2002; vol. 8 (80): 4316-7.

18. Genzyme Biosurgery Laboratorios. Instrucciones del sistema cerrado de drenaje torácico Pleura-evac.
19. Lazzara D. Manejo de la válvula de drenaje torácico Heimlich. Nursing abril 1997; vol.15 (4): 40- 3.
20. Lazzara D. Eliminar el aire de misterio de los drenajes torácicos. Nursing marzo 2002; vol.20 ( 9): 24-31.

## **LOBECTOMÍA**

### **INTRODUCCIÓN**

Cirugía pulmonar

Dentro del diagnóstico y/o terapéutica de las enfermedades pulmonares es necesario en ocasiones la extirpación de porciones del parénquima pulmonar, incluso se puede reseca un pulmón completo del mismo lado (neumonectomía).

Los pacientes con traumatismos torácicos que alteran los mecanismos respiratorios como las rupturas de costillas, de bullas o abscesos pulmonares requieren de atención de emergencia, ya sea estabilizando las costillas, toracentesis, oxigenoterapia antes de la intervención quirúrgica.

Las lesiones relativamente pequeñas no deben pasarse inadvertidas, los cuidados de un paciente comprometido desde el punto respiratorio, aunado a tener todo el equipo y medicamentos necesarios para una posible complicación, tanto dentro de la intervención como en el posoperatorio. Por ejemplo, las lesiones que afectan los dos tercios distales, o menos de un lóbulo pulmonar se pueden escindir utilizando una lobectomía parcial (Figura 37).

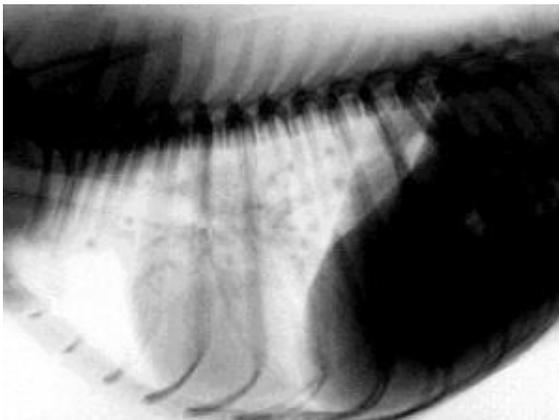


Figura 37. Lesión que afecta dos tercios distales

### **OBJETIVO ESPECÍFICO**

El estudiante será capaz de evaluar a un paciente y emitir el criterio que sustente realizar la lobectomía.

### **HABILIDADES**

El estudiante conocerá la anatomía de los órganos contenidos en la cavidad pleural y será capaz de llevar a cabo el abordaje correspondiente de acuerdo a lesión que presente el paciente mediante la exposición de un caso

### **DESTREZAS**

El alumno será capaz de llevar a cabo la disección de grandes vasos; así como llevar a cabo el selle hermético del pulmón posterior a una lobectomía parcial. Asimismo identificar y manejar de manera correcta el instrumental requerido

### **ACTIVIDADES**

El estudiante efectuará una lobectomía parcial con la asesoría directa del profesor

#### Lobectomía parcial

La técnica de lobectomía parcial se realiza una vez diagnosticada la lesión en algún lóbulo pulmonar (Figura 38) o bien, como una alternativa al diagnóstico mediante la realización de biopsias pulmonares. Se procede a colocar al animal en posición decúbito lateral derecho, se delimita la zona con campos quirúrgicos y se realiza una toracotomía a nivel del quinto espacio intercostal. Se coloca un separador de costillas de *Finochieto* (Figura 39); se realiza la incisión de los planos como se describió en las técnicas anteriores, se identifica la porción del lóbulo pulmonar que se va a eliminar y con una pinza Satinsky se delimita la zona a re seccionar (Figura 40,41), se retira la porción del lóbulo afectado y se colocan dos patrones de suturas continuas entrecruzadas en dirección contraria la una de la otra involucrando la pinza, una vez terminadas estas suturas se afloja la pinza de Satinsky y se retira delicadamente al mismo tiempo que se traccionan los cuatro cabos de las suturas para anudarse finalmente (Figura 42,43). El material de sutura recomendado es polipropileno de calibre 3 ó 4 ceros con aguja de punta redonda.



Figura 38. Se diagnostica la lesión y se estabiliza al paciente

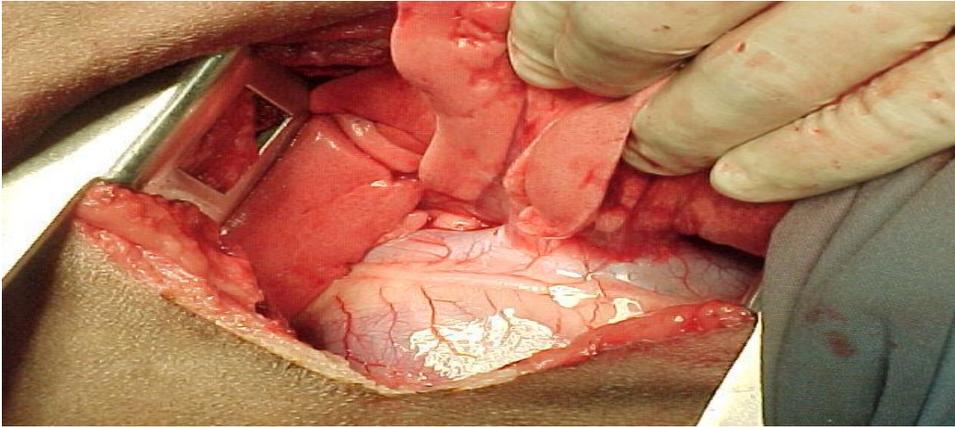


Figura 39. Se realiza una toracotomía a nivel del quinto espacio intercostal. Se coloca un separador de costillas de *Finochietto*

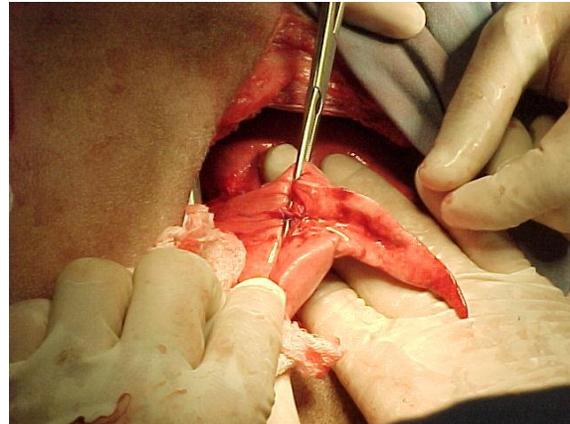
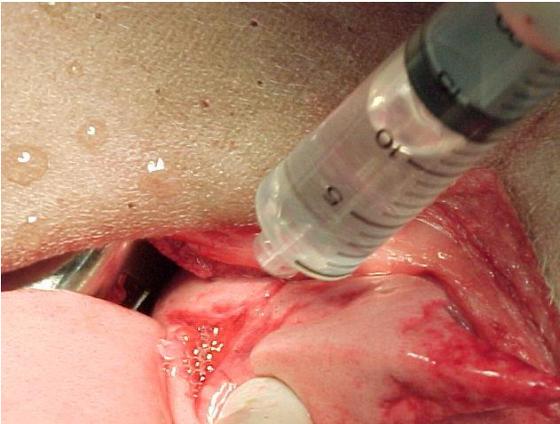


Figura 40, 41. Se identifica la porción del lóbulo pulmonar que se va a eliminar y con una pinza de Satinsky, se delimita la región a reseccionar

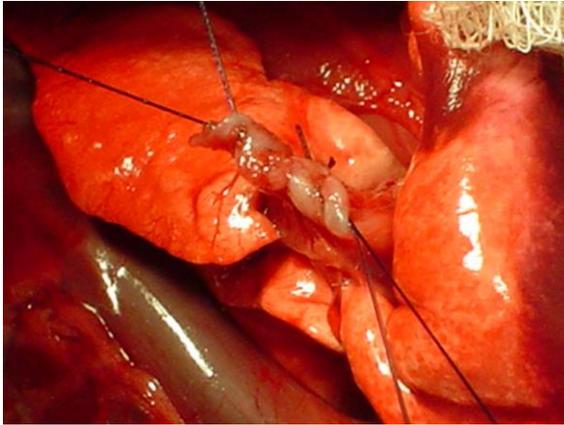


Figura 42. Se retira la porción del lóbulo afectado y se colocan dos patrones de suturas continuas entrecruzadas en dirección contraria la una de la otra involucrando la pinza, una vez terminadas estas suturas se afloja la pinza de Satinsky.

Se recoloca el lóbulo en la cavidad torácica, se llena el tórax con solución salina tibia hasta que se cubre la incisión y se insuflan los pulmones de forma que se examine si existe alguna fuga de aire.

La lobectomía parcial en el tercio proximal del lóbulo se dificulta debido a la presencia de bronquios relativamente grandes y vasos sanguíneos.

En algunos casos si la tecnología y economía lo permite, se emplean técnicas toracoscópicas auxiliadas por video, o bien, se utilizan equipos de suturas mecánicas. Se coloca la engrapadora a través del lóbulo, proximal a la lesión y se coloca una doble hilera de grapas. Se sujeta el lóbulo distal a las grapas para evitar la fuga y se corta. Con esta técnica de engrapado también es posible retirar, no anatómicamente, porciones más grandes de parénquima pulmonar.

## **EVALUACIÓN**

El estudiante será capaz de explicar de manera detallada, ante sobre el paciente la anatomía de la cavidad torácica y la técnica de lobectomía parcial

## **BIBLIOGRAFÍA**

LaRue SM, Withrow SJ, Wykes PM: Lung resection using surgical staples in dogs and cats, *Vet Surg* 16:238, 1987.

Luna del Villar VJ: Evaluación de los cambios hemodinámicas, gasométricos y morfológicos postransplante pulmonar con dos soluciones de preservación en un modelo experimental. Tesis de Maestría en Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 2003.

Yuh D. David., Reitz A. Bruce.: In Schwartz S.I. (ed.): Principios de Cirugía. 7a edición. McGraw-Hill Interamericana, México, 2000.

Sollinger W. H., et al.: In Schwartz S.I. (ed.): Principios de Cirugía. 7a edición. McGraw-Hill Interamericana, México, 2000.

Slatter DH. Textbook of Small Animal Surgery. W. B. Saunders, Philadelphia, 1995.

McKiernan BC. Principles of respiratory therapy . In Kirk RW. editor. Current Veterinary Therapy VIII: Small Animal Practice. W.B. Saunders, Philadelphia, 1983.

# OFTALMOLOGIA

Lorena Villafuerte García  
José Pedro Ciriaco Tista Olmos

## INTRODUCCIÓN

La supervivencia de los seres vivos, es sin lugar a duda un adecuado desarrollo de sus órganos de los sentidos, y uno de los más importantes está proporcionado por el globo ocular y sus diversos órganos anexos.

Se le proporciona la parte anatómica como un breve recordatorio, y las técnicas operatorias frecuentes en cada caso de acuerdo a la parte anatómica afectada por alguna patología.

## OBJETIVO GENERAL

Los alumnos realizarán el examen oftalmológico e identificarán las patologías quirúrgicas comunes en párpados y globo ocular, con base a la anatomía y fisiopatología para indicar el tratamiento quirúrgico y reconocerlas en el desempeño profesional; así como las prácticas quirúrgicas en párpados y globo ocular.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Globo ocular

Examen clínico oftalmológico

- Pruebas auxiliares para el diagnóstico
- Uso del oftalmoscopio.
- Prueba de fluoresceína mediante tinción
- Prueba de tinción con rosa de bengala
- Técnicas para resolución de entropión y ectropión
- Cirugía del tercer párpado (membrana nictitante)
- Técnica de Ramón Auró
- Técnica de Morgan
- Prácticas opcionales no incluidas en programa
- Farmacología oftálmica.
- Gotas oftálmicas

## ACTIVIDADES

Será solicitado perro con propietario, mismo que será colocado en mesa clínica para observación de párpados y ojos.

Será requerido un perro con propietario, mismo que será colocado en mesa clínica para observación de párpados y ojos. Le será colocada una tira tira de Shirmer para medir cantidad de lágrima de dicho animal y conocer la técnica de aplicación y lectura. En el otro ojo se aplicara una tira de fluoresceína que se diluya y distribuya en córnea y

observar preferente en cuarto oscuro, la superficie de ambos ojos con la finalidad de detectar lesión en alguna de los estratos corneales del epitelio, así como grado de profundidad en caso de que exista. En estos casos siempre se llevará a cabo con la asesoría de los profesores y con autorización de Carta Responsiva del propietario de la mascota.

Los alumnos utilizarán para sus prácticas ojos frescos enucleados, de animales (preferente de equino o bovino proveniente de rastro).

Estos se colocarán en un contenedor de material poroflex, y fijados mediante alfileres. Cuando sea posible, y dependiendo del tipo de práctica, que será llevada a cabo, los alumnos traerán animales mascota de compañía (perros /gatos) con ojos sanos o con alguna patología que permita llevar a cabo terapia curativa y utilizando al mismo tiempo el caso clínico como parte de su práctica de aprendizaje.

### **HABILIDADES**

El estudiante será capaz de identificar cada una de las estructuras de los párpados y del globo ocular para determinar el tratamiento a seguir según el caso

### **DESTREZAS**

El estudiante será capaz de realizar las principales cirugías que se llevan a cabo en los párpados y en el globo ocular

## **EXAMEN CLÍNICO OFTALMOLÓGICO**

### **DESARROLLO DEL TEMA**

#### Introducción

Los ojos de los animales en términos generales presentan múltiples variantes en cuanto a tamaño y forma, pero en general dichas estructuras son comparativamente uniformes, siendo en muchos casos de forma casi esférica, de ahí lo de “globo” o “esférico”; sin embargo algunas especies presentan otras formas como, alargadas, ovoides, aplanadas, acampanadas, o cónicas.

#### Globo ocular

##### Anatomía y fisiología del globo ocular

Entre algunas de las patologías, tanto del globo ocular como de sus anexos, se citan: nébula de la córnea, mácula, leucoma, quemosis, vascularización, distrofia, queratitis ulcerativa, *pannus*, alteraciones de la cámara anterior como: estafilomas de iris, fibrina, granulomas y quistes pupilares, uveítis anterior y posterior, luxación de cristalino y otras

más, en el caso de ser graves e irreversibles se procede a la enucleación o evisceración del globo ocular como pronóstico grave funcional.

La evisceración es una técnica quirúrgica mas practicada en humanos, y poco en perros, consiste en realizar un corte de córnea circular a 1mm paralela al limbo, en extensión de 11 a 2 (según caratula de reloj), posteriormente se inicia resección de estructuras internas del ojo como extracción de humor acuoso corte y extracción del iris, cápsula anterior y posterior del cristalino, humor o cuerpo vítreo, remoción y desprendimiento de *tapetum* y retina.

La finalidad de “vaciar o eviscerar” el ojo, es una técnica para aplicar dentro del una prótesis total, desde luego dicho ojo perderá su función fisiológica, y solo será una terapéutica de tipo cosmético.

Para los animales cuando se presenta alguna patología de tipo irreversible, de alguna de sus estructuras, será conveniente la “enucleación”, esta consiste en extirpar el globo ocular en su totalidad incluyendo sus órganos y tejidos anexos como son la vaina ocular, la cápsula de Tenon, músculos extra oculares arterias y nervios.

#### Examen clínico oftalmológico

El examen clínico de las estructuras del ojo y sus anexos, son parte importante en un estudio oftalmológico que permite lograr el diagnóstico integral de una patología y de esta forma conocer la causa o etiología y determinar la terapéutica médica o quirúrgica para su resolución.

Para la primera revisión de uno o ambos ojos de un paciente, es conveniente contar con una mesa para exploración, que tenga altura adecuada para permitir llevar a cabo con facilidad, la inspección de las estructuras visuales, que le facilite al médico observar detenidamente todas las estructuras lo mejor posible.

Un aparato importante es el trans-iluminador (utilizado por oftalmólogos para humanos), o en su defecto, una fuente de luz (lámpara sencilla de pie) que permita la observación adecuada.

Otro aspecto importante es que el local para inspección deberá poseer cortinas u otros implementos que permitan oscurecer en su totalidad, con la finalidad de llevar a cabo minuciosa observación de córnea mediante lámpara de hendidura y lámpara de Wood, así como un oftalmoscopio, ya sea directo o indirecto, para constatar el reflejo pupilar y estructuras de la cámara anterior, el cuerpo vítreo y el fondo del ojo.

### Lentes de magnificación

Para la inspección sencilla, es posible utilizar lentes de aumento con una o dos dioptrías; existen en el mercado óptico lentes conocidas como “optivisor”, que poseen hasta 4 dioptrías, son económicas y fáciles de utilizar, incluso para realizar cirugías básicas.

### Oftalmoscopio directo

Es el método más conocido para un reconocimiento oftálmico y se recomienda su utilización en un cuarto oscuro; para mejores resultados previamente debe dilatarse la pupila mediante un fármaco que produzca midriasis, con lo que se obtendrá mejor visión de varias estructuras y el fondo del ojo (retina).

El oftalmoscopio posee una fuente de luz que se dirige de forma paralela al observador, en la parte superior del aparato se encuentra un disco giratorio que cuenta con varias lentes con potencia entre + 40 y – 25 dioptrías.

Otros oftalmoscopios poseen además en su disco una abertura en forma de hendidura, la que es útil para revisar la córnea y alguna lesión con cierto grado de elevación.

Otros poseen una lente con cuadrícula micrométrica que permite observar y evaluar extensión y daño de la lesión.

Por último, otros más completos poseen un filtro verde que permite diferenciar depósitos de pigmento rojo en hemorragias retineales.

Existen aparatos que permiten estudios importantes y más profundos, son difíciles de obtener para diagnóstico en medicina veterinaria debido a su alto costo; sin embargo se recomiendan para obtener diagnósticos exactos para algunos casos. Para tales anomalías se precisa de tonómetros, mismos que permiten medir la presión intraocular, importante para conocer el grado de producción de humor acuoso, en el segmento anterior del ojo: tonómetros de Shiotz; de aplanación como el *Tono-pen*.

### Pruebas auxiliares para el diagnóstico

Es importante recordar que los ojos, órganos de los sentidos de gran importancia para los animales, son estructuras muy completas aún cuando son relativamente pequeños en tamaño comparados a otros órganos corporales, contienen un gran número de estructuras histológicas complejas, y para observarlas con detenimiento, se cuenta con otros recursos adicionales para determinar algunas patologías.

### Uso del oftalmoscopio.

Cada alumno, utilizará el oftalmoscopio (propio o facilitado por la Coordinación de Cirugía) para observar las distintas estructuras del ojo de acuerdo a las dioptrías

sugeridas para cada tejido de los segmentos anterior, posterior y retina; es decir que estructuras se observan con cada dioptría. +20 córnea: lesiones, ablaciones, úlceras, neo vascularizaciones; + 15 cámara anterior: hipema. + 12: cristalino, cápsula anterior, opacidad (catarata); + 8 cápsula posterior; + 5: vítreo, restos congénitos – 3 Retina, desprendimiento, vascularidad, hemorragias, cicatrices, displasias, papila, color, tamaño, vascularización, hundimientos, fisuras y colobomas. (Figura1 y 2)

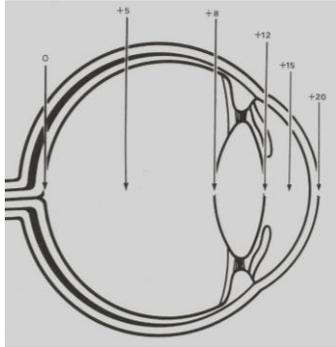


Figura.1 Esquema de las dioptrías utilizadas.



Figura.2 Oftalmoscopio para observar estructuras oculares.

#### Prueba lagrimal de Schirmer (PLS)

Con esta prueba se permite conocer y evaluar la producción o cantidad de lágrima.

La lágrima o “película lagrimal” constituye un componente fundamental para la protección de estructuras superficiales del ojo, por tanto, es necesario conocer el contenido, producción y mecanismo de drenaje.

La prueba se lleva a cabo mediante tiras de papel filtro estéril y presentado en bolsa protectora de plástico.

La tira posee un doblez mismo que se coloca en la parte interna del seno o saco conjuntival; pasado un minuto se retira y corrobora con la escala que aparece en todos

los sobres o paquetes de pruebas Schirmer, obteniendo de esta manera la lectura que permitirá conocer la producción de lágrima existente (Tabla 1).

Especie	Normal	Bajo	Anormal
Gato	16+/-5.7	5-8	-5
Perro	19+/-5.3	5-8	-5
Caballo	+15	10-15	-10
Vaca	+15	10-15	-10

Tabla 1. Cantidad normal de lágrima en algunas especies.

#### Prueba de fluoresceína mediante tinción

La fluoresceína es un colorante hidrosoluble e insoluble en lípidos (componente lagrimal), por tanto, no colorea el epitelio estratificado intacto de la córnea; sin embargo penetra en erosiones o ulceraciones mismas que exponen su estroma hidrofílico. El tiempo de duración del colorante es suficiente para permitir un buen examen.

La presentación de fluoresceína es similar a las tiras de Schirmer y se coloca de la misma forma sobre el seno conjuntival. El ojo sano posee una barrera natural en las células planas superficiales del epitelio, por tanto no se colorean, lo mismo sucede con la membrana de Decemet (la más interna), que tampoco retiene la fluoresceína.

#### Prueba de tinción con rosa de bengala

Es un colorante que permite teñir las células superficiales de la córnea, así como de la conjuntiva, tanto la palpebral como la esclerótica, que se encuentran en un grado degenerativo por algún trastorno patológico. Su presentación es en tiras o solución-gotero. Es un buen método diagnóstico para detectar erosiones intraepiteliales dendríticas causadas por infección herpética, que no siempre son detectables con fluoresceína.

#### Cultivo de flora y citología diagnóstica

Una de las pruebas más importantes para confirmar diagnósticos de cualquier tejido u órgano, en este caso del globo ocular y sus anexos, es la toma de muestras, que se lleva a cabo para:

- Tejidos superficiales como células conjuntivales y córnea, mediante espátula de Kimura.
- Neoplasias y otros tejidos: punción con aguja fina o biopsia.
- Secreciones: muestra con hisopo estéril y muestra de Stuart.

## EVALUACIÓN

El alumno será capaz de interpretar de manera puntual las pruebas realizadas para la producción de lágrima; así como las técnicas fluorométricas con la finalidad de detectar lesión en alguna de los estratos corneales del epitelio, así como grado de profundidad en caso de que exista.

## **TÉCNICAS PARA RESOLUCIÓN DE ENTROPIÓN Y ECTROPIÓN**

### Entropión

Es una patología palpebral, en la que por causa o etiología hereditaria los perros adquieren la inversión del borde libre de los párpados, es factible que se presente de manera unilateral, pero el número mayor de ocasiones es bilateral.

Otra característica, es que se presenta en perros cachorros de menos de seis meses, y con mayor frecuencia en razas como Sharpei, y Chow, chow.

Algunas otras patologías que permiten originar este problema son: blefaroespasmó, debido a que el borde palpebral permanece invertido aunado a las pestañas que provocan dolor e irritación permanente con descarga de la conjuntiva bulbar.

Otra causa son los cuerpos extraños que también erosionan tejidos provocando conjuntivitis crónicas dolorosas.

El tratamiento quirúrgico, será de acuerdo a la cantidad de tejido o extensión del doblez del párpado.

Existe un número grande de técnicas sobre todo para la cirugía estética o cosmética en párpados, entre las que se destacan dos técnicas quirúrgicas: Hotz Celsus, y la de Stades. En cualquiera de los casos, consisten en remover una pequeña sección de tejido palpebral en forma de ojal o elipse paralela al borde, se recomienda remover solo la piel y tejido conjuntivo superficial, aunque en casos graves es necesario eliminar hasta una porción del músculo orbicular. La sutura se practica con material de 4-0 o 5-0 y con puntos separados de preferencia.

### Técnica de Hotz Celsus

Esta técnica consiste en observar la cantidad de tejido palpebral invertido. (Figura 3 y 7). Traccionar el párpado hacia el exterior o presionar con dedos pulgar e índice para asegurar la cantidad de tejido que se va a extirpar. (Figura 4 y 8). El primer tiempo será introducir el dedo índice con guante estéril (tiempo séptico) en el seno conjuntival con la finalidad de facilitar la maniobra de resección. Enseguida mediante pinzas de disección o dedo pulgar e índice, se tracciona la piel del párpado.

El tiempo continuo, es reseca la sección cutánea con tijera, es conveniente recordar que en el párpado inferior solo existe el músculo orbicular del párpado, por lo que solo en casos graves de ectropión evertido y con mucho tejido serán recortados o seccionados. (Figura 5) Como acto final, la sutura se practica con material de 4-0 o 5-0 y con puntos separados de preferencia. (Figura 6)

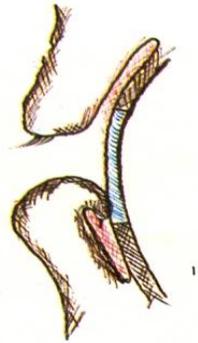


Figura 3. Borde palpebral invertido

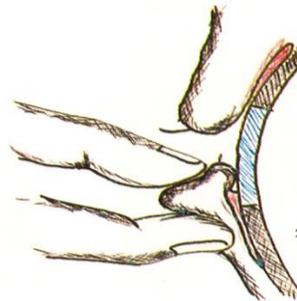


Figura 4 Se considera la porción palpebral que será removida.

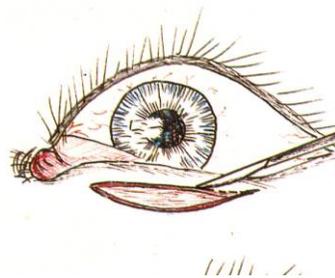


Figura 5. Corte en forma de ojal a 3mm del borde palpebral.

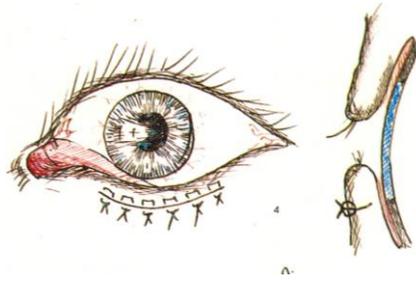


Figura 6. Sutura con puntos separados con material 3-0 ó 4.0



Figura 7 Borde del párpado inferior invertido



Figura 8. Se pinza el borde para calcular la cantidad de tejido que será removido.

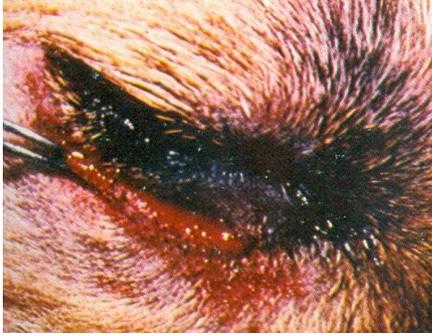


Figura 9 Porción de piel seccionada



Figura 10. Puntos separados

La técnica de Stades, se recomienda en casos de entropión en el párpado superior, que presenta triquiiasis o distiquiasis, La técnica es muy semejante a la de Hotz Celsus realizando uno varios cortes alrededor de los párpados para remover el exceso de piel y evitar que se enrolle. En el caso de párpado superior también es importante evitar cortes profundos o grandes ya que aparte del músculo orbicular también en la parte interna se encuentra el músculo elevador del párpado, que en caso de seccionarlo es probable provocar *ptosis* palpebral iatrogénica.

#### Ectropión

Es la eversión de la parte central del párpado inferior, debida a varias causas como: relajación de los músculos y el exceso de piel en las regiones frontales y temporales entre otras. Esta patología se presenta en perros de raza San Bernardo, Basset Hound y en menor grado Cocker Spaniel. Esta modificación del borde palpebral inferior denominado “párpado colgante”, (Figura 11 y 14) lo que origina falta de contacto entre la conjuntiva ocular y palpebral, formándose de esta manera un saco o bolsa. Las consecuencias de esta entidad patológica, son dos principalmente, la primera refiere al saco o seno conjuntival, que al estar evertido favorece el receptáculo de impurezas. La segunda consiste en falta de oclusión de los párpados, a pesar de que el músculo orbicular posea tono suficiente, lo que ocasiona resequedad de la conjuntiva y su posterior inflamación crónica, provocando otras patologías como conjuntivitis, queratitis seca, llegando a úlcera corneal.

#### Técnica quirúrgica o terapéutica quirúrgica para ectropión

Existen varias técnicas para la resolución del ectropión, entre ellas se mencionan la de Blascovics, Imre y Warthon Jones; sin embargo, la de Kent es de las más sencillas y utilizadas, en canidos, proporciona magníficos resultados, y es la razón por la que se describirá a continuación.

#### Técnica de Kuhnt

Primer tiempo, bajo período quirúrgico de anestesia general, se coloca el paciente en posición decúbito lateral. En el caso de que la afección sea bilateral se lleva a cabo en posición ventro-dorsal.

Una vez llevada a cabo la antisepsia de la zona palpebral, se pinza el borde inferior flácido, de manera que se calcule la cantidad de tejido que se ha de retirar mediante un corte en forma de "V" que involucra todos los planos (piel, conjuntivo, m. orbicular y conjuntiva palpebral). (Figura 12 y 15). Acto continuo se procede a suturar empleando material no absorbible de 4-0 y con patrón de puntos en U o puntos separados sencillos no perforantes de manera que no involucren la conjuntiva y con esto evitar el contacto del hilo con la conjuntiva escleral. (Figura 13 y 16)

Al momento de anudar las suturas, se observa el grado de adhesión que ha alcanzado el párpado sal globo ocular.

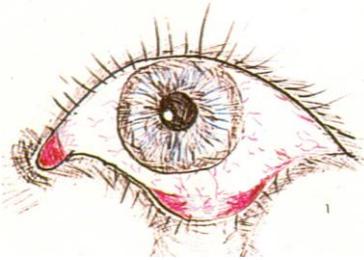


Figura 11 Párpado colgante, de variable. Tamaño para remover el excedente de piel.

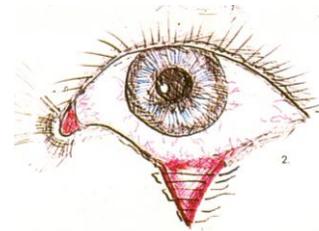


Figura 12 Corte o resección en "V"

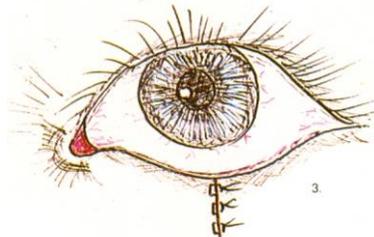


Figura 13 Suturas separadas, o en "U" con material 3-0 o 4-0.

Fotos de la técnica de Kuhnt.



Figura14. Párpado inferior colgante “ectropión” flácido.



Figura15 Se pinza el borde inferior de manera que se calcule la cantidad de tejido que se va a retirar



Figura.16 Una vez seccionado el triangulo de piel, se confrontan los bordes de ambos lados y se procede a la sutura.

### **CIRUGÍA DEL TERCER PÁRPADO (MEMBRANA NICTITANTE)**

En la literatura oftalmológica veterinaria, en el capítulo referido al tercer párpado, un gran número de artículos y libros lo consideran como sinónimo, con membrana nictitante, sin embargo en una revisión anatómica e histológica; (Tista JPC; Leal AG). Se concluye que el tercer párpado es propio de mamíferos mientras que la membrana nictitante es perteneciente a aves, batracios y algunos anfibios, existiendo también otra estructura superficial del ojo y de protección como las anteriores y es el “espectáculo o brillo”(doble córnea) perteneciente a víboras y algunos peces, sin poseer tercer párpado o membrana nictitante.

En este caso y en algunas patologías frecuentes del tercer párpado y con mayor frecuencia en perros, se presentan la hiperplasia de la glándula anexa, que también la denominan como glándula de Harder, y otra patología presente en el tercer párpado es una hipertrofia a partir del tejido linfoide o linfoma maligno.

En cualquiera de los casos su apariencia macroscópica es similar y su resolución quirúrgica también es semejante.

#### Resolución quirúrgica de patologías del tercer párpado

La glándula accesoria lagrimal del tercer párpado en mamíferos y más estudiada en perros, es de constitución túbulo-alveolar y se encuentra íntimamente adherida al cartílago sobre la superficie interna, aparece casi siempre sobre las dos caras del cartílago, su tamaño varía de acuerdo a la especie.

En el perro esta glándula se presenta de color rosáceo y su secreción pasa a la conjuntiva mediante ductos. Posee un tamaño aproximado de 12 x 10mm y un espesor de 2.5mm; se encuentra rodeada de tejido graso y unida a las estructuras orbitales adyacentes mediante tejido conectivo, mismo que forma un septo dentro de la glándula. Como se mencionó, su secreción es de tipo seromucosoide y secreta entre 30 y 35% del total de la lágrima.

Como datos anexos importantes de esta estructura, en otras especies las diferencias son: En el gato es delgada y posee una forma triangular con su ápice dirigido caudalmente hacia el ápice de la órbita.

Ya sea que la glándula accesoria presente linfoma, hiperplasia o hipertrofia, son factibles dos acciones para su tratamiento: la primera es anclarla por debajo de la conjuntiva inferior o seno conjuntival mediante la técnica de Morgan y la otra es su remoción total. Mucho se ha comentado que dicha glándula produce entre un 30% a un 35% de lágrima, por tanto, si es removida dejará de producir ese porcentaje de lágrima y provocará queratitis seca o queratoconjuntivitis *Sicca*; sin embargo, cuando se trata de linfoma maligno u hipertrofia de la glándula será factible o necesario removerla. A continuación, se describen la técnica de remoción total de Ramón Auró y la técnica de Morgan para anclaje.

#### Descripción de la técnica de Ramón Auró.

La técnica es factible realizarla bajo un medicamento tranquilizante, que permita el manejo del paciente, se aplica en el o los ojos afectados, gotas oftálmicas de anestesia local (tetracaína 2%). De 3 a 5 minutos posteriores como segundo tiempo, con pinza fina

a traumática, se tracciona el tercer párpado para observar el borde hiperplásico o tumoral. Acto seguido, con pinza hemostática se rodea únicamente la hiperplasia, respetando estructuras completas del tercer párpado. Acto final con bisturí será seccionado la parte pinzada.

(Figuras 17, 18, 19 20).

#### Sugerencias

- Antes de realizar el corte es factible inyectar en la hiperplasia, 2 o 3 decimas de mililitro de adrenalina para evitar sangrado excesivo.
- No seccionar todo el tercer párpado, se recuerda que la anatomía considera glándula lagrimal anexa también por debajo del cartílago, y afectará más la falta total de la glándula anexa, además de tejido linfoide, colágena y otros tejidos importantes.



Figura 17 Aplicación de tetracaína (gotas oftálmicas).

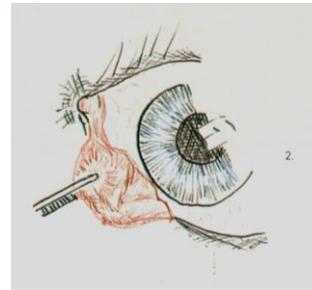


Figura 18 Tracción del tercer párpado para precisar la hiperplasia.

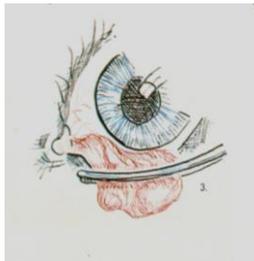


Figura. 19 Se coloca pinza de Kelly curva delimitando solo la hiperplasia

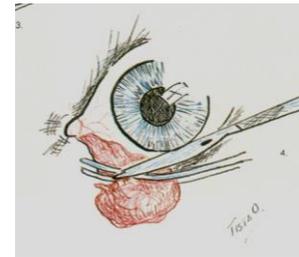


Figura. 20 Acto final, corte con bisturí separando la hiperplasia (glándula).

#### Técnica de Morgan

Esta técnica consiste en anclar la hiperplasia por abajo del tejido conjuntivo del seno conjuntival inferior. (Figuras 21,22, 23, 24, 25,26)

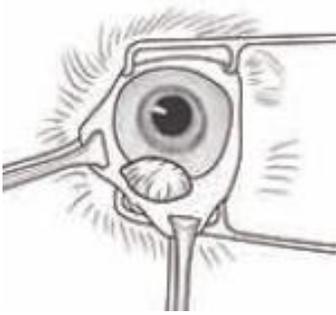


Figura 21. Son fijados los párpados con blefarostato.

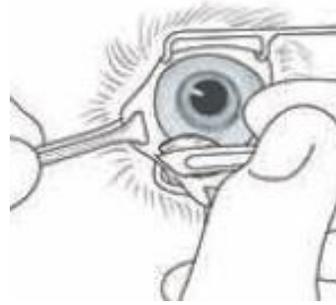


Figura.22 Se realiza corte por debajo de la tumoración.

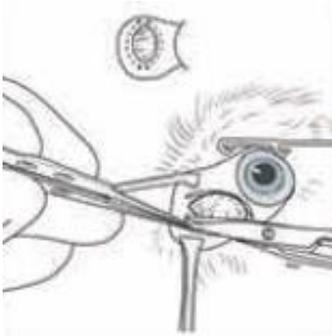


Figura 23 Se hace disección hasta lograr un saco conjuntival.

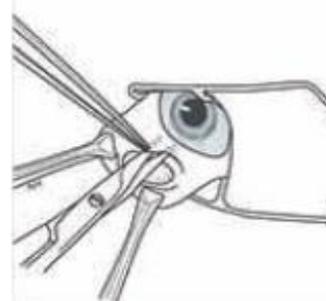


Figura.24 Por arriba y por debajo de la neoplasia.

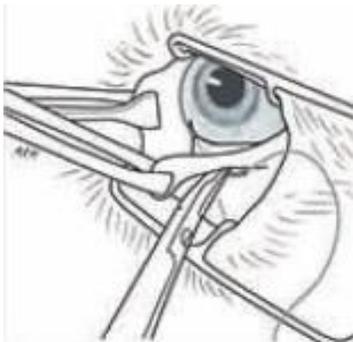


Figura.25 Se introduce la neoplasia en el pequeño saco y se inicia la sutura

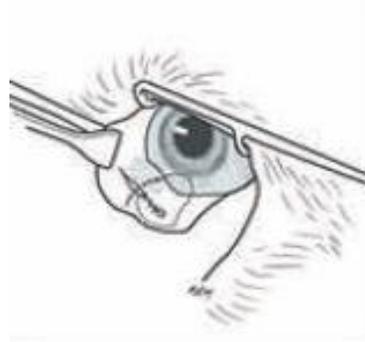


Figura 26 Se utiliza material no absorbible

### **EVALUACIÓN**

Los alumnos utilizarán para sus prácticas ojos frescos enucleados, de animales (preferente de equino o bovino proveniente de rastro) para realizar las técnicas descritas.

## FARMACOLOGÍA OFTÁLMICA

Otras prácticas importantes no incluidas en el programa son la aplicación de fármacos sub conjuntivales, sub bulbares y retro bulbares, de gran importancia para la terapéutica oftálmica principalmente en animales debido a su difícil aplicación.

La mencionada dificultad para la terapéutica oftálmica es la instilación de gotas o ungüentos, debido a la resistencia del animal a su aplicación, desde un animal de fácil manejo hasta animales por naturaleza agresivos, como los confinados en zoológico.

La aplicación de fármacos oftálmicos ha sido de forma general y mediante gotas y a través de un gotero, con frecuencias variables tanto en el número de gotas instiladas, así como su frecuencia durante el día, o incluso la noche.

Para los manejables se aconseja la aplicación mediante jeringa hipodérmica de una cantidad suficiente del fármaco de preferencia en solución acuosa, ya que en suspensión o de constitución oleosa dificulta su absorción.

### Gotas oftálmicas

Es importante, que antes de aplicar un fármaco sobre el globo ocular, es de considerar que son estructuras sumamente delicadas, y susceptibles a cualquier agente químico, se dice que: *“Una sola gota de cualquier substancia en el ojo, es capaz de modificar la película lagrimal y propiciar cambios fisiológicos en alguna de sus estructuras.”*

Un alto por ciento de problemas iatrogénicos oftálmicos se debe a un diagnóstico impreciso y la aplicación de fármacos inconvenientes, así el primer paso es elaborar con detenimiento un diagnóstico integral preciso, y posterior a ello instituir un tratamiento con los medicamentos adecuados.

En patologías de superficies conjuntivales y segmento anterior, se recomienda instilación de gotas, debido a su semi-permeabilidad, sobre todo en córnea, también debe considerarse que los epitelios corneales son avasculares y presentan un número diferente de estratos celulares en cada especie.

Para afecciones del segmento posterior y párpados se recomiendan medicamentos sistémicos, sobre todo en animales de difícil manejo que imposibilitan su aplicación periódica durante varias veces al día. Por tanto, es conveniente recomendar al propietario del o los animales, cuales son los convenientes e inconvenientes en la forma de aplicación y que es lo recomendable en su caso, lo que dependerá del éxito de su seguimiento.

Un aspecto importante en este capítulo es la aplicación de fármacos, por inyección directa, es decir, utilizando jeringa y aguja hipodérmica con preferencia de calibre 0.25mm.

Esta forma de aplicación permite dejar el fármaco en depósito local por mayor tiempo que mediante gotas, ya que su absorción será más lenta.

Para esta forma de aplicación existen dos técnicas; una subconjuntival y otra sub bulbar.

#### Técnica de aplicación

##### Inyección subconjuntival

Se utiliza jeringa hipodérmica de tipo para insulina, (1ml) se carga la cantidad de entre el equivalente a 15 gotas (0.5 ml). Si el animal está sensible-consiente será conveniente aplicar gotas oftálmicas de anestesia local (tetracaína), para insensibilizar la conjuntiva ocular.

Siguiente tiempo, una vez insensibilizada conjuntiva se sujeta ésta con pinza fina con dientes de ratón, acto seguido se introduce la punta o bisel de la aguja para que tome posición subconjuntival y finalmente es depositado el fármaco.(Figuras 27, 28, 29)

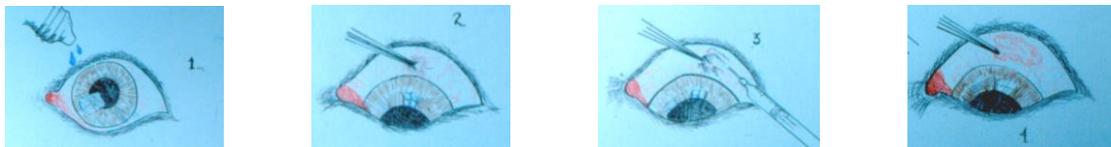


Figura 27. 1.Aplicación de anestesia local. 2.Pinzamiento de conjuntiva 3.Se introduce la aguja. 4.Farmaco depositado.



Figura 28. Aguja introducida en conjuntiva



Figura 29. Fármaco en depósito.

##### Inyección sub bulbar

La técnica consiste en aplicar una cantidad del fármaco, considerado, en la órbita ocular, es decir en el espacio formado por la vaina ocular y la conjuntiva escleral.

Esta técnica se realiza buscando por palpación digital el borde orbital externo, ya sea superior o lateral.

Una vez logrado esto se forma un hueco sobre la piel entre el borde óseo y el globo ocular, sitio donde penetrará la aguja y donde será depositado el fármaco en cuestión. (Figura 30=



Figura 30. Dedo índice palpando la órbita, aguja de jeringa, introducida al espacio orbital.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Cooley PL. Normal Equine Ocular Anatomy and Eye Examination. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice* 1992; 3: 427-449.
- Fowler M, editor. *Zoo and wild animal medicine. Current therapy*. 2a. ed. Philadelphia: Saunders, 1986: 108-132.
- Ritchie BW, Harrison GJ, Harrison L. *Avian Medicine: Principles and Application*. Primera edición. Lake Worth Florida: Wingers Publishing Inc. 1994.
- Elizalde LJ. Prolapso de la glándula superficial del tercer párpado. y su tratamiento. (Tesis de licenciatura). México, D.F: México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNAM, 1993.
- McGraw-Hill Diccionario Enciclopédico de las Ciencias Médicas. México, D.F: McGraw-Hill, 1985.
- Tista O.C. Membrana Nictitante, Tercer párpado. y Brillo. *Revista Imagen Veterinaria: FMVZ, UNAM*. México 1999.
- Tista O.C. *Oftalmología en Animales*, 1ª Ed. Trillas, México 2009.
- Climent S, Sarasa M, Muniesa P, Terrado. J. Sentido de la Vista. En: *Manual de la Anatomía y Embriología de los Animales Domésticos*. Zaragoza España: Editorial Acribia, 1998: 175-218.
- Dyce KM, Sack WO, Wensing CJG. *Anatomía Veterinaria*. Primera edición. Buenos Aires

Argentina: Editorial Medica Panamericana 1991

Sturkie PD. Fisiología Aviar. Zaragoza España: Editorial Acribia, 1993.

Samuelson DA. Ophthalmic embryology and anatomy. In GelattKN (ed): Veterinary Ophthalmology, 2a ed. Philadelphia, Lea & Febiger 1991.

Hogan. Histology of the Human Eye. An Atlas and Textbook. 2a. ed. Philadelphia, Lea & Febiger, 1971.

Frandsen RD. Anatomy and Physiology of farm animals. 5a. ed. Philadelphia, Lea and Febiger 1992.

Peterseñ-Jones SM, Crispin SM. Manual de Oftalmología en Pequeños Animales. Primera ed. U.K: Harcourt Brace 1999.

Manual de la Anatomía y Fisiología. 2ª ed. México. La prensa mexicana 1984.

Muñoz P, Quiroz H y Moragrega E. Anatomía quirúrgica comparada en ojos de perro, gato, cerdo y conejo. Rev. Mex. Oftalmol, 1990; 64: 177-182.

Pearson RG. The avian brain. First edition. London: Academic Press INC, 1972.

# APARATO URINARIO

Norma S. Pérez Gallardo  
Alicia Olivera Ayub

## INTRODUCCIÓN

Las afecciones de las vías urinarias, si bien algunas de éstas es posible controlarlas con tratamiento médico, como es el caso de la presencia de urolitos, otras requieren de cirugías complejas, que requieren del apoyo de un experto, como suele ser el caso de uretostomía, misma que requiere de estrecha vigilancia posoperatoria. Por otra parte los procedimientos que se llevan a cabo en las vías urinarias altas como son los riñones suelen ser afectados por neoplasias la mayor de las veces cuando se encuentran en estadios demasiado avanzados, lo que requiere de evaluación pre quirúrgica puntual para establecer el pronóstico adecuado y de ser necesario terapéuticas adyuvantes para mejorar la calidad de vida de los pacientes.

## OBJETIVO GENERAL

Con base en los signos clínicos, el alumno será capaz de establecer el diagnóstico y en su caso el tratamiento quirúrgico para algunas afecciones de los órganos que conforman el aparato urinario en perro. El estudiante aplicará la anatomía y la fisiología para comprender las diferentes técnicas quirúrgicas en los principales órganos que conforman el tracto urinario en perro.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

El estudiante integrará y aplicará los conocimientos adquiridos en las patologías del sistema urinario mediante la realización de los procedimientos quirúrgicos en riñón y uretra para desarrollar habilidades técnicas mínimas sobre la terapéutica quirúrgica e estos sistemas.

Integrará y aplicará los conocimientos adquiridos en las patologías del aparato genital de la hembra y el macho a través de la realización de los procedimientos quirúrgicos frecuentes que permitan el desarrollo de criterio y habilidades técnicas para la toma de decisiones

## ACTIVIDADES

El estudiante llevara a cabo las técnicas quirúrgicas en el Aparato urinario: nefrotomía, ureteronefrectomia, cistotomía, uretostomía escrotal

## **HABILIDADES**

El estudiante adquirirá los principios sobre el manejo de órganos parenquimatosos, así como la aplicación de suturas y manejo de grandes vasos.

## **DESTREZAS**

Se facultara sobre el manejo delicado de tejidos referente a los órganos parenquimatosos, lo que le brindará habilidades finas tanto para el manejo como ara la sutura y aplicación de ligaduras.

## **DESARROLLO DEL TEMA**

### **CIRUGÍA DEL APARATO URINARIO EN PERRO**

#### Riñón

##### Anatomía quirúrgica

Los riñones se localizan en el espacio retroperitoneal, laterales a la aorta y a la vena cava caudal. Poseen un polo craneal, otro caudal y una cápsula fibrosa rodeada por cantidades variables de grasa peri renal dorso craneal, en contacto con los músculos sublumbares al lado de la columna vertebral, la porción ventral está rodeada de peritoneo. El polo craneal del riñón derecho se localiza a nivel de la 13ava costilla y 2ª lumbar, lateral a la vena cava y el riñón izquierdo entre la 1era y 3er. vértebra lumbar lateral a la arteria aorta. En la parte media se encuentra el hilio, por donde pasa la arteria (craneal), vena, linfáticos, nervio y uréter en dirección caudal. Su estructura consta de corteza que aloja a los glomérulos, la médula compuesta por los túbulos colectores y la pelvícula renal que recibe la orina y la dirige hacia el uréter correspondiente que ingresa oblicuo en la superficie dorsal de la vejiga urinaria a través de un orificio rasgado; ambos uréteres en conjunto con la uretra conforman el trígono vesical (Figura 1)

#### Irrigación

La irrigación arterial se origina a partir de la aorta caudal mediante la arteria renal, que se bifurca en ramas dorsal y ventral, cada una proporciona de cinco a siete arterias Inter lobares las que se ramifican en las arterias arcuatas en la unión cortico medular, se irradian a la corteza como arterias interlobulillares, que suministran sangre a las arteriolas aferentes del glomérulo, siguen su trayecto como arterias eferentes y yuxtglomerulares para conformar la vasa recta descendente y ascendente.

#### Drenaje venoso

La vasa recta ascendente y la red de capilares peritubulares, dan origen a las venas inter lobares, las cuales siguen un patrón idéntico al de las arterias renales, de naturaleza superficial y profunda.

En los perros, la vena renal izquierda recibe la vena ovárica izquierda, o la testicular, razón que justifica evitarlas en caso de animales enteros.

### Inervación

La inervación simpática autónoma del riñón proviene de los ganglios de la región y de los nervios espláncnicos lumbares que forman un plexo alrededor de las arterias renales. Las ramas del tronco vago dorsal (parasimpático) se unen al plexo renal.

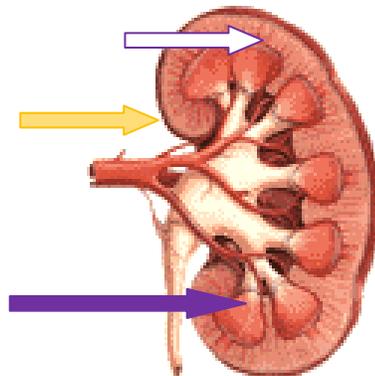


Figura 1. Anatomía del riñón.

Flecha amarilla. Corteza. Flecha blanca. Médula.

Flecha morada. Pelvicilla renal

### Fisiología

Los riñones se encuentran relacionados con múltiples funciones primordiales para el organismo, entre las que se citan:

- Producción de orina y excreción de productos metabólicos de desecho como la creatinina, urea, bilirrubina y fármacos.
- Regulación del equilibrio hídrico y electrolítico
- Control de la presión arterial
- Producción de eritropoyetina que estimula la producción de eritrocitos
- Regulación de la actividad de la vitamina D

### Signos clínicos de enfermedad renal

Hematuria, estranguria, piuria, polaquiuria, anuria, y signos relacionados con estados de uremia como anorexia, letargo, vómitos, deshidratación.

#### Diagnóstico

Se realiza el examen físico detallado del paciente; se requiere de hemograma, bioquímica sanguínea para evaluar urea, creatinina, fósforo y calcio; si es posible, se determinan gases sanguíneos para el manejo electrolítico. El examen general de orina es importante para evaluar la gravedad específica y relacionarla con el grado de hidratación del animal. Se requieren estudios de imagenología.

#### Cuidados prequirúrgicos

Se establece ayuno de líquidos y sólidos, de acuerdo con la condición del paciente.

Se estabiliza al paciente mediante terapia de líquidos y electrolitos, por lo general se alteran los niveles de potasio que ocasionan disritmias.

En insuficiencia renal crónica es posible que se observe hipocalcemia y anemia.

Los pacientes con hematocrito menor al 20% requieren de transfusión.

Se aplica antibioterapia de amplio espectro IV como penicilinas, cefalosporinas o fluoroquinolonas.

#### Protocolo anestésico

Analgésico: Butorfanol 0.2- 0.4mg/kg de peso IV.

Anticolinérgicos: Atropina o glicopirrolato para controlar la bradicardia a 0.022mg/kg IV, en caso de que se presente.

Tranquilizante: Diazepam 0.02mg/kg de peso IV.

Anestésico inductor: Propofol 6mg/kg de peso IV, o etomidato 0.5-1.5mg/kg IV.

Anestesia de mantenimiento: Isoflurano

#### Nefrotomía

##### Indicaciones

Urolitiasis, infestación de *Dioctophyma renale*, exploración de la pelvícula renal por neoplasias o hematuria.

Si existen urolitos en ambos riñones es posible realizar la nefrotomía bilateral; sin embargo, si el paciente está gravemente azoémico, el procedimiento debe diferirse por la posibilidad de desencadenar falla renal aguda.

La nefrotomía disminuye temporalmente la función renal en un 20-50%.

##### Técnica quirúrgica

El abordaje al riñón se realiza mediante una celiotomía exploratoria anteroumbilical amplia que permita inspeccionar ambos riñones. Se incide el peritoneo para acceder al

espacio retroperitoneal, libera el riñón afectado del tejido conectivo hasta el borde cóncavo, se moviliza medialmente y se mantiene entre los dedos a manera de copa, a fin de exponer sus caras laterales convexas (Figura 2).



Figura 2. Se observa el riñón y se incide en el peritoneo en el polo craneal

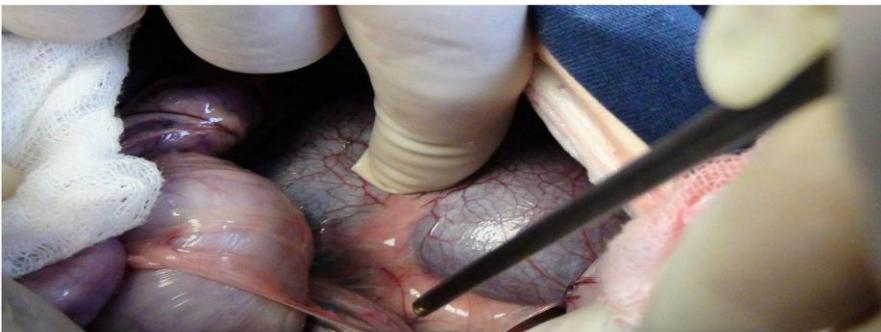


Figura 3. Se requiere la disección del tejido perirenal hasta localizar el hilio

Se continua la disección del tejido perirenal (Figura 3) hasta localizar el hilio y ocluir la arteria renal temporalmente con fórceps vasculares, torniquete o mediante acción digital del asistente (Figura 4).

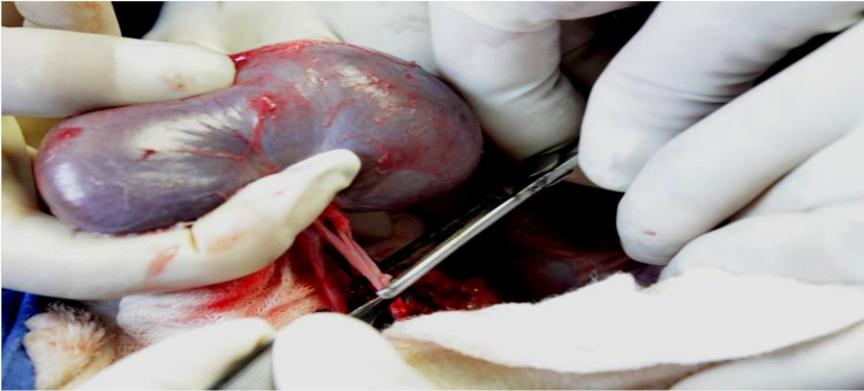


Figura 4. Se identifican las estructuras vasculares y el uréter; posteriormente se ocluye con pinzas vasculares la arteria renal.

Se realiza la incisión sagital longitudinal del parénquima renal (Figura 5) hasta la pelvícula renal, se separan los bordes de la incisión con suavidad, la sangre remanente se aspira para inspeccionar la pelvícula y se extraen los urolitos o parásitos mediante pinzas, y se irriga con solución salina isotónica tibia (Figura 6).



Figura 5. Se realiza la incisión sagital longitudinal del parénquima renal.



Figura 6. Se profundiza la incisión hasta la pelvícula renal y se separan los bordes con suavidad

Se constata la permeabilidad del uréter mediante sonda de 3.5 Fr, se irriga con solución salina para que mediante acción mecánica se libere de cualquier obstáculo (Figura 7).

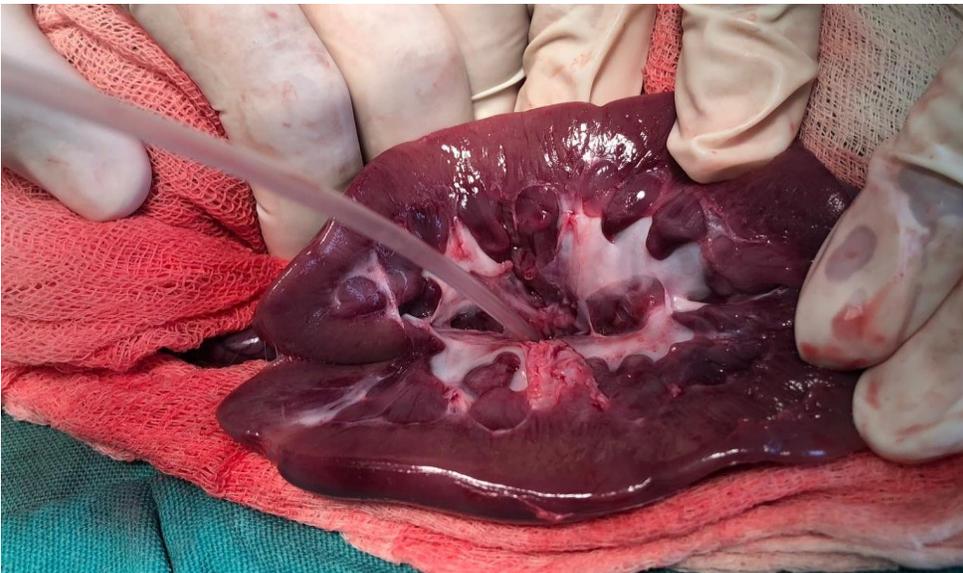


Figura 7. Se constata la permeabilidad del uréter mediante sonda y se irriga con solución salina para liberar cualquier remanente obstructivo.

Se realiza la aproximación de los bordes para aplicar un patrón de sutura continua simple o puntos de colchonero separados sobre la cápsula renal con material de sutura absorbible monofilamento calibre tres ceros (Figura 8). El fórceps vascular se retira; el riñón se observa para detectar cualquier hemorragia. Finalmente se coloca en su posición anatómica.

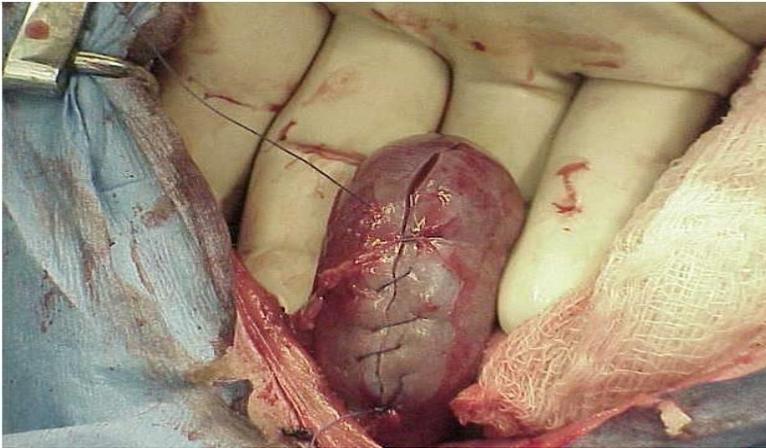


Figura 8. Se realiza la aproximación de los bordes con un patrón de surgete.

Es posible afrontar los tejidos seccionados mediante presión digital durante algunos minutos para que el coágulo adhiera los bordes, de lo contrario se realiza la sutura antes descrita (Figura 9). El abdomen se sutura en forma rutinaria.



Figura 9. Otra técnica se sustenta en afrontar los bordes durante 20 minutos y el coágulo adhiera los bordes.

La hematuria persiste durante 4-6 días posoperatorios. Los líquidos intravenosos se proporcionan durante la cirugía y en el periodo posoperatorio a manera de corregir la deshidratación y los desbalances electrolíticos, así como restablecer la diuresis normal.

## **EVALUACIÓN**

El estudiante será capaz de realizar la nefrotomía en un espécimen o en un conejo, en donde se evaluará cada uno de los principales pasos del procedimiento.

## URETERONEFRECTOMÍA

### INTRODUCCIÓN

Indicaciones

Neoplasias renales, quiste único renal, hidronefrosis, infestación con *Dioctophyma renale*, destrucción traumática del parénquima renal, avulsión del pedículo renal, hemorragia incontrolable, pielonefritis refractaria a terapia médica y anomalías ureterales o algún urolito renal que ocasione pérdida de la función renal.

### HABILIDADES

Manejo de disección roma y de ligaduras

### DESTREZAS

Practicar la ligadura y los nudos manuales para manejo de estructuras hacia la profundidad de la cavidad abdominal

### ACTIVIDADES

Identificar el hilio renal y cada una de las estructuras que lo conforman para realizar la disección de éstas y la ligadura, a manera de retirar el riñón con el uretero respectivo

Técnica quirúrgica

El abdomen se prepara para cirugía estéril y se realiza la incisión en la línea media ventral abdominal entre la apófisis xifoides hasta la cicatriz umbilical y se amplía lo suficiente para seguir el trayecto del uréter hasta la vejiga (Figura 10).



Figura 10. Incisión en la línea media ventral abdominal entre la apófisis xifoides hasta la cicatriz umbilical

Los bordes de la incisión se protegen con compresas húmedas y se recomienda un separador de Balfour.

Todos los órganos abdominales son inspeccionados previos a explorar las vías urinarias.

El riñón derecho se expone al retraer la porción descendente del duodeno y se desplazan las asas intestinales hacia el lado opuesto protegidas por el mesenterio. Para el riñón izquierdo, se expone mediante el desplazamiento de las asas intestinales hacia la parte media a través del colón y meso colón como apoyo. Enseguida se aísla el riñón con compresas humedecidas.

El riñón se libera de sus inserciones sublumbares mediante disección roma con tijeras de Metzembraum, o con disección digital a través de una compresa de gasa (Figura 11).



Figura 11. El riñón se libera de sus inserciones sublumbares mediante disección roma con tijeras de Metzembraum

Se refleja el riñón y se retrae medialmente para exponer la superficie del hilio renal, se identifica cada una de las estructuras (Figura 12) (arteria, vena y uréter). La vena ovárica o testicular se localiza para evitarla en animales enteros.



Figura 12. Se refleja el riñón y se retrae medialmente para exponer la superficie del hilio renal, se identifica cada una de las estructuras (arteria, vena y uréter).

Se realiza doble o triple ligadura independiente en la arteria y vena renal y se efectúa el corte (Figuras 13,14). Se recomienda el uso de material de sutura absorbible monofilamento calibre dos ceros. Se sigue el trayecto retroperitoneal del uréter lo más cercano a la vejiga para ser ligado y evitar la posibilidad de acumulo de orina que promueva infección, o disminuir el riesgo de metástasis ante alguna neoplasia renal. (Figura 15).

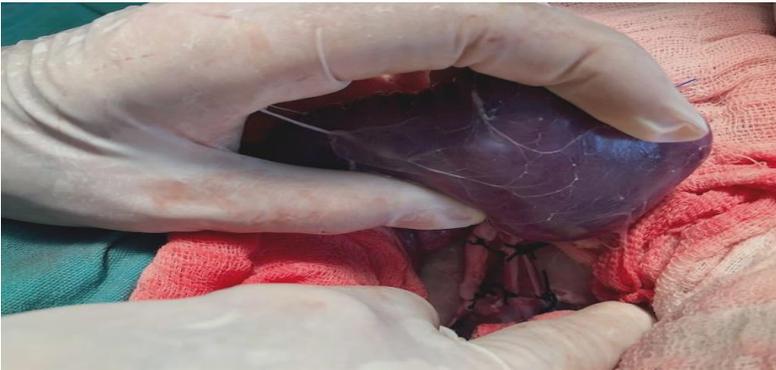


Figura 13. Se realiza doble o triple ligadura independiente en la arteria, vena renal y uréter



Figura 14. Se realiza el corte entre ambas ligaduras y se verifica la ausencia de hemorragia



Figura 15. El uréter se sigue su trayecto retroperitoneal y se corta cercano a la vejiga urinaria, se fija a ésta con un par de puntos no perforantes

Se verifica la ausencia de hemorragia y se colocan los intestinos en su posición normal, así como el omento mayor. El abdomen se sutura de la manera habitual.

Los pacientes requieren de cuidado intensivo posterior a la ureteronefrectomía unilateral.

### **ACTIVIDADES**

El estudiante identificara cada una de las estructuras que conforman el riñón, realizara y maneja vasos de grueso calibre; así como disección roma.

### **VEJIGA**

#### **OBJETIVO GENERAL**

El estudiante conocerá las diversas alteraciones que se presentan en la vejiga urinaria y cuyo tratamiento requiera de llevar a cabo la técnica de cistotomía

#### **OBJETIVO ESPECÍFICO**

El estudiante será capaz de introducir una cánula para realizar sondeo vesical, evacuar la vejiga y realizar el cierre de los tejidos incididos mediante la aplicación de suturas no perforantes invaginantes

#### **HABILIDADES**

El estudiante será capaz de acceder al manejo de la vejiga urinaria, realizar cistocentésis y aplicar suturas de tipo no perforante para su reconstrucción

#### **DESTREZAS**

El alumno maneje órganos huecos y lleve a cabo la identificación; así como la aplicación de sondas tanto en uretra como en uréteres para verificar que se encuentren permeables

## **ACTIVIDADES**

El estudiante realice sondeo uretral, cistocentesis y practique suturas invaginantes no perforantes

## **DESARROLLO DEL TEMA**

### Anatomía quirúrgica

La vejiga urinaria es un órgano de almacenaje distensible lo que provoca que varíe su tamaño y posición. Cuando está completamente vacía es pequeña y globular, sus paredes muestran mayor grosor; la luz es prácticamente inexistente y descansa sobre la cavidad pélvica craneal del piso de la pelvis. Cuando la vejiga se distiende se sitúa en sobre la pared ventral del abdomen caudal, Presenta un vértice craneal (*ápex*), un cuerpo intermedio, y el cuello caudal que se estrecha hacia el orificio uretral interno en la unión con la uretra que en conjunto con ambos uréteres conforman el triángulo vesical. Posee un par de ligamentos laterales y un ligamento medio ventral.

### Irrigación

El principal suministro proviene de las arterias vesicales caudales, originadas a partir de las arterias prostáticas o vaginales. Mientras que las arterias vesicales craneales provienen de las arterias ilíacas internas y se dirigen ventralmente a la vejiga.

La sangre venosa drena a las pudendas internas.

Los linfonodos lo hacen al ganglio hipogástrico, sublumbar e ilíaco medial.

### Inervación

La inervación motora proviene de las fibras autónomas (ligamentos laterales) por el nervio simpático hipogástrico y el nervio parasimpático pélvico que inerva al músculo detrusor; mientras que las fibras sensitivas provienen del nervio pudendo.

### Indicaciones

Cistolitiasis (la más común), neoplasia, divertículo o ruptura, reparación de uréteres ectópicos, biopsias, o cistitis que no cede al tratamiento médico.

### Signos clínicos

Incontinencia urinaria, dolor en el abdomen posterior y distensión abdominal, aunado a disuria, estranguria, piuria, vómito, deshidratación.

## Diagnóstico

Se fundamenta en los signos clínicos y el examen físico (palpación de la vejiga urinaria), se complementa con examen radiográfico, ultrasonido, cistografía de contraste, urianálisis, citoscopia, bioquímica y hemograma.

## Cistotomía

### Técnica quirúrgica

El paciente se prepara para cirugía aséptica y se coloca en decúbito dorsal. Se aplican los campos quirúrgicos y se procede a realizar celiotomía posteroumbilical a través de la línea media (Figura 16), en el macho se rodea el prepucio y se desplaza el pene para evitar la arteria dorsal del pene. Se ligan y se cortan los vasos prepuciales de la epigástrica superficial caudal.

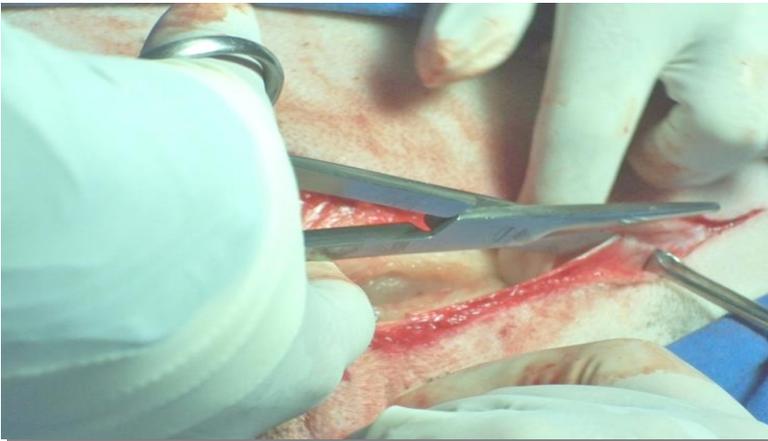


Figura 16. Se procede a realizar celiotomía posteroumbilical a través de la línea media

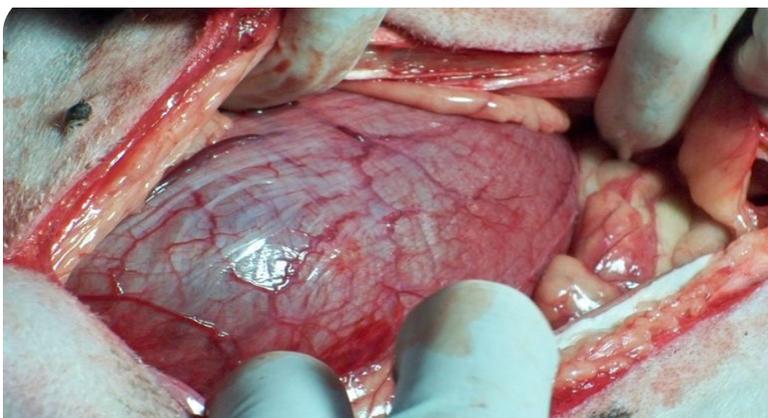


Figura 17. Se identifica la vejiga urinaria

Se identifica (Figura 17), se exterioriza y se aísla la vejiga urinaria de la cavidad abdominal mediante compresas húmedas (Figura 18). Se colocan suturas de estabilización con material absorbible calibre 2-0 ó 3-0.



Figura 18. Se exterioriza y se aísla la vejiga urinaria de la cavidad abdominal mediante compresas húmedas

Se evacua la vejiga mediante sondeo uretral (Figura 19) y se colocan un par de postes con material de sutura (Figura 20) y realiza incisión en la zona dorsal o ventral de ésta, alejada de los uréteres y uretra, entre los vasos sanguíneos mayores. Se amplía el corte con tijeras para trabajar con libertad.



Figura 19. Se evacúa la vejiga urinaria mediante una válvula de tres vías



Figura 20. Se colocan un par de postes con material de sutura

Los urolitos se retiran con una cucharilla y se analizan posteriormente, se toma una muestra directa de la vejiga con un hisopo estéril para cultivo. La mucosa vesical se examina para detectar tumores, úlceras o cualquier otra anomalía, en caso posible se retiran (Figura 21) Se hace pasar el catéter urinario a través de la uretra hasta la vejiga y se irriga con solución salina estéril hasta asegurarse de que exista permeabilidad en la uretra. En el macho, es aconsejable mediante retrohidropulsión desplazar los urolitos de la uretra peneana hacia la vejiga urinaria, o bien en la hembra desde la papila uretral.



Figura 21. Se observa la mucosa vesical

Se sutura el órgano en una o dos capas con material de sutura absorbible monofilamento 3-0 con un patrón de sutura continuo no perforante como Bell, Cushing o Lembert, o bien suturas adosantes (Figura 22).



Figura 22. Se realizó un patrón de sutura no perforante, en este caso se trató de una sutura de Bell.

Las suturas de estabilización se retiran y la vejiga se coloca en la cavidad abdominal en su posición anatómica. Las compresas se retiran y el abdomen es irrigado con solución salina tibia en caso de contaminación.

La línea alba se aproxima de manera convencional con material de sutura absorbible calibre 2-0. El tejido subcutáneo se aproxima y se aplican puntos en la piel.

## **EVALUACIÓN**

El estudiante realizara patrones de sutura invaginantes no perforantes, e identificará la permeabilidad de estructuras de los ureteres y la uretra.

## **URETOSTOMÍA ESCROTAL**

### **INTRODUCCIÓN**

En los casos, en donde los urolitos se alojan en el trayecto uretral (Figura 23) y resulta imposible propulsar las concreciones minerales hacia la vejiga urinaria mediante retrohidropulsión, se recomienda llevar a cabo la uretostomía escrotal.

### **OBJETIVO GENERAL**

El estudiante será capaz d identificar las porciones anatómicas que conforman la uretra y de interpretar los estudios de laboratorio e imagen para establecer las bases para la resolución del problema mediante uretostomía

### **OBJETIVO ESPECIFICO**

El alumno será capaz de identificar la uretra en la región escrotal; así como a manipularla y abordarla de manera adecuada.

## **ACTIVIDADES**

El estudiante realizará la técnica de orquiectomía con ablación escrotal

## **HABILIDADES**

El estudiante realizara la orquiectomía con ablación escrotal con el empleo de la técnica cerrada y abierta, misma que aplicara posteriormente en cada gonada.

## **DESTREZAS**

El estudiante será capaz de evaluar las ventajas y desventajas de los diversos abordajes a la uretra.

## **DESARROLLO DEL TEMA**

El sitio ideal para realizarla es sobre la uretra a nivel escrotal, por poseer varias características que se relacionan con mayor diámetro de ésta, ser más superficial y menos vascularizada. Para tal propósito previo a realizar el perfil integral, se estabiliza al paciente, se anestesia y se lleva a cabo la antisepsia de la región. Acto seguido, se colocan los campos (Figura 24)



Figura 23. En la proyección lateral se observan estructuras radio-opacas en el trayecto de la uretra.



Figura 24. Se colocan los campos que delimitan los testículos y la región peneana.

Previo a la uretrotomía se lleva a cabo la orquiectomía acompañada de ablación escrotal, a manera de que tener libre acceso a la uretra en esta región anatómica. Acto seguido se procede a realizar disección roma para identificar y desplazar lateralmente al músculo retractor del pene; lo que permite identificar la uretra que se localiza justo por debajo del mismo, en la línea media. . La uretra de ser posible se sondea, de lo contrario de observa de color oscuro, se fija y se incide sobre la parte media de la misma, para evitar el cuerpo cavernoso y disminuir el sangrado (Figura 25).

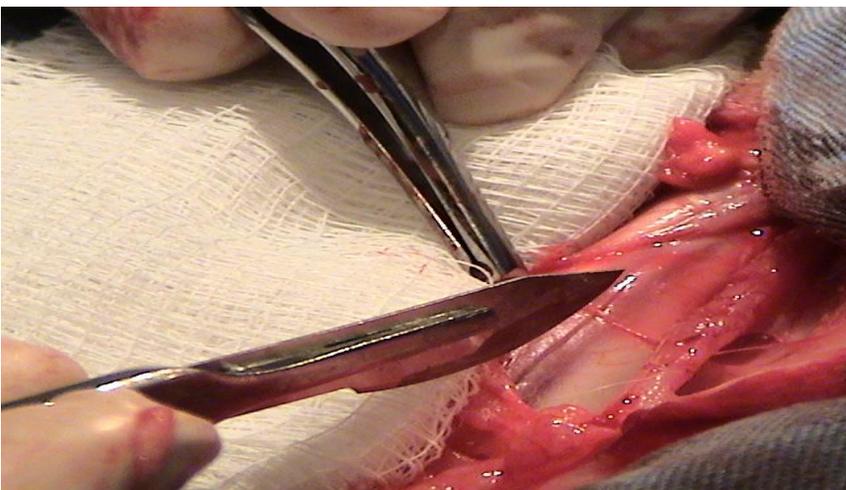


Figura 25. Se identifica la uretra escrotal, se incide sobre ésta y se evita el cuerpo cavernoso.

Se controla el sangrado mediante compresión y esponjeo y se identifican los urolitos mismos que se extraen (Figura 26). Se realiza un lavado con solución salina fisiológica a temperatura corporal, de manera retrograda hasta que la uretra se encuentre permeable

(Figura 27). Se sutura la mucosa uretral a la piel con material no absorbible mediante puntos separados (Figura 28), que se retiran en un par de semanas, así como la sonda que se fija y es recomendable que permanezca durante 8 a 10 días.



Figura 26. En este caso se observa un urolito con características de una matatena, sugeriendo a urolito de sílice.



Figura 27. Se sondea y se realiza un lavado con solución salina fisiológica a temperatura corporal, de manera retrograda, hasta que la uretra se encuentre permeable.

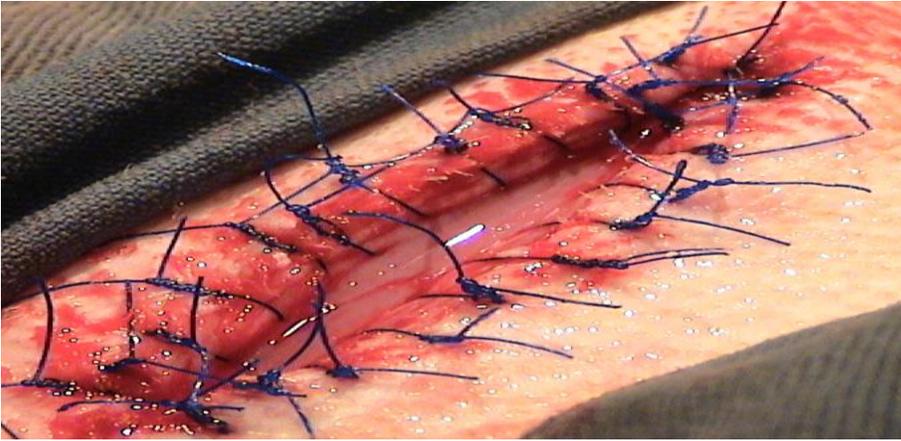


Figura 28. Se sutura la mucosa uretral a la piel.

## **EVALUACIÓN**

Se sugiere valore la técnica de orquiectomía con respecto a la orquiectomía con ablación escrotal y se evaluarán los principios para establecer una fistula mediante un este procedimiento quirúrgico

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Bojrab MJ. Disease mechanisms in small animal surgery. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: Lea and Febiger, 1993.
- Bojrab MJ. Técnicas actuales en cirugía de animales pequeños. 3<sup>a</sup> ed. Uruguay: Interamericana, 1993.
- Bojrab MJ. Pathophysiology in small animal surgery. 3<sup>a</sup> ed. Philadelphia: Lea and Febiger, 1995.
- Kirk RW, Bonagura JD. Current veterinary therapy XII. Small animal practice. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1995.
- Ritchey ML, Rally KP, Ostericher R: Comparison of different techniques of stapled bowel anastomosis in a canine model, Arch Surgery 1993;128:1365
- Slatter DH. Textbook of small animal surgery, 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia, USA: W.B. Saunders Company, 2003.
- Smith MM, Waldron DR. Atlas of approaches for general surgery of the dog and cat. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1993.
- Strombeck's DR. Small animal gastroenterology. 3<sup>a</sup>ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company., 1996.
- Yanoff SR et al: Short-bowel syndrome in four dogs, Veterinary Surgery 21:217, 1992.
- Kirk RW, Bonagura JD. Current veterinary therapy XII. Small animal practice. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1995.

Ritchey ML, Rally KP, Ostericher R: Comparison of different techniques of stapled bowel anastomosis in a canine model, Arch Surg 1993; 128:136.

Shirouzu K et al: Treatment of rectal carcinoid tumors Am J Surg 1990; 160:262.

Slatter DH. Textbook of small animal surgery. 3era. ed. Philadelphia, USA: W.B. Saunders Company, 2003.

Smith MM, Waldron DR. Atlas of approaches for general surgery of the dog and cat. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1993.

Fossum WT. Small Animal Surgery. St. Louis Missouri: Mosby Elsevier, 2007.

Rodríguez GJ, Martínez SMJ, Graus MJ. Cirugía en la clínica de pequeños animales. El abdomen craneal. España: Servet, 2010

Rodríguez GJ, Martínez SMJ, Graus MJ. Cirugía en la clínica de pequeños animales. El abdomen caudal. España: Servet, 2007.

Brockman DJ y Holt DE. Manual de cirugía de la cabeza, cuello y tórax en pequeños animales. España: Ediciones, 2009

Williams JM y Niles JD. Manual de cirugía abdominal en pequeños animales. España: Ediciones, 2009.

## **CIRUGÍA DEL APARATO GENITAL EN PERRAS**

Norma Sivia Pérez Gallardo  
Alicia Elena Olivera Ayub

### **INTRODUCCIÓN**

Como primer punto de vista a considerar, es importante recalcar que las cirugías del aparato reproductor como son la ooforosalingohisterectomía y la orquiectomía son procedimientos de rutina encaminados al control reproductivo, lo que repercute e incide en la práctica de bienestar animal. Desde otro punto de vista es importante conocer las afecciones de naturaleza quirúrgica que afectan a las perras como es la piometra, alteración hormonal, donde se encuentra indicada la ooforosalingohisterectomía. Asimismo la orquiectomía es recomendada para todos aquellos animales que sufren de alteraciones en próstata.

### **OBJETIVO GENERAL**

Con base en los signos clínicos, el alumno será capaz de establecer el diagnóstico y en su caso el tratamiento quirúrgico para algunas afecciones de los órganos que conforman el aparato genital en perro. El estudiante aplicará la anatomía y la fisiología para comprender las diferentes técnicas quirúrgicas en los principales órganos que conforman el sistema urinario en perro.

### **OBJETIVO ESPECIFICO**

Con base en la anatomía y la fisiología, el alumno comprenderá las diferentes técnicas quirúrgicas en los principales órganos que conforman el aparato genital en perro.

De acuerdo a los signos clínicos, el alumno será capaz de establecer el diagnóstico y en su caso el tratamiento quirúrgico para algunas afecciones de los órganos que conforman el aparato genital en perro.

### **ACTIVIDADES**

Se llevara a cabo en el aparato genital en la hembra las siguientes intervenciones quirúrgicas: episiotomía, episoplastía y Ooforosalingohisterectomía en perra y en gata

### **HABILIDADES**

El estudiante será capaz de reconocer cada una de las estructuras anatómicas del aparato genital de la hembra

### **DESTREZAS**

El alumno será capaz de efectuar una ooforosalpingohisterectomía bajo la supervisión del académico con especial atención en el manejo de los tejidos y aplicación de ligaduras.

## **DESARROLLO DEL TEMA**

### **APARATO REPRODUCTOR DE LA HEMBRA**

#### Anatomía quirúrgica

El aparato reproductor femenino comprende a los ovarios, oviducto, útero, vagina, vulva y glándula mamaria.

Los ovarios se encuentran recubiertos por un saco peritoneal denominado bolsa ovárica situados en el polo caudal de cada riñón, sujetos a la pared abdominal en la región dorso lateral por el ligamento suspensorio, en el meso ovario, lugar por donde corren los vasos sanguíneos. El ligamento suspensorio es una banda tisular blanquecina resistente que diverge a medida que transcurre desde el ovario hasta la unión con las dos últimas costillas, se continúa como ligamento propio del ovario que une la porción caudal de éste con la parte proximal del útero. El tubo uterino u oviducto corre a través de la pared de la bolsa ovárica, es tortuoso y se abre dentro del cuerno en el orificio uterino. El ovario derecho se localiza craneal respecto al izquierdo, dorsal al duodeno descendente; el ovario izquierdo se ubica dorsal al colon descendente y lateral al bazo. De esta manera, la retracción medial del meso duodeno o meso colon permite exponer al ovario correspondiente. El pedículo ovárico (meso ovario) incluye al ligamento suspensorio, arteria y vena ovárica y cantidades variables de grasa y tejido conectivo.

El mesometrio es parte del ligamento ancho que une el útero sobre la parte media, el ligamento redondo se desliza a partir del extremo del cuerno hasta el canal inguinal, la porción craneal se denomina *mesosalpinx*.

El útero consta de dos cuernos de longitud variable, el cuerpo que es corto y se localiza en la cavidad pélvica en perras nulíparas y abdominal en las multíparas, entre el colon descendente y la vejiga urinaria, para continuarse con el cuello que contiene el cérvix, estructura musculomembranosa interna.

La vagina se conecta con el vestíbulo vaginal en la entrada uretral. El clítoris se ubica sobre el piso del vestíbulo, próximo a la vulva. La vulva es la abertura externa del aparato genital conformado por los labios vulvares que forman comisuras puntiagudas.

El aparato genital se encuentra recubierto por una capa serosa, la muscular constituida por una capa de fibras lisas y otra circular de mayor densidad, entre ambas se localiza un plexo de vasos sanguíneos.

#### Irrigación

La arteria ovárica y la uterina media parten de la pudenda para irrigar el útero, las venas son satelitales a excepción de la vena ovárica izquierda que desemboca en la vena renal izquierda, la derecha lo hace en la vena cava caudal.

#### Inervación

Parasimpática a través de los nervios pélvicos y simpática que proviene del ganglio mesentérico caudal conformado por el nervio hipogástrico y el nervio pélvico.

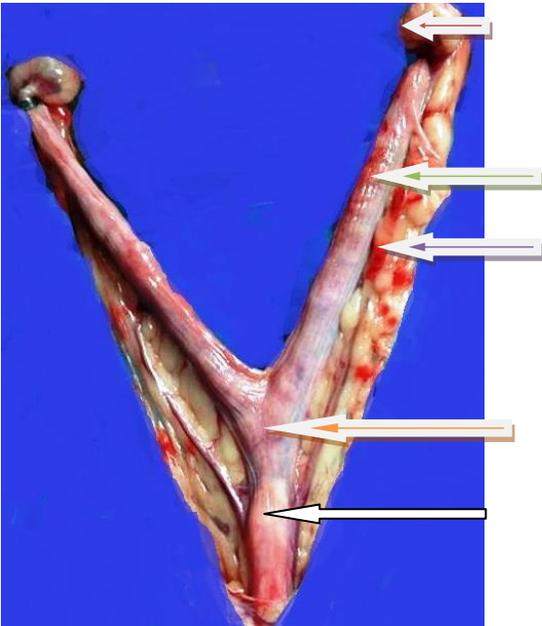


Figura 1. Flecha roja, ovario; verde, cuerno uterino; morada, ligamento ancho; anaranjada, cuerpo del útero; blanca, cérvix.

### **OOFOROSALPINGOHIISTERECTOMÍA (OSH)**

#### Indicaciones

Las anomalías congénitas por lo regular son hallazgos incidentales que se reportan al efectuar la cirugía.

Control del estro y camadas no deseadas, manejo complementario de anomalías endocrinológicas (diabetes, epilepsia), prevención de tumores mamarios durante el primer año de vida.

Las alteraciones adquiridas básicamente se refieren a quistes foliculares, por lo general aparecen en perras multíparas que manifiestan estros prolongados con secreción sanguinolenta; hiperplasia mamaria quística o fibroleiomiomas genitales, tumores, su involución de loquios placentarios, metritis, torsión uterina, ruptura uterina, prolapso vaginal, hiperplasia vaginal o edema vaginal y piometra.

### Piometra

Es una enfermedad del diestro que se presenta en las perras por la persistencia de un cuerpo lúteo que segrega progesterona lo que produce cambios fisiológicos en el endometrio, inhibición de las contracciones uterinas y cierre del cérvix (Figura 2). El animal no queda gestante y es probable que los niveles altos de progesterona al inhibir la respuesta leucocitaria favorezcan la complicación bacteriana por *Klebsiella*, *Proteus*, *Pseudomonas*, *Pasterella*, *Enterococos*, *Estreptococos*, *Staphylococos*, así como mayor fijación de los antígenos de *Escherichia coli*.



Figura 2. Presencia de cuerpos lúteos en ovario

Se reconocen cuatro estadios de la hiperplasia endometrial quística que culminan en piometra (Figura 3).

El tipo I corresponde al engrosamiento de la mucosa revestida de numerosos quistes. El tipo II se acompaña de hiperplasia endometrial quística e infiltrado plasmocítico difuso. El tipo III presenta reacción inflamatoria y evidencia signos clínicos. El tipo IV se complica con la invasión bacteriana, lo que corresponde a piometra, la que puede manifestarse a cuello abierto o cerrado.

Es una enfermedad polisistémica que se manifiesta posterior al primer celo, aunque la edad más común oscila en perras mayores a 5 años, con semiología de anorexia, vómito, diarrea, poliuria, polidipsia, nicturia, descarga vaginal.



Figura 3. Perra con piometra a cuello abierto, nótese la descarga vaginal.

Es recomendable realizar el examen clínico minucioso, aunado a pruebas de laboratorio y de gabinete, que revelan diversas alteraciones, relacionadas con el estadio de la enfermedad con la que curse la perra.

En el hemograma se manifiesta anemia regenerativa e hipoalbuminemia; leucocitosis neutrófilica con desviación a la izquierda e hiperglobulinemia como respuesta al proceso inflamatorio. El perfil renal revela creatinina elevada que posterior a la hidratación puede regresar a niveles normales, lo que confirma la azoemia prerenal; no obstante, se requiere conocer la gravedad específica para descartar insuficiencia renal.

Resulta de gran apoyo efectuar citología vaginal para orientar al clínico respecto al estadio del ciclo estral en el que se encuentra la perra.

Las pruebas de gabinete como los rayos X simples y el ultrasonido pueden ser confirmativos y el tratamiento de elección es el quirúrgico.

Es importante proporcionar información amplia al propietario, se sugiere realizar la OSH a partir de las 8-16 semanas de vida como método de control de la sobrepoblación canina; aunque se suele recomendar una vez presentado el primer celo a manera de favorecer el desarrollo corporal. Sin embargo, resulta de gran valor llevarla a cabo durante el primer año de vida debido a que disminuye la incidencia de tumores mamarios. Asimismo, se recomienda realizarla simultánea a la mastectomía en los animales que se encuentren enteros.

La cirugía en edad pre púber es posible que al disminuir sustancialmente la secreción de estrógenos por lo que hace que se eleve la testosterona y que en algunos animales se repercute en cambios conductuales como la agresión. Por otro lado, la OSH temprana, recientemente se ha asociado a la aparición de otras neoplasias como adenocarcinoma, tumor de células transicionales y tumor de células escamosas en adultos; en Rottweiler se ha relacionado con mayor riesgo de presentar sarcoma óseo apendicular. También se reportan vulvas pequeñas y retraso en el cierre de las placas de crecimiento sin mayor significado.

#### Técnica quirúrgica

Se lleva a cabo el protocolo anestésico y se realiza la antisepsia que comprende el lavado, rasurado y embrocado desde la apófisis xifoides hasta el pubis. Se colocan los campos en el orden acostumbrado para delimitar la región.

Existen varias técnicas, en este caso se describe la técnica de las tres pinzas segura para perras obesas y poca práctica para animales pequeños.

Se realiza la incisión en piel de acuerdo a la talla del paciente que involucra un centímetro craneal a la cicatriz umbilical, a través de la línea media abdominal sobre tejido subcutáneo y se expone la línea alba, se sujeta y se realiza incisión punzante hasta la cavidad abdominal. Se amplía el corte en dirección craneal y caudal mediante tijera de mayo, lo suficientemente amplia como para exteriorizar el cuello del útero sin dificultad. Se coloca una compresa humedecida a manera de segundo campo y se localiza el cuerpo del útero, dorsal a la vejiga urinaria donde se observa la bifurcación uterina y se sigue el trayecto de cada cuerno hasta el ovario correspondiente (Figura 4).



Figura 4. Se observa el útero a través de la línea de incisión y caudal es posible identificar la vejiga urinaria.

Se coloca una pinza en el ligamento propio del ovario para retraerlo e identificar el ligamento suspensorio que se desgarrar con el dedo índice, o se realiza disección roma para separarlo y cortarlo y exteriorizar el ovario (Figura 5).



Figura 5. El ligamento suspensorio, se observa como una banda fibrosa o cuerda de guitarra, que se desgarrar manual o de manera instrumental.

Se mantiene la tracción caudomedial sobre el cuerno uterino y se efectúa un orificio en el mesoovario. Se colocan tres pinzas de Rochester-Carmalt a través del pedículo ovárico, la primera distal al ovario, la segunda proximal a éste y la tercera a 3mm de la segunda (Figura 6).



Figura 6. Se colocan tres pinzas de Rochester-Carmalt a través del pedículo ovárico, la primera distal al ovario, la segunda proximal a éste y la tercera a 3mm de la segunda.

Se realiza el corte con bisturí entre segunda y tercera pinza (Figura 7) y se desgarrar el ligamento ancho (Figura 8).



Figura 7. Corte con bisturí entre segunda y tercera pinza



Figura 8. Se corta o se desgarrar el ligamento ancho

Enseguida se procede a efectuar la ligadura debajo de la pinza distal al ovario con material de sutura no absorbible de tipo monofilamento de 2-0-ó 3-0. Es preciso realizar la primera lazada de la ligadura y al apretarla, el primer ayudante libera la pinza y el cirujano aprieta la lazada de manera homogénea sobre los vasos y el tejido circundante. Permanece la segunda pinza que actúa como medida de seguridad (Figura 9).



Figura 9. Enseguida se procede a efectuar la ligadura por debajo de la pinza distal al ovario con material de sutura no absorbible de tipo monofilamento de 2-0-ó 3-0. Permanece la segunda pinza que actúa como medida de seguridad.

Es recomendable que una vez que se libere el muñón se sujete el pedículo ovárico de manera gentil para posicionarlo en su localización anatómica y observar la presencia de posible sangrado. Acto seguido se realiza la misma maniobra en el ovario opuesto. Se continúa la disección del ligamento ancho, pero se mantiene la integridad de la arteria uterina media hasta exponer el cérvix. Las arterias uterinas medias corren de manera paralela al cuerpo del útero, se aplica un par de ligaduras de transfixión, distal al cérvix (Figura 10); posteriormente se aplican un par de pinzas de Carmalt para realizar el corte entre ambas y retirar el tracto genital (Figura 11). De inmediato se realiza una sutura de Parker-Kerr para invaginar el muñón, se reposiciona a su lugar anatómico y se constata la ausencia de hemorragia (Figura 12). Se cierra la pared abdominal de manera habitual.



Figura 10. Se aplica un par de ligaduras de transfixión en las arterias uterinas medias, distal al cérvix

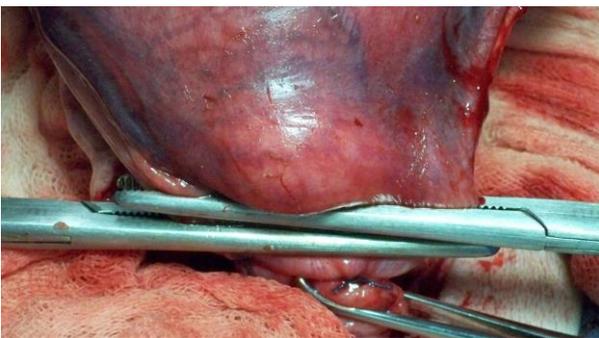


Figura 11. Se colocan un par de pinzas de Carmalt para realizar el corte entre ambas y retirar el útero. Si el cirujano lo desea puede referir el muñón con una pinza de Allis por cualquier posible eventualidad.



Figura 12. Se realiza un patrón de sutura de Paker-Ker en el muñón uterino

### Complicaciones

#### Inmediatas

Es factible involucrar el uréter al realizar la ligadura de la arteria uterina media a nivel del cérvix, lo que conlleva a hidrouretero e hidronefrosis.

Las hemorragias por ligaduras al aplicar presión poco homogénea o por involucrar exceso de tejido graso, lo que favorece que se deslice la ligadura enseguida o las pocas horas posquirúrgicas.

#### Mediatas

Se precisa retirar el cuerpo y el cuello del útero, de lo contrario, el remanente uterino es el sitio donde es posible que se presente la piometra de muñón. El síndrome del remanente ovárico sucede cuando los ovarios no son retirados totalmente.

Aparecen trayectos fistulosos o granulomas como consecuencia del empleo de material no absorbible multifilamento.

Por lo general se presenta sobrepeso, lo que se controla con alimento de prescripción

Se recomienda realizar el seguimiento del paciente, tanto desde el punto de vista clínico y mediante el apoyo de pruebas de laboratorio, para descartar anemia o insuficiencia renal como consecuencia de piometra.

### **EVALUACIÓN**

El estudiante llevara a cabo una ooforosalingohisterectomía en una perra y en una gata con propietario, con los formatos de autorización quirúrgica correspondientes previamente llenados, aunado a la entrega de identificación oficial del propietario.

# APARATO REPRODUCTOR DEL MACHO

Norma Silvia Pérez Gallardo

Alicia Olivera Ayub

## INTRODUCCIÓN

Como primer punto de vista a considerar, es importante recalcar que las cirugías del aparato reproductor como son la orquiectomía y la vasectomía son procedimientos de rutina encaminados al control reproductivo, lo que repercute e incide en la práctica de bienestar animal. Desde otro punto de vista es importante conocer las afecciones de naturaleza quirúrgica que afectan a los perros como es la hiperplasia prostática, afección que aqueja a la mayor parte de los animales adultos y que conlleva a graves consecuencias y la orquiectomía es el procedimiento de elección para coadyuvar con el tratamiento de esta afección.

## OBJETIVO GENERAL

Con base en los signos clínicos, el alumno será capaz de establecer el diagnóstico y en su caso el tratamiento quirúrgico para algunas afecciones de los órganos que conforman el aparato genital en perro. El estudiante aplicará la anatomía y la fisiología para comprender las diferentes técnicas quirúrgicas en los principales órganos que conforman el aparato genital del macho.

## OBJETIVO ESPECIFICO

Con base en la anatomía y la fisiología, el alumno comprenderá las diferentes técnicas quirúrgicas en los principales órganos que conforman el aparato genital en perro.

De acuerdo a los signos clínicos, el alumno será capaz de establecer el diagnóstico y en su caso el tratamiento quirúrgico para algunas afecciones de los órganos que conforman el aparato genital en perro.

## HABILIDADES

El estudiante será capaz de realizar el manejo correspondiente para anestésiar a un paciente que se encuentre clínicamente sano para realizar cirugía electiva de orquiectomía

## DESTREZAS

El estudiante aplicará el manejo adecuado para realizar ligaduras y controlar hemorragias

## ACTIVIDADES

Se realizará en el macho, especies perro y gato una orquiectomía

## DESARROLLO DEL TEMA

### ANATOMÍA QUIRÚRGICA

Los principales componentes del aparato reproductor del macho son los testículos, pene y próstata.

Cada testículo se encuentra alojado en su propia bolsa escrotal, separados por el tabique escrotal, su eje largo se localiza en dirección dorso caudal. El escroto se encuentra entre la región inguinal y el ano, de piel delgada y pelaje escaso. Cada testículo se estabiliza dorso lateral mediante el epidídimo (cabeza, cuerpo y cola) que a nivel de la cola se continúa como conducto deferente, se relaciona con el músculo cremaster. Se encuentran cubiertos de manera externa por la túnica vaginal como elongación del peritoneo a través del anillo inguinal y por una túnica propia o albugínea.

#### Irrigación e inervación

El cordón espermático se integra por la arteria testicular que es tortuosa y proviene de la aorta, la vena testicular conforma el plexo pampiniforme, que en caso de la vena derecha drena hacia la cava caudal y la izquierda desemboca en la vena renal izquierda. Los linfáticos lo hacen hacia los linfonodos ilíacos y la inervación proviene del ganglio simpático lumbar.

#### Orquiectomía

##### Indicaciones

Orquitis ocasionada por bacterias piógenas o por *Brucella canis* o leptospira. Traumatismos testiculares, criptorquídea unilateral (derecha) o bilateral; torsión o neoplasia testicular.

Es pertinente realizar la orquiectomía en caso de tumores perianales, hernia perineal, así como cualquier alteración de la glándula prostática como terapéutica complementaria.

#### Técnica quirúrgica

Colocar al paciente en posición decúbito dorsal. Verificar la presencia de ambos testículos en el escroto. Se anestesia al animal, se rasura y se prepara en forma aséptica el abdomen caudal y la porción medial de los muslos. Evitar la irritación escrotal por el depilado o los antisépticos. Colocar los campos (Figura 13) y se realiza la incisión

craneal al rafé medio, pre escrotal sobre piel y subcutáneo, se ejerce presión moderada sobre el testículo y se exterioriza.



Figura 13. Se colocan los campos para delimitar el área quirúrgica

Método abierto: Se realiza una incisión sobre el testículo a través de la fascia espermiática, se incide la túnica vaginal parietal, se identifican las estructuras del cordón espermiático (Figura 14). Se procede a realizar un ojal en el mesorquio que permite separar el cordón vascular por un lado y por la otra el testículo queda suspendido por el músculo cremaster (Figura 15) y la cola del epidídimo se desprende mediante tracción (lo que evita el sangrado) (Figura 16).



Figura 14. Se incide la túnica vaginal parietal y se exterioriza el testículo



Figura 15. Se procede a realizar un ojal en el mesorquio



Figura 16. Se aplica tracción sobre la cola del epidídimo y se libera la gónada

Se exterioriza el cordón espermático mediante una compresa reflejando tejido graso y fascia desde la túnica vaginal. Se aplica tracción sobre el testículo mientras se desgarran las inserciones fibrosas entre la túnica del cordón espermático y de esta manera la gónada queda sujeta por el paquete vascular (Figura 17).



Figura 17. Se exterioriza el cordón espermático

Acto seguido se aplica un par de ligaduras de transfixión en los cordones vasculares, o bien se ligan de manera independiente la vena y la arteria testiculares con material de sutura absorbible 2-0 ó 3-0 monofilamento (Figura 18).

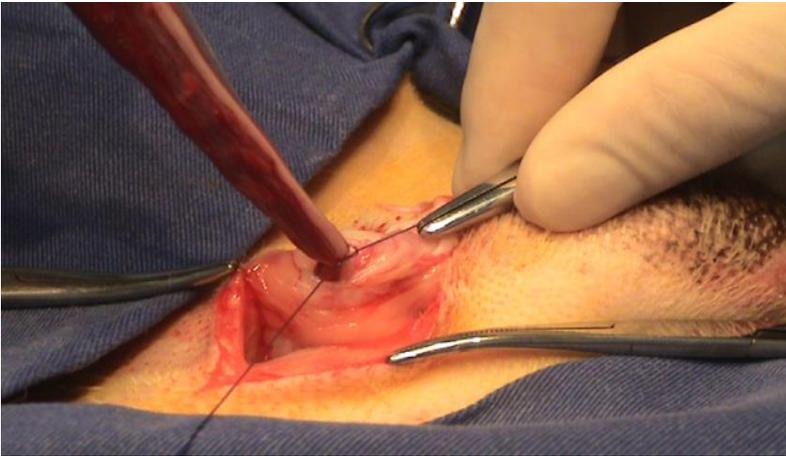


Figura 18. Se aplican un par de ligaduras con material de sutura absorbible 2-0 ó 3-0 monofilamento.

Se coloca un par de pinzas hemostáticas y se realiza el corte entre ambas; se verifica la ausencia de hemorragia. Enseguida efectúa la misma técnica en el testículo opuesto y se procede a suturar la túnica vaginal de cada gónada con surgete (Figura 19). Para terminar se aproxima el tejido subcutáneo y la piel con puntos simples con nailón.

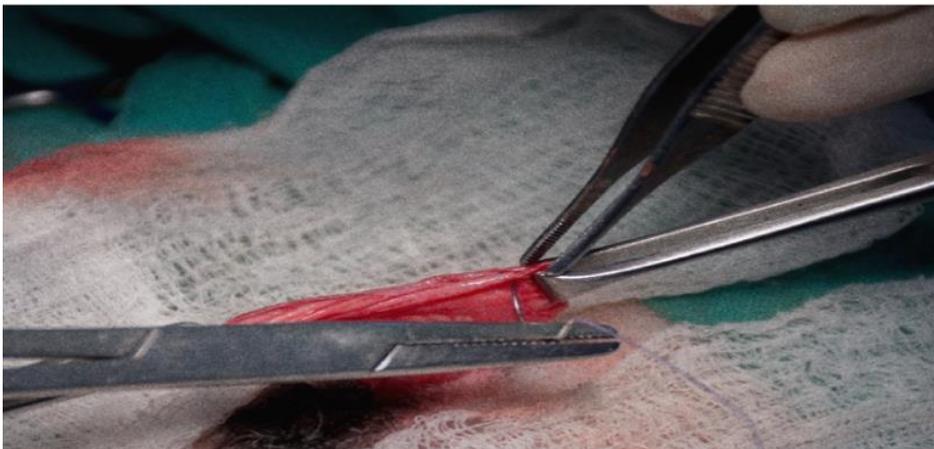


Figura 19. Se procede a sutura la túnica vaginal con surgete

Método cerrado: se realiza en forma similar a la técnica abierta pero sin incidir la túnica vaginal, se considera que produce mayor respuesta inflamatoria.

La ablación escrotal se realiza en caso de que existan laceraciones o tumores testiculares o bien se realice la uretrotomía escrotal.

## **EVALUACIÓN**

El estudiante llevara a cabo una orquiectomía en perro y otra en gato con propietario debidamente requisitada, lo que implica la autorización quirúrgica e identificación del dueño del animal

## **VASECTOMÍA**

### **INTRODUCCIÓN**

La vasectomía inhibe la fertilidad, pero mantiene los patrones conductuales del macho, por lo que no se recomienda como técnica de control de sobrepoblación canina, aunado a que persiste la cópula que favorece se perpetúen las enfermedades de transmisión sexual, así como las alteraciones hormonales y la conducta de agresividad. Es importante considerar que los espermatozoides persisten en el eyaculado canino durante 3-8 semanas posterior a la vasectomía. Los machos vasectomizados deben ser evaluados posterior al procedimiento para documentar eyaculados azoospermicos antes de tomar contacto con hembras enteras.

### **OBJETIVO GENERAL**

El estudiante conocerá la técnica quirúrgica, la que refuerza los conocimientos anatómicos del testículo

### **OBJETIVO ESPECÍFICO**

El estudiante será capaz de establecer las ventajas y desventajas de esta técnica como método de control reproductivo

### **HABILIDADES**

El estudiante identificará la región anatómica para abordar el paquete espermático

### **DESTREZAS**

El estudiante llevara a cabo el manejo delicado de las estructuras que conforman el paquete espermático y restablecerá mediante sutura la túnica vaginal

## DESARROLLO DEL TEMA

### Técnica quirúrgica

Se realiza una incisión de 1 a 2cm sobre el cordón espermático entre el escroto y el anillo inguinal, lateral al pene. Se localiza el cordón espermático, se secciona la túnica vaginal y se aísla el conducto deferente mediante disección roma (Figura 20). Se realiza doble ligadura del conducto deferente y se reseca un fragmento de 0.5cm entre ambas ligaduras (Figura 21). Se repite el procedimiento sobre el cordón espermático contralateral, se sutura la túnica vaginal, se aproxima el tejido subcutáneo y la piel con puntos separados.



Figura 20. Se localiza el cordón espermático, se secciona la túnica vaginal y se aísla el conducto deferente mediante disección roma



Figura 21. Se realiza doble ligadura del conducto deferente y se reseca un fragmento de 0.5cm entre ambas ligaduras

## **EVALUACIÓN**

El estudiante será capaz de identificar cada una de las estructuras anatómicas que conforman el cordón espermático y efectuará la técnica de vasectomía

## **BIBLIOGRAFÍA**

Bojrab MJ. Disease mechanisms in small animal surgery. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: Lea and Febiger, 1993.

Bojrab MJ. Técnicas actuales en cirugía de animales pequeños. 3<sup>a</sup> ed. Uruguay: Interamericana, 1993.

Bojrab MJ. Pathophysiology in small animal surgery. 3<sup>a</sup> ed. Philadelphia: Lea and Febiger, 1995.

Kirk RW, Bonagura JD. Current veterinary therapy XII. Small animal practice. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1995.

Slatter DH. Textbook of small animal surgery, 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia, USA: W.B. Saunders Company, 2003.

Smith MM, Waldron DR. Atlas of approaches for general surgery of the dog and cat. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1993.

Kirk RW, Bonagura JD. Current veterinary therapy XII. Small animal practice. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1995.

Slatter DH. Textbook of small animal surgery. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia, USA: W.B. Saunders Company, 2003.

Smith MM, Waldron DR. Atlas of approaches for general surgery of the dog and cat. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1993.

Fossum WT. Small Animal Surgery. St. Louis Missouri: Mosby Elsevier, 2007.

Rodríguez GJ, Martínez SMJ, Graus MJ. Cirugía en la clínica de pequeños animales. El abdomen craneal. España: Servet, 2010

Rodríguez GJ, Martínez SMJ, Graus MJ. Cirugía en la clínica de pequeños animales. El abdomen caudal. España: Servet, 2007.

Williams JM y Niles JD. Manual de cirugía abdominal en pequeños animales. España: Ediciones, 2009.

# CIRUGÍA GASTROINTESTINAL

Alicia Olivera Ayub  
Norma S. Pérez Gallardo

## INTRODUCCIÓN

Las alteraciones del aparato digestivo que conllevan a efectuar alguna de las técnicas quirúrgicas como herramienta para resolver casos en donde los animales han ingerido cuerpos extraños, o se encuentran bajo condiciones que les comprometa la vida como es la dilatación tosió y/ volvulo gástrico requieren del diagnóstico oportuno y de habilidades con respecto al manejo integral del paciente. Razón que justifica rigurosa habilitación del profesional previo a responsabilizarse de casos complicados, Es preciso conocer y manejar el intestino de manera gentil y la experiencia determinará la toma de decisiones con respecto a solo incidir un segmento intestinal o bien retirarlo.

## OBJETIVO GENERAL

Con base en los signos clínicos, el alumno será capaz de establecer el diagnóstico y en su caso el tratamiento quirúrgico para algunas afecciones de los órganos que conforman el aparato digestivo en perro. El estudiante aplicará la anatomía y la fisiología para comprender las diferentes técnicas quirúrgicas en los principales órganos que conforman el aparato digestivo en el perro y en el gato.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Integrara y aplicara los conocimientos adquiridos en las patologías quirúrgicas del aparato digestivo, mediante la realización de técnicas específicas que favorezcan el desarrollo de habilidades en la atención quirúrgica de las patologías frecuentes que afectan al estomago.

Integrará y aplicará los conocimientos adquiridos en las patologías quirúrgicas del aparato digestivo, mediante la realización de técnicas específicas de mayor complejidad, para el desarrollo de habilidades en la atención quirúrgica de las patologías frecuentes que afectan intestinos.

## ACTIVIDADES

- Gastrotomía
- Gastropexia con tubo
- Píloromiotomía
- Píloroplastía
- Enterotomía

- Enterectomía y anastomosis intestinal

## **HABILIDADES**

El estudiante adquira los conocimientos y la práctica para el manejo de órganos huecos

## **DESTREZAS**

El estudiante será capaz de manejar de manera adecuada el estómago y de efectuará una sutura invaginante perforante que conlleve al sello hermético de éste

## **DESARROLLO DEL TEMA**

Cuidados prequirúrgicos generales para la cirugía abdominal.

En caso de requerirse se establece el ayuno de líquidos y sólidos.

Estabilizar al paciente mediante terapia de líquidos y electrolitos.

Medicación adjunta como inhibidores H<sub>2</sub>, bloqueadores de la bomba de protones y esquema antibiótico.

Protocolo anestésico

Analgésico: Meloxicam a una dosis de 0.1mg/kg de peso IV.

Tranquilizante: Acepromacina a dosis de 0.05mg/kg de peso IV.

Anestésico inductor: Propofol a 4-6mg/kg de peso IV

Anestesia de mantenimiento: Isoflurano

## **ESTÓMAGO**

Anatomía

El estómago es un órgano sacular, localizado en la parte media y craneal del abdomen. Al encontrarse vacío queda protegido craneoventral por el hígado y lateral por el arco costal. Proximalmente se encuentra fijo por el hiato esofágico-diafragmático y distalmente en el píloro por el ligamento hepatogástrico. Las relaciones mesentéricas incluyen el omento menor que se extiende desde la curvatura menor del estómago hasta el hígado y el omento mayor o epiplón que deriva primordialmente de la curvatura mayor y contiene al ligamento gastroesplénico que fija el bazo a la curvatura mayor del estómago.

El estómago inicia en el cardias que es la porción distal del esófago. Enseguida se encuentra el fondo que carece de un límite anatómico e histológico bien definido, la superficie craneal descansa sobre la mitad superior izquierda del diafragma. El cuerpo gástrico es la porción mayor que se extiende ventralmente desde el cardias y el fondo hasta el pliegue cortante o *cisura angularis* que se apoya en los lóbulos izquierdos del hígado. El antro pilórico corresponde aproximadamente a una tercera parte del

estómago, se encuentra en posición ventral y casi a la derecha, es la porción distal del estómago.

#### Fisiología

La presión intragástrica se eleva de manera ordenada y gradual del fondo hacia el antro pilórico debido a la relajación receptiva, especialmente del fondo. El fondo y el cardias controlan el vaciamiento de los líquidos, mientras que las porciones distales están relacionadas con la trituración de la ingesta, la mezcla de los jugos gástricos y la retención de los sólidos.

El estómago como la mayoría de los órganos del tracto gastrointestinal (GI), tiene cuatro capas histológicas: mucosa, submucosa, muscular propia y serosa. La membrana mucosa es glandular, forra el lumen del estómago. La capa submucosa junto con la lámina muscular de la mucosa es muy laxa. La muscular del estómago presenta, a su vez, tres capas: 1) La más externa es longitudinal alrededor de las curvaturas y más oblicua en la superficie. 2) Una capa circular un poco más profunda y por encima de la porción pilórica forma el esfínter y 3) Una capa oblicua interna presente únicamente en el cuerpo y en el fondo.

#### Irrigación

Se deriva principalmente de las ramas de la arteria celiaca:

A. gástrica izquierda

A. esplénica

A. hepática

La arteria hepática proporciona: a) la A. gástrica derecha que se anastomosa con la A. gástrica izquierda e irriga la curvatura menor del estómago; b) se continua como A. gastroduodenal y origina la gastroepiploica derecha que se anastomosa con la izquierda que se origina en la A. esplénica y vasculariza la curvatura mayor.

La arteria gastroduodenal proporciona aporte sanguíneo al píloro y se divide en ramas terminales, gastroepiploica derecha y la pancreaticoduodenal.

#### Irrigación venosa

El drenaje venoso es similar proporcionado por las venas porta, gastroduodenal y esplénica. La vena gastroduodenal drena páncreas, estómago, duodeno y omento mayor y entra a la vena porta por el lado derecho. En su trayecto origina a las venas gástrica y gastroepiploica derechas. La vena gástrica derecha no se anastomosa.

#### Inervación

El estómago recibe inervación del sistema nervioso autónomo a través del nervio vago (parasimpático) y de los nervios espláncnicos mediante el ganglio celíaco (simpático).

## Gastrotomía

### Indicaciones

La gastrotomía está indicada en casos de cuerpos extraños, biopsias y neoplasias.

### Técnica quirúrgica

El abordaje a la cavidad abdominal se realiza a través de la incisión en la línea edia ventral, desde el proceso xifoides y se dirige caudal a la cicatriz umbilical, enseguida se procede a exponer el estómago (Figura 1). Posteriormente, se aísla con compresas quirúrgicas y se colocan dos suturas de tracción separadas entre ellas unos 10cm para facilitar la manipulación del órgano y evitar que el contenido contamine el resto de las vísceras (Figuras 2 y 3).

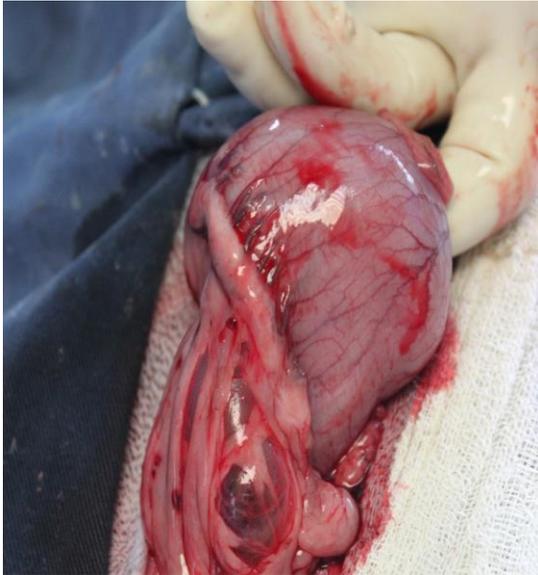


Figura. 1. Exposición del estómago



Figura. 2. Colocación de sutura de tracción.



Fig. 3. Estómago con suturas de tracción, con una distancia de 10 cm.

La incisión se prefiere llevar a cabo sobre la región menos vascularizada. A partir de este momento comienza el tiempo séptico de la cirugía, lo que debe considerarse para el manejo del contenido gástrico (Figura 4)

Las capas que se atraviesan mediante inciso punción con el bisturí son la serosa, muscular, submucosa y mucosa, ésta última es laxa y en algunas ocasiones se requiere sujetarla con pinzas para incidirla. Se prolonga la incisión con las tijeras de Metzenbaum (Figura 5). Se inspecciona el interior del órgano y se extrae el cuerpo extraño, o se realiza biopsia (Figuras 6, 7).

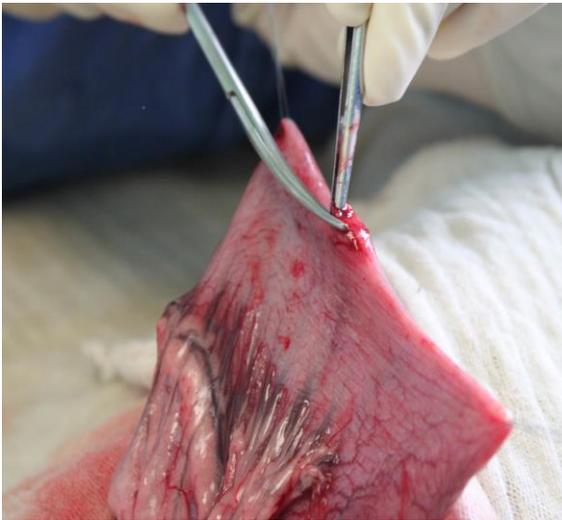


Figura. 4. Inciso punción e inicio de tiempo séptico.



Figura. 5. Ampliar la incisión con tijeras de Metzenbaum.



Figura 6. Inspección del órgano.

Figura 7. Extracción del cuerpo extraño.

El cierre se lleva a cabo con material de sutura absorbible calibre tres ceros con patrón de sutura invaginante de tipo perforante como Connell, y finaliza el tiempo séptico para lo que se realiza cambio de guantes, gasas, compresas, y del instrumental contaminado (Figuras 8, 9 y 10).

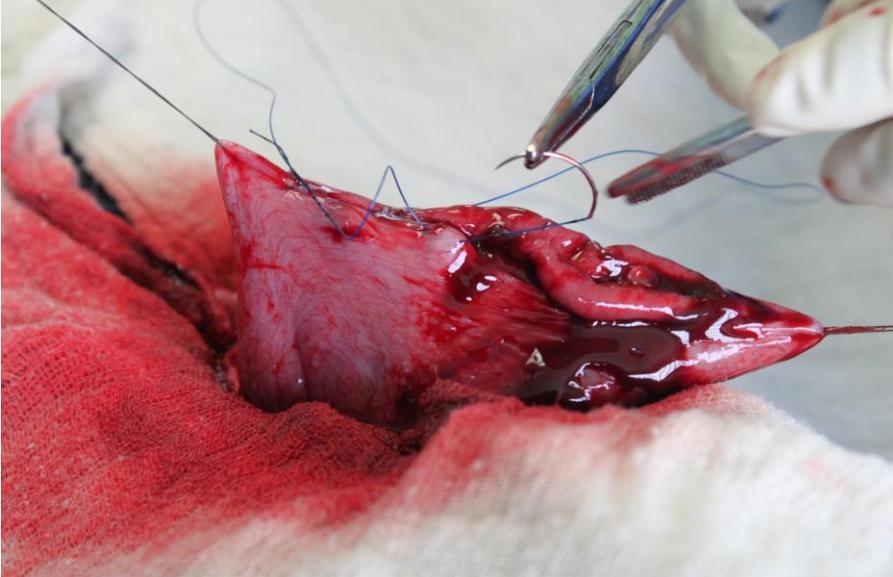


Figura 8. Patrón de sutura de Conell, perforante, invaginante.

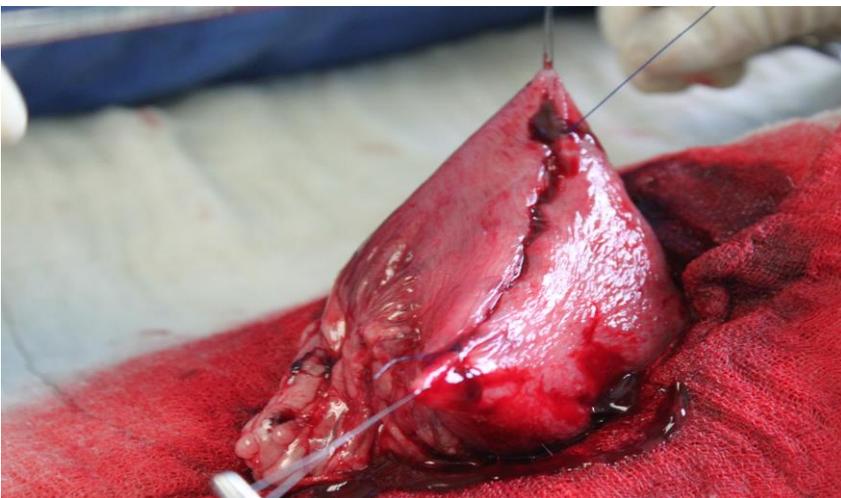


Figura 9. Conell finalizado. En este momento termina el tiempo séptico. Enseguida se refuerza con un segundo patrón de sutura invaginante de tipo no perforante como Lembert o Cushing.

También se realiza el cierre mediante puntos continuos en la mucosa y puntos separados simples que involucre las otras capas (Figura 10).

Finalmente se realiza el cierre de la cavidad con el uso de material estéril



Figura 10. Patrón de sutura de Cushing, invaginante, no perforante, para reforzar la primera línea de sutura.

#### Síndrome dilatación-torsión gástrica.

Es una enfermedad de presentación aguda a sobreaguda muy grave, caracterizada por la distensión del estómago. Es factible que se presente dilatación con o sin torsión. Si el grado de torsión es mayor a  $180^\circ$  se le denomina vólvulo. La rotación a la derecha se inicia con el desplazamiento ventral de la porción distal no distendida del estómago (antro y píloro), de la pared abdominal derecha hasta la línea media ventral, que la cruza y pasa por debajo de la porción proximal del estómago distendido (fondo y cuerpo) para moverse dorsalmente a lo largo de la pared abdominal izquierda, hasta alcanzar una posición cercana al esófago. El fondo se desplaza hacia la derecha y puede llegar a finalizar su trayecto en la porción ventral de la cavidad abdominal.

La dilatación progresiva del estómago, ocasiona el desplazamiento dorsal de la curvatura mayor, que se une a la rotación sobre el plano sagital. El efecto combinado de ambos movimientos provoca el desplazamiento de la curvatura mayor hacia el frente de la pared abdominal izquierda y el borde dorsal de la cavidad abdominal, y es posible que se deslice paralela u oblicuamente al cruzar el eje de la columna vertebral. La hoja ventral del omento mayor se ve forzada a seguir la curvatura mayor y cubrir el estómago dilatado.

La rotación a la izquierda se presenta como una dilatación y ligero desplazamiento hacia la izquierda, de hecho sobrepasa los límites anatómicos. En este tipo de patología la parte distal del estómago se mueve dorsalmente a lo largo de la pared abdominal derecha hasta que el píloro se coloca cerca del esófago. La curvatura mayor se desplaza ligeramente hacia arriba y hacia atrás. De tal modo, que la hoja ventral del omento mayor no es desplazada sobre la cara ventral del estómago. El grado máximo de desplazamiento es de 90°.

En los desplazamientos gástricos, sobre todo a la derecha, la vena porta y cava caudal se comprimen, lo que ocasiona el estancamiento sanguíneo en los órganos abdominales, provoca acidosis y aumento de viscosidad sanguínea, lo que culmina en muchos casos en estado de choque y/o Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica (SIRS).

En el corazón la isquemia miocárdica y la hipoxia pueden causar arritmias que acompañan la torsión-dilatación gástrica. En el pulmón se observa un patrón restrictivo causado por el estómago distendido, lo que ocasiona oxigenación deficiente e incremento de la hipoxia hística. En el tracto intestinal la hipoxia causa disminución de la motilidad que desencadena íleo parálítico. El daño hepático y renal se acentúa cuando no se instaure tratamiento en las primeras 4 horas; la degeneración hepática es irreversible lo que ocasiona la súbita elevación de las enzimas y del nitrógeno ureico sanguíneo y aparece necrosis en el fondo gástrico. En última instancia, el paciente puede morir a causa de perforación, peritonitis y Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica (SIRS).

#### Signos clínicos

Los signos clínicos más característicos son arcadas con incapacidad de vomitar, distensión abdominal y sialorrea que se desarrollan dentro de las tres horas posteriores a la ingesta y se relacionan con ejercicio posprandial. Durante el examen físico se observan deprimidos, aunque podría haber excitación por las molestias abdominales y el estrés, patrón pulmonar restrictivo que origina taquipnea; pulso periférico rápido y débil, debido al estado de choque; además, si coexiste arritmia cardíaca, puede convertirse en irregular, inconsistente y asincrónica. Las membranas mucosas suelen estar pálidas o cianóticas, y el tiempo de llenado capilar normal o aumentado. El abdomen se palpa distendido y timpánico a la percusión.

En este estado, el paciente presentará acidosis metabólica, hipocaliemia y en algunas ocasiones, alcalosis como un cuadro mixto.

#### Hallazgos radiográficos

En la dilatación gástrica, el estómago se observa como un saco grande lleno de gas y líquido. En la dilatación con torsión varias partes del estómago pueden aparecer separadas unas de otras por una línea densa de tejido que ocasiona la formación de compartimientos. El píloro puede situarse dorsalmente hacia la derecha de la línea media (Figura 1).



Figura. 1. En la proyección L-L Izq-Der de abdomen; se observa el estómago distendido por gas y el píloro localizado dorsal al fondo del estómago.

#### Manejo quirúrgico

Es preciso realizar la corrección del desequilibrio ácido-básico sustentado en el análisis de los gases sanguíneos. La anestesia se induce y se mantiene con productos que provoquen mínimos efectos sobre el sistema cardiovascular. Constituye una buena alternativa el uso de propofol en infusión como inductor, el mantenimiento se realiza con isoflurano que ejerce escasa repercusión cardiaca.

Se aborda la cavidad abdominal mediante celiotomía, lo primero que se observa es el omento mayor, por encima, que envuelve al estómago, se identifica el píloro y la curvatura mayor, se presiona hacia abajo el estómago y se hace girar hasta devolverlo a su posición normal mediante tracción (Figura 2 y 3). Se examina la pared gástrica para determinar signos de desvitalización. La necrosis suele empezar en el fondo gástrico que puede resecarse. Una vez efectuada la reposición del estómago y el examen de sus estructuras se inicia la técnica preferida de gastropexia.



Figura 2. Se observa el estómago rotado con el epiplón rodeándolo debido al desplazamiento que sufre el estómago junto con el bazo.



Figura 3. El estómago se coloca en su lugar localizando primero el píloro, que en este patología se encuentra del lado izquierdo y dorsal al estómago, mismo que se tracciona con una mano y con la otra mano del cirujano el estómago se empuja hacia dorsal, lo que permite se desplace a su posición normal.

En algunas ocasiones, el bazo puede estar comprometido y presentar isquemia ya sea en una porción o en todo el órgano debiendo realizar la esplenectomía (Figura 4).

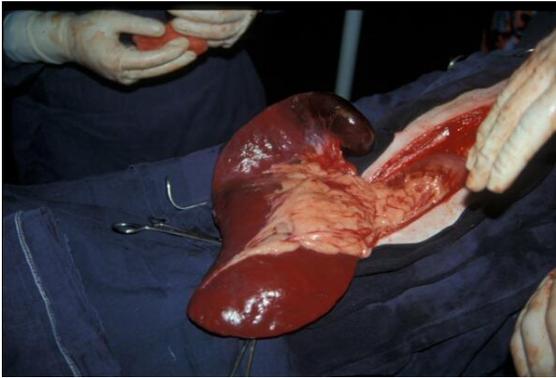


Figura 4. Es importante observar el bazo.

La extirpación del bazo puede reducir el suministro de sangre al fondo gástrico, ya que implica la ligadura de las arterias gástricas cortas, y el fondo del estómago es una de las partes más afectadas en caso de dilatación-torsión; por lo tanto, la esplenectomía únicamente se efectúa después de haber valorado el bazo y constatar que está dañado.

#### Gastropexia

Se utiliza para promover adherencias del estómago a la pared abdominal.

Creando una adherencia permanente, es importante poner en contacto tanto a la capa muscular del estómago, como a la pared abdominal.

#### Indicaciones

La gastropexia está indicada en hernia hiatal, dilatación torsión-gástrica.

#### Técnica quirúrgica. Gastropexia con sonda de Foley

Se realiza una incisión antero umbilical lo suficientemente grande que permita exponer el estómago. Se atraviesa la pared abdominal en la región del hipocondrio derecho para hacer pasar una sonda Foley de calibre considerable (18-24 French) y se evita que coincida la piel con los planos que conforman la pared abdominal (Figura 5 y 6).



Figura 5. Incisión en el hipocondrio derecho de la pared abdominal.



Figura 6. Se hace pasar una sonda de Foley a través de la pared abdominal derecha.

Una vez expuesto el estómago se busca la porción menos vascularizada sobre la cara ventral del antro pilórico para realizar una sutura de jareta con material de sutura absorbible dos ceros (Figura 7). Posteriormente, se incide y se hace pasar la sonda de Foley que atraviesa una porción de epiplón y finalmente el estómago (Figura 8). De esta manera, el epiplón queda atrapado entre la pared abdominal y el estómago. Se inciso punciona el estómago y se anudan los cabos de la sutura de jareta (Figura 9 y 10). Acto seguido el globo de la sonda se llena con solución salina fisiológica (Figura 11).

Se fija el estomago a la pared abdominal con cuatro puntos cardinales con material de sutura absorbible dos ceros y se intercalan puntos separados alrededor del lugar donde se colocó la sonda Foley (Figuras 12 y 13). Se cierra el abdomen con patrón de sutura convencional. En piel la sonda se fija con un nudo entrecruzado o sutura de chino

(Figuras 14 y 15). Se protege con un vendaje abdominal, y se cierra con un tapón de manera alterna para evitar la salida de la secreción gástrica. El tubo debe dejarse colocado por 10 días, con el fin de que puedan formarse adherencias entre el estómago y la pared abdominal. Transcurrido el tiempo se corta el nudo de la sutura, se vacía el globo de la sonda de Foley y se tracciona, se crea una pequeña fístula gástrica que se tapona inmediatamente con el epiplón.

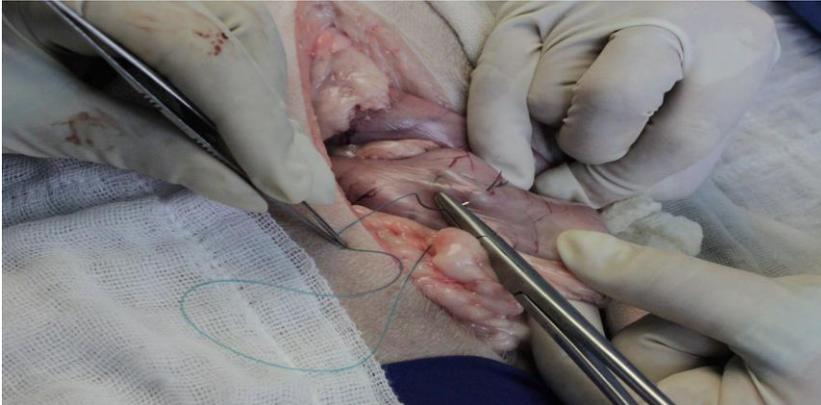


Figura 7. Se realiza sutura de jareta sobre la cara ventral del antro pilórico.



Figura 8. La sonda de Foley pasa a través del epiplón.

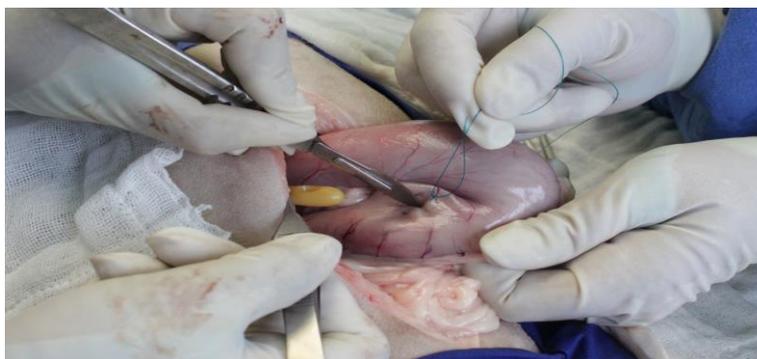


Figura 9. El estómago se inciso punciona para pasar la sonda de Foley



Figura 10. La sutura de jareta se ajusta. Figura 11. Se insufla el globo de la sonda de Foley con Sol. Salina Fisiológica

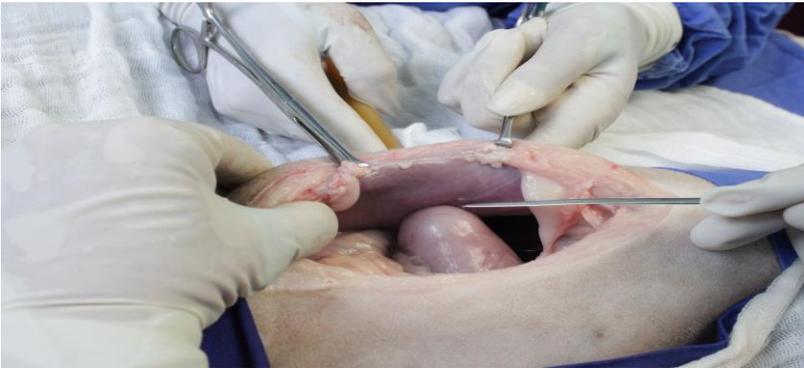


Fig. 12. El estómago se tracciona hacia la pared pared abdominal con cuatro putos cardinales de sutura con material absorbible calibre 2-0



Figura 13. Se fija el estómago a abdominal.

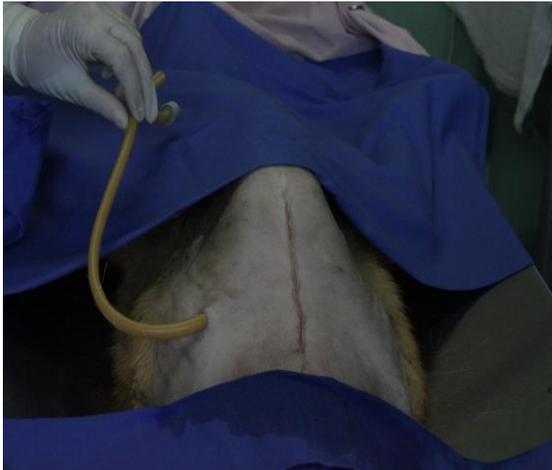


Figura 14 Cierre de la cavidad.



Figura. 15. Sutura de chino o nudo entrecruzado para fijar la sonda de Foley.

#### Cuidados posquirúrgicos

Durante las primeras 36 horas posteriores a la cirugía se vigila estrechamente al paciente, por la posibilidad de que se presenten complejos ventriculares prematuros que son atribuibles a los signos de daño por reperfusión. En este periodo deben corregirse las anomalías electrolíticas y el equilibrio ácido-básico. Se evalúa el contenido gástrico por la posible presencia de mucosa digerida y coágulos gástricos a través de la gastropexia con sonda de Foley.

#### **EVALUACIÓN**

El estudiante será capaz de realizar una gastrotomía y una gastropexia con tubo de manera precisa mediante la supervisión del profesor

### **CIRUGÍA DE INTESTINO**

#### Enterectomía

##### Anatomía

El intestino delgado se divide en duodeno, yeyuno e íleon. Tiene una longitud de 1.80 hasta 4.80 metros de largo en perros. El duodeno es la porción más craneal del intestino que inicia en el píloro, se dirige hacia la derecha en un plano medial y se localiza dorsalmente en el noveno espacio intercostal. El duodeno se estabiliza por medio del ligamento hepatoduodenal y por el mesenterio que aloja al páncreas. Posteriormente se dirige caudal a la flexura craneal e inicia la porción descendente relacionada con el

aspecto ventro-caudal del riñón. A nivel de la quinta y sexta vértebra lumbar el duodeno forma una flexura ascendente que se encuentra entre el ciego, colon ascendente y la raíz del mesenterio en el cuadrante derecho, formándose el pliegue duodeno cólico. La transición de duodeno a yeyuno, sucede en la flexura duodeno yeyunal localizada a la izquierda de la raíz del mesenterio, lugar en el que pasa el yeyuno ventro caudalmente.

El yeyuno presenta una disposición más laxa que las otras porciones intestinales y permite un movimiento dorsal y a la derecha cuando el estómago se encuentra lleno. Las superficies ventrolaterales las cubre el omento.

El íleon es la porción más caudal del intestino delgado y lo conecta al ciego a través de la válvula ileocecal. El íleon se reconoce por una membrana peritoneal adicional, por el pliegue ileocecal que se une al borde anti mesentérico, por los vasos sanguíneos suplementarios en este pliegue y por su pared más gruesa que comprende una capa muscular circular mejor desarrollada.

#### Irrigación

La irrigación del intestino está proporcionada por la arteria mesentérica craneal, que surge a la altura de la primera vértebra lumbar por debajo del tronco celíaco en el origen del mesenterio.

La porción craneal del duodeno se nutre por ramas de la arteria celíaca. Los vasos mesentéricos del intestino delgado forman arcadas que se anastomosan, lo que permite, que en el caso de que se obstruya una sección de los vasos, el resto del intestino sea irrigado por las colaterales.

El lecho venoso del intestino se comunica dentro del sistema porta. El drenaje linfático recorre los linfonodos que contiene el mesenterio a todo lo largo del intestino.

#### Inervación

La inervación parasimpática representada por el vago emite fibras hacia el intestino delgado y la primera porción del intestino grueso, así como, los nervios pélvicos. La inervación simpática proviene del tronco simpático paravertebral mediante los ganglios simpáticos que se encuentran en la cavidad abdominal.

Las fibras aferentes simpáticas y parasimpáticas transmiten la información hacia los troncos nerviosos, y de ahí, a las sinapsis central o periférica para provocar los reflejos.

#### Fisiología

La motilidad del intestino delgado permite la mezcla y el paso lento del contenido a través de todo el tubo intestinal mediante segmentaciones rítmicas y movimiento peristáltico que llevan el contenido hacia el intestino grueso.

#### Indicaciones

La cirugía de intestino delgado está indicada en traumatismos, obstrucción por cuerpos extraños, intususcepción, torsión mesentérica, isquemia, necrosis, neoplasias, biopsias e infecciones micóticas.

#### Fisiopatología

De acuerdo a la localización anatómica de la obstrucción, el paciente manifiesta vómito, o diarrea con la consecuente pérdida de líquidos y electrolitos. El segmento posteriormente se paraliza, se acumula líquido y gas, y se incrementa la proliferación bacteriana, lo que conlleva a la alteración de la permeabilidad de la mucosa y la extravasación de líquido hacia la cavidad. La presión ejercida por el cuerpo extraño en las paredes repercute en desvitalización y perforación.

Existen varias técnicas que permiten valorar el segmento intestinal involucrado como las características macroscópicas con base en el color, la consistencia, la pulsación de los vasos mesentéricos y el peristaltismo. En caso de cualquier duda se hidratan los tejidos con solución salina isotónica y se reevalúa el tejido, o bien, es posible aplicar colorantes como la fluoresceína entre otros métodos.

#### Diagnóstico

1. Radiografía simple. Muestra un patrón escalonado en el intestino delgado dilatado con niveles de aire y líquidos, o la evidencia del cuerpo extraño.
2. La radiografía con sulfato de bario confirma la presencia y la localización exacta de obstrucción en el intestino delgado.
3. Ultrasonido
4. Celiotomía ventral exploratoria

#### Tratamiento

1. La terapéutica inicial se dirige hacia la restitución de líquidos y electrolitos para la estabilización del paciente.
2. Si se sospecha de estrangulamiento de alguna porción del intestino se administran antibióticos de amplio espectro para proporcionar cobertura anaeróbica y de bacterias Gram negativas.

### 3. Tratamiento de choque endotóxico (obstrucción intestinal estrangulada).

#### Enterotomía

#### Indicaciones

Esta técnica se realiza principalmente para extraer cuerpos extraños siempre que no hayan causado obstrucción vascular en la pared intestinal. Asimismo, se puede realizar esta técnica para tomar biopsias de todo el intestino.

#### Técnica quirúrgica

El paciente se coloca en decúbito dorsal y se realiza una celiotomía antero umbilical por la línea media.

Una vez realizado el abordaje a la cavidad abdominal, se exterioriza y se aísla la porción de intestino afectada con compresas húmedas (Figura 1). No se recomienda incidir el intestino sobre el cuerpo extraño debido a que en esa zona el tejido puede presentar alteraciones fisiológicas que retrasen la cicatrización, pese a ello, es importante determinar que los cambios sufridos en el tejido desencadenen una fístula posquirúrgica, en tal caso se recomienda la resección.

Se desplaza gentilmente el contenido de la porción intestinal que se va a incidir y se colocan “clamps” o forceps intestinales para evitar la salida del contenido a través de la incisión.



Figura. 1. La cavidad abdominal se rodea con compresa húmedas; posteriormente se exterioriza la porción de intestino afectada.

Se colocan suturas de retención, tanto craneal, como distal al sitio donde se pretende incidir (Figura 2), se realiza un corte en el borde antimesentérico hasta llegar a la luz del intestino y se inicia el tiempo séptico de la cirugía. El tamaño de la incisión depende de

cada caso con niveles de aire y líquidos, o la evidencia del cuerpo extraño (Figuras 3 y 4). Se extrae el cuerpo extraño (Figura 5) y se procede a realizar una sutura invaginante como Conell, con material absorbible monofilamento calibre 3-0 a 5-0; o bien un súrgete simple; la elección del patrón de sutura depende del diámetro del intestino. Al finalizar la línea de sutura finaliza el tiempo séptico (Figuras 6 y 7)

La radiografía con sulfato de bario confirma la presencia y la localización exacta de obstrucción en el intestino delgado. Se sugiere celiotomía ventral exploratoria

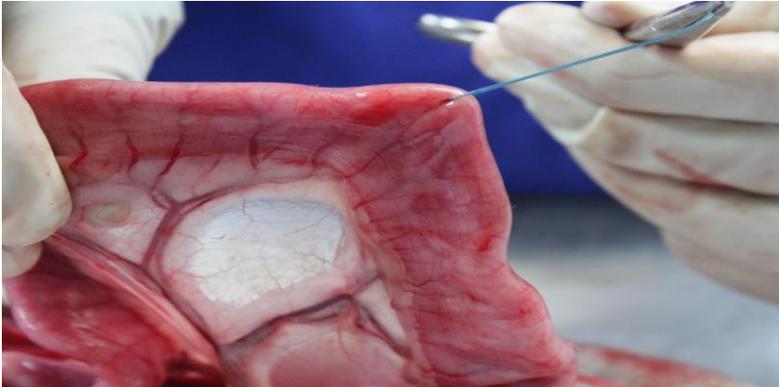


Figura 2. Colocación de suturas de retención.



Figura 3. Incisión en borde antimesentérico. Inicio de tiempo séptico.

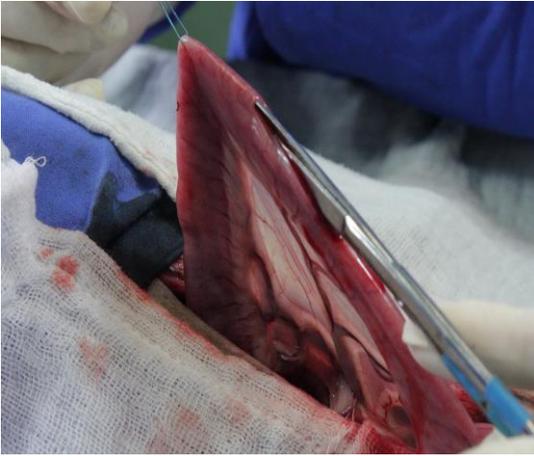


Figura 4. Se alarga la incisión con tijeras de Figura. 5. Se observa el interior del intestino y Metzenbaum se retira el cuerpo extraño

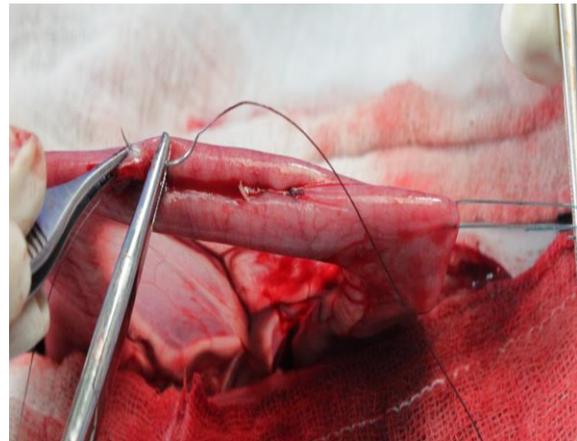


Figura 6. Inicio de sutura de Conell

Figura 7. Sutura de Conell.

## Tratamiento

1. La terapéutica inicial se dirige hacia la restitución de líquidos y electrolitos para la estabilización del paciente.
2. Si se sospecha de estrangulamiento de alguna porción del intestino se administran antibióticos de amplio espectro para proporcionar cobertura anaeróbica y de bacterias Gram negativas.
3. Tratamiento de choque endotóxico (obstrucción intestinal estrangulada).

## Anastomosis intestinal

### Indicaciones

Esta técnica se realiza principalmente para extraer cuerpos extraños siempre que no hayan causado obstrucción vascular en la pared intestinal. Asimismo, se puede realizar esta técnica para tomar biopsias de todo el intestino.

### Técnica quirúrgica

El paciente se coloca en decúbito dorsal y se realiza una celiotomía anteroumbilical por la línea media para revisar el abdomen (Figura 1). Una vez realizado el abordaje a la cavidad abdominal, se exterioriza y se aísla la porción de intestino afectada con compresas húmedas y se recomienda hidratar con solución Ringer Lactato (Figura 2, 3).



Figura. 1. Se revisa el abdomen.

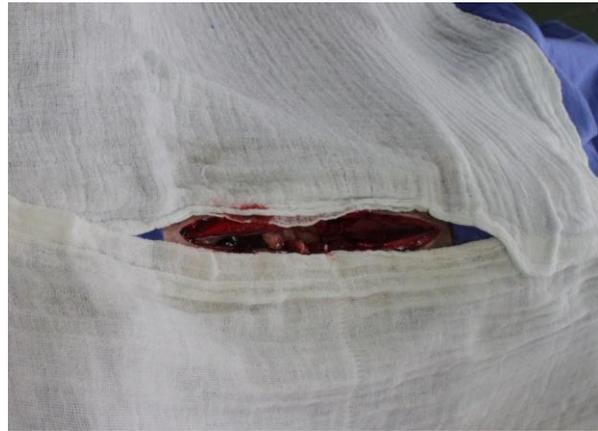


Figura. 2. Se aísla la cavidad con compresas húmedas.

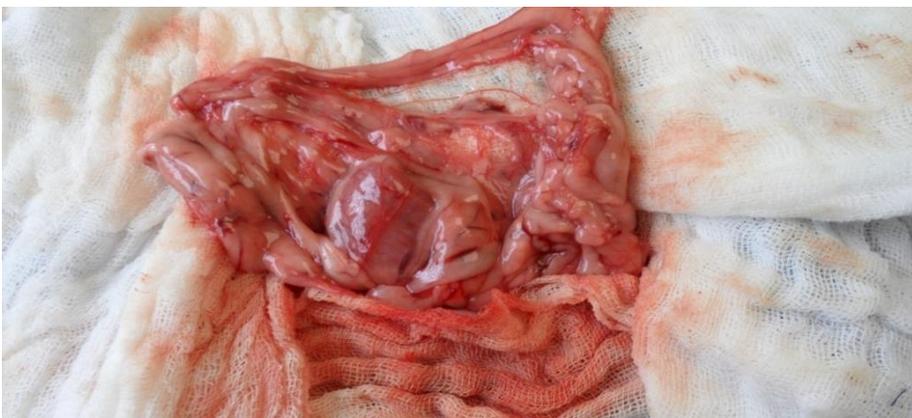


Figura 3. Se recomienda mantener la porción intestinal humedecida con solución Ringer lactato a temperatura corporal.

Se valora la viabilidad intestinal considerando:

- Color
- Pulso arterial
- Peristaltismo
- Brillantez de la serosa

Si está comprometida la viabilidad es necesario realizar: resección y anastomosis intestinal.

La determinación de los signos cardinales de viabilidad intestinal no garantiza el éxito de la anastomosis. Siempre es preferible resecar una porción mayor. Se analiza la porción a resecar y se coloca doble ligadura en los vasos mesentéricos(a) y ligadura en los vasos arcadales incluyendo serosa y muscular del intestino (b). La letra c) indica donde se debe realizar el corte del mesenterio. (Figura 4, 5, 6).

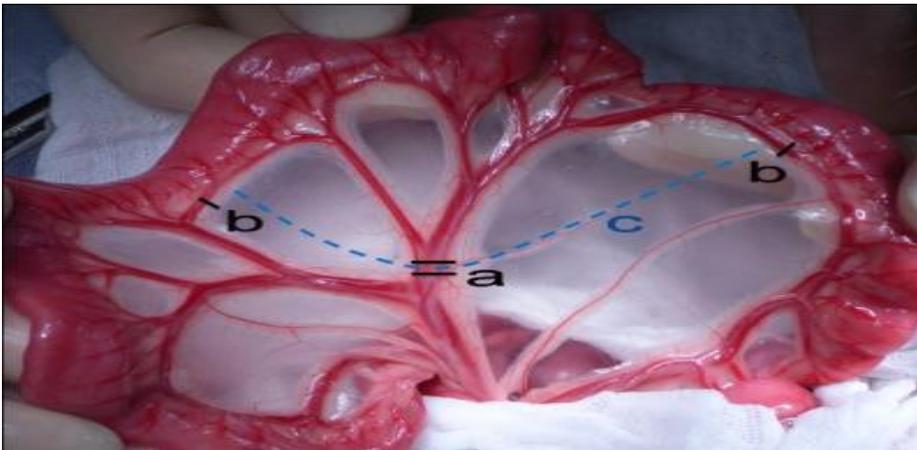


Figura 4. Colocar doble ligadura en los vasos mesentérico y cortar en medio de estas (a); colocar ligadura en vasos arcadales (b) involucrando serosa y muscular del intestino, posteriormente cortar el mesenterio (c).



Figura. 5. Ligadura en vasos mesentéricos.



Figura 6. Colocación de ligadura en vasos arcadales.

Se colocan 4 clamps intestinales de Doyen en un ángulo de  $45^\circ$  para ocluir la luz sin comprometer la irrigación (Figura 7, 8). Dos *clamps* cercanos a la porción afectada y dos más alejados para evitar la salida de contenido.

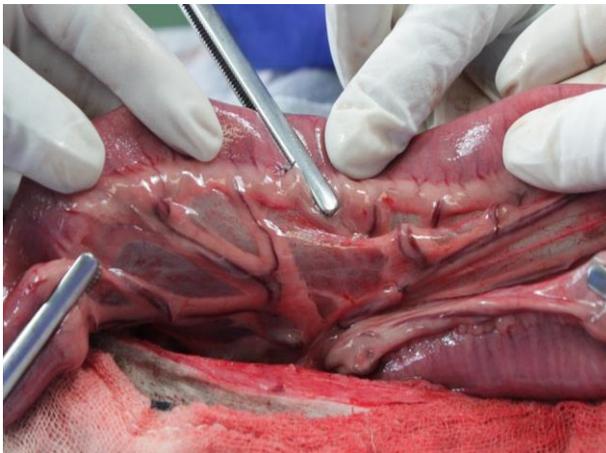


Figura 7. Colocación de *clamps* intestinales.

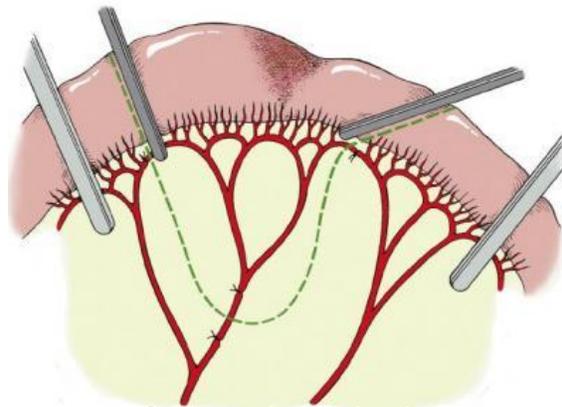


Figura 8. Se homologan los bordes colocando los clamps a  $65^\circ$  cuando se considere necesario.



Figura 9. *Clamps* intestinales limitando el área afectada

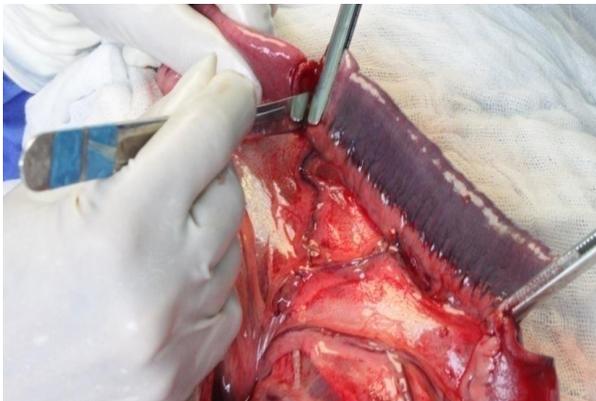


Figura 10. Se retira el área afectada realizando un corte con bisturí junto al *clamp*, respetando la ligadura del vaso arcadial. En este momento inicia el tiempo séptico.

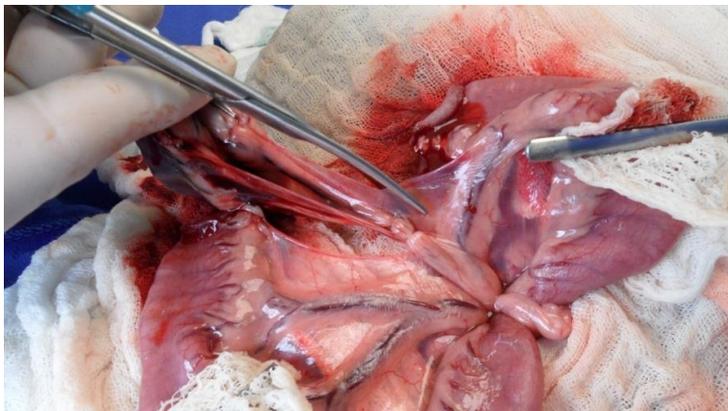


Figura 11. Se corta el mesenterio con tijeras de Metzenbaum y en medio de la doble ligadura del vaso mesentérico.

Se limpia el sangrado de los bordes intestinales y de ser necesario se recorta la mucosa intestinal para facilitar la unión, se aproximan las dos porciones de intestino para

suturarlos con material de sutura absorbible monofilamento calibre 3-0, con aguja de punta redonda y patrón de sutura continuo simple, se mantiene una distancia de 2 a 3mm entre cada punto (Figuras 12 y 13) Se colocan dos puntos de referencia a las 12 y a las 6 y se prefiere realizar la sutura en 180 °, es decir iniciando a las doce y terminando a las seis y de nuevo iniciar a las 6 y terminar a las doce de manera que existan dos puntos que permitan una mayor elasticidad. Se recomienda sujetar el borde intestinal con unas pinzas de disección finas y evitar utilizar los dedos para sujetar el intestino y la aguja. En este momento termina el tiempo séptico de la cirugía, lo que obliga a desechar todo el material contaminado que involucra desde campos, compresas, hasta instrumental y guantes utilizados en presencia de contenido intestinal.

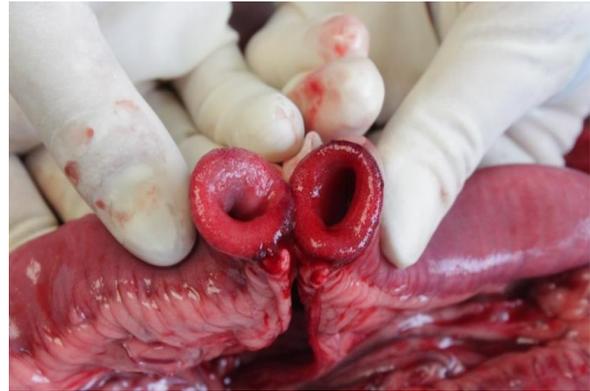
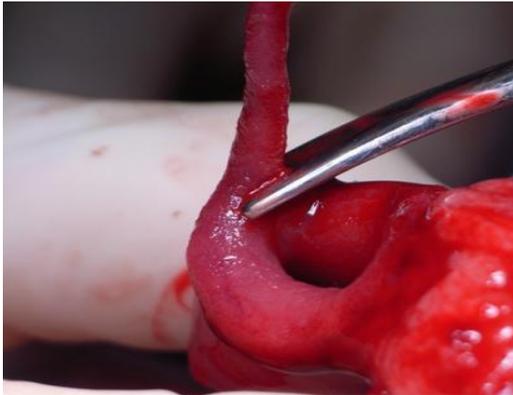


Figura 12. Se recorta la mucosa intestinal      Figura 13. Aproximación de las porciones intestinales para facilitar la sutura.



Figura 14. Sutura del intestino con súrgete simple y material absorbible monofilamento, calibre 3-0 a 5-0

El mesenterio se sutura con un material absorbible calibre tres ceros, aguja redonda y patrón simple interrumpido. Se retiran las pinzas de Doyen y se revisa que no existan fugas (Figura 15).



Figura 15. Se inyecta solución salina fisiológica para verificar que no existan fugas.

En años anteriores se recomendaba omentalizar el borde anastomosado, lo que permitía una cicatrización más rápida, para evitar contaminación y peritonitis en caso de dehiscencia de algún punto, sin embargo reportes recientes mencionan que se favorece la presencia de adherencias por lo que ahora se sugiere realizar parches de serosa. Finalmente, se realiza el cierre de la cavidad abdominal en forma convencional.

A las veinticuatro horas de la cirugía se recomienda iniciar micro nutrición enteral y a las 48 horas, si no existen signos de vómito, proporcionar alimento blando cada seis horas, hasta alcanzar de manera paulatina el nivel normal de la ingesta, en un lapso de siete días posteriores a la operación.

#### Cierre convencional

Se sutura la línea media con un surgete simple con material absorbible, reforzado con un patrón de sutura en "X". (Figuras 1, 2) Se ha demostrado que la incorporación del peritoneo puede incrementar el riesgo de adherencias posoperatorias y la única capa tisular con resistencia es la fascia externa del recto abdominal y las aponeurosis de los otros músculos abdominales. Sin embargo, en la parte craneal del abdomen, la capa externa es más fina y se recomienda incluir en la sutura, la capa interna de la fascia, particularmente, en animales obesos o perros de raza grande.



Figura1. Sutura continua simple en línea media.



Figura 2. Se colocan puntos en "X"o en "U" horizontal como refuerzo sobre la línea media.

En el tejido subcutáneo se recomienda un patrón de sutura simple continuo con material absorbible, o bien, si no es muy evidente, se puede emplear un patrón de sutura subcuticular con material de sutura absorbible (Figuras 3, 4) y para la piel puntos interrumpidos simples o "U" continua, con material no absorbible.(Figura 5)

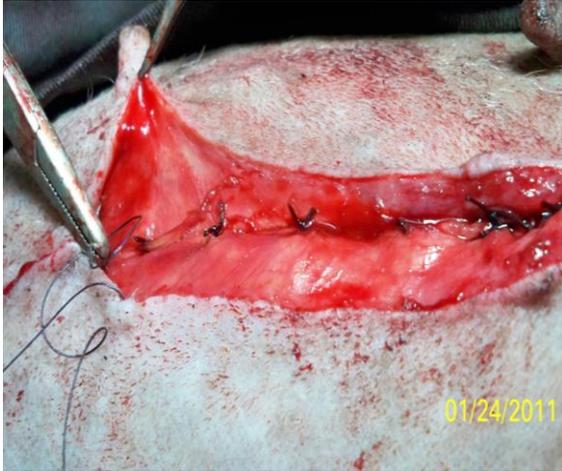


Figura 3. Sutura subcuticular



Figura 4 Sutura subcuticular



Figura 5. Sutura en piel: "U" continua.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Bojrab MJ. Disease mechanisms in small animal surgery. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: Lea and Febiger, 1993.
- Bojrab MJ. Técnicas actuales en cirugía de animales pequeños. 3<sup>a</sup> ed. Uruguay: Interamericana, 1993.
- Bojrab MJ. Pathophysiology in small animal surgery. 3<sup>a</sup> ed. Philadelphia: Lea and Febiger, 1995.
- Kirk RW, Bonagura JD. Current veterinary therapy XII. Small animal practice. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1995.
- Ritchey ML, Rally KP, Ostericher R: Comparison of different techniques of stapled bowel anastomosis in a canine model, Arch Surgery 1993;128:1365

Slatter DH. Textbook of small animal surgery, 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia, USA: W.B. Saunders Company, 2003.

Smith MM, Waldron DR. Atlas of approaches for general surgery of the dog and cat. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1993.

Strombeck's DR. Small animal gastroenterology. 3<sup>a</sup>ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company., 1996.

Yanoff SR et al: Short-bowel syndrome in four dogs, Veterinary Surgery 21:217, 1992.

Kirk RW, Bonagura JD. Current veterinary therapy XII. Small animal practice. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1995.

Ritchey ML, Rally KP, Ostericher R: Comparison of different techniques of stapled bowel anastomosis in a canine model, Arch Surg 1993; 128:136.

Shirouzu K et al: Treatment of rectal carcinoid tumors Am J Surg 1990; 160:262.

Slatter DH. Textbook of small animal surgery. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia, USA: W.B. Saunders Company, 2003.

Smith MM, Waldron DR. Atlas of approaches for general surgery of the dog and cat. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1993.

Fossum WT. Small Animal Surgery. St. Louis Missouri: Mosby Elsevier, 2007.

Rodríguez GJ, Martínez SMJ, Graus MJ. Cirugía en la clínica de pequeños animales. El abdomen craneal. España: Servet, 2010

Rodríguez GJ, Martínez SMJ, Graus MJ. Cirugía en la clínica de pequeños animales. El abdomen caudal. España: Servet, 2007.

Brockman DJ y Holt DE. Manual de cirugía de la cabeza, cuello y tórax en pequeños animales. España: Ediciones, 2009

Williams JM y Niles JD. Manual de cirugía abdominal en pequeños animales. España: Ediciones, 2009.

# ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

Ana Paola Velasco Espinosa

## EXAMEN DIAGNÓSTICO ORTOPÉDICO

### INTRODUCCIÓN

Introducción una vez que recibimos a un paciente con un problema ortopédico, debemos primero realizar un examen físico general para saber si existe algún problema coexistente a la lesión ortopédica y si es así, tomarlo como un factor determinante para definir el tratamiento. El examen diagnóstico ortopédico se deberá realizar posteriormente a la evaluación inicial y consta de tres fases que son:

- Estática
- Dinámica
- Manipulación del paciente

### OBJETIVO GENERAL

El alumno aplicará los conocimientos adquiridos de la asignatura teórica: Cirugía I y Cirugía II, en el diagnóstico, tratamiento y pronóstico de las patologías más frecuentes de los diferentes aparatos y sistemas de perros y gatos, mediante la realización de las técnicas quirúrgicas básicas que permitan mejorar las habilidades y las acciones de la terapéutica médico quirúrgica, para fomentar el desarrollo del criterio quirúrgico.

### OBJETIVO ESPECÍFICO

Integrará y aplicará los conocimientos mediante la realización de actividades prácticas, para desarrollar las habilidades que permitan realizar el examen diagnóstico ortopédico y la interpretación radiográfica de casos seleccionados en perros y gatos, para generar destrezas clínico quirúrgicas.

### ACTIVIDADES

El alumno recabará la información que necesite del paciente (raza, edad, sexo, historia clínica, anamnesis).

Realizará un examen físico general.

Realizará el examen diagnóstico ortopédico en sus tres fases: estática, dinámica y a la manipulación del paciente, incluyendo pruebas para diagnósticos especiales.

Si es posible, se llegara a un diagnóstico presuntivo y sugerirá pruebas diagnósticas para corroborarlo.

### HABILIDADES

El alumno identificará cada una de las fases del examen diagnóstico ortopédico y las realizará en un paciente clínicamente sano para posteriormente identificar los hallazgos

patológicos que le permitirán llegar al diagnóstico ortopédico. Con esto se fomentará el desarrollo del criterio médico quirúrgico en el área de ortopedia y traumatología.

## **DESTREZAS**

El alumno realizará el examen diagnóstico ortopédico en cada una de sus fases.

El alumno tendrá la destreza de identificar las alteraciones que se encuentren en las tres fases del examen diagnóstico ortopédico.

## **DESARROLLO DEL TEMA**

El examen diagnóstico ortopédico se deberá realizar posteriormente a la evaluación inicial y consta de tres fases que son:

- Observación en Estática
- Observación en Dinámica
- Manipulación del paciente

### En estática

Debemos observar al paciente desde su entrada al consultorio, recordemos que muchas lesiones ortopédicas y neurológicas se asocian a la raza, al tamaño o a la edad del paciente.

La información que obtenemos del propietario es trascendental, particularmente la referente a la forma en que se ocasionó la lesión o a la evolución del padecimiento. Debemos saber: Cuándo se presentó la lesión, si las molestias son en estática o dinámica o si el paciente ya ha sido medicado.

La observación del paciente debe hacerse cuando está recostado en el suelo, observando la simetría, el apoyo particular en algún lado especial y determinar si existen molestias al ponerse de pie. Cuando el animal se encuentra en cuadripedestación, observamos la posición de la cabeza, curvaturas en la columna y alguna otra desviación axial; así como las lesiones en piel, si existen, que en muchas ocasiones ayudan a determinar el sitio de lesión.

### En dinámica

Una vez que terminamos con la observación del animal en estática, debemos pedir al propietario que nos ayude a caminar al perro de 10-15 metros, con el uso de una correa, posteriormente pedimos que empiece a trotar, incluso a correr, si la examinación lo requiere. Si el paciente se muestra inquieto con el propietario, podemos solicitar ayuda al personal de la clínica para no cometer errores durante la observación.

Se localiza el miembro afectado, tomando en cuenta la posición de la cabeza y la distribución del peso de manera equitativa en los 4 miembros.

De acuerdo a la observación del paciente en dinámica, podemos determinar si existen o no claudicaciones y determinar el grado que presentan.

Existen cuatro grados:

- Grado de Claudicación I. Es prácticamente imperceptible.

- Grado de Claudicación II. El paciente siente molestia al apoyar el miembro afectado.
- Grado de Claudicación III. Apoya el miembro lesionado solo para mantener el equilibrio.
- Grado de Claudicación IV. Mantiene el miembro suspendido.

Una vez determinado el grado de claudicación, si es necesario o se sospecha de padecimientos neurológicos deben realizarse otro tipo de pruebas para llegar a un diagnóstico.

#### A la manipulación

Se debe colocar al paciente a la mesa de exploración en decúbito lateral con el miembro sano en la parte superior ya que el examen a la manipulación, implica comenzar con la evaluación de ese miembro, de distal a proximal de todas las estructuras que lo componen.

Por medio de palpación de las estructuras óseas se determinan las anormalidades, la integridad de cada uno de los huesos y si existe dolor o inflamación.

Se evalúa que el rango de movimiento de cada una de las articulaciones, en flexión y extensión. Se determina si existe dolor, crepitación o inflamación.

Existen pruebas específicas que se pueden realizar para complementar el examen ortopédico:

- Técnica de Campbell. Permite evaluar la integridad de los ligamentos colaterales de la articulación del codo.
- Movimiento de cajón. Permite el diagnóstico de la ruptura del ligamento cruzado (Figura 1).

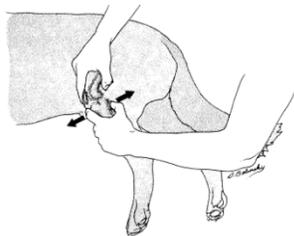


Figura 1. Ejemplo de la forma en que se realiza la prueba de movimiento de cajón.

- Prueba de compresión tibial. Permite el diagnóstico de la ruptura del ligamento cruzado y evalúa la laxitud de la articulación de la rodilla (Figura 2).



Figura 2. Demostración de cómo se debe realizar la prueba de compresión tibial.

- Prueba de Ortolani. Determina la inestabilidad articular coxofemoral.
- Prueba de Barden. Auxiliar para el diagnóstico de la laxitud coxofemoral.

### **EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA**

Se evalúa mediante la identificación de las estructuras del sistema músculo esquelético, la ejecución de la fase de manipulación, así como de las pruebas específicas que complementan el examen ortopédico.

### **BIBLIOGRAFÍA**

Hernández Arellano, M., & Santoscoy Mejía, C. (s.f.). Ortopedia. Diplomado a distancia de Medicina, cirugía y zootecnia en perros y gatos. (Vol. Módulo 9). Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Koch, D. (2018). Legg Perthes und andere. Obtenido de Daniel Koch: [https://dkoch.ch/fileadmin/user\\_upload/Physiotherapie%2C%20Grundausbildung/8\\_Andere\\_Huftprobleme.pdf](https://dkoch.ch/fileadmin/user_upload/Physiotherapie%2C%20Grundausbildung/8_Andere_Huftprobleme.pdf)

Koch, D. (2018). Orthopedic examination and selected orthopedic problems in small animals. Obtenido de Small Animal Surgery Referrals: [https://dkoch.ch/fileadmin/user\\_upload/Selected%20handouts%20from%20orthopedic%20surgery/Orthopedic\\_examination\\_and\\_selected\\_cases.pdf](https://dkoch.ch/fileadmin/user_upload/Selected%20handouts%20from%20orthopedic%20surgery/Orthopedic_examination_and_selected_cases.pdf)

Slatter, D. (2006). Tratado de cirugía en pequeños animales. (Vol. 3). Buenos Aires: Inter-Médica.

# INTERPRETACIÓN RADIOGRÁFICA DE LAS REACCIONES ÓSEAS

Isidro Castro Mendoza

Ana Paola Velasco Espinosa

## INTRODUCCIÓN

Es esencial que el estudiante complemente la historia clínica, anamnesis, estudios de laboratorio y los resultados del examen diagnóstico ortopédico con la interpretación de los distintos estudios de imagen que pueden realizarse para obtener un diagnóstico definitivo. El sistema esquelético es ideal para un examen radiográfico. El hueso fácilmente absorbe los rayos "X" ofreciendo una imagen de muy buen contraste.

Durante la toma del estudio radiográfico siempre deben tomarse dos proyecciones, que dependerán del sitio en el que se encuentre la lesión, realizar una correcta alineación (que dependerá del posicionamiento del paciente), dar un contraste adecuado, el colimado correcto de la zona anatómica de interés para evitar deformaciones por oblicuidad y colocar el marcaje en el sitio correcto.

## OBJETIVO GENERAL

El alumno aplicará los conocimientos adquiridos de la asignatura teórica: Cirugía I y Cirugía II, en el diagnóstico, tratamiento y pronóstico de las patologías más frecuentes de los diferentes aparatos y sistemas de perros y gatos, mediante la realización de las técnicas quirúrgicas básicas que permitan mejorar las habilidades y las acciones de la terapéutica médico quirúrgica, para fomentar el desarrollo del criterio quirúrgico.

## OBJETIVO ESPECÍFICO

Integrará y aplicará los conocimientos mediante la realización de actividades prácticas, para desarrollar las habilidades que permitan realizar el examen clínico ortopédico y la interpretación radiográfica de casos seleccionados en perros y gatos, para generar destrezas clínico quirúrgicas.

## ACTIVIDADES

Se proporcionará a cada alumno la reseña de un paciente, información que resulte significativa de la historia clínica y dos proyecciones radiográficas de la extremidad afectada. El alumno describirá las lesiones que observe en el tejido óseo, articulaciones y tejido blando que encuentre en los estudios de imagen y dará un diagnóstico presuntivo, de ser este el correcto, se le pedirá que sugiera un método de fijación ortopédico para la resolución del caso.

## HABILIDADES

El alumno identificará las distintas lesiones ortopédicas que pueden identificarse en un estudio radiográfico, utilizando los conocimientos adquiridos en la asignatura de cirugía II.

Analizará las posibilidades de tratamiento en cada caso, considerando los distintos métodos de fijación ortopédica que existen y las características de cada paciente.

### **DESTREZAS**

El estudiante adquirirá la destreza de observar y describir los cambios radiográficos que observe en las proyecciones radiográficas.

Obtendrá un diagnóstico definitivo y podrá sugerir el método de fijación ortopédica más adecuado para el paciente.

### **DESARROLLO DEL TEMA**

Para la interpretación radiográfica del sistema músculo esquelético, debemos siempre tomar en consideración el tipo de hueso que se está evaluando (cortical y esponjoso) y valorar de este el periostio, endostio y la cavidad medular. En el caso de las articulaciones, se evalúa el cartílago articular, membrana sinovial y líquido sinovial. Incluso, es importante observar el daño que pudo haber ocurrido a los tejidos blandos.

La historia clínica del paciente no debe dejarse a un lado, en los cachorros debemos observar las líneas de crecimiento y el tiempo en que cierran las mismas, la predisposición por raza a las distintas patologías ortopédicas y la estadística de las principales patologías del sistema óseo relacionadas a la raza, al tamaño del paciente, a la especie, etc. por citar un ejemplo, los sarcomas osteogénicos afectan más a las extremidades torácicas que a las pélvicas. En los miembros torácicos, la localización más frecuente es en la metáfisis proximal del húmero y metáfisis distal del radio, mientras que en las extremidades pélvicas es en la metáfisis distal de fémur y metáfisis proximal de la tibia.

La zona del hueso involucrada es trascendental, debido a que ciertas lesiones tienden a involucrar sólo una zona del hueso; pero otras afectan a todo el hueso

Los principales cambios que se observamos en los estudios radiográficos de tejido óseo son alteraciones en la densidad, el tamaño, la forma, posición, contorno y número.

Por lo tanto el estudio y la dedicación de los casos clínicos, fortalecerá la experiencia en diagnósticos correctos facilitándonos tratamientos y pronósticos adecuados.

#### **Densidad**

En respuesta a las distintas afecciones ortopédicas y traumatológicas, el hueso responde mediante un proceso de producción "osteogénesis" o destrucción "osteolisis". Estos procesos afectan la densidad del tejido óseo en un estudio radiográfico, en el cual podemos observar una densidad ósea aumentada o disminuida, de manera localizada o generalizada.

La osteolisis generalizada se puede asociar a las siguientes causas:

- Nutricionales, por ejemplo el hiperparatiroidismo nutricional secundario.
- Metabólicas como en el hiperparatiroidismo renal secundario.
- Genéticas. Como aquellos animales n hipotiroidismo congénito y la osteogénesis imperfecta

La osteolisis localizada podría observarse en los siguientes casos: quiste óseo, osteocondritis disecante, necrosis avascular de la cabeza femoral, sarcoma osteógeno u osteomielitis crónica. Se puede observar en forma geográfica, apolillada y permeable (Figura 1).



Figura 1. Osteolisis geográfica, apolillada y permeable.

El aumento localizado de la densidad podría asociarse a panosteitis, hipervitaminosis A, callos óseos, osteomielitis, osteoartrosis y neoplasias, en estos casos se observa una lesión de manera sólida o interrumpida (Figura 2). De manera generalizada, se observa en casos de osteomielitis.

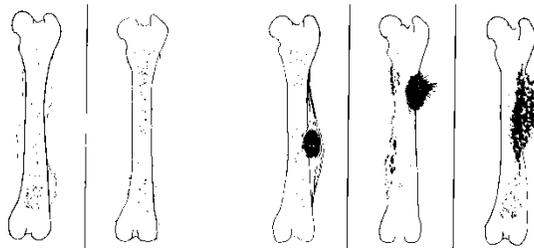


Figura. 2. Osteogénesis sólida interrumpida.

### Tamaño

Se debe considerar el tamaño de los huesos en cuestión, que podrían verse disminuidos o aumentados de acuerdo a la enfermedad ósea que los afecte, por ejemplo, en el caso de las hemivértebras, el cierre prematuro de las fisis de radio o ulna y fracturas por compresión de la columna vertebral, en cuyo caso observamos una disminución del tejido óseo.

### Forma

La forma del hueso puede verse afectada por una serie de patologías que afectan la arquitectura del hueso, en estos casos, es recomendable realizar estudios comparativos que son de gran valor diagnóstico. Algunas enfermedades óseas que causan esta alteración son: cierre prematuro de las fisis de radio o ulna, fracturas, neoplasias, infecciones de hueso y casos de artrosis (Figura 3).



Figura.3 Cambios en la forma de huesos observados en un estudio radiográfico.

### Posición

La posición se ve afectada cuando tenemos fracturas o luxaciones de los distintos huesos que componen el esqueleto apendicular. Las luxaciones que se presentan con mayor frecuencia son: coxofemoral, patelar, de la articulación escápulo-humeral y de la articulación húmero-radio-ulnar.

### Contorno

El contorno de la arquitectura de un hueso se ve afectado debido a una respuesta del periostio. Existen distintas reacciones periósticas que podemos observar en los huesos, estas pueden ser lisas u homogéneas, en forma laminar o en cebolla, en empalizada o en forma de rayos de sol (Figura 2).

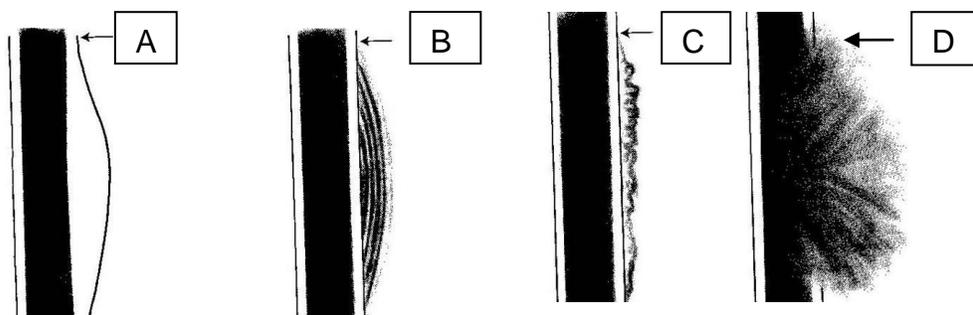


Figura 2. Ejemplo de reacciones periósticas que se pueden observar en el estudio radiográfico. A. Lisa u homogénea B. Laminar o en cebolla C. Empalizada D. Rayos de sol

## Número

Los conocimientos de anatomía, serán útiles para corroborar si existen o no alteraciones en el número de los huesos que componen al esqueleto axial y apendicular. Estas alteraciones podrían parecer insignificantes, sin embargo, deben tomarse en cuenta para los diagnósticos.

## EVALUACIÓN

Se evalúa mediante la identificación de las estructuras del sistema músculo esquelético, la descripción de los huesos de la zona anatómica que se está observando, así como de las lesiones óseas, articulares y de tejidos blandos que observe de cada estudio radiográfico.

Se observará la capacidad de análisis del estudiante para llegar a un diagnóstico, así como las distintas opciones de tratamiento ortopédico que sugiera para el caso clínico que se le presenta.

## BIBLIOGRAFÍA

Hernández Arellano, M., & Santoscoy Mejía, C. (s.f.). Ortopedia. Diplomado a distancia de Medicina, cirugía y zootecnia en perros y gatos. (Vol. Módulo 1 y 9). Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Koch, D. (2018). Orthopedic examination and selected orthopedic problems in small animals. Obtenido de Small Animal Surgery Referrals: [https://dkoch.ch/fileadmin/user\\_upload/Selected%20handouts%20from%20orthopedic%20surgery/Orthopedic\\_examination\\_and\\_selected\\_cases.pdf](https://dkoch.ch/fileadmin/user_upload/Selected%20handouts%20from%20orthopedic%20surgery/Orthopedic_examination_and_selected_cases.pdf)

Slatter, D. (2006). Tratado de cirugía en pequeños animales. (Vol. 3). Buenos Aires: Inter-Médica.

## CLASIFICACIÓN DE FRACTURAS

Isidro Castro Mendoza  
Ana Paola Velasco Espinosa

### INTRODUCCIÓN

Una fractura es una pérdida de la continuidad de hueso o un cartílago, por lo general acompañada a daño a los tejidos blandos. Entender la biomecánica y la fuerza que se ejerce sobre los huesos largos, permite al médico veterinario entender el tipo de fractura que se está observando y tomar una decisión correcta al seleccionar el método de fijación ortopédica.

Las principales fuerzas que intervienen en las fracturas de huesos largos son: compresión, tensión, torsión, deslizamiento y flexión, de acuerdo a la fuerza que intervenga o a la combinación de estas, será el patrón de fractura que se observe en el paciente (Figura 1).

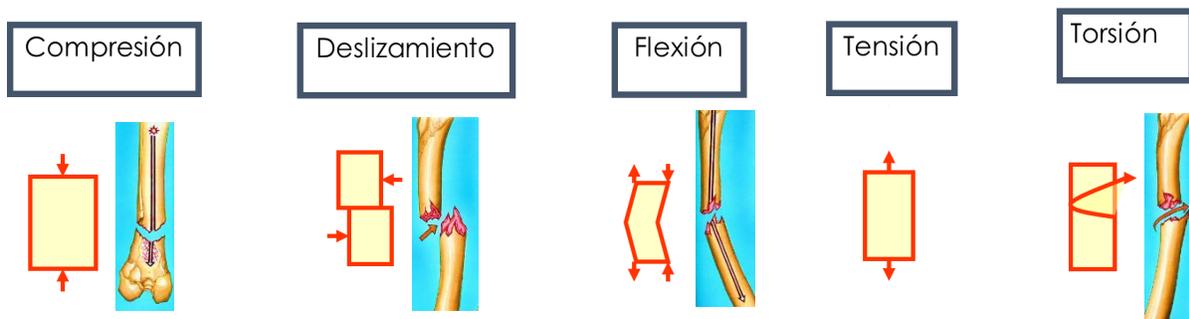


Figura. 1. Fuerzas que intervienen en las fracturas de huesos largos.

La fuerza de torsión como su nombre lo indica, implica una rotación de la fuerza que se aplica sobre el eje longitudinal del hueso, esto implica que una porción del hueso permanezca fija y la otra gire, causando fracturas en espiral.

Si se ejerce una fuerza de compresión en el eje longitudinal del hueso, se obliga a que el fragmento metafisiario o diafisiario de menor tamaño se impacte en la epífisis, provocando fracturas por compresión o impactadas. Las fuerzas de compresión que se ejercen en la columna vertebral, por citar un ejemplo, dan como resultado el colapso de los cuerpos vertebrales.

Cuando la fuerza de flexión se ejerce en un hueso, implica que el hueso se “doble” a lo largo del mismo y si se sobrepasa el límite elástico de la diáfisis del hueso, hay una fractura en la corteza opuesta al sitio en que ocurrió el trauma, ocasionando fracturas oblicuas, transversas o con fragmentos de ala de mariposa.

El deslizamiento, implica que alguno de los fragmentos sea desplazado o que se sobreponga a otro de ellos y la fuerza de tensión, que provoca fracturas transversas, implica que la fuerza vaya de la diáfisis hacia la epífisis del hueso.

Es fundamental que el estudiante identifique la fuerza biomecánica más importante, ya que esta carga se debe vencer al reparar la fractura.

En el simposium de 1983 de la OTHA (Orthopedics Trauma Hospital Association) se estableció el formato básico de la clasificación de las fracturas. Este sistema de codificación, integra los patrones de lesiones, tratamientos y complicaciones. Esta clasificación favorece la comunicación entre profesionales y facilita la selección del método idóneo de tratamiento.

### **OBJETIVO GENERAL**

El alumno aplicará los conocimientos adquiridos de la asignatura teórica: Cirugía I y Cirugía II, en el diagnóstico, tratamiento y pronóstico de las patologías más frecuentes de los diferentes aparatos y sistemas de perros y gatos, mediante la realización de las técnicas quirúrgicas básicas que permitan mejorar las habilidades y las acciones de la terapéutica médico quirúrgica, para fomentar el desarrollo del criterio quirúrgico.

### **OBJETIVO ESPECÍFICO**

Conocerá la biomecánica y la fuerza que se ejerce sobre los huesos largos, que será de utilidad para que el estudiante identifique y clasifique la fractura que se está observando; para poder tomar una decisión correcta al seleccionar el método de fijación ortopédica.

Integrará y aplicará los conocimientos mediante la realización de actividades prácticas, para desarrollar las habilidades que permitan realizar el examen clínico ortopédico y la interpretación radiográfica de casos seleccionados en perros y gatos, para generar destrezas clínico quirúrgicas.

### **ACTIVIDADES**

- Se proporcionará a cada alumno una serie de imágenes que explican la biomecánica y las fuerzas que intervienen en la clasificación de las fracturas.
- Se les dará a conocer la clasificación de las fracturas y los principales huesos en los que se presentan.

- Posteriormente se mostrarán una serie de proyecciones radiográficas en las que el alumno tendrá que clasificar las fracturas y recomendará un método de fijación ortopédica.

## **HABILIDADES**

El alumno identificará los distintos tipos de fracturas que se presentan en perros y gatos. Analizará las posibilidades de tratamiento en cada caso, considerando los distintos métodos de fijación ortopédica que existen y las características de cada paciente.

## **DESTREZAS**

El estudiante adquirirá la destreza de observar y describir los tipos de fracturas que se presentan en perros y gatos y podrá identificar cuál será el método de fijación ortopédica más conveniente que permita neutralizar las fuerzas biomecánicas que se encuentren alteradas.

## **DESARROLLO DEL TEMA**

Las fracturas pueden ser clasificadas de acuerdo a varios criterios, en el presente texto mencionaremos los más importantes.

### Clasificación por etiología

Las fracturas se pueden clasificar de acuerdo a la etiología en predisponentes causas generales y locales, que aumentan la susceptibilidad de los huesos a fracturarse y eficientes, que pueden ser directas o indirectas.

Una causa predisponente general es el hiperparatiroidismo nutricional y una local, una osteomielitis bacteriana posquirúrgica. Las fracturas eficientes directas se asocian a un traumatismo o daño directo a la zona anatómica en cuestión; sin embargo, las indirectas suceden como consecuencia de una contracción violenta del músculo, ocasionando fracturas por avulsión (Figura 2). Estas fracturas, son comunes en animales jóvenes con la placa de crecimiento abierta. Las prominencias óseas “apófisis” que son, por lo general, sitio de inserción de los músculos, se afectan con frecuencia, como el acromion, la tuberosidad escapular, el tubérculo mayor del húmero, el olecranon, el gran trocánter y la tuberosidad tibial, entre otras.



Figura. 2. Esquematización de una fractura por avulsión.

### Clasificación según su localización

Se puede clasificar una fractura según su localización con relación a un hueso específico. Las fracturas se pueden presentar en huesos planos, como la escápula, y en huesos largos, como el fémur y el húmero. En estos últimos, se debe especificar si es una “fractura intraarticular” o “fractura extra articular” (Figura 3). Si el hueso subcondral y el cartílago articular están implicados, nos referimos a una fractura intraarticular y de acuerdo a su forma las describiremos como: fractura articular lineal, compactada, conminuta y con pérdida ósea. El término de fractura periarticular, se utiliza cuando la fractura es cercana a la articulación, pero no la involucra, es decir, una fractura epifisiaria que se explicará más adelante.

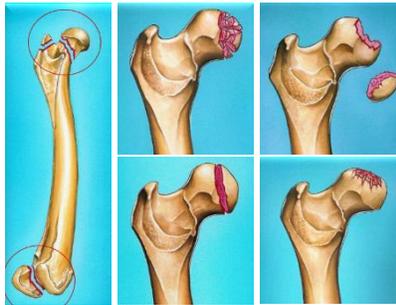


Figura. 3. Fracturas interarticulares, en la esquina superior derecha tenemos pérdida ósea, en la esquina superior izquierda una conminuta; mientras que en la inferior derecha hay una compactada y en la izquierda una lisa.

Para describir una fractura extra articular, especificamos el sitio del hueso en el que se encuentre, en el caso de huesos largos.

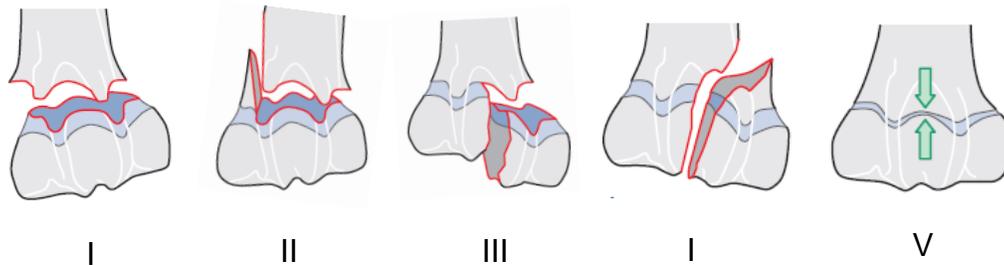
Las fracturas denominadas diafisiarias, ocurren cerca del centro axial de la diáfisis del hueso, esta debe dividirse en tercios iguales, por lo tanto, las fracturas pueden localizarse en el tercio proximal, tercio medio o tercio distal de la diáfisis.

Cualquier fractura dentro de la metafisis del hueso largo se le conoce como una fractura metafisiaria que puede ser proximal o distal.

En animales jóvenes, cuando la placa epifisiaria aún permanece abierta y cartilaginosa, las fracturas se producen en la zona de células cartilaginosas hipertrofiadas. Las fracturas de la placa epifisiaria se subclasifican para describir de manera correcta la forma y severidad de la lesión, utilizando el método Salter-Harris (Figura 4).

- Salter-Harris Tipo I. Separación de la epífisis. Hay desplazamiento de la epífis de la metafisis en la placa de crecimiento.

- Salter-Harris Tipo II. Una pequeña porción de la metáfisis de hueso se fractura y se desplaza junto con la epífisis.
- Salter-Harris Tipo III. Son fracturas a través de la placa de crecimiento y la epífisis, pero la metáfisis no está afectada.
- Salter-Harris Tipo IV. Son fracturas a través de la epífisis, placa de crecimiento y metáfisis, se pueden observar varias líneas de fractura.
- Salter-Harris Tipo V. Son fracturas por compresión que involucran la placa de crecimiento. La metáfisis se desplaza hacia la epífisis. Causa el cierre prematuro de toda la placa de crecimiento.



Figuras.4. Fracturas Salter-Harris.

En animales adultos, en los que las placas de crecimiento ya han sido cerradas, las fracturas localizadas en la epífisis se conocen como fracturas epifisarias y debe describirse si son proximales o distales a la epífisis.

Las fracturas condilares se presentan en animales adultos, en la porción distal del fémur o del húmero y proximal de la tibia. Como anatómicamente el cóndilo tiene metáfisis, fisis y epífisis, utilizaremos preferentemente los términos de “medial” y “lateral” dependiendo del sitio fracturado. Si ambos cóndilos están fracturados utilizaremos el término supracondilar e intercondilar y describiremos si tiene forma de “V”, “Y” o “T” (Figura 5)

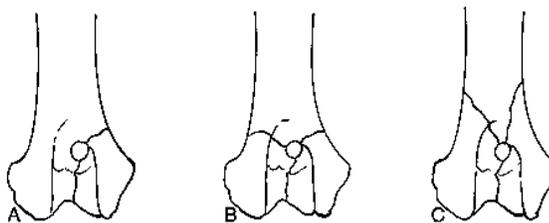


Figura. 5. Fracturas condilares, con la letra “A” observamos una fractura del cóndilo lateral del húmero, con la letra “B” fractura intercondilar y supracondilar del húmero

distal, en forma de “T”, mientras que la letra “C” nos muestra la misma fractura, pero con forma de “Y”.

#### Clasificación de acuerdo a la forma

Este tipo de fracturas se dividen de acuerdo a la forma de la línea de fractura, en términos generales tendremos fracturas completas e incompletas, en estas últimas, una porción del hueso conserva su continuidad, mientras que en las completas, se pierde por completo.

- Fracturas incompletas

En esta subclasificación tenemos a las fracturas en rama verde, fisuras y hundimientos. Las fracturas en rama verde ocurren en animales jóvenes en los que las fuerzas de flexión, que usualmente rompen completamente el lado opuesto del hueso en el que se inflige, al suceder en huesos más elásticos, producen únicamente una fractura incompleta (Figura 6).

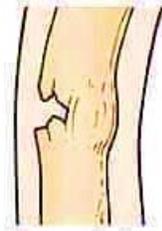


Figura. 6. Fractura en rama verde.

Las fisuras se presentan en huesos largos, se forman en una de las cortezas del hueso, sin embargo, el periostio que lo rodea permanece intacto. Los huesos pueden tener múltiples fisuras en distintas configuraciones: transversas, oblicuas, en espiral, longitudinales o radiales.

Los hundimientos son áreas en donde convergen múltiples líneas de fisuras y que con una fuerza de magnitud considerable provoca el hundimiento en dirección a la fuerza ejercida. Suceden normalmente en el cráneo y en el maxilar.

- Fracturas completas.

El hueso en estas fracturas pierde completamente la continuidad, deformándose y desplazándose.

En las fracturas transversas (Figura 7) la línea de fractura es transversa al eje longitudinal del hueso, por lo general ocasionadas por fuerzas de flexión. La alineación y reducción de la fractura dependerá de bordes de los fragmentos del hueso fracturado.

Cuando la línea de fractura es oblicua al eje longitudinal del hueso y la corteza de ambos fragmentos está alineada y no ha rotado, denominamos a estas fracturas como oblicuas (Figura 7). La fuerza implicada también es la de flexión, pero existe cierta compresión en el eje axial. Estas fracturas tienden a rotar o a cabalgarse, a menos que se contrarresten las fuerzas utilizando tracción. Si el ángulo entre el eje longitudinal del hueso y la línea de fractura tiene menos de  $45^\circ$ , la fractura es oblicua larga, y si tiene más de  $45^\circ$  es una fractura oblicua corta.

La rotación de la línea de fractura sobre el eje longitudinal del hueso, provocada por la fuerza de torsión produce fracturas en espiral (Figura 7), que por lo general contiene bordes agudos, tienden a ser abiertas y dañan tejido blando. La reducción es difícil ya que tienden a cabalgarse y rotarse.

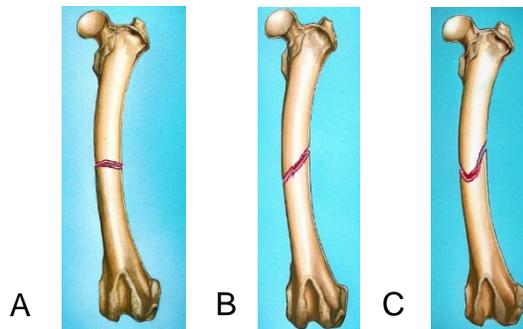


Figura.7. La imagen “A” nos muestra una fractura transversa; “B” fractura oblicua y “C” fractura espiralada.

De acuerdo al número de fragmentos de hueso que se tienen en una fractura, podemos encontrar fracturas únicas, dobles, triples, conminutas y múltiples. Las fracturas conminutas (Figura 8) tienen por lo menos tres fragmentos implicados con líneas de fractura conectadas entre sí, que pueden ser transversas, oblicuas o en espiral. Son difíciles reducir y estabilizar.

Si tuviéramos tres o más fragmentos implicados en una fractura en el mismo hueso, pero las líneas de fractura no están conectadas y tienen distintas formas, las nombraremos fracturas múltiples (Figura 8). Por lo general, todas las fracturas de este hueso requerirán un método distinto de reducción y fijación.

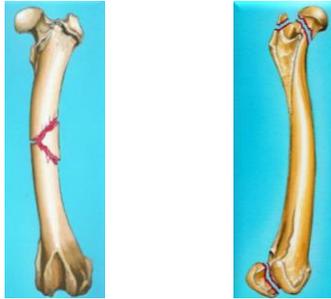


Fig. 8. La imagen de la izquierda nos muestra una fractura conminuta que podemos nombrar también conminuta con fragmento en mariposa, mientras que del lado derecho observamos una fractura múltiple.

Existen dos tipos de fracturas completas más, las fracturas impactadas y por compresión (Figura 9). Las fracturas impactadas tienen fragmentos óseos corticales que se impactan con el hueso esponjoso, por lo general sucede en huesos largos; su reducción requiere tracción, separación de los fragmentos y que se utilice un método de fijación independiente, para cada fragmento. El término de fractura por compresión se utiliza para describir una fractura en la que el hueso esponjoso impacta con otro hueso esponjoso, por ejemplo, cuando se lesionan los cuerpos vertebrales.

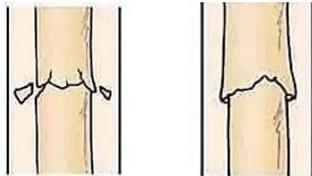


Fig. 9. La primera imagen nos muestra una fractura por compresión, mientras que la segunda una fractura impactada

#### Clasificación de acuerdo a la exposición al medio ambiente

Cuando la fractura permanece dentro de la piel y la musculatura que rodea las estructuras óseas, sin existir comunicación con el medio ambiente externo, se conoce como fractura cerrada, cuando existe contacto del hueso con el exterior debido a que la piel se perforó, se denominará “abierta o expuesta” y tiene un gran potencial de contaminación. De acuerdo al grado de exposición tenemos tres grados: I, II y III y de este último se subclasifican en “a”, “b” o “c” respectivamente (Figura 10).

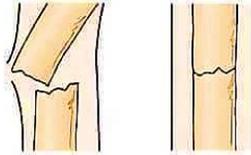


Figura. 10. Imagen en la que observamos una fractura expuesta (lado izquierdo) y una no expuesta (lado derecho).

De acuerdo a la alineación de los fragmentos

Si la fuerza de deslizamiento interviene en la fractura y moviliza alguno de los fragmentos del hueso en el eje transversal del hueso, podemos denominar a estas fracturas como desplazadas, ni no se ha movilizadon ningún segmento como “no desplazadas” (Figura 11) y si un segmento esta “sobre” el otro, las llamaremos “cabalgadas” (Figura 12).

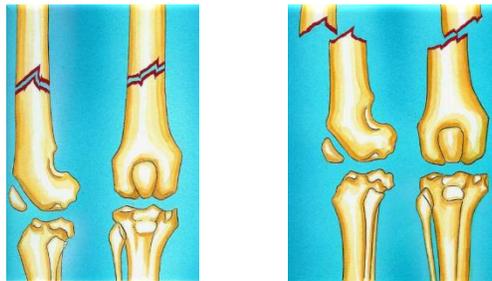


Figura. 11. Diferencia entre fracturas no desplazadas (imagen lado izquierdo) y desplazadas (lado derecho).

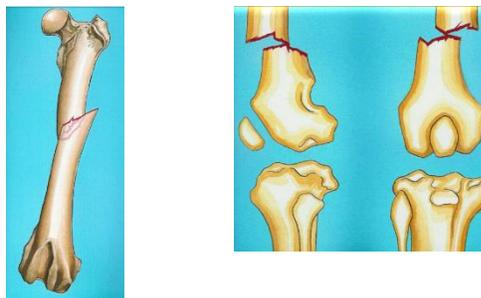


Figura. 12. Fractura cabalgada (imagen izquierda) y no cabalgadas (imagen derecha).

En conclusión, debemos nombrar durante la descripción de la fractura: la zona anatómica, el número de fracturas existentes, la configuración de la fractura, su alineación, si hay o no exposición al medio ambiente, la etiología y la valoración de los tejidos blandos.

## **EVALUACIÓN**

Se evalúa mediante la identificación de las estructuras del sistema músculo esquelético, la correcta descripción del tipo de fractura que se está observando de acuerdo a la clasificación mencionada de cada estudio radiográfico que se muestre al alumno.

Se observará la capacidad de análisis del estudiante para llegar a un diagnóstico, así como las distintas opciones de tratamiento ortopédico que sugiera para el caso clínico que se le presenta.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Drapé, J., & De la Fuente, J. (2015). Atlas de casos clínicos: fracturas en el perro y el gato. Buenos Aires: Inter-Médica.
- Hernández Arellano, M., & Santoscoy Mejía, C. (s.f.). Ortopedia. Diplomado a distancia de Medicina, cirugía y zootecnia en perros y gatos. (Vol. Módulo 9). Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Newton, C. & Nunamaker D.(1985) Textbook of Small Animal Orthopaedics J.B.Lippincott Company.
- Slatter, D. (2006). Tratado de cirugía en pequeños animales. (Vol. 3). Buenos Aires: Inter-Médica.
- Wheeler, J. T. (2002). Fracturas de los Huesos Largos en Caninos Inmaduros . Ciencia Veterinaria. Facultad de Ciencias Veterinarias. U.N.L.Pam. , 57-67.

## FÉRULAS Y VENDAJES

Ana Paola Velasco Espinosa

### INTRODUCCIÓN

Uso de férulas y vendajes.

Uno de los métodos de fijación externa empleados en perros y gatos es la colocación de férulas y vendajes. Estos se utilizan como tratamiento de alteraciones óseas, musculares, de la piel o ligamentos y para inmovilizar un miembro o una región anatómica de manera temporal.

Un vendaje es una banda o rollo, que se realiza con distintos materiales y capas, colocado en múltiples formas y en distintas ubicaciones anatómicas con el propósito de proteger, estabilizar, absorber o realizar compresión de tejido blando.

Una férula, es un dispositivo ortopédico rígido, por lo general pre moldeado, que se coloca con ayuda de otros materiales en diferentes regiones anatómicas y que se utilizan como método de estabilización e inmovilización.

Estas opciones de fijación externa no invasiva, han sido una excelente opción para los médicos veterinarios debido a que los materiales que se utilizan para realizarlos son de fácil disponibilidad y una vez que se domina la técnica de aplicación, es fácil adaptarlos a cada paciente.

La parte crítica de la aplicación de férulas y vendajes es la correcta elección del paciente, que dependerá particularmente del criterio del médico veterinario y su conocimiento ortopédico; así como de las características que observe en los propietarios y animales. La participación del propietario no debe dejarse de lado, ya que ellos serán los encargados de dar los cuidados necesarios y delimitar la actividad física del animal.

En varias fuentes bibliográficas se consideran un método económico para los propietarios, pero esto se deberá poner en consideración, ya que en muchas ocasiones es necesario el cambio continuo de los vendajes y esto representa un gasto importante para los propietarios, gasto, que en muchas ocasiones, se debe poner en una balanza con respecto a los demás métodos de fijación ortopédica.

Las férulas y los vendajes, resultan convenientes para los pacientes, ya que gracias a que son ligeros pueden realizar la mayoría de sus actividades sin inconveniente, pero a la vez, tienen cierta resistencia que impide que se los quiten o se caigan con facilidad. Cada caso deberá ser analizado, pues estas ventajas no se observan en todos los pacientes.

Existen distintos tipos de vendaje de acuerdo a la finalidad que tengan: protectores, que sostienen apósitos en lesiones o que aíslan heridas de contaminación; compresivos, que reducen edemas o favorecen la absorción de hematomas; vendajes para inmovilización, que limitan al máximo el movimiento y los mixtos que cumplen con más de dos de estas funciones.

### OBJETIVO GENERAL

El estudiante requiere comprender los diversos métodos de fijación externa a manera de inmovilizar de manera temporal o definitiva una fractura

### **OBJETIVO ESPECÍFICO**

El estudiante conocerá todo los implementos y las indicaciones precisas para aplicar cada una los diversos métodos de fijación externa

### **HABILIDADES**

El estudiante será capaz de seleccionar la férula o el vendaje que requiere el animal de acuerdo al tipo de fractura que presente el paciente

### **DESTREZAS**

El estudiante aplicara los métodos de fijación externa en un animal sano.

### **DESARROLLO DEL TEMA**

Indicaciones

- Método de fijación ortopédica.

La colocación de férulas y vendajes es útil como único tratamiento de fracturas y luxaciones, pero existen ciertas restricciones que se tocarán más adelante.

- Manejo de urgencia en pacientes poli traumatizados.

Cuando existan lesiones que comprometan la vida del paciente y requieran realizar manejos de urgencia, se deberán colocar férulas o vendajes que faciliten el manejo del paciente y minimicen el daño tisular asociado a la fractura. La inmovilización rápida de la zona nos permite: estabilizar la fractura, reducir el dolor, reducir la lesión de tejidos blandos, prevenir o reducir la formación de edema y la autolesión tisular. Este deberá ser el manejo inicial y deberá corregirse una vez que se haya estabilizado al paciente.

- Manejo de heridas.

- Método auxiliar y de protección para otros métodos de fijación ortopédica.

Cuando se utilizan otros métodos de fijación ortopédica, por ejemplo, el clavo intramedular, es recomendado colocar de manera postquirúrgica un vendaje de compresión para controlar el edema.



### Principios de aplicación

Una de las recomendaciones principales es que la aplicación del dispositivo se realice teniendo al animal bajo sedación o anestesia general y analgesia, esto debido a que el constante movimiento del paciente durante la colocación puede provocar una colocación errónea, además de infringir dolor en el animal.

Se recomienda a la vez tener al paciente en decúbito lateral y en una posición funcional para que el animal pueda soportar el peso con y sin el dispositivo y que no desarrolle rigidez articular después del retiro.

Se debe inmovilizar articulación proximal y distal al sitio de lesión, por lo tanto, la mayoría de las férulas y vendajes son adecuados para fracturas por debajo del codo y la rodilla.

Las vendas y el algodón deberán colocarse en dirección externa, es decir de medial a lateral. Deberá cubrirse el 50% del cuerpo de la venda al siguiente paso, realizando la colocación de distal a próxima, de esta manera, al realizarlo incluso con la mano dominante, se aseguran de no ejercer presión excesiva o insuficiente en el miembro a tratar.

Si es posible, en muchos vendajes se deberán dejar las falanges del dedo 3º y 4º libres para identificar signos de isquemia.

### Férula de Robert Jones.

Es una de las férulas que más se utiliza en pequeñas especies, así como sus respectivas modificaciones, que se comentarán más adelante.

Indicaciones: heridas, fracturas o luxaciones distales a la articulación femoro-tibio-patellar y a la húmero-radio-ulnar. En el caso de fracturas que no involucran la articulación y que se encuentran estables y no desplazadas se indica para controlar la inflamación y reparar la fractura. En el caso de fracturas inestables, desplazadas e intrarticulares, se utilizará de manera temporal para dar soporte, inmovilizar y realizar compresión en los tejidos hasta encontrar el método adecuado de reparación. No se recomienda en fracturas de húmero o fémur. Se utiliza para el traslado de pacientes politraumatizados.

Proporciona apoyo, reduce el edema e inflamación. Es cómodo para el animal. Se extiende desde las falanges hasta la mitad del húmero o del fémur. En la bibliografía encontraremos como recomendación que no se utilice en fracturas como método de elección primario, ya que el relleno usualmente es algodón plisado y puede aflojarse después de la aplicación, provocando inestabilidad en el sitio de fractura; sin embargo esta movilidad es deseable en muchos casos posterior a algunas cirugías articulares.

## Método de colocación

1. Cubrir heridas abiertas con un estrato primario adecuado.
2. Colocación de postes o estribos para evitar el deslizamiento del vendaje. Estos deben colocarse con cinta adhesiva de ancho apropiado de acuerdo al tamaño del animal (1/2 ó 1 pulgada). Se deben aplicar dos cintas en la superficie medial y lateral de la extremidad, hay quienes incluso los colocan craneal y caudal al miembro en cuestión. Deben colocarse al menos por encima del carpo o tarso y hasta 8 centímetros más allá de las falanges en donde se pueden pegar en una gasa o un abatelenguas, mientras se colocan en su sitio de unión al finalizar el vendaje.
3. Preparar el relleno del algodón desplegando por completo el material y luego enrollándolo y dividiéndolo de acuerdo al ancho deseado, que dependerá del tamaño del animal. Se coloca el algodón envolviendo el miembro en dirección proximal, la cantidad de algodón deberá ser la misma a lo largo de todo el miembro. La cantidad de algodón varía de acuerdo al tipo de vendaje, pero al menos deben colocarse de cuatro a seis capas. El vendaje de Robert Jones modificado lleva una menor cantidad de algodón y por lo tanto no se recomienda como método de fijación ortopédica primaria.
4. Colocar la venda elástica en la misma dirección, que dará la compresión deseada y uniforme. En su extremo proximal y distal deberá girarse hacia el interior del algodón colocado previamente para aislarlo de la capa terciaria.
5. Colocar una venda elástica auto adherible como capa terciaria y girar la cinta del poste hacia la capa externa del vendaje, de tal manera que la parte adherente mantenga la tensión y ayuda al soporte. Se recomienda que en los subsecuentes cambios de vendaje, los postes se peguen encima del poste inicial para evitar el daño a la piel (Figura 2).

Para verificar la correcta compresión que se busca en el vendaje, así como la homogeneidad de la misma, se debe percutir a lo largo del vendaje con los dedos, obteniendo idealmente un sonido mate y hueco; también deberá haber espacio suficiente en la porción proximal, entre la piel y el vendaje, para introducir un dedo y sacarlo sin problema.



Figura. 2. Colocación de una férula de Robert Jones.

#### Férula de Masson

Este dispositivo es fabricado con resinas y/o plásticos y está diseñado de tal manera que se amolda a la extremidad que debe inmovilizarse. La forma de cuchara en el extremo distal, permite el apoyo del cojinete carpal o tarsal. Hace algunos años se consideraba una férula difícil de conseguir y costosa; sin embargo esto ha cambiado y existen opciones económicas que resultan más beneficiosas que el empleo de otros materiales como el yeso o el PVC para fabricar este tipo de aparatos. Actualmente existen materiales como fibra de vidrio o resinas que pueden manipularse de manera tal, que toman la forma del miembro de nuestro paciente.

Indicaciones: Lesiones ortopédicas en miembro torácico en radio, ulna, carpo, metacarpo y falanges. En miembro pélvico a la altura del tarso, metatarso y falanges. Si la férula debe estar colocada durante mucho tiempo deben cuidarse las laceraciones de la piel en las prominencias óseas.

#### Método de colocación

1. Colocar al paciente en decúbito lateral con la extremidad en la que se colocará la férula en la parte superior (Figura 3).
2. Colocar los postes o estribos para evitar el deslizamiento de la misma forma que en los demás vendajes.
3. Colocar el estrato primario, tener especial cuidado en el manejo de heridas si es que existen, si no, colocar un material que proteja la piel de las prominencias óseas del paciente, del constante roce de la férula.
4. Colocar la férula del tamaño que el paciente necesita. Posteriormente, se coloca una venda elástica en dirección proximal sin aplicar presión excesiva. Agregar un poco de algodón y fijarlo con otra venda elástica.
5. Colocar una venda elástica auto adherible como capa terciaria y girar la cinta del poste hacia la capa externa.



Figura. 3. Algunos ejemplos de férulas disponibles para pacientes en veterinaria.

#### Vendaje de Ehmer

Se conoce también como cabestrillo en “8” (Figura 4), tiene como función principal, mantener el miembro pélvico flexionado evitando el apoyo, pero se permite el movimiento de la articulación e impide que esta cargue peso. Al permitir mantener la cabeza femoral dentro del acetábulo y favorecer la abducción del miembro, está indicado después de haber realizado la reducción cerrada de una luxación coxofemoral cráneo-dorsal.

#### Método de colocación

1. Flexionar el miembro con el tarso en abducción y colocar un acolchado ligero alrededor del metatarso, sitio donde se iniciará el vendaje.
2. Con una venda elástica girar alrededor del metatarso en forma de espiral de lateral a medial.
3. Pasar la venda por la cara medial de la región femoral, luego por la cara lateral de esta misma región.
4. Regresar hacia la cara medial de los metatarsos, logrando una forma de “8”.

Se puede colocar de manera adicional una venda que cubra la parte caudal del abdomen para mejorar la resistencia del vendaje.

Una mala colocación de este vendaje favorece daños en la piel y en el caso de machos, si se utiliza, debe tenerse especial cuidado con la región del prepucio, que deberá evitarse.

Una vez que el vendaje se retira, debe comentarse al propietario que es probable que el animal no apoye el miembro hasta algunos días después.



Figura.4. Vendaje de Ehmer. Imagen obtenida de (Koch, Legg Perthes und andere, 2018).

## Vendaje de Velpeau

Indicaciones: Este vendaje inmoviliza la articulación escápulo-humeral y evita el apoyo del miembro torácico, por lo tanto, está indicado en luxaciones mediales de húmero, fracturas incompletas de la diáfisis o metáfisis proximal del húmero y en fracturas de escápula con desplazamiento mínimo.

Método de colocación

1. Flexionar el codo para dirigir el carpo hacia el pecho y hacia el miembro opuesto. Iniciar el vendaje en la metáfisis distal del radio y colocar de manera espiralada.
2. Continuar el vendaje en dirección lateral al hombro afectado rodeando el dorso y tórax del paciente, debe pasarse por la cara lateral de la extremidad opuesta del paciente.
3. Colocar la capa terciaria que brindará protección y mantendrá el vendaje en la posición deseada (Figura 5).

Este vendaje no debe utilizarse cuando la capacidad torácica se encuentre comprometida.



Figura. 5. Vendaje de Velpau. Imagen obtenida de (Daniel Koch, Messmer, & Maute, 2018)

## Errores más comunes en la colocación de férulas y vendajes

- Un exceso de relleno en una férula o vendaje, permite el movimiento de fragmentos de hueso de la fractura y también podría limitar en exceso la movilidad del miembro afectado, que es esencial para el proceso de cicatrización.
- Cuando hay un exceso de presión, podría desarrollarse un mal suministro vascular, que puede llevar a la isquemia y a la necrosis completa de la extremidad que requerirá amputación.
- La poca cantidad de relleno puede ocasionar ulceración por presión de la piel o las estructuras subyacentes.

## Cuidado apropiado de estos dispositivos ortopédicos

Es indispensable retornar a la movilidad la articulación tan pronto como sea posible, al retirar la férula o vendaje.

Capacitar al propietario para que mantenga el vendaje limpio, seco y que observe las falanges para que pueda identificar si el animal presenta edema, dolor o disminución de la temperatura.

Si el vendaje está sucio, mojado o dañado deberá cambiarse de manera inmediata para evitar problemas dermatológicos secundarios a la aplicación como la pododermatitis.

El seguimiento del paciente se deberá realizar de manera clínica y por medio de estudios radiográficos.

#### Manejo y cuidado de las heridas

Cuando hay presencia de heridas (Figura 6), los vendajes ayudan a mantener la herida limpia, a eliminar espacios muertos, reducir el edema y la hemorragia, mantener la medicación tópica en contacto con la herida, absorber detritus y secreciones, y promover un medio ambiente ácido al impedir la eliminación del  $\text{CO}_2$  y la absorción del amoníaco elaborado por los microorganismos. Este medio ambiente ácido incrementa la disponibilidad del oxígeno a los tejidos lesionados, lo cual favorece el proceso de cicatrización.

Los vendajes sirven como método de protección a tejidos blandos para prevenir la contaminación externa con bacterias, si hay una herida abierta, así mismo, evita que el animal se lama la herida e impide la automutilación seria por lamidos o mordeduras. La compresión del tejido blando por el vendaje limita aún más el desarrollo de exudados dentro del “espacio muerto” y también reduce la acumulación de fluidos (hematoma, seroma, edema).



Figura. 6. Imagen de lesión en miembro pélvico izquierdo de un perro ocasionada por fricción con asfalto. Se realizó un lavado quirúrgico de la herida y se colocaron puntos de aproximación. En ciertos casos, los vendajes son una opción a considerar, debido a que el cierre de heridas contaminadas ocasiona infecciones.

#### Toma de decisiones con férulas y con vendajes

La elección del método de coaptación, dependerá de las fuerzas mecánicas que actúan sobre la fractura, ya que los distintos vendajes y férulas varían de acuerdo a su capacidad de contrarrestar las fuerzas de la fractura y estabilizar los fragmentos óseos.

Las fuerzas de flexión y rotación se neutralizan siempre y cuando las articulaciones superior e inferior al sitio de la lesión estén inmovilizadas. Las fuerzas de compresión o cizallamiento son difíciles de neutralizar, por lo tanto cuando el animal carga el peso sobre el miembro se pierde la reducción de la fractura.

Las fracturas deben reducirse antes de la aplicación de estos métodos de fijación. Esta reducción debe realizarse bajo anestesia general y analgesia, en ciertos casos el uso de relajantes musculares favorece la manipulación de los tejidos. Una vez realizado este procedimiento, se debe tomar un estudio de imagen para asegurar que la reducción ha sido adecuada, de lo contrario deberán utilizarse otros métodos de fijación ortopédica. En este aspecto, como lo cita DeCamp, deberá considerarse la regla del 50%, es decir, se establece que el posicionamiento cortical de los extremos de la fractura debería tener por lo menos un 50% de contacto para suponer la curación, sin embargo, sabemos que debemos poner en consideración esta regla de acuerdo a la lesión del paciente. Recordemos que también es de suma importancia mantener alineados los fragmentos óseos con respecto a las articulaciones, ya que se puede producir una mal unión rotacional o angular que cause una anormalidad funcional y/o claudicación.

La coaptación externa está indicada en fracturas incompletas y fisuras, con mínimo desplazamiento, localizadas en la diáfisis o métafisis de los huesos. Las fracturas por avulsión, las articulares y conminutas no deben estabilizarse por medio de fijación externa. El vendaje de fracturas expuestas, impide la atención adecuada y el monitoreo de heridas abiertas.

Después de realizar la reducción cerrada de una luxación articular, es recomendable el uso de vendajes, ya que la inmovilización, favorece el proceso de cicatrización de las estructuras lesionadas. La inmovilización provocará rigidez articular y pérdida de la musculatura, la atención temprana de estas luxaciones, minimiza la destrucción de cartílago, evita la fibrosis peri articular y la contracción muscular.

Para elegir entre las distintas férulas y vendajes debemos considerar lo siguiente:

Especie. Algunos métodos de coaptación externa no son recomendados en pacientes felinos, sin embargo, debe someterse a consideración del médico. En muchos casos no son los pacientes de elección debido a que al propietario le es difícil mantener el vendaje limpio, además de que la disminución de la actividad física es complicada.

Raza. La elección de un paciente de acuerdo a la raza, depende en gran medida del temperamento y la conformación, en casos de utilizar las férulas y/o vendajes como método de fijación primaria. En casos de animales de gran tamaño se necesita una cantidad abundante de material y si las masas musculares son de gran tamaño, aumenta la posibilidad de que el vendaje no se mantenga en su lugar. Recordemos también, que algunas lesiones ortopédicas requerirán de un tiempo considerable de confinamiento, que en muchas ocasiones es difícil de conseguir de acuerdo al temperamento o tamaño del animal.

Edad. Los pacientes jóvenes tienen una mayor actividad osteogénica, lo cual favorece una reparación ósea más rápida, por eso el uso de los dispositivos externos es ideal en estos animales, si la lesión ortopédica lo amerita. En pacientes adultos puede considerarse el uso, siempre y cuando se tome en cuenta que la reparación ósea tardará más tiempo y esto traerá implicaciones para el animal y el propietario (Figura 7 y 8).



Figura. 7. Radiografía dorsopalmar y mediolateral de la mano izquierda de un pug de 6 meses con fractura no desplazada en el II y III metacarpiano.



Fig. 8. Estudio radiográfico de seguimiento del mismo paciente, quince días después de utilizar una férula de Robert Jones como método de elección ortopédica. En ambas tomas podemos observar la formación de callo óseo en el sitio de lesión.

Propietario. La colaboración de los dueños es esencial, ya que son los encargados de asegurar el confinamiento y el tiempo de actividad controlada. Además, el médico veterinario tiene que entrenar al propietario para el cuidado y mantenimiento de la férula o vendaje, la regularidad del monitoreo y las señales de alerta que debe reportar. Actividades que el propietario no siempre está dispuesto a realizar.

## **EVALUACIÓN**

Se evalúa mediante la identificación de las estructuras del sistema músculo esquelético y la correcta descripción de los huesos de la zona anatómica que

se está observando y la descripción del tipo de fractura o lesión ortopédica que se está observando en cada estudio radiográfico.

Se observará la capacidad de análisis del estudiante para llegar a un diagnóstico, así como las distintas opciones de tratamiento ortopédico que sugiera para el caso clínico que se le presenta.

Posteriormente, los alumnos deben realizar el vendaje de Ehmer y Velpau; además deberá colocar una férula de Masson y de Robert Jones.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Daniel Koch, A. M., Messmer, M., & Maute, A. (2018). Ablederungen, Abrasionen und Nass-Trocken Verbände. Obtenido de Daniel Koch: [https://dkoch.ch/fileadmin/user\\_upload/Speziell%20f%C3%BCr%20TPAs/Verbandslehre%20.pdf](https://dkoch.ch/fileadmin/user_upload/Speziell%20f%C3%BCr%20TPAs/Verbandslehre%20.pdf)

Drapé, J., & De la Fuente, J. (2015). Atlas de casos clínicos: fracturas en el perro y el gato. Buenos Aires: Inter-Médica.

Hernández Arellano, M., & Santoscoy Mejía, C. (s.f.). Ortopedia. Diplomado a distancia de Medicina, cirugía y zootecnia en perros y gatos. (Vol. Módulo 9). Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Koch, D. (2018). Legg Perthes und andere. Obtenido de Daniel Koch: [https://dkoch.ch/fileadmin/user\\_upload/Physiotherapie%20Grundausbildung/8\\_Andere\\_Huftprobleme.pdf](https://dkoch.ch/fileadmin/user_upload/Physiotherapie%20Grundausbildung/8_Andere_Huftprobleme.pdf)

Koch, D. (2018). Orthopedic examination and selected orthopedic problems in small animals. Obtenido de Small Animal Surgery Referrals: [https://dkoch.ch/fileadmin/user\\_upload/Selected%20handouts%20from%20orthopedic%20surgery/Orthopedic\\_examination\\_and\\_selected\\_cases.pdf](https://dkoch.ch/fileadmin/user_upload/Selected%20handouts%20from%20orthopedic%20surgery/Orthopedic_examination_and_selected_cases.pdf)

Langley-Hobbs, S. (2015). Conservative Treatment and External Coaptation for Fractures. World Small Animal Veterinary Association World Congress Proceedings. Bristol, UK. Obtenido de <https://www.vin.com/apputil/content/defaultadv1.aspx?id=7259321&pid=14365>

María, C. P. (Ed.). (2006). Manual de maniobras útiles en medicina de urgencias. Buenos Aires: Inter-Médica.

Pfeil, D. J. (2017). Tips and Tricks for Bandaging. Potomac Regional Veterinary Conference, (págs. 1-7). Washington, DC.

Simpson, A. M., Radlinsky, M., & S. Beale, B. (2001). Bandaging in Dogs and Cats: External Coaptation. Small Animal/Exotics Compendium, 23(2), 157-164.

Slatter, D. (2006). Tratado de cirugía en pequeños animales. (Vol. 3). Buenos Aires: Inter-Médica.

Wheeler, J. T. (2002). Fracturas de los Huesos Largos en Caninos Inmaduros . Ciencia Veterinaria. Facultad de Ciencias Veterinarias. U.N.L.Pam. , 57-67.