

MANUAL DE PRÁCTICA DE CIRUGÍA

**Castro Mendoza Isidro
Luna del Villar Velasco Jorge
Olivera Ayub Alicia Elena
Pérez Gallardo Norma Silvia
Puente Guzmán Dulce María**

**Santiago Sánchez Leslie
Solis Alanis Norma
Tista Olmos José Pedro Ciriaco
Velasco Espinosa Ana Paola
Villafuerte García Lorena**

MANUAL DE PRÁCTICAS DE CIRUGÍA

Contenido

UNIDAD 1. ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA	3
UNIDAD 2. CIRUGÍA DE TÓRAX	30
UNIDAD 3. OFTALMOLOGÍA	80
UNIDAD 4. APARATO GENITOURINARIO	92
UNIDAD 5. APARATO DIGESTIVO	153

EL CONTENIDO DE CADA UNO DE LOS TEMAS DE ESTE MANUAL ES RESPONSABILIDAD DEL AUTOR

UNIDAD 1. ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

Ana Paola Velasco Espinosa
Isidro Castro Mendoza

Introducción

Al recibir 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

Integrar los principales conocimientos y habilidades adquiridos en ortopedia para determinar un diagnóstico y proponer el tratamiento adecuado para las distintas patologías ortopédicas.

Objetivos específicos

- Identificar 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.

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 llegará a un diagnóstico presuntivo y sugerirá pruebas diagnósticas para corroborarlo.

Habilidades y 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.

Examen Diagnóstico Ortopédico

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 la 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 con 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 anomalías, 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).

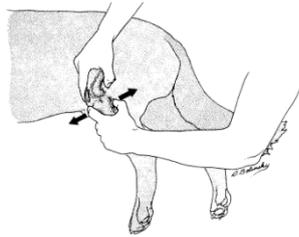


Figura 1. Ejemplo de la forma en que se realiza la prueba de movimiento de cajón.

- 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

Se realiza utilizando una lista de cotejo en la que se reporta si el estudiante identifica las estructuras del sistema músculo esquelético y la forma de ejecución de las tres fases del examen ortopédico.

Referencias

SYLVESTRE M. Fracture management for the small animal practitioner. Wiley Blackwell, 2019.

KOCH, D. (2018). Legg Perthes und andere. Obtenido de Daniel Koch: https://dkoch.ch/fileadmin/user_upload/Physiotherapie%2C%20Grundausbildung/8_Andere_Huftp_robleme.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

PIERMATTEI, DL. BRINKER. Handbook of small animal ortopedics and fracture repair. 4 th. Edimburgo: Elsevier Saunders, 2006.

SANTOSCOY EC. Ortopedia, neurología y rehabilitación en pequeñas especies. México: Manual Moderno, 2008.

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 para obtener un diagnóstico definitivo. El sistema esquelético es ideal para un examen radiográfico.

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

Integrar los principales conocimientos y habilidades adquiridos en ortopedia para determinar un diagnóstico y proponer el tratamiento adecuado para las distintas patologías ortopédicas.

Objetivos específicos

- Interpretar las reacciones periólicas que se presentan en los distintos estudios de imagen.
- Integrará y aplicará los conocimientos adquiridos para proponer un tratamiento quirúrgico ortopédico.

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 los posibles tratamientos para la resolución del caso.

Habilidades y 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 tratamiento ortopédico más adecuado para el paciente.

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

Interpretación radiográfica

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 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 osteogénico 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.

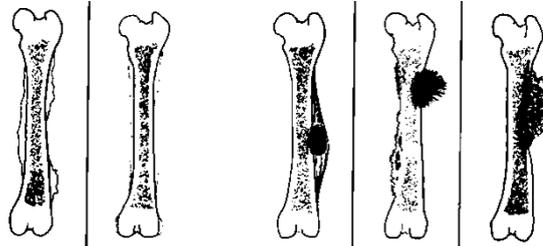


Figura. 2. Osteogénesis sólida interrumpida.

Tamaño

Se debe considerar el tamaño de los huesos en cuestión, que podrían verse disminuidos o aumentados de acuerdo con 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).

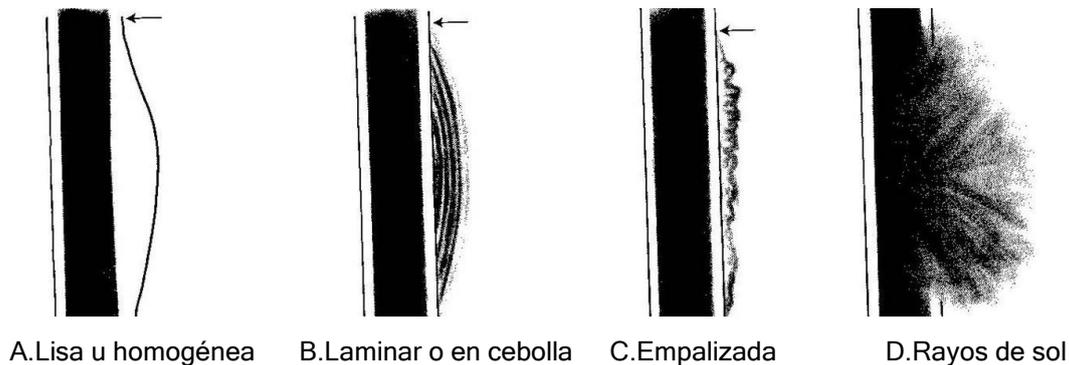


Figura 2. Ejemplo de reacciones periósticas que se pueden observar en el estudio radiográfico.

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.

Referencias

- SYLVESTRE M. Fracture management for the small animal practitioner. Wiley Blackwell, 2019.
- KOCH, D. (2018). Legg Perthes und andere. Obtenido de Daniel Koch: https://dkoch.ch/fileadmin/user_upload/Physiotherapie%2C%20Grundausbildung/8_Andere_Huftp_robleme.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
- PIERMATTEI, DL. BRINKER. Handbook of small animal ortopedics and fracture repair. 4 th. Edimburgo: Elsevier Saunders, 2006.
- SANTOSCOY EC. Ortopedia, neurología y rehabilitación en pequeñas especies. México: Manual Moderno, 2008.

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 con la fuerza que intervenga o a la combinación de estas, será el patrón de fractura que se observe en el paciente (Figura 1).

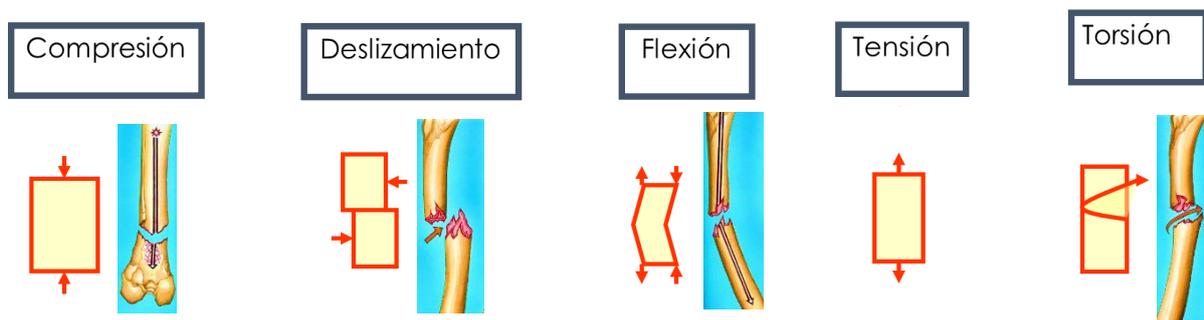


Figura. 1. Fuerzas que intervienen en las fracturas de huesos largos.

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

Integrar los principales conocimientos y habilidades adquiridos en ortopedia para determinar un diagnóstico y proponer el tratamiento adecuado para las distintas patologías ortopédicas.

Objetivo específico

Conocer 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.

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 y destrezas

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.

Clasificación de fracturas

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

Clasificación por etiología

Las fracturas se pueden clasificar de acuerdo con 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 extraarticular” (Figura 3). Si el hueso subcondral y el cartílago articular están implicados, nos referimos a una fractura intraarticular y de acuerdo con 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.

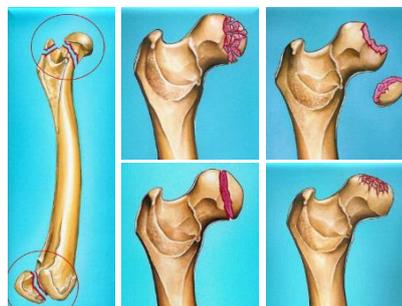


Figura. 3. Fracturas interarticulares, en la esquina superior derecha tenemos pérdida ósea, en la esquina superior izquierda una conminuta; mientras que en la inferior derecha hay una compactada y en la izquierda una lisa.

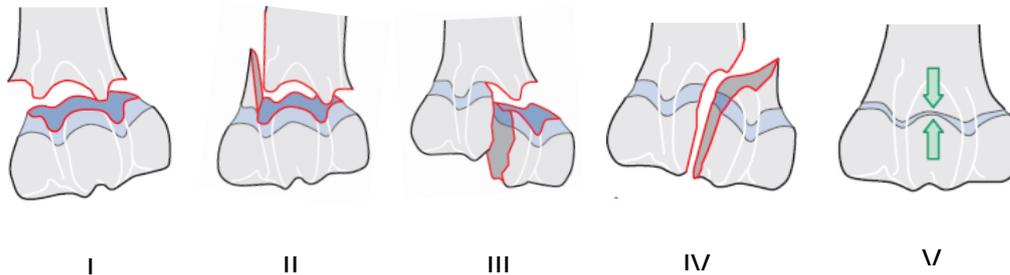
Para describir una fractura extraarticular, especificamos el sitio del hueso en el que se encuentre, en el caso de huesos largos.

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 metáfisis 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 subclassifican 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 metáfisis 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 epífis, 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 epifisiarias 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).

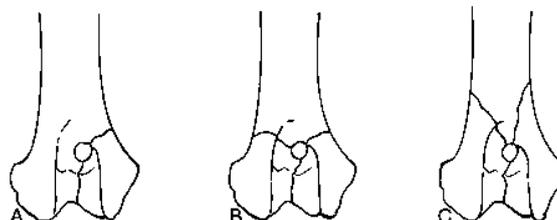


Figura. 5. Fracturas condilares, con la letra “A” observamos una fractura del cóndilo lateral del húmero, con la letra “B” fractura intercondilar y supracondilar del húmero distal, en forma de “T”, mientras que la letra “C” nos muestra la misma fractura, pero con forma de “Y”.

Clasificación de acuerdo con la forma

Este tipo de fracturas se dividen de acuerdo con 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).

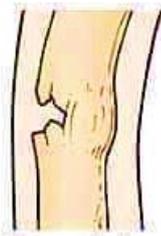


Figura. 6. Fractura en rama verde.

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 los 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° , la fractura es oblicua larga, y si tiene más de 45° 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.

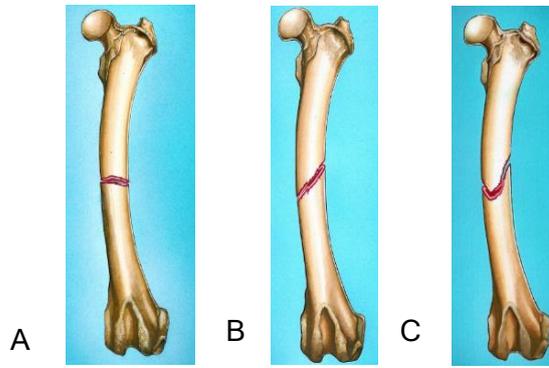


Figura.7. La imagen “A” nos muestra una fractura transversa; “B” fractura oblicua y “C” fractura espiralada.

De acuerdo con el 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.

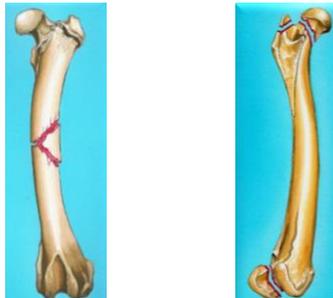


Fig. 8. La imagen de la izquierda nos muestra una fractura conminuta que podemos nombrar también conminuta con fragmento en mariposa, mientras que del lado derecho observamos una fractura múltiple.

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.

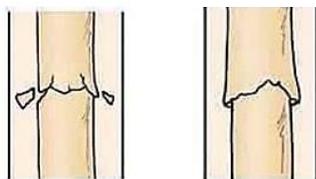


Fig. 9. La primera imagen nos muestra una fractura por compresión, mientras que la segunda una fractura impactada.

Clasificación de acuerdo con 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).

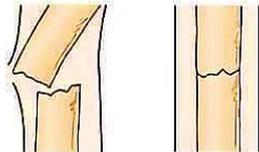


Figura. 10. Imagen en la que observamos una fractura expuesta (lado izquierdo) y una no expuesta (lado derecho).

De acuerdo con 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 movilizado ningún segmento como “no desplazadas” (Figura 11) y si un segmento esta “sobre” el otro, las llamaremos “cabalgadas” (Figura 12).

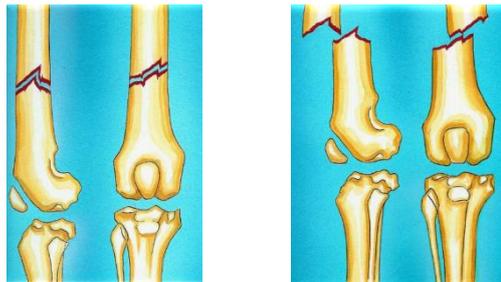


Figura. 11. Diferencia entre fracturas no desplazadas (imagen lado izquierdo) y desplazadas (lado derecho).

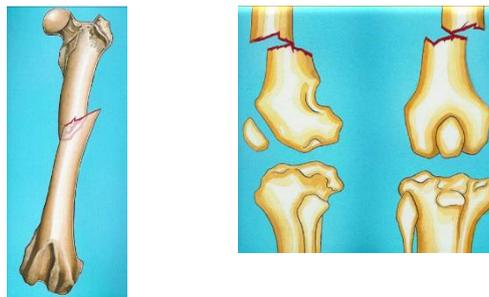


Figura. 12. Fractura cabalgada (imagen izquierda) y no cabalgadas (imagen derecha).

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 con la clasificación mencionada en cada estudio radiográfico que se muestre al alumno.

Se observará la capacidad de análisis para llegar a un diagnóstico, así como las distintas opciones de tratamiento ortopédico que sugiera para cada caso.

Referencias

SYLVESTRE M. Fracture management for the small animal practitioner. Wiley Blackwell, 2019.

KOCH, D. (2018). Legg Perthes und andere. Obtenido de Daniel Koch: 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

PIERMATTEI, DL. BRINKER. Handbook of small animal orthopedics and fracture repair. 4 th. Edimburgo: Elsevier Saunders, 2006.

SANTOSCOY EC. Ortopedia, neurología y rehabilitación en pequeñas especies. México: Manual Moderno, 2008.

DRAPÉ, J., & DE LA FUENTE, J. (2015). Atlas de casos clínicos: fracturas en el perro y el gato. 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.

Introducción

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 premoldeado, 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 con 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

Comprender los diversos métodos de fijación externa para inmovilizar de manera temporal o definitiva una fractura.

Objetivo específico

Conocer todo los implementos y las indicaciones para aplicar cada una los diversas férulas y vendajes.

Habilidades y destrezas

- El estudiante será capaz de seleccionar la férula o el vendaje que requiere el animal de acuerdo con el tipo de fractura que se presenta.
- El estudiante aplicará los métodos de fijación externa en un animal sano.

Férulas y vendajes

Las férulas y los vendajes se utilizan en los siguientes casos:

- 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 politraumatizados.
- 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.

Los materiales con los que realizamos un vendaje pueden dividirse en los siguientes estratos (Figura 1):

Estrato Primario. Este es el material que entrará en contacto directo con la piel, para su elección deberá tomarse en cuenta si existe una herida abierta y sea necesario mantener la humedad, absorber exudados o distribuir medicamentos.

Recordemos que en el manejo de heridas es necesario lavar y realizar el desbridamiento de esta, que puede ser: no selectivo (quirúrgico o mecánico) o selectivo (enzimático o autolítico). Si no existe

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-patelar 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 con el 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 con el 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 con el 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 esta, 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 acojinado 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 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 CO₂ 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 que 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 con 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 anomalía funcional y/o claudicación.

La coaptación externa está indicada en fracturas incompletas y fisuras, con mínimo desplazamiento, localizadas en la diáfisis o metáfisis 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 periarticular 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 con 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 con el 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.

Referencias

- SYLVESTRE M. Fracture management for the small animal practitioner. Wiley Blackwell, 2019.
- KOCH, D. (2018). Legg Perthes und andere. Obtenido de Daniel Koch: https://dkoch.ch/fileadmin/user_upload/Physiotherapie%2C%20Grundausbildung/8_Andere_Huftp_robleme.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
- PIERMATTEI, DL. BRINKER. Handbook of small animal ortopedics and fracture repair. 4 th. Edimburgo: Elsevier Saunders, 2006.
- SANTOSCOY EC. Ortopedia, neurología y rehabilitación en pequeñas especies. México: Manual Moderno, 2008.
- DRAPÉ, J., & DE LA FUENTE, J. (2015). Atlas de casos clínicos: fracturas en el perro y el gato. Buenos Aires: Inter-Médica.
- WHEELER, J. T. (2002). Fracturas de los Huesos Largos en Caninos Inmaduros . Ciencia Vet
- 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
- 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.

UNIDAD 2. CIRUGÍA DE TÓRAX

PRINCIPIOS E INDICACIONES PARA CIRUGÍA TORÁCICA

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 general

Integrar y aplicar los conocimientos adquiridos sobre las patologías torácicas de resolución quirúrgica, mediante la realización de abordajes torácicos izquierdo, derecho y esternal; así como el restablecimiento de la presión negativa.

Objetivos específicos

1. Identificar los espacios intercostales y los planos anatómicos a incidir durante los accesos torácicos para el ingreso a la cavidad pleural
2. Identificar las estructuras anatómicas ubicadas en la cavidad torácica
3. Identificar las diversas patologías quirúrgicas y las vías de acceso para su resolución
4. Realizar las diferentes técnicas quirúrgicas en aparato respiratorio, sistema cardiovascular y órganos del mediastino
5. Realizar la colocación del tubo de drenaje pleural para reestablecer la presión negativa y el correcto manejo de los sistemas de eliminación pasiva y activa.

Actividades

1. Planear un protocolo anestésico adecuado para las intervenciones torácicas.
2. Colocar una vía venosa permeable para la administración de líquidos endovenosos, aplicación de medicación preanestésica, anestésica y de urgencias.
3. Realizar la correcta tricotomía y antisepsia de la zona quirúrgica a intervenir.
4. Colocar catéter central para medir PVC posicionando al modelo biológico en decúbito dorsal.
5. Posicionar al modelo biológico sobre la mesa quirúrgica de acuerdo con la técnica a realizar.

6. Realizar el acceso intercostal o esternal e identificar los planos anatómicos a intervenir hasta lograr el acceso a la cavidad torácica.
7. Realizar la técnica quirúrgica indicada.
8. Aplicar medicamentos de urgencias dependiendo de la alteración fisiológica que se presente durante el proceso quirúrgico.
9. Colocar de sonda pleural para reestablecer la presión negativa.
10. Cierre de la incisión intercostal o esternal mediante la técnica indicada.
11. Conectar el tubo de drenaje plural al sello de agua.
12. Maniobras para reestablecer presión negativa en la cavidad torácica.

Habilidades y destrezas

Utilizar los conocimientos acerca de a la aproximación de las diversas alteraciones quirúrgicas que se presentan en el tórax, conocer el instrumental, elaborar nudos manuales sin instrumentación en la profundidad de la caja torácica, manejo de grandes vasos y monitoreo estrecho del paciente ante cualquier eventualidad. Observar y colaborar con el experto en ciertas maniobras como es la aplicación de nudos en el interior de la caja torácica.

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 en los perros y en los gatos y esta característica varía en el cerdo pudiendo tener de 13 a 15 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

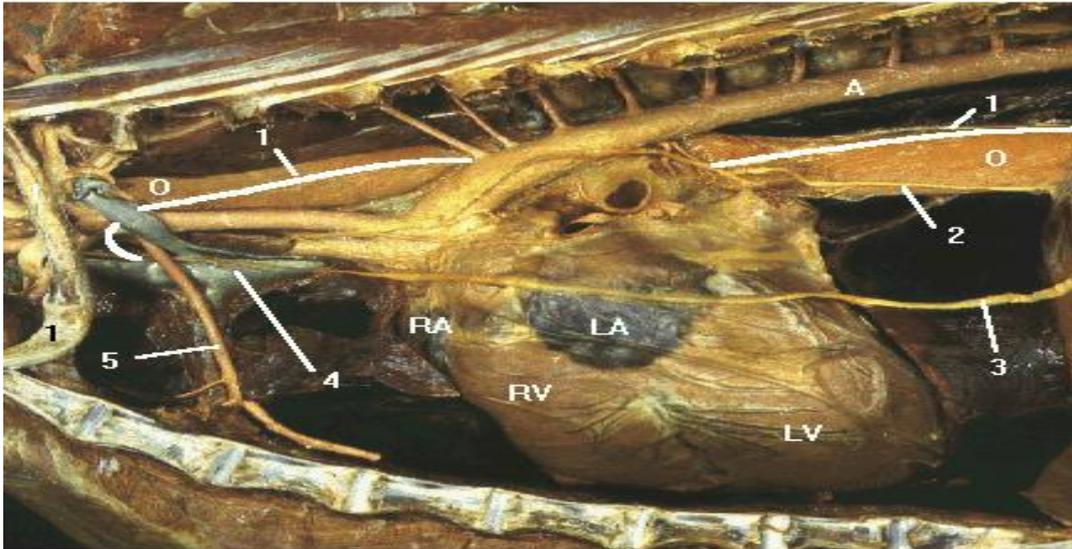


Figura 2. LA= atrio izquierdo; RA= atrio derecho; LV= ventrículo izquierdo; RV= ventrículo derecho; A=aorta; O= esófago. 1. ducto torácico; 2.rama ventral izquierda del nervio vago; 3. nervio frénico izquierdo; 4. Vena cava craneal; 5. arteria subclavia izquierda.

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).

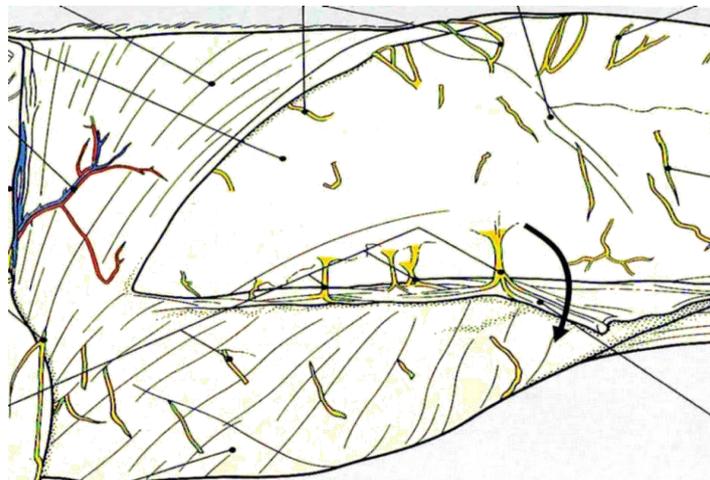


Figura 3. Irrigación de la pared torácica.

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).

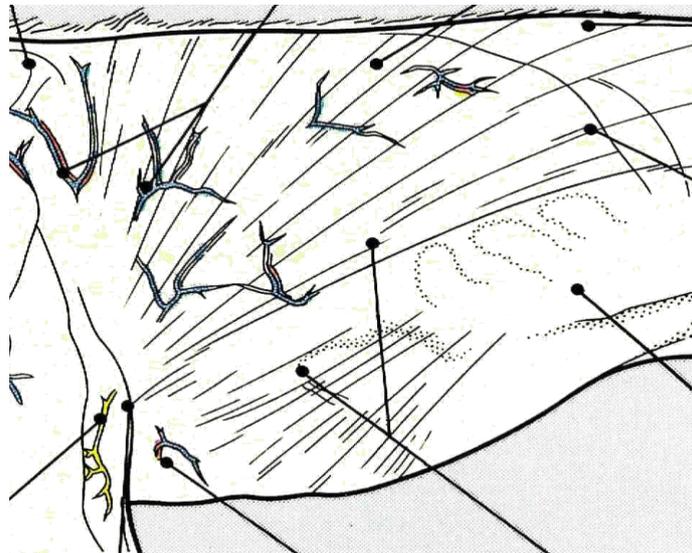


Figura 4. Inervación de la pared torácica.

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 (Figuras 5, 6 y 7).

Músculos espiratorios: intercostal interno, recto abdominal, oblicuo abdominal externo, oblicuo abdominal interno, transverso abdominal, serrato dorsal craneal, transverso costal e iliocostal (Figuras 8 y 9).



Figuras 5, 6 y 7 Músculos inspiratorios.



Figuras 8, 9. Músculos espiratorios.

Articulaciones

Las articulaciones son varias, de distinto tipo y género articular:

- Costo-vertebrales: son articulaciones sinoviales de género planiforme.
- Costo-condrales: en general son articulaciones fibrosas.
- Esterno-costales: son articulaciones sinoviales de género planiforme.
- Intercondrales: forman el arco costal. Es una sindesmosis.
- Entre las esternebrias, son en general sincondrosis.

Las paredes del tórax están formadas por múltiples elementos óseos, cartilagosos y ligamentosos, los que articulados permiten una movilidad conjunta de las paredes torácicas.

Instrumental para cirugía torácica (Figura 10)

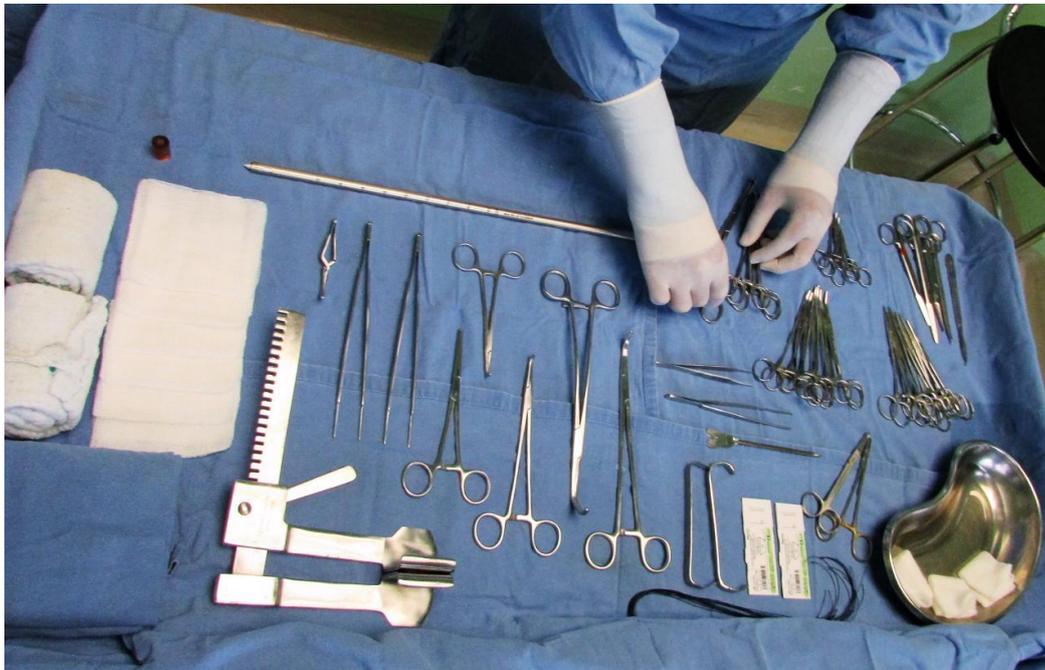


Figura 10. Se muestran algunas piezas de instrumental que se requiere para cirugía torácica.

Instrumental quirúrgico para realizar toracotomías, cirugías de pared, pulmón y corazón.

- Finnochietto
- 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	
pulmones	4-6	4-6
■Lóbulo craneal	4-5	4-5
■Lóbulos intermedios		5
■Lóbulos caudales	5 (6)	5 (6)
Esófago		
■Craneal	3-4	
■Caudal	7-9	7-9
Vena cava craneal	(4)	4
Vena cava caudal	(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 4º, 5º o 6º 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 o ligamento arterioso si fuera el caso. Asimismo, se permite llegar al tronco arterioso, aorta y pericardio, aunque este último se hará con un abordaje en el 5º espacio intercostal (Figuras 11 y 12).

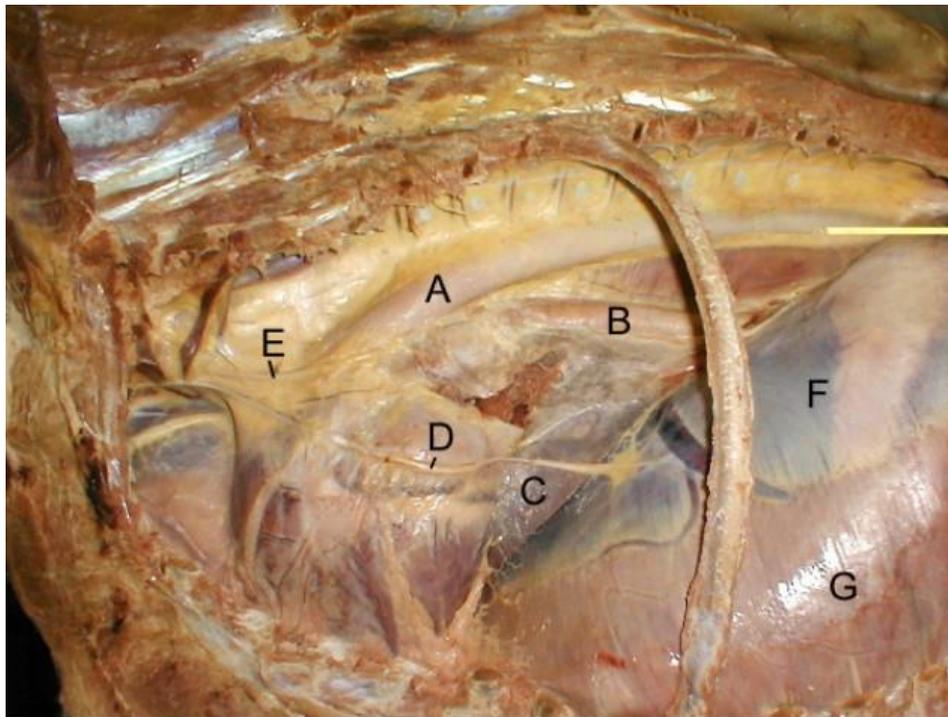


Figura 11. Cavidad torácica del bovino. A.- Aorta, B.- Esófago, C.- Lóbulo pulmonar contralateral, D.- Nervio Frénico, E.- Nervio Vago, F.- Diafragma dorsal, G.- Diafragma ventral. Tomado de Jorge M. Galotta. Anatomía II. mail: profegalotta@gmail.com

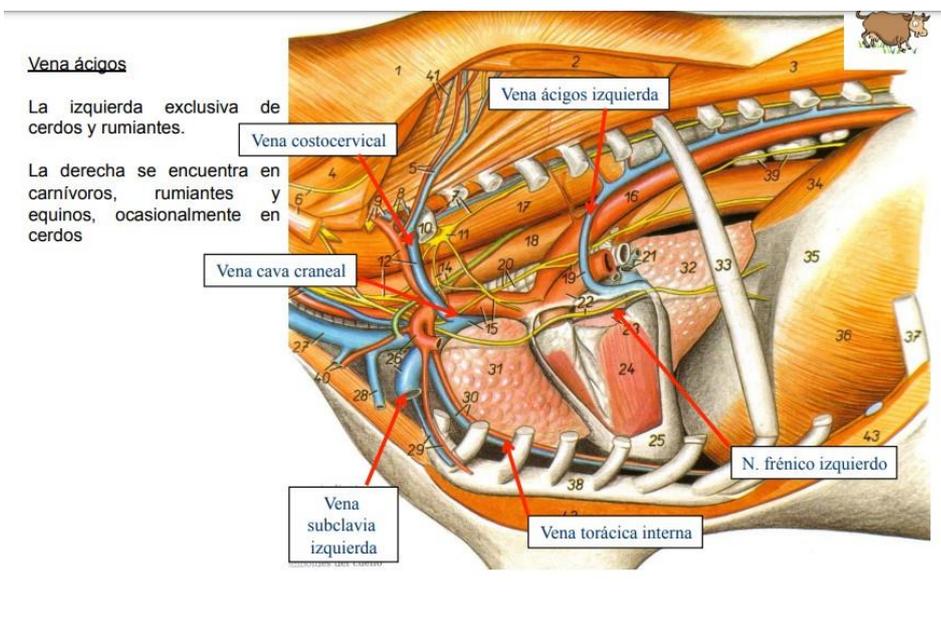


Figura 12. Representación esquemática de la cavidad torácica. Tomado de Unidad de Anatomía Veterinaria UST. Santiago Anatomía II. Universidad de Santo Tomás. <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQ59FStynZnIJ8WnQaqNZO0KqYFjHscrDWwl9xl6611Phqova8AVsYrMj6FIN9mciV7HfQ&usqp=CAU>

Toracotomía intercostal derecha

Brinda visualización directa al corazón y pericardio, venas cava caudal y craneal, lóbulos pulmonares derechos y vena ácigos (Figuras 13).

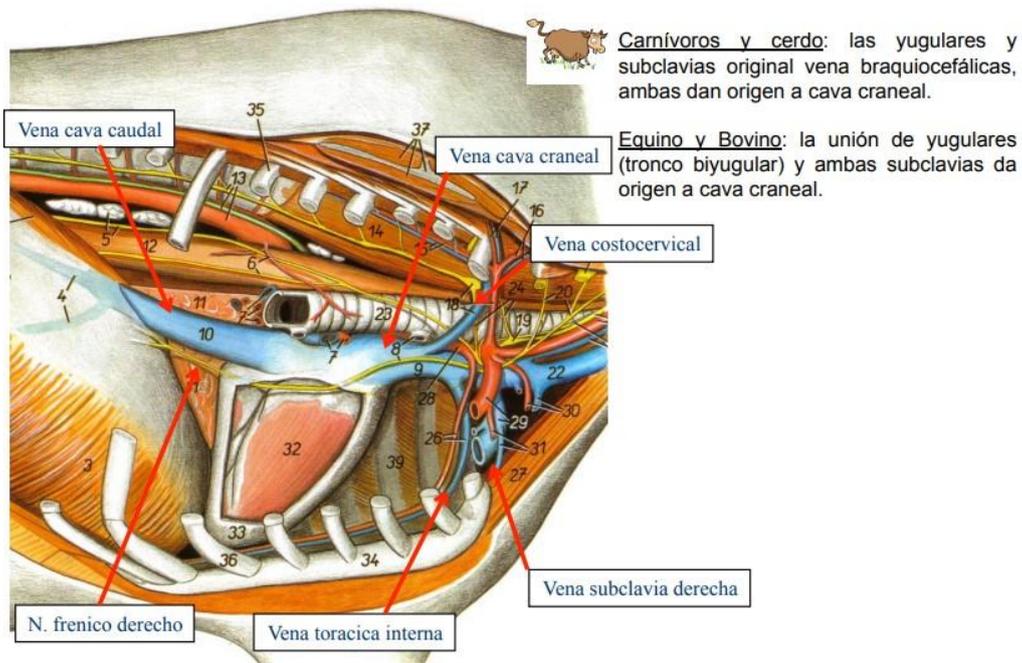


Figura 13. Pared torácica derecha. Tomado de Unidad de Anatomía Veterinaria UST. Santiago Anatomía II. Universidad de Santo Tomás. <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQ59FStynZnlJ8WnQaqNZO0KqYFjHscrDWwl9xl6611Phqova8AVsYrMj6FIN9mciV7HfQ&usqp=CAU>

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 de Metzenbaum (Figura 14). Transectar los músculos serrato ventral y escaleno. El músculo intercostal externo se incide realizando un ojal primero que permita separarlo del interno y se disecciona hacia dorsal (Figura 15).

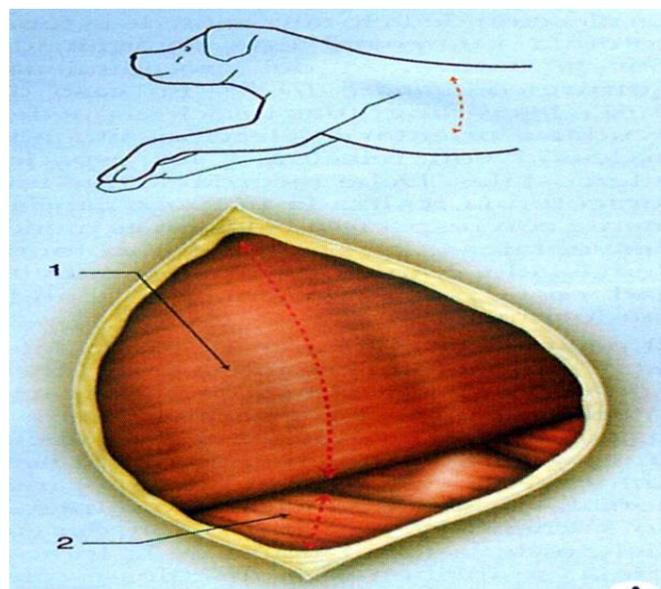


Figura 14.- 1. Músculo dorsal ancho; 2 músculo pectoral

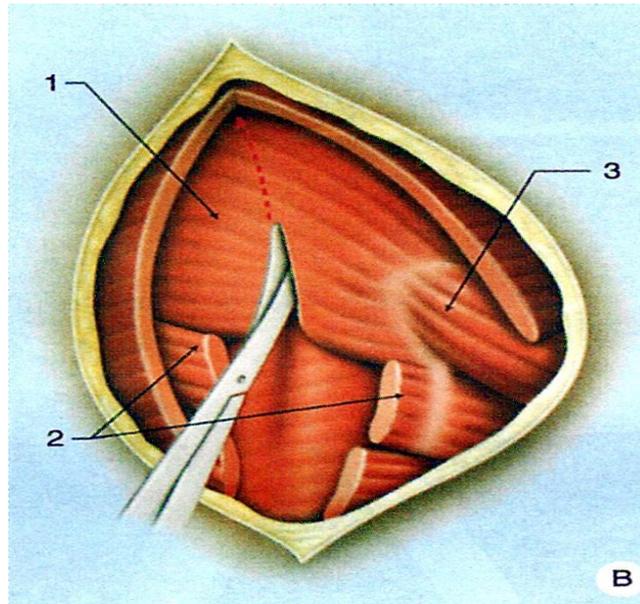


Figura 15. Transectar 1. Músculo serrato ventral y 2. Músculo escaleno y 3. El músculo intercostal externo.

Incidir el músculo intercostal interno de la misma forma (Figura 16) para posteriormente emplear el separador de *Finochietto* (Figura 17).

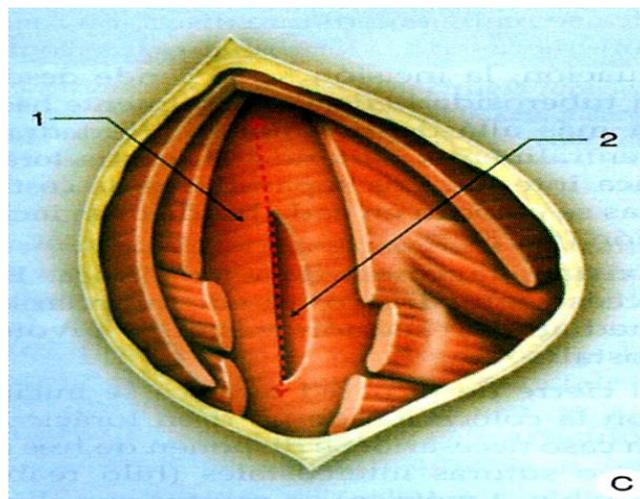


Figura 16. Incisión del músculo intercostal interno. 1. Músculo intercostal externo; músculo intercostal interno.

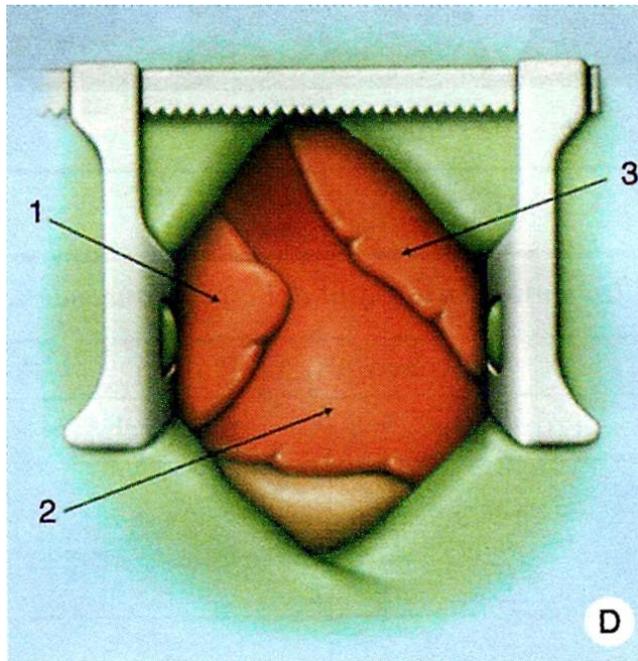


Figura 17. 1. Porción craneal del lóbulo craneal 2.- Parte caudal lóbulo medial 3.- Lóbulo caudal del pulmón izquierdo

Cierre de toracotomía

Colocar ocho puntos de sutura alrededor de las costillas adyacentes a la incisión disecando los músculos costales para no provocar isquemias. Aproximar las costillas con *clamp* de campo o pinza de Backhaus. Anudar todos los cabos antes de retirar el *clamp*. Extraer aire residual por medio de tubo torácico o con catéter.

Esternotomía mediana

Técnica quirúrgica

1. Deben dejarse intactas 2 a 3 esternebrias hacia craneal o caudal.
2. Para exposición corazón, se debe extender la incisión desde el cartílago xifoides hacia craneal y hasta la 2ª o 3ª esternebra.
3. Para mediastino craneal, se efectúa desde el manubrio hasta la 6ª o 7ª esternebra.
4. La división de las esternebrias sobre la línea media facilitará el cierre.
5. Cerrar con alambres (>15kg) o suturas de polipropileno (<15 kg), colocados alrededor de las esternebrias.
6. Con el paciente en decúbito dorsal, se expone el esternón con incisión aguda y roma.
7. Transectar las esternebrias en sentido longitudinal sobre la línea media con sierra oscilante (Figura 18).



Figura 18. Se observa la transección de las esterneras

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

Cierre de la esternotomía

Se cierra con alambres (>15 kg) o suturas de polipropileno de gran calibre (<15 kg), colocados alrededor de las esterneras (Figura 19 y 20).

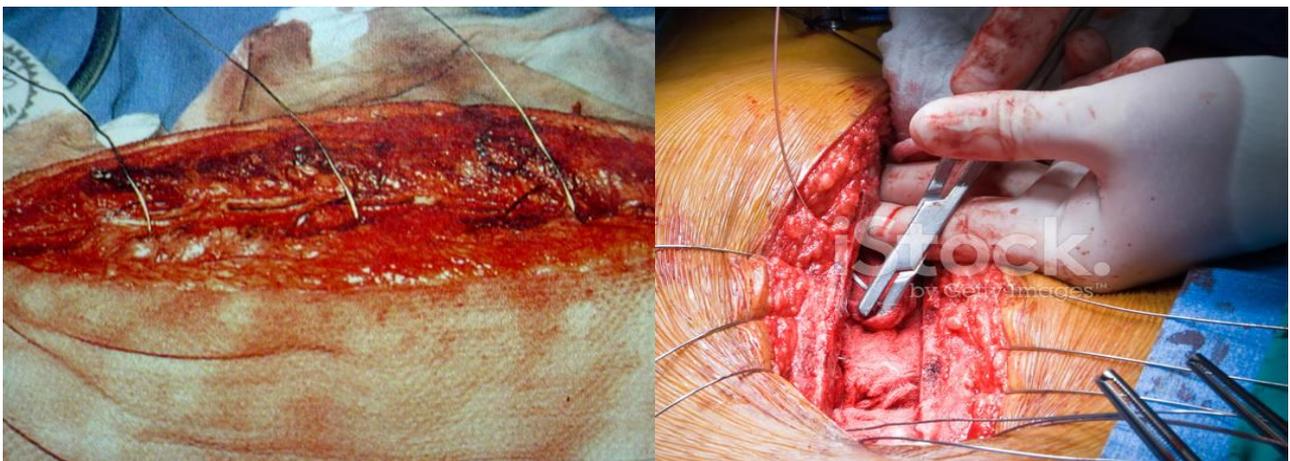


Figura 19. Aplicación de alambre entre las esterneras. Tomado de <https://images.freeimages.com/images/premium/previews/7981/7981607-heart-surgery-sternal-closure.jpg>

Tubo torácico

Indicaciones

Neumotórax persistente (Figura 21) o hidrotórax recurrente

- Toracotomía posquirúrgica
- Administración de medicamentos intratorácicos
- Drenaje más completo de tórax
- Neumotórax a tensión (Figura 22)

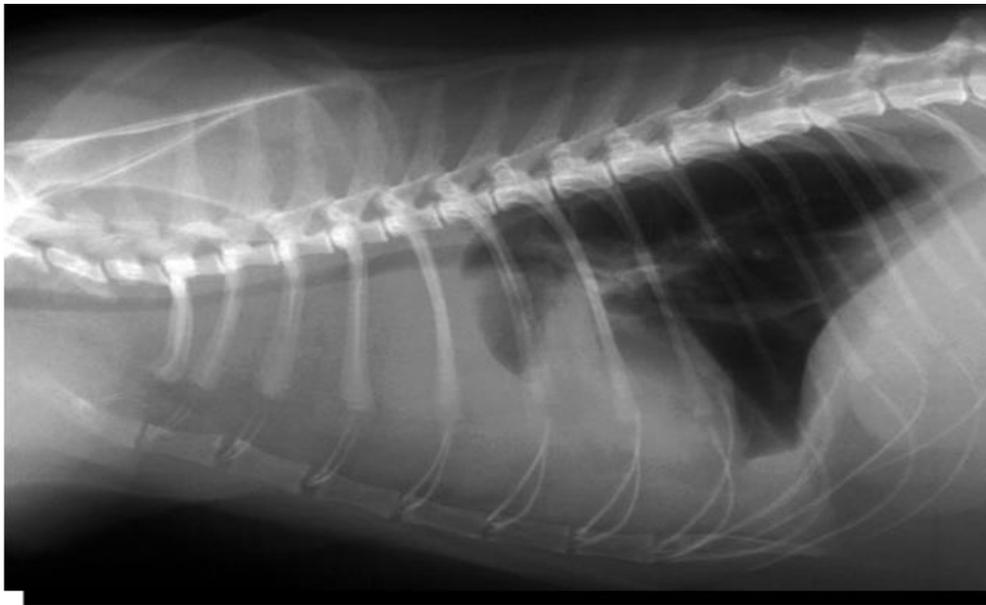


Figura 21. Neumotórax



Figura 22. Neumotórax a tensión

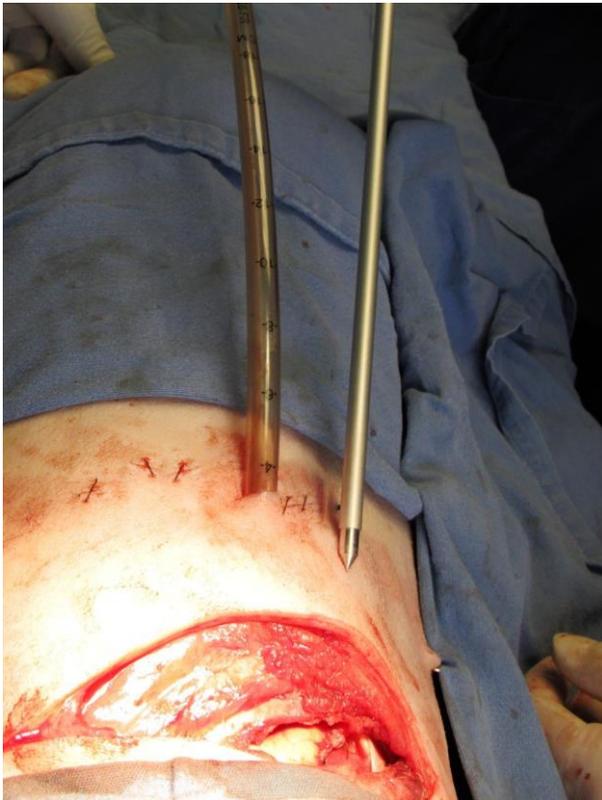
Equipo

- Paquete de cirugía menor
- Válvula de tres vías

- Material de sutura de polipropileno o nylon monofilamento
- Material de vendaje
- Sondas para tórax
 - Catéter trocar Argyle (Sherwood)
 - Sonda para alimentación y catéter uretral

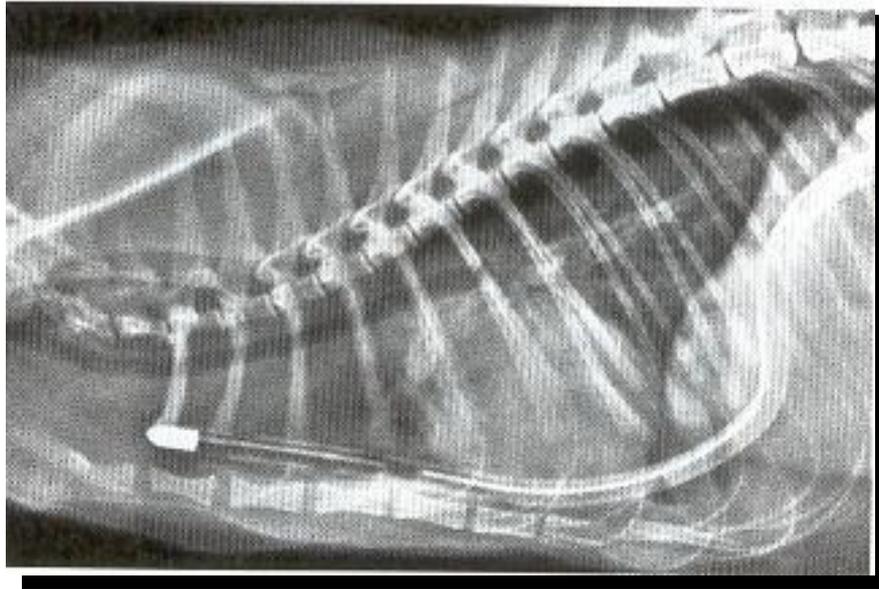
Método

- Paciente en decúbito lateral o esternal
- Zona aséptica desde el la 1ª hasta la 13ª costilla
- Seleccionar una sonda pleural de acuerdo al diámetro del bronquio principal
- 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, una vez dentro, se verifica la presencia de la sonda en la cavidad pleural, posteriormente, se retira el trocar del catéter y se profundiza en forma angulada hacia el tercer espacio intercostal.
- Una vez dentro la sonda, se coloca paralela a la pared torácica, se introduce ventralmente para líquido y dorsalmente para aire (Figuras 23, 24, 25 y 26).



Figuras 23, 24, 25 y 26. Inserción de sonda hacia la cavidad pleural. Una vez dentro, se coloca paralela a la pared torácica. La colocación dependerá si es para derrame, la cual se introduce ventralmente y para neumotórax dorsalmente.

- Se colocan uno a dos puntos de cerclaje alrededor de la sonda en el túnel subcutáneo.
- 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 (Figura 27).



Figuras 27. Estudio radiográfico para descartar neumotórax.

Evaluación

La evaluación se realiza revisando la lista de cotejo para cada uno de los integrantes del equipo quirúrgico que se encuentra en la Coordinación de Enseñanza e Investigación Quirúrgica (CEIQ).

Referencias

- Adams, D. 2004. *Canine Anatomy: A systemic study*. 4ed. Iowa, USA: Iowa State Press. p. 217 - 232.
- Hoque, M., Saxena, A. C., Reetu, M. B., Gugjoo, M., & Bodh, D. (2019). Cardiac diseases in dogs. *Indian Journal of Animal Health*, 58(01), 01-20. <https://doi.org/10.36062/ijah.58.1.2019.01-20>
- Gourley IM, Gregory CR. *Atlas of small animals surgery*. New York: Gower Medical Publishing, 1991.
- Rovairo G, Varoli F, Rebuffa C et al. Major pulmonary resections: pneumonectomies and lobectomies. *Ann Thorac Surg* 1993; 56: 779
- 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.

Johnston SA., Tobias MK. Veterinary Surgery: Small Animal: 2-Volume Set. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 2017.

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. 2nd. 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 animales pequeños. 2^a 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 General

Identificar en qué casos se coloca un drenaje torácico para derrame pleural, para neumotórax y en tales casos en que cuadrantes anatómicos se aplicaría.

Objetivo específico

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

Habilidades y destrezas

Identificar cada una de las estructuras que conforman la caja torácica mediante la adecuada disección; así como a reestablecer los planos anatómicos de la pared torácica; así como conocer cada una de las partes que conforman un sistema de drenaje pleural e interpretar los valores obtenidos mediante la aspiración en los diferentes casos.

Actividades

1. Colocar al paciente en posición de esfinge
2. Realizar antisepsia de la zona
3. Identificar el espacio intercostal adecuado, así como el cuadrante torácico (dorsal o ventral) para la punción (toracocentesis) o colocación de sonda pleural a tórax cerrado
4. Elegir la técnica de colocación del tubo torácico y sistema de aspiración para reestablecer la presión negativa

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 25. 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 28).

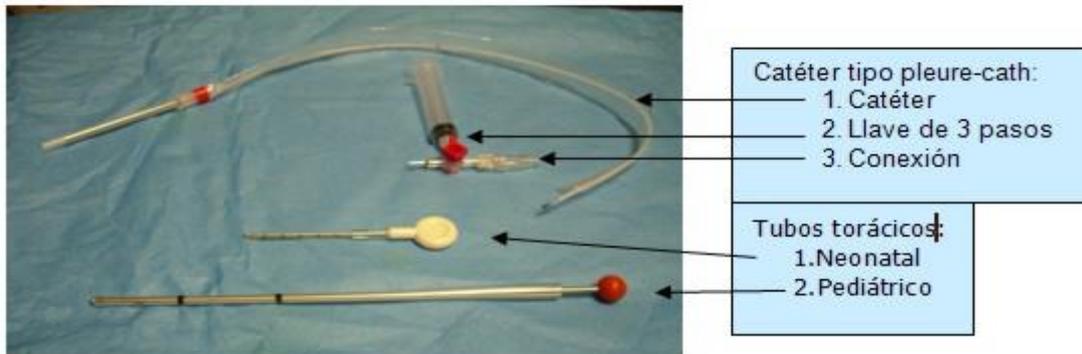


Figura 28. Tubos y catéter torácicos

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 29).



Figura 29. 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 180cm 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 30).

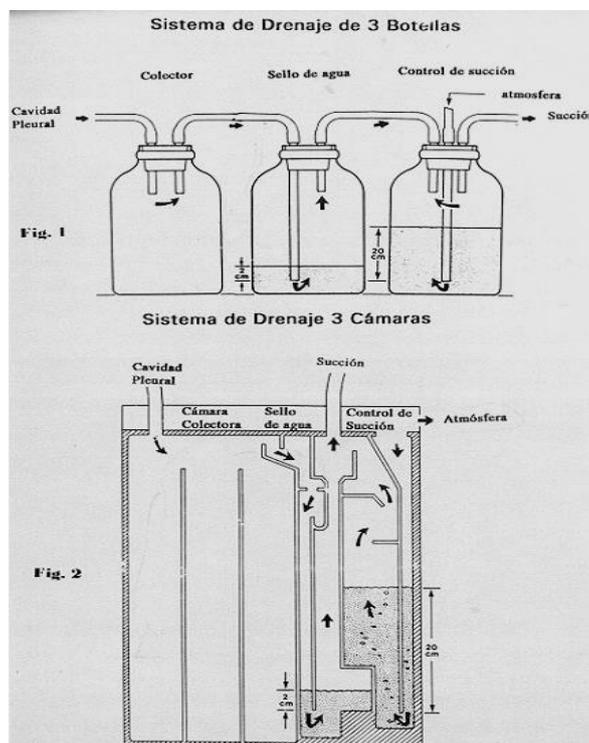


Figura 30. Sistema de drenaje de tres cámaras.

En el equipo de drenaje PLEUR-EVAC

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 31).



Figura 31. Equipo de drenaje PLEUR-EVAC.

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 dará 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 32 y 33), 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 34, 35), 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 36, 37).

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 38,39). 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 40,41).

Finalmente se verifica el funcionamiento del sello de agua (Figura 42,43) y se coloca 30cm por debajo del paciente para permitir el desplazamiento del aire y/o líquidos (Figura 44).



Figuras 32, 33. Se tracciona la piel hacia craneal y se realiza un ojal de 0.5 a 1cm.



Figuras 34, 35. 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 36, 37. Con movimiento firme y en espiración se introduce la pinza hacia el espacio pleural.

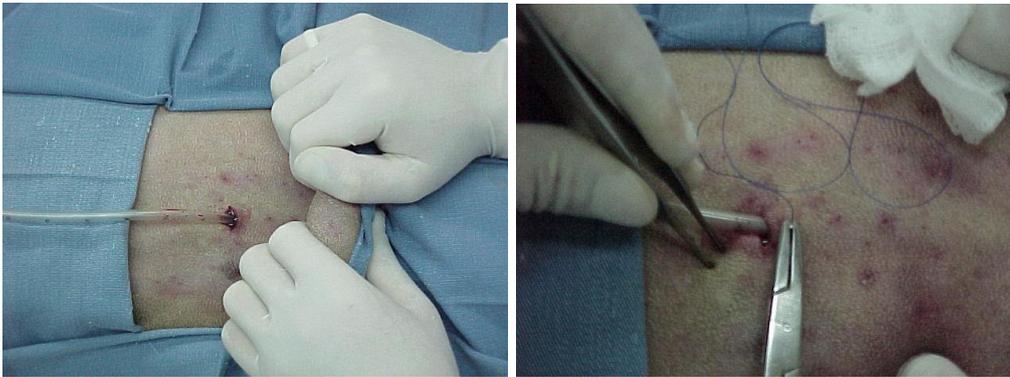


Figura 38,39. Se fija a la piel con un patrón de sutura cruzada de alpargata romana.



Figura 40,41. Sutura cruzada de alpargata y conexión al tubo del sello de agua.



Figura 42, 43. Se verifica el funcionamiento del sello de agua.



Figura 44. 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

Colocar un tubo de drenaje pleural en un modelo biológico durante la práctica de cirugía torácica, explicando de manera aplicada el funcionamiento de un sistema de drenaje; así como la evaluación del paciente desde el punto de vista del patrón respiratorio para el posterior retiro del mismo. Todo esto bajo la supervisión del profesor titular.

Referencias

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.

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

Johnston SA., Tobias MK. Veterinary Surgery: Small Animal: 2-Volume Set. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 2017.

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.

Gourley IM, Gregory CR. Atlas of small animals surgery. New York: Gower Medical Publishing, 1991.

Rovairo G, Varoli F, Rebuffa C et al. Major pulmonary resections: pneumonectomies and lobectomies. Ann Thorac Surg 1993; 56: 779

LaRue SM, Withrow SJ, Wykes PM: Lung resection using surgical staples in dogs and cats, Vet Srg 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.

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, Drobatz 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, Hacket 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.

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

Genzyme Biosurgery Laboratorios. Instrucciones del sistema cerrado de drenaje torácico Pleura-evac.

Lazzara D. Manejo de la válvula de drenaje torácico Heimlich. Nursing abril 1997; vol.15 (4): 40- 3.

Lazzara D. Eliminar el aire de misterio de los drenajes torácicos. Nursing marzo 2002; vol.20 (9): 24-31.

PRINCIPIOS E INDICACIONES PARA CIRUGÍA DE ESÓFAGO TORÁCICO

Introducción

Para tomar decisiones terapéuticas es fundamental el entendimiento de las deficiencias anatómicas y funcionales para establecer un tratamiento exitoso de la enfermedad esofágica. Los estudios diagnósticos pueden incluir pruebas para detectar anomalías estructurales como los estudios radiográficos, valoración endoscópica y estudios que valoran anomalías funcionales principalmente como manometría, centelleografía de tránsito esofágico, video- y cineradiografía.

La disfagia es el principal signo de trastornos motores y es necesario identificar si existe dolor y si el paciente puede deglutir. Estas valoraciones, más una evaluación del estado nutricional del paciente, ayuda a determinar la gravedad de la disfagia y determinar las indicaciones para el tratamiento quirúrgico.

Las alteraciones de la fase faringo-esofágica de la deglución se deben a una falta de coordinación de los fenómenos neuromusculares que participan en la masticación, el inicio de la deglución y la propulsión del material de la bucofaringe al esófago cervical.

La perforación esofágica es un trastorno común en los animales y una urgencia verdadera. Un signo notable y constante es dolor y el diagnóstico es casi seguro si se encuentra enfisema subcutáneo.

En el tratamiento, el resultado más favorable se obtiene con el cierre primario de la perforación en el transcurso de las primeras 24 horas, lo cual proporciona una supervivencia alta.

Objetivo General

Integrar y aplicar los conocimientos adquiridos sobre las patologías esofágicas torácicas de resolución quirúrgica, mediante la realización de abordajes torácicos izquierdos o derechos.

Objetivos específicos

1. Identificar las zonas torácicas del esófago que pueden sufrir de estrecheces, desgarros u otras patologías que se puedan reparar quirúrgicamente
2. Identificar los planos musculares y los planos anatómicos (espacios intercostales) como vía de acceso al esófago torácico
3. Identificar las diversas patologías quirúrgicas que requiere el esófago para su tratamiento
4. Identificar los límites anatómicos del esófago torácico
5. Realizar la técnica de esofagotomía torácica
6. Realizar colgajos musculares y de pericardio para promover la cicatrización del esófago torácico
7. Realizar el cierre por planos del esófago torácico, así como de los planos anatómicos para el cierre del tórax

Actividades

1. Planear el protocolo anestésico para cirugía de tórax y los cuidados prequirúrgicos para intervenir el esófago torácico
2. Colocar una vía venosa permeable para la administración de líquidos endovenosos, un catéter central para medición de PVC, electrodos para monitor de parámetros. aplicación de medicación preanestésica, anestésica y de urgencias torácicas
3. Realizar tricotomía y antisepsia de la zona quirúrgica a intervenir
4. Posicionar al modelo biológico sobre la mesa quirúrgica colocarlo en decúbito lateral e identificar el espacio intercostal para acceso esofágico
5. Realizar el acceso torácico ya sea izquierdo o derecho e identificar los planos anatómicos a disecar hasta lograr el acceso al esófago torácico
6. Realizar la técnica quirúrgica de esofagotomía torácica por toracotomía derecha para esófago craneal y toracotomía derecha o izquierda para esófago caudal
7. Cierre en dos planos de las capas del esófago
8. Desarrollar un colgajo para cubrir la herida esofágica
9. Sutura de los planos anatómicos para cerrar el tórax
10. Cierre del espacio subcutáneo y piel

Habilidades y destrezas

Utilizar los conocimientos acerca de a la aproximación de las diversas alteraciones quirúrgicas que se presentan en el esófago torácico, conocer el instrumental de cirugía torácica, manejo de alteraciones cardiacas y pulmonares al exponer la cavidad pleural. Observar y colaborar con el experto en ciertas maniobras sobre el manejo del esófago torácico, las zonas de constricción natural y sus límites anatómicos como con el diafragma y el corazón.

Anatomía topográfica

Se pueden distinguir cuatro porciones:

1. **una porción superior o cervical**, que se extiende desde el cartílago cricoides hasta un plano horizontal formado por la horquilla esternal, transcurre dentro del espacio visceral del cuello, dorsal a la tráquea.
2. **una porción media o torácica**, que desde este mismo plano se prolonga hasta el diafragma. Se sitúa dorsal a la tráquea, en el mediastino posterior, y está en contacto, de craneal a caudal, la derecha del cayado aórtico, el bronquio principal izquierdo y el atrio izquierdo (Figura1 y 2).
3. **una porción diafragmática**, que corresponde al anillo esofágico o hiato del diafragma.
4. **una porción inferior o abdominal**, comprendida entre el diafragma y el estómago.

Por otra parte, el tránsito faringoesofágico permite evidenciar la presencia de cuatro estrechamientos, que son: la unión faringoesofágica, a nivel de C6, el estrechamiento aórtico a nivel

de T4, relacionado con la huella del cayado aórtico sobre la pared lateral izquierda del esófago, el estrechamiento bronquial, nivel T6, determinado por la huella del bronquio principal izquierdo, el estrechamiento diafragmático a nivel de T10.

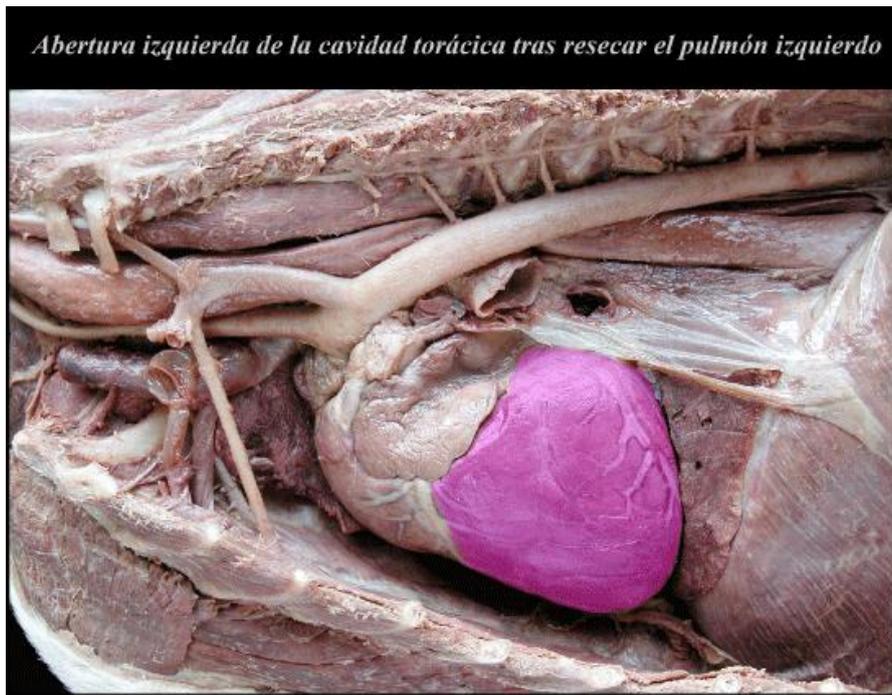


Figura 1.- Trayecto esofágico dentro del tórax izquierdo. Tomado de <https://www.um.es/anatvet-interactivo/interactividad/avisp/presentacion/ejemplo3.gif>

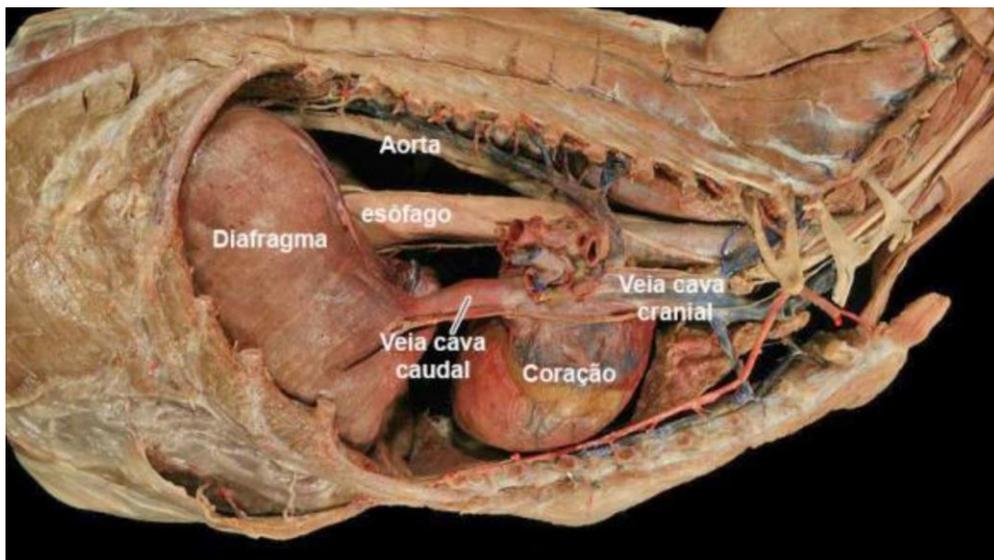


Figura 2.- Trayecto esofágico dentro del tórax derecho. Tomado de <https://files.passeidireto.com/8ad8f388-703a-4d83-b82c-d72ebc2a7b16/bg4.png>

Estructura histológica

En la porción cervical del esófago está compuesto por músculo estriado esquelético, mientras que los dos tercios torácico y abdominal consisten en capas longitudinales y circulares de músculo liso en el gato y el humano, en cambio en el perro el esófago es solo músculo estriado esquelético.

La mucosa esofágica está formada por un epitelio escamoso estratificado, el cual cubre todo el órgano y aparece de color blanco o rosado-grisáceo.

La túnica externa es tejido conectivo laxo (adventicia) en la porción cervical y en las porciones torácica y abdominal el esófago está cubierto por un mesotelio (mediastino) (Figura 3, 4 y 5).

Irrigación (Arterial)

Tercio Craneal: El esófago cervical recibe la sangre de las arterias tiroideas craneales y, en menor medida de las arterias tiroideas caudales.

Tercio medio: Depende fundamentalmente de ramas de la arteria traqueobronquial y ramas directas de la aorta, aunque en realidad, estas ramas forman una extensa red de pequeños vasos en el mediastino antes de llegar al esófago y penetran como vasos de pequeño calibre en la muscular y submucosa.

Tercio Caudal: Se nutre de ramas de la arteria gástrica izquierda en las caras ventral y lateral derecha, mientras que la cara dorsal está irrigada por ramas de la arteria esplénica.

Existen pocas conexiones o áreas de irrigación doble a nivel de la zona esofágica vascularizada por la arteria gástrica izquierda y por las ramas de la aorta descendente, de modo que la isquemia puede ser un problema importante a la hora de la cirugía.

Irrigación (Venosa)

Se realiza en dos redes venosas, una red intramucosa y otra submucosa que tienen amplias interconexiones entre sí. Ramas perforantes atraviesan la túnica muscular y desembocan en una amplia red periesofágica en tres porciones:

Tercio Craneal: Vena cava craneal.

Tercio medio: El sistema ácigos.

Tercio Caudal: Vena porta mediante las venas gástricas.

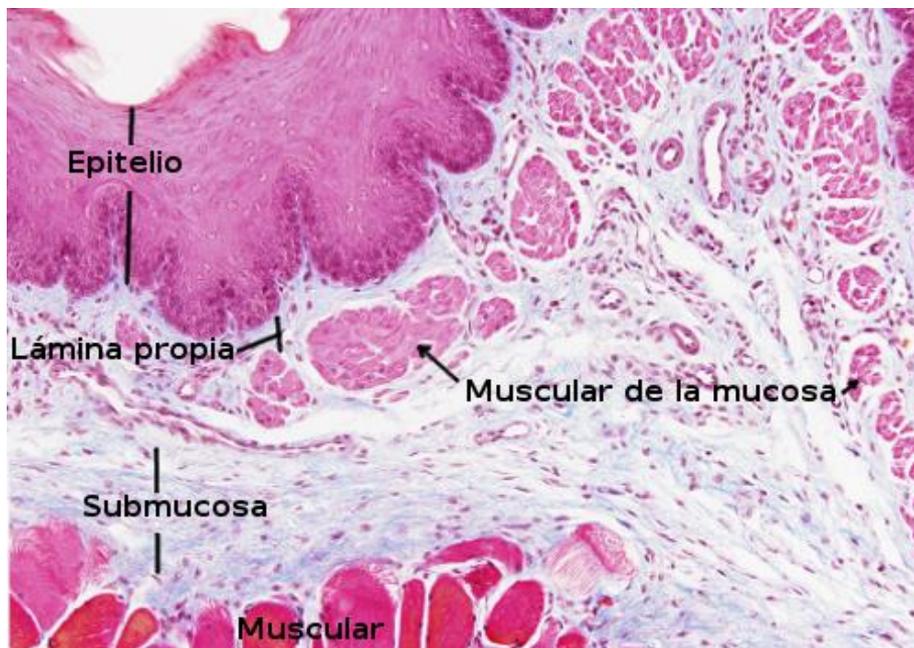


Figura 3.- Diferentes capas histológicas del esófago. Tomada de <https://mmegias.webs.uvigo.es/2-organos-a/imagenes-grandes/imagenes/digestivo-esofago-mucosa.png>



Figura 4.- Capa muscular del órgano del esófago del perro. Tomada de http://wzar.unizar.es/acad/histologia/imagenes/ImagenesHE/14_Esofago/EsofagoCT1_12betq.jpg

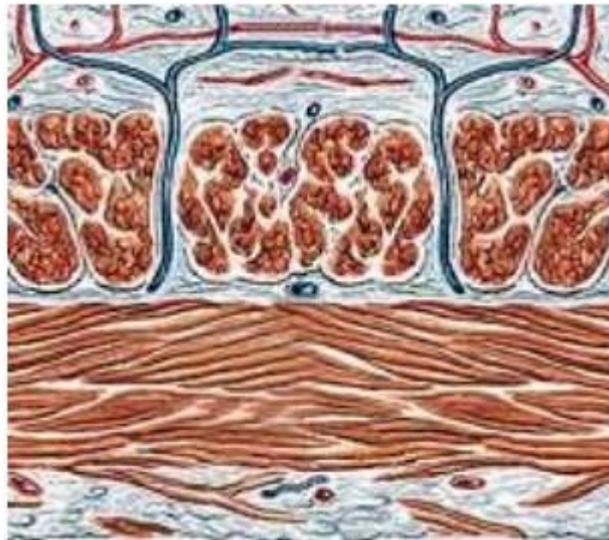


Figura 5.- Vasularización esofágica. Obsérvese los vasos atravesando la capa muscular hacia la submucosa. Tomado de: Laringe y patología cérvico-facial. Capítulo 135 Anatomía y fisiología del esófago. Ortiz Gil EM*, Granado Corzo SC*, Mesa Marrero M.

El drenaje linfático del esófago está muy interrelacionado entre sí, formando una amplia red periesofágica.

El tercio superior del esófago drena en los linfonodos cervicales, tanto a las cadenas recurrentes como a las que se encuentran subesternocleidomastoideo.

La porción intratorácica en los linfonodos periesofágicos que forman parte de los linfonodos mediastínicos dorsales y se encuentran en su mayoría colocados en la parte ventral del esófago y sólo algunos son dorsales o laterales. Esta rica red periesofágica explica por qué los tumores esofágicos en el momento del diagnóstico se encuentran normalmente diseminados.

La porción intraabdominal desemboca en los linfonodos gástricos dorsales, próximos al cardias.

Inervación

El esófago es un órgano con una compleja y rica inervación. Actualmente se acepta la presencia de mecanorreceptores, osmorreceptores y terminaciones nerviosas libres a nivel de esfínter esofágico craneal, cuerpo esofágico y esófago caudal. Los mecanorreceptores vagales se encuentran probablemente en la mucosa y responden a volúmenes de distensión fisiológicos. Los mecanorreceptores espinales se localizan probablemente en la capa muscular y transmiten la mayor parte de la información nociceptiva. También existen quimiorreceptores mucosos sensibles al ácido y responsables junto a los mecanorreceptores mucosos del reflejo esófago-salivar: la estimulación ácida del esófago, potenciada por la distensión con el aumento de volumen en la luz que estimula mecanorreceptores, produce un aumento del reflejo de saliva, de su viscosidad y de su pH. Las aferencias esofágicas llegan al sistema nervioso central vehiculadas por el sistema nervioso autónomo, tanto por el simpático (cadena ganglionar torácica) como por el parasimpático (nervio vago), siendo este último cuantitativamente más importante. Las aferencias simpáticas, van a la cadena ganglionar torácica y desde aquí alcanzan la médula. Las vagales, tienen el núcleo neuronal en el ganglio vagal inferior (ganglio nodoso) y de ahí parten al núcleo del tracto solitario. El sistema nervioso autónomo a nivel esofágico tiene amplias interconexiones a distintos niveles, desde el esófago cervical al intraabdominal permitiendo la integración de la deglución. Las eferencias motoras esofágicas son conducidas por el nervio vago. Tanto las destinadas a la musculatura lisa como a la estriada son terminaciones nerviosas colinérgicas. La inervación intrínseca del esófago está constituida por dos plexos nerviosos: plexo de Auerbach y plexo de Meissner. Estos plexos están constituidos por dos redes neuronales una excitatoria de tipo colinérgico, responsable de la contracción del músculo; y otra inhibitoria, de tipo nitrinérgico, mediada por óxido nítrico, responsable de la relajación del músculo (Figura 6).

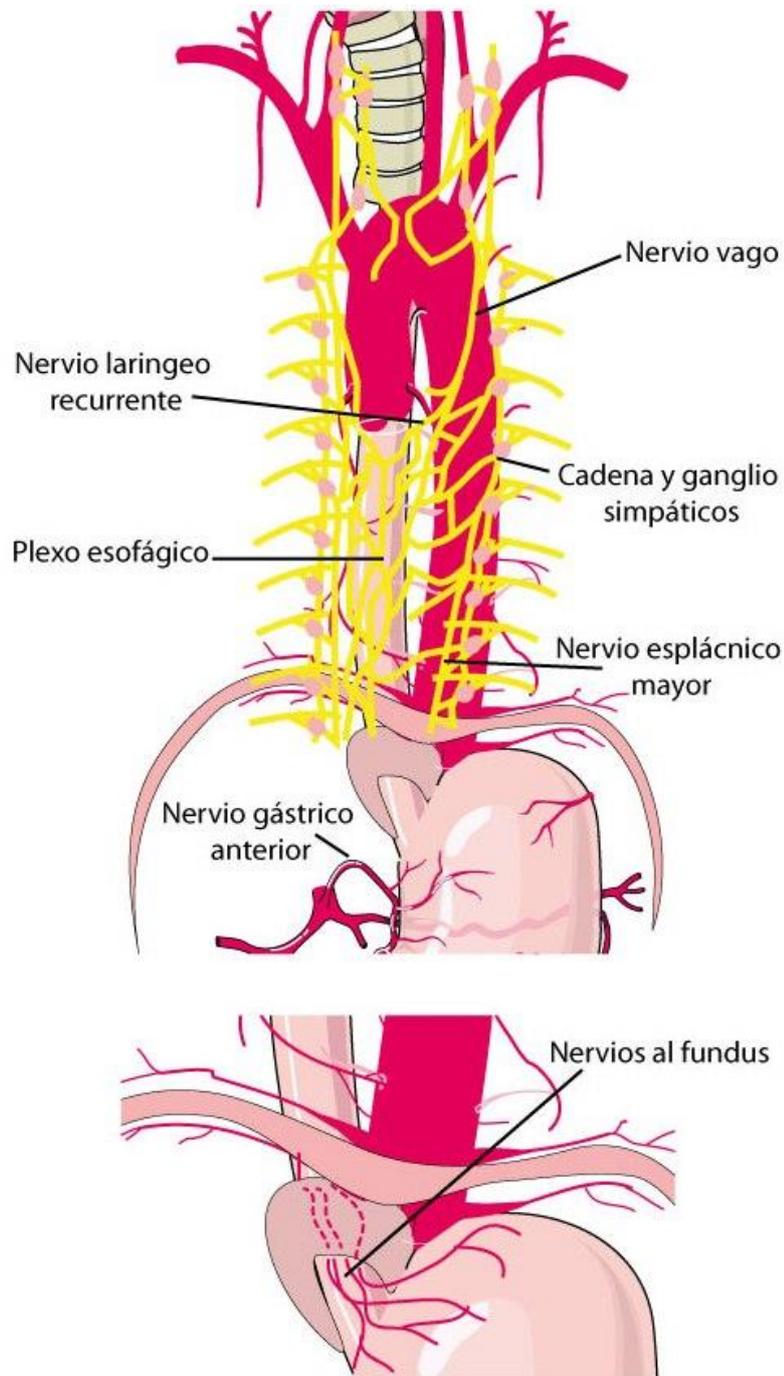


Figura 6.- Esquema en el cual se muestra la inervación del esófago. Tomada de https://www.manualmoderno.com/apoyos_electronicos/9786074482867/imagenes/33_02.jpg

Fisiología

El esófago funciona como unidad motora integrada cuya acción muscular está regulada por la acción conjunta de la faringe, la hipofaringe y consiste en transferir líquidos y alimentos desde la boca al estómago (Figura 7). La deglución es un acto complejo, en el cual podemos distinguir tres fases: 1.- Fase voluntaria u oral 2.- Fase faríngea, involuntaria 3.- Fase esofágica, involuntaria.

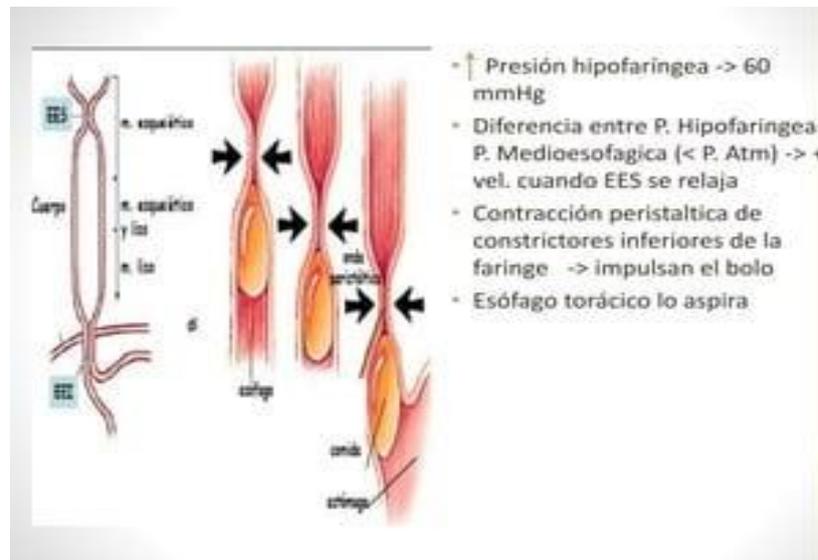


Figura 7.- Diferencias de presión en la fisiología esofágica. Tomada de <https://image.slidesharecdn.com/anatomayfisiologadelesofago-140315113903-phpapp02/85/Anatomia-y-Fisiologia-del-Esofago-Trastornos-mMotores-11-320.jpg>

Cuerpo del esófago

El esfínter esofágico craneal se localiza en el extremo proximal del esófago. La función del esfínter es efectuada principalmente por el músculo cricofaríngeo. La inervación del músculo cricofaríngeo proviene de las ramas de los nervios glossofaríngeo y vago, y el aporte vascular se deriva sobre todo de las ramas de la arteria tiroidea craneal.

El cuerpo esofágico se encuentra a nivel del mediastino posterior. se compone de musculatura estriada en el tercio proximal y lisa en los dos tercios distales, esta última en los gatos ya que en el perro se continúa el musculo estriado.

En reposo el cuerpo del esófago no muestra ningún tipo de actividad y las presiones son transmitidas pasivamente en relación con los movimientos respiratorios (entre -5 y -15 mm Hg durante la inspiración, y entre -2 y +5 mm Hg durante la espiración).

Peristalsis primaria: Tras la deglución, la contracción post-relajación del esfínter esofágico craneal desencadena una onda peristáltica que recorre el esófago en 5-6 segundos.

Este proceso es el responsable del transporte del bolo alimenticio. Es característico de esta fase que la duración, amplitud y velocidad de las ondas sean crecientes conforme avanza hacia el esófago caudal a nivel del cardias. Una propiedad de la amplitud es que se modifica según la consistencia del bolo alimenticio, siendo mayor en alimentos sólidos que en líquidos.

Peristalsis secundaria: es desencadenada por la distensión esofágica, se diferencia de la primaria porque no se producen eventos motores a nivel del esfínter esofágico craneal. Las ondas peristálticas secundarias son importantes en el transporte del alimento retenido o residual. Por otra parte, también cumplen un papel importante en la eliminación del material refluido desde el estómago al esófago.

Ondas terciarias: ondas no peristálticas. La presión se eleva simultáneamente en todos los transductores del cuerpo esofágico. Son ondas no propulsivas, anómalas, que aumentan en

frecuencia con la edad. A veces causan dolor. No son necesariamente patológicas; una proporción inferior al 10% respecto al total de ondas peristálticas, no es patológico. En general, todas las degluciones desencadenan una onda peristáltica, pero si se realizan varias degluciones seguidas no se genera hasta la última de las mismas, ya que cada una inhibe la actividad de la anterior. Este fenómeno es conocido como inhibición deglutoria (Figura 8 y 9).

- Es la peristaltitis primaria, una contracción refleja que solo se da por el movimiento de deglución. Cuando se produce una estimulación esofágica lo cual, ya sea por detención del bolo, por acumulación de alimento en el esófago craneal o por introducción de un cuerpo extraño en la luz esofágica, se produce otro movimiento peristáltico denominado peristalsis secundaria.

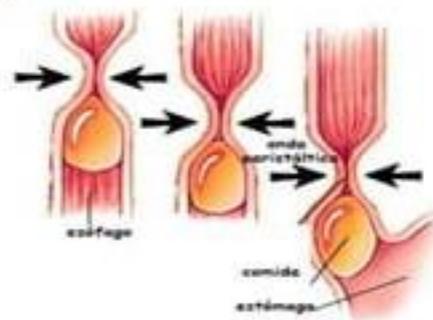


Figura 8.- Peristalsis primaria y peristalsis secundaria. Tomada de <https://image.slidesharecdn.com/motilidadesofagica-140520205521-phpapp02/85/Motilidad-esofagica-8-320.jpg>

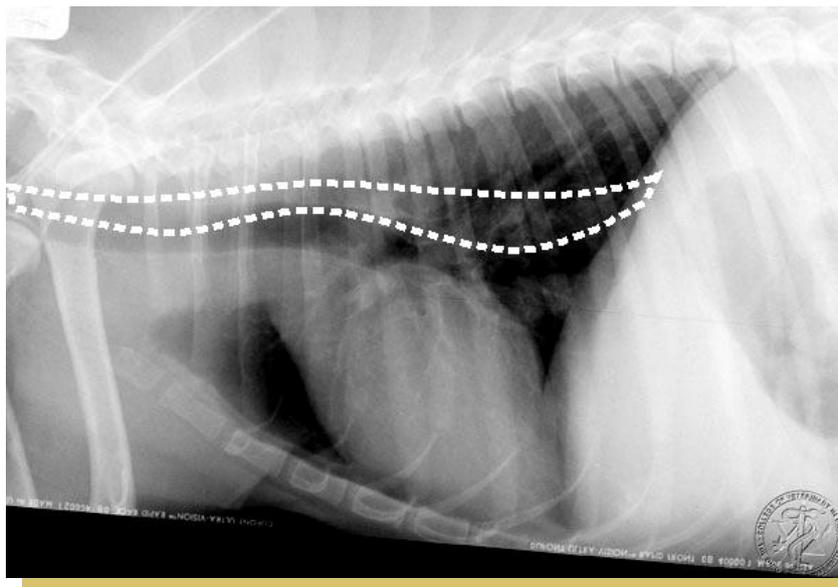


Figura 9.- El esófago torácico es poco observable en un estudio radiográfico simple, al menos que se encuentre inflamado o dilatado (megaesófago). Se encuentra en el cuadrante dorsal.

Esfínter esofágico caudal (EEC-gatos, conejos y cerdos) y zona de alta presión en esófago caudal en perros.

Zona de alta presión que se comporta funcionalmente como un esfínter. Tiene dos funciones: relajarse durante la deglución e impedir el reflujo del contenido gástrico al esófago en periodo postdeglutorio. Debido a que posee una porción inferior intraabdominal y una superior torácica, su comportamiento con los movimientos respiratorios es dispar, produciéndose incrementos pasivos de presión con la inspiración en la porción abdominal y disminuyendo la presión en la porción intratorácica. El punto donde ocurre este cambio de comportamiento es denominado punto de inversión respiratoria y se puede identificar manométricamente.

Tras la deglución, se produce una relajación del EEC cayendo la presión hasta niveles similares a los del fundus gástrico lo que permite el paso del bolo alimenticio al estómago. Dicha relajación dura entre 5 y 10 segundos y se sigue de una fuerte contracción que impide el reflujo del bolo alimenticio. La actividad funcional del EEC se encuentra regulada por diversos factores:

- a. Miogénicos (intervienen en el mantenimiento del tono basal del esfínter, son calciodependientes)
- b. Neurogénicos
- c. Hormonales (son muy variados, unos actúan incrementando el tono, como la gastrina, mientras que muchos otros lo disminuyen). El mantenimiento de un tono correcto en el EEC es el principal factor para el mantenimiento de la continencia gástrica, pero no es el único, también son importantes las estructuras anatómicas que lo fijan en su posición, siendo de especial relevancia el mantenimiento de la posición intraabdominal del mismo. Por ello un desplazamiento esofágico como ocurre en las hernias de hiato desencadena un cambio en el mantenimiento del tono del EEC. Se pueden producir relajaciones del EEC sin relación con la deglución, de manera fisiológica. En dichos casos, suele haber reflujo.

En el perro, el ingreso de un nuevo bolo al esófago desencadena por distensión una nueva fase de ondas peristálticas "secundarias" que conducen el bolo hasta la unión gastroesofágica, en donde se encuentra el esfínter gastroesofágico (E.G.E), o "cardias".

La actividad de este supuesto esfínter es muy importante en la dinámica de transporte del bolo alimenticio y en la protección del reflujo gastroesofágico. Se trata más bien de un esfínter funcional más que anatómico y se caracteriza por una zona de alta presión estimada de acuerdo a diferentes autores en alrededor de 50 mm de Hg en el perro no anestesiado (Miolan, Roman, 1973 y 1978; Leib, 1983; Hoffer y col, 1979).

La regulación del E.G.E. es fundamentalmente vagal, pero varias hormonas son capaces de modificar su tono (gastrina, secretina, etc.). También influyen mediadores químicos localmente (pH, aminoácidos etc.) y una serie de drogas (tranquilizantes, parasimpaticomiméticos y parasimpaticolíticos, etc.). Todos los factores anteriores, exceptuado el control nervioso, parecen no tener demasiada importancia en la génesis ni el manejo del Megaesófago, pero sí pueden ser importantes en la fisiopatología y el manejo del reflujo gastroesofágico y del síndrome dilatación-torción gástrico (Hoffer y col., 1979 y 1980; Hall y col., 1987; Leib, 1996) (Figura 10).

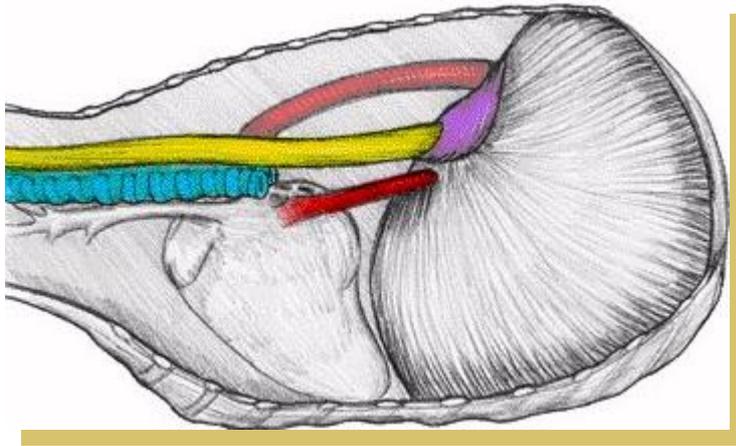


Figura 10.- Esquema del esófago caudal (Amarillo) y la unión al diafragma y unión esofagogástrica.

Enfermedades de resolución quirúrgica

Patologías del esófago

Obstrucción Esofágica

Cuerpos Extraños

Estenosis Por Cicatrización

Anillos Vasculares

Megaesófago

Cuerpos extraños obstrucción esofágica

Definición

Se considera como un cuerpo extraño en el esófago, o una obstrucción esofágica la presencia de cualquier objeto deglutido en forma voluntaria o accidental, o bien el crecimiento de un nódulo o neoplasia que se encuentre en la luz o pared esofágica, sin poder pasar al estómago ni ser arrojado a pesar de intento de vómito (Figura 11).

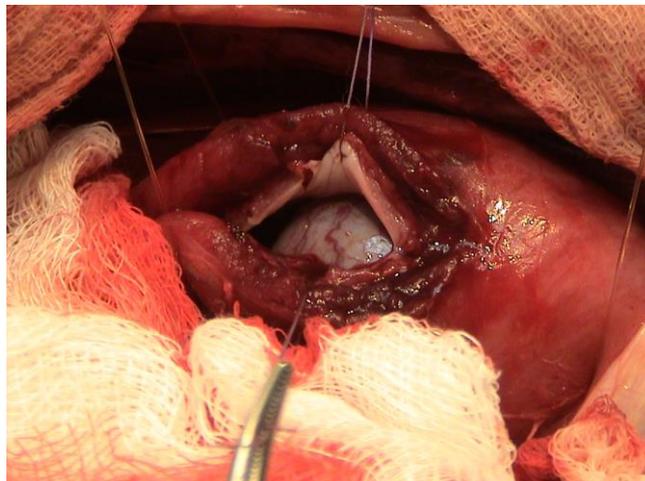


Figura 11.- Obstrucción esofágica parcial debido a un cuerpo extraño (Nódulo neoplásico) en esófago torácico.

Diferencias

La obstrucción total no deja pasar alimentos y/o líquidos al estómago y el cuerpo extraño si al menos parcialmente (Figura 12).

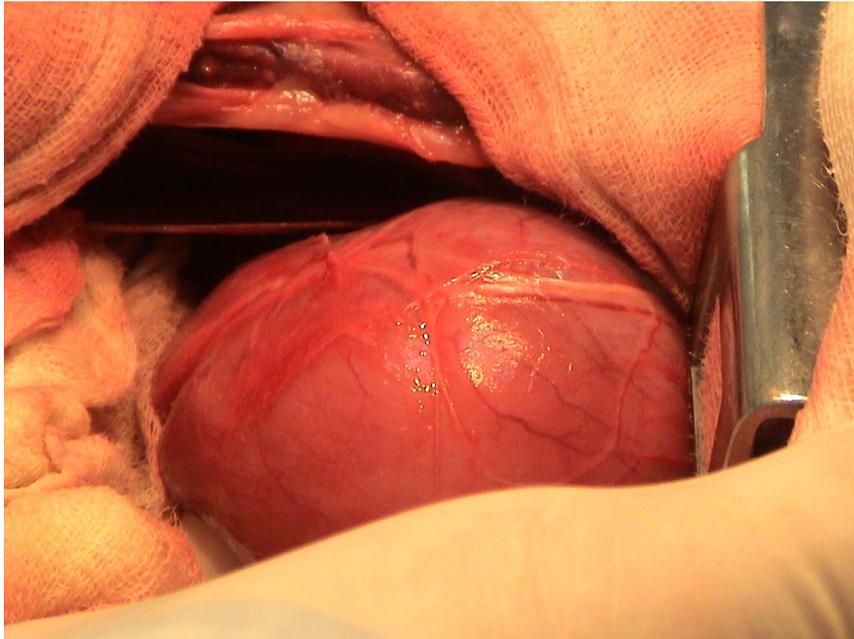


Figura 12.- Se observa el nódulo esofágico en la toracotomía caudal

Generalidades

La presencia de un cuerpo extraño en el esófago constituye una urgencia relativa, ya que no pone en peligro inmediato la vida, pero puede condicionar, al impedir la deglución, hidratación, posibilidad de infección si se encuentra enclavado y secundariamente a la muerte a largo plazo.

Por esta razón, es conveniente efectuar el diagnóstico y tratamiento en forma temprana, si bien puede no ser inmediato (Figura 13).

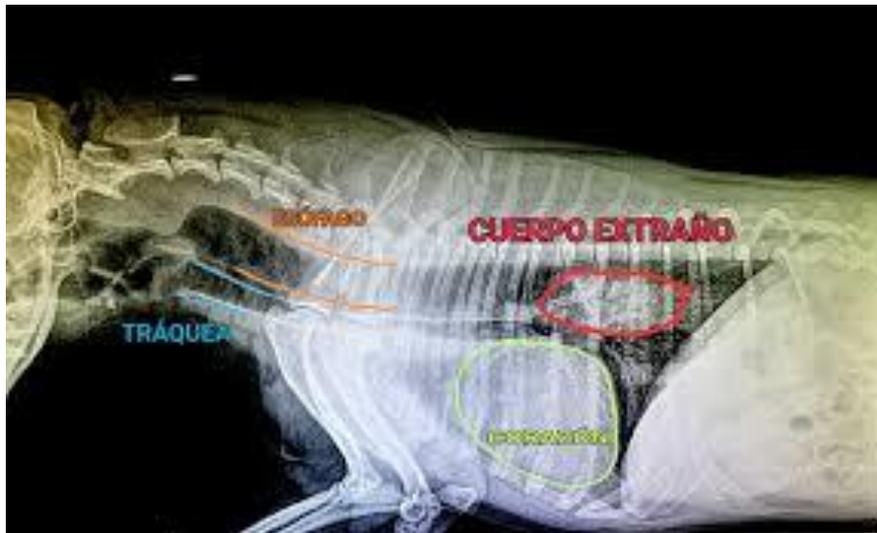


Figura 13.- Estudio radiográfico editado. Se muestran los diferentes órganos y tejidos que se pueden observar en la proyección lateral. En este caso se observa un cuerpo extraño en esófago caudal cerca del cardial. Tomado de

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fm.facebook.com%2FCentroVeterinarioVillalbaf%2Fphotos%2Fternilla-de-pollo-parece-inocente-pero-es-muy-peligrosa-sobre-todo-si-el-perro-e%2F1251471551622629%2F&psig=AOvVaw2UF-pacQcnKYgbuw89MJCv&ust=1721505318857000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CA8QjRxqFwoTCLiWpJDzs4cDFQAAAAAdAAAAABAI>

Anatomía patológica

Cualquier objeto que se introduce a la cavidad bucal es susceptible de ser deglutido, y detenerse principalmente en los sitios de estrechamiento normal del esófago.

A nivel del esfínter esofágico craneal,

En la inserción del músculo cricofaríngeo;

Sobre el cruzamiento del bronquio izquierdo,

En el tercio caudal, a nivel del cardias

Al principio producen edema, e inflamación en el sitio donde se apoyen.

Patogenia

Una vez que se impactan el cuerpo extraño en la pared, el esófago se distiende, estimula las terminaciones nerviosas y se produce dolor y espasmos en la zona afectada.

Se impide el paso de saliva, líquidos y alimentos, lo cual puede ocasionar regurgitación o vómito y favorecer a la broncoaspiración.

Si el cuerpo extraño tiene aristas o puntas afiladas, puede perforar la pared esofágica, causando un proceso de mediastinitis, con paso de aire y contenido alimentario al mediastino y desencadenar una septicemia, que puede ser muy grave e inclusive llevar al paciente a la muerte.

Cuadro clínico

Las manifestaciones clínicas son: Anorexia o Disfagia (especialmente sólidos), puede existir sialorrea, regurgitación y/o vómitos, y excepcionalmente sangrado en forma de pequeñas hematemesis por lesión del cuerpo extraño en la mucosa esofágica.

Diagnóstico

Historia clínica.

La aparición de vómitos de curso agudo en un animal sano.

Endoscopia. (PRINCIPAL) (Figura 14)

Estudio radiográfico (Figura 15 y 16)



Figura 14.- Estudio endoscópico en el cual se muestra un cuerpo extraño en la luz esofágica. Tomado https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTk8bD29I0oVVH6iDcD2SWvstk-yH2oXStmoNnd_6DQP7LNWHZFghepFxuZ8OLtHPoi_ng&usqp=CAU

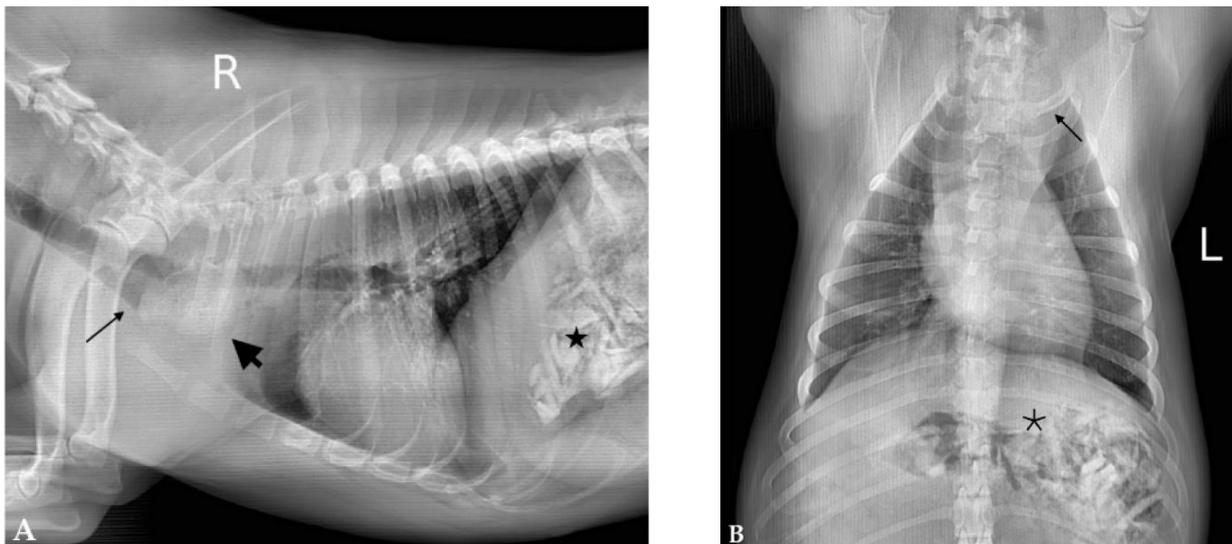


Figura 15.- Estudio radiográfico de cavidad torácica en el cual se muestra en A) A nivel de la entrada torácica, se observa una zona con aumento de la opacidad, con densidad hueso (flecha gruesa), el esófago craneal a esta zona está dilatado con acúmulo de gas (flecha fina). B) Aumento de la densidad radiográfica en la entrada torácica con aumento de las dimensiones del mediastino craneal (flecha). Tomado de D. Marbella, A. Inurria, L. Mangas, A. Santana. ¿Cuál es tu diagnóstico? Clínica Veterinaria de Pequeños Animales - Volumen 41 / N° 2 / Junio 2021.

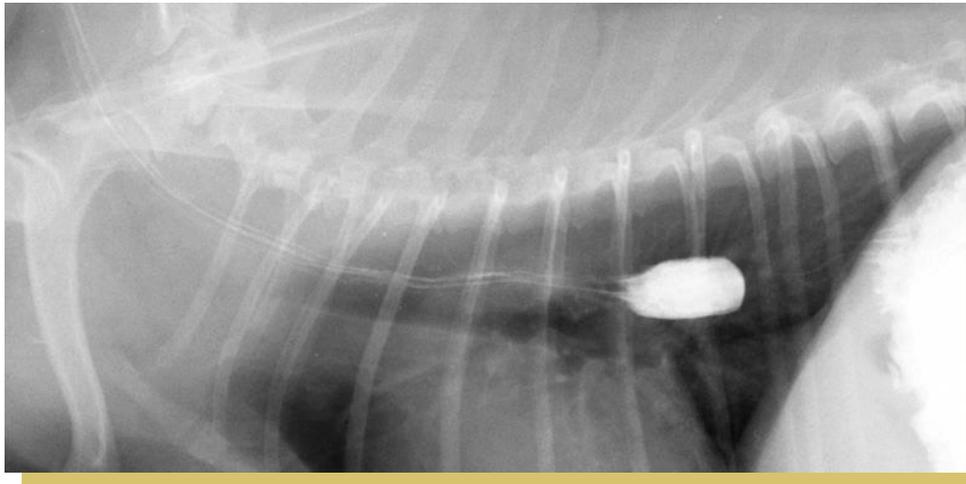


Figura 16.- Estudio radiográfico con medio de contraste positivo a base de Sulfato de Bario. Se muestra el tránsito libre el esófago descartando obstrucción o megaesófago.

Diagnóstico diferencial

- Las enfermedades gastrointestinales (parvovirus canina, salmonelosis, etc.) puede confundirse con una obstrucción por cuerpos extraños; inicialmente, este proceso cursa con vómitos intensos.
- Problema de anillos vasculares (cachorros)
- Otras, gastritis, úlceras gástricas, etc.

Tratamientos

Las indicaciones iniciales son:

- Ayuno
- No administrar eméticos
- No instalar una sonda nasogástrica
- Canalizar al paciente al servicio de endoscopia, es conveniente realizar el procedimiento de extracción bajo anestesia general.
- Siempre debe evitarse las maniobras bruscas, y manipularse adecuadamente los cuerpos extraños y el instrumental para evitar al máximo la perforación del esófago y recordar que, si no se puede extraer el cuerpo extraño, este se puede desplazar suavemente al estómago a través del cardias.
- Los cuerpos extraños alojados en el estómago pueden ser extraídos mediante la realización de una gastrotomía.
- La esofagotomía está indicada cuando el cuerpo extraño perforo el esófago o cuando se da una obstrucción esofágica parcial o total
- Tipos de esofagotomía: torácica izquierda o derecha, craneal o caudal en la cavidad torácica

Se aborda el esófago una vez entrando al tórax colocando suturas de contención craneal y caudal al cuerpo extraño, pero suficientemente separadas para poder realizar la incisión craneal o caudal (preferentemente) al cuerpo extraño (Figura 17), posteriormente, se sutura en dos capas separadas: la primera pone en aposición la mucosa y la submucosa debiendo colocarse a 2 ó 3 mm de distancia

y a 3 mm del borde cortado de la mucosa utilizando un patrón separado simple con los nudos invertidos, es decir, hacia la luz del órgano y con un calibre de 2 ó 3-0. Para cerrar este primer plano, se puede utilizar polipropileno como sutura no absorbible, o bien, polidioxanona como absorbible (Figura 18). La musculatura del esófago puede suturarse mediante puntos simples separados y con el nudo dirigido hacia fuera, utilizando un material de polidioxanona y calibre 2 ó 3-0 (Figura 19 y 20). Finalmente, cuando la pared esofágica se encuentra muy lastimada, después de suturarlo, se recomienda proporcionarle un enriquecimiento para la cicatrización mediante uso de colgajos, ya sea musculares o con otros tejidos como el pericardio (Figura 21 y 22).

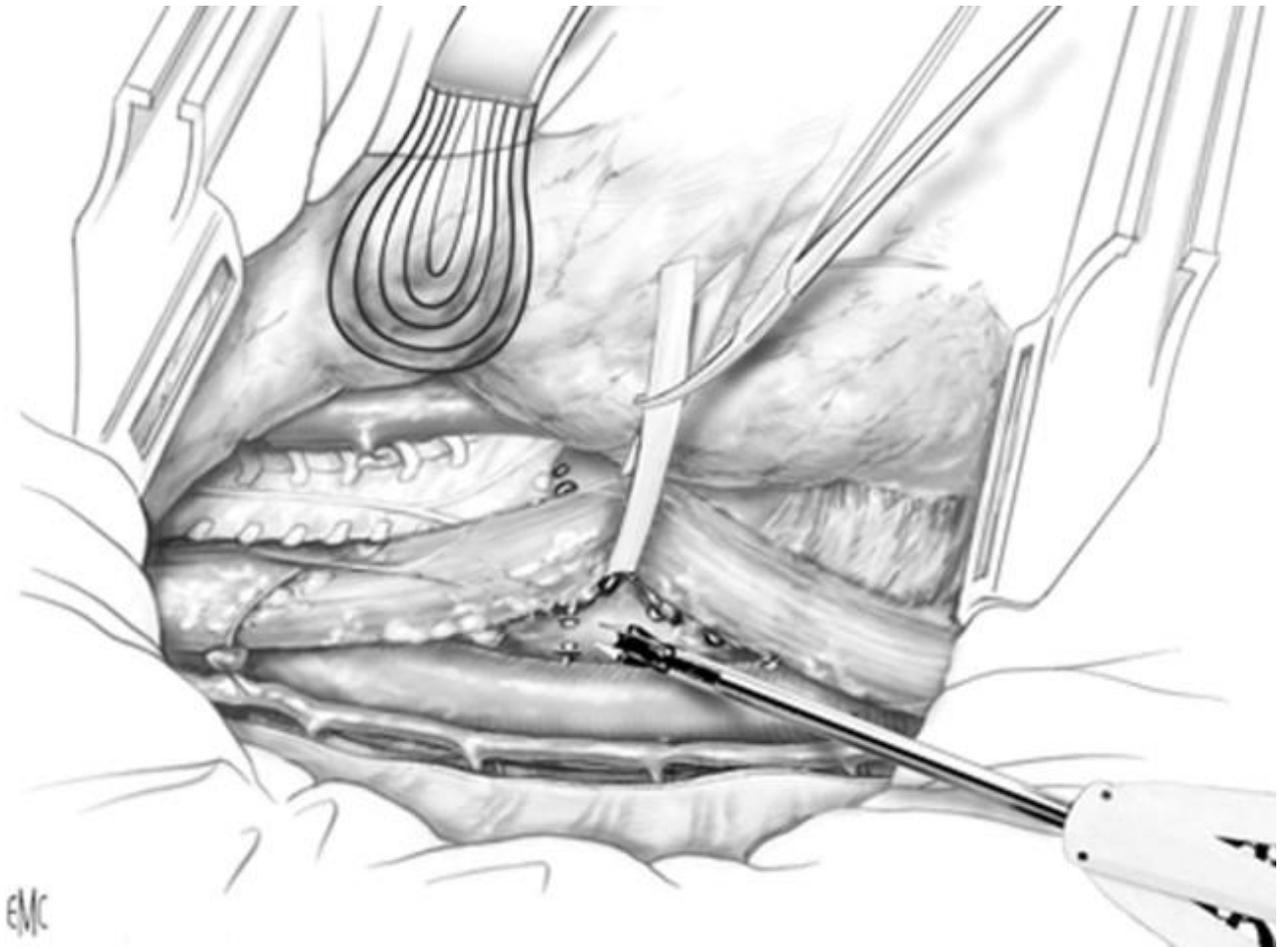


Figura 17.- Aproximacion al esófago torácico. Tomado de <https://ars.els-cdn.com/content/image/1-s2.0-S1282912905449727-gr14.jpg>

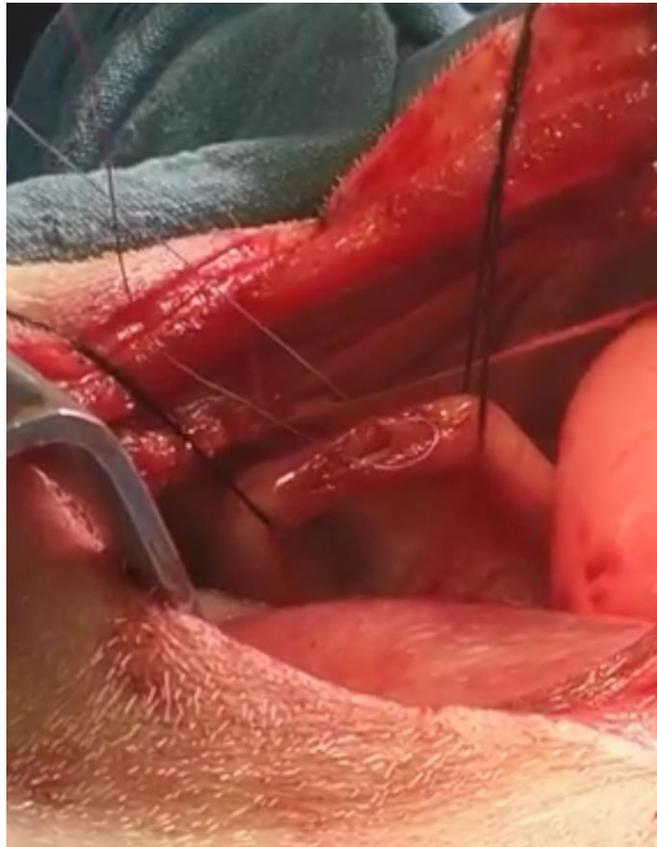


Figura 18.- La mucosa del esófago es suturada con puntos separados simples y con nudo invertido

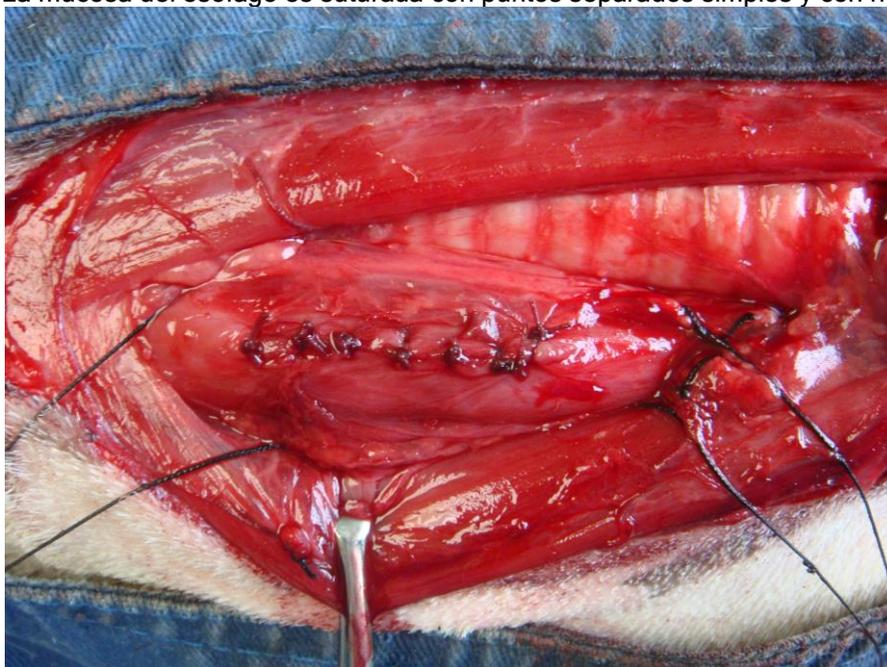


Figura 19.- El segundo plano de sutura es en la musculatura del esófago utilizando puntos simples separados y con el nudo dirigido hacia fuera, con material absorbible de polidioxanona y calibre 2 ó 3-0.

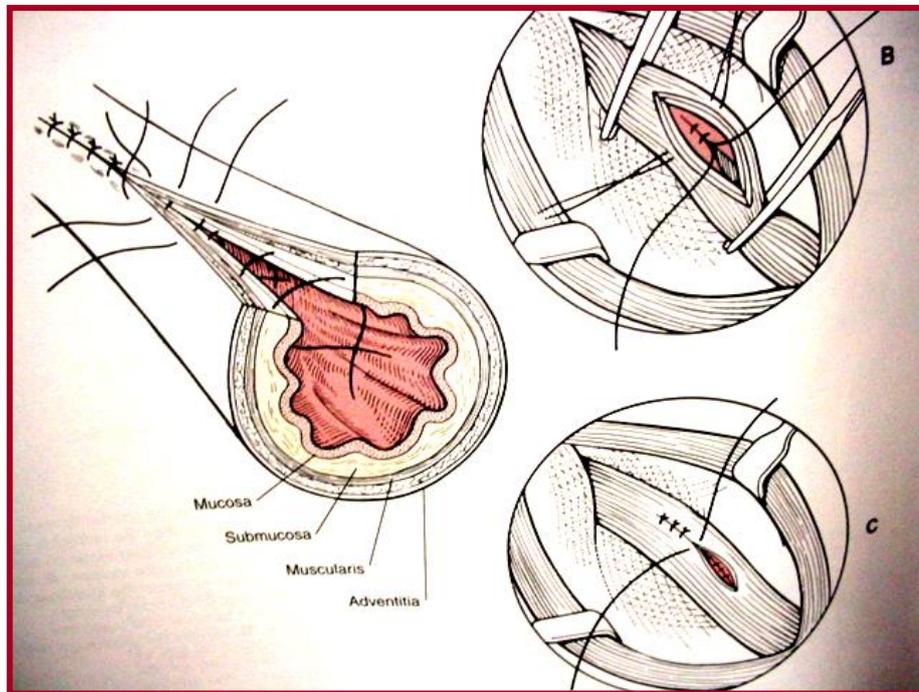


Figura 20.- Cierre del esófago en dos planos de sutura, uno involucrando mucosa y el otro involucrando muscular del órgano y adventicia.

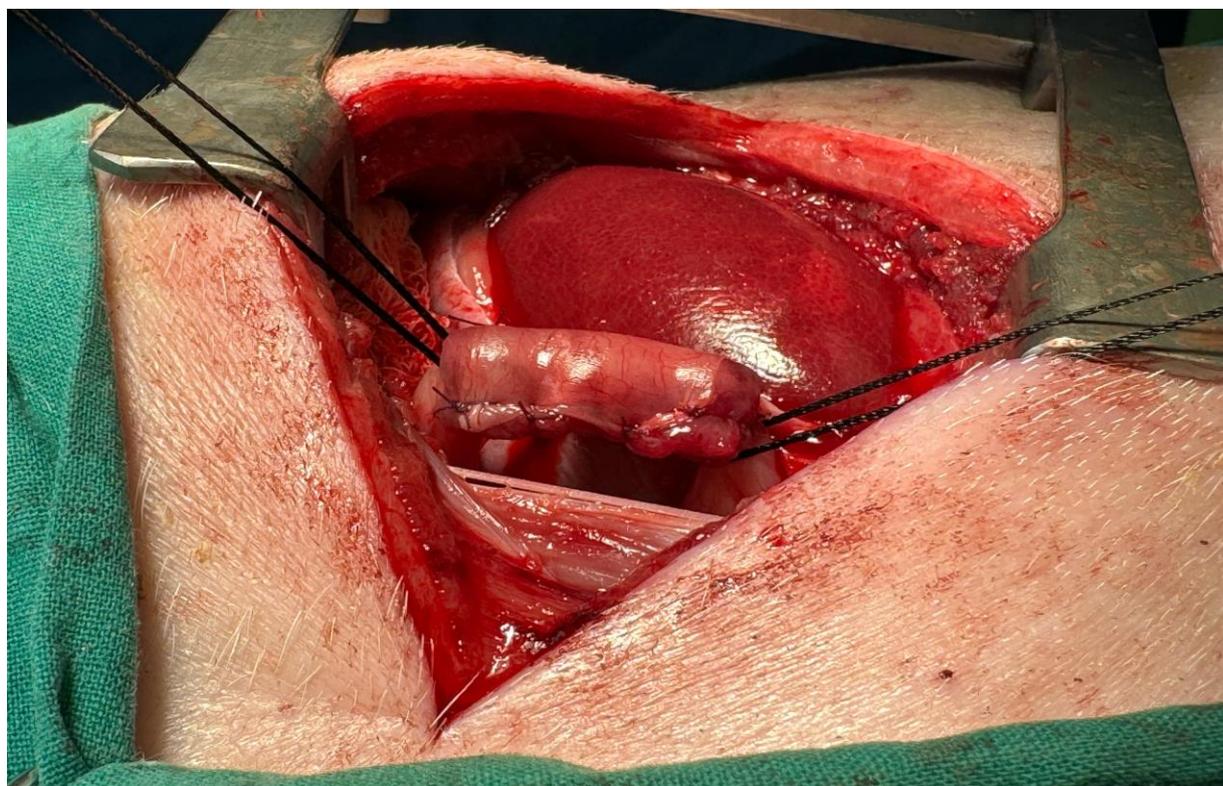


Figura 21 y 22.- Colocación de un colgajo de músculo diafragmático cubriendo la incisión esofágica para ayudar a la cicatrización.

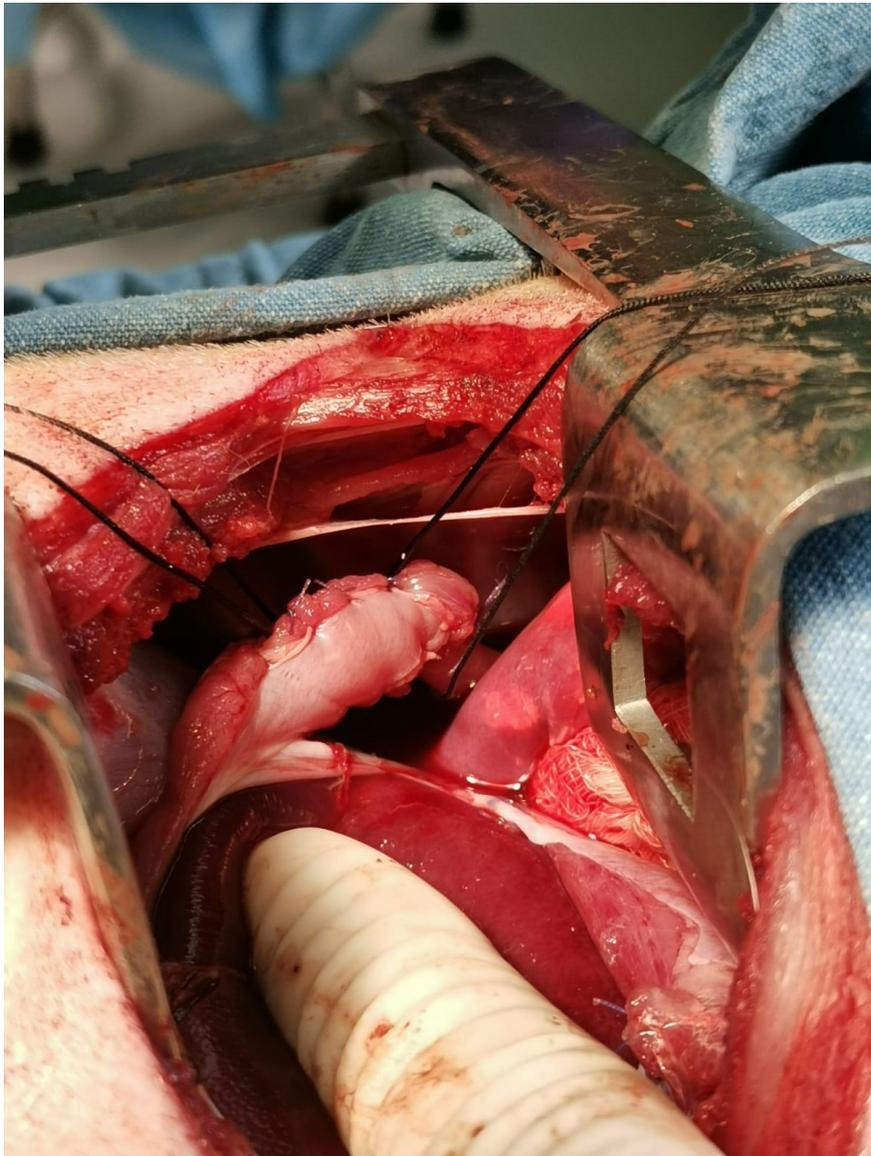


Figura 21 y 22.- Colocación de un colgajo de músculo diafragmático cubriendo la incisión esofágica para ayudar a la cicatrización.

Tratamiento médico postoperatorio

Si en el esófago no se realizó tratamiento quirúrgico y no tiene perforaciones o lesiones expuestas.

Alimentos blandos poco y frecuente.

Administrar Procinéticos (metoclopramida, cisaprida).

Si presento tratamiento quirúrgico con perforaciones y daños en el lumen.

Se recomienda que no haya paso de alimento por el esófago y crear un vía alterna para su alimentación.

Administración de medicamentos como:

- Antagonistas de los receptores de histamina H2.
- Inhibidores de la bomba de protones.

La hidratación se mantiene por uno o dos días por la vía endovenosa, o bien, por medio de tubos de alimentación mediante gastropexia. El paciente se alimentará normalmente a partir del séptimo día.

Evaluación

Realizar la técnica quirúrgica de esofagotomía en un modelo biológico durante la práctica de cirugía gastrointestinal, explicando de manera aplicada los pasos de aproximación y disección esofágica; así como la sutura del órganos en dos planos anatómicos. Todo esto bajo la supervisión del profesor titular.

Bibliografía

- Schwartz SS, Daly FG. Principios de Cirugía. McGraw-Hill Interamericana. Vol. I, México, D.F.: 2000.
- Adams, D. 2004. Canine Anatomy: A systemic study. 4ed. Iowa, USA: Iowa State Press. p. 217 - 232.
- Aguirre, C. 2010. Theodor Billroth (1829-1894). Instituto de Historia de la Medicina y de la Ciencia. Universidad de Valencia.
- Anderson WD, Anderson BG. Atlas of canine anatomy. Philadelphia: Lea and Febiger, 1994.
- Aspinall, V.; O'Reilly, M. 2004. Introduction to veterinary anatomy and physiology. Inglaterra: Elsevier. p. 236
- Bedford PG. Atlas de técnicas quirúrgicas caninas. Zaragoza, España: Acribia, 1990.
- Birchard SJ, Sherding RG. Manual clínico de pequeñas especies. Vol. I y II, México, D.F.: Interamericana- McGraw- Hill, 1996.
- Bojrab MJ. Disease mechanisms in small animal surgery. 2nd ed. Philadelphia: Lea and Febiger, 1993.
- Bojrab M.J. Técnicas actuales en cirugía de animales pequeños. 3^a ed. Uruguay: Interamericana, 1993.
- Bojrab MJ. Pathophysiology in small animal surgery. 3^a ed. Philadelphia: Lea and Febiger, 1995.
- Bonavina L, Evander A, DeMeester TR. Length of the distal esophageal sphincter and competency of the cardia. Am J Surg 1986; 151:25-34.
- Burrows M. 2006. Trastornos gastrointestinales. In: Schaer M. editor. Medicina clínica del perro y el gato. Barcelona, España: Manson Publishing Ltda. p. 270 - 299.
- Byrne PJ, Stuart RC, Lawlor P, Walsh TN Hennesy TP. A new technique for measuring oesophageal sphincter competence in patients. Ir J Med Sci 1993; 162(9): 351-354.
- De Sousa, J.; Álvarez, M. 2009. Megaesófago por persistencia del cuarto arco aórtico derecho en un perro pastor alemán. Rev. Fac. Cienc.Vet. 50:3-10
- Ettinger SJ., Edward C., Feldman., and Cote E. Textbook of Veterinary Internal Medicine Expert Consult, 9th Edition. Elsevier., 2024.

- Eurell J. 2004. Esophagus and Stomach. Veterinary Histology. United States: Teton New Media. p. 62 - 63.
- Gourley IM, Gregory CR. Atlas of small animals surgery. New York: Gower Medical Publishing, 1991.
- Gualtieri M. 2001. Esophagoscopy. Veterinary clinics of North America. Sma Anim Pract. Jul. 31(4):605-630.
- Hall, J.A., M.L. Magne, D.C. Twedt. 1987. Effect of acepromazine, diazepam, fentanyl, droperidol, and oximorphone on gastroesophageal sphincter pressure in healthy dogs, *Am. J. Vet. R.* 48 (4): 556-557.
- Hedlund C.; Fossum T. 2007. Surgery of the digestive system. En: Fossum, T. editor. Small animal surgery. St. Louis, USA: Elsevier. p. 372 - 442.
- Hoffer , R.E., D.M. Maccoy, C.B. Quick, S.M. Barclay, V.T. Rendano. 1979 Management of acquired achalasia in dogs, *Javma* 175 : 814-817 .
- Hoffer, R.E., D.M. Maccoy, F. Gaynor. 1980. Physiologic features of the canine esophagus; effect of modified Heller's esophagomyotomie, *Am. J. Vet. Res.* 41 : 723-726.
- Holt D. 2009. Emergency surgery of the gastrointestinal tract. *Vet Foc.* 1(9):29-35.
- Johnston SA., Tobias MK. Veterinary Surgery: Small Animal: 2-Volume Set. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 2017.
- Kirk RW, Bonagura JD. Current veterinary therapy XII. Small animal practice. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1995.
- Leib, M.S. 1983. Megaesophagus in the dog, Part I, Anatomy, physiology and pathophysiology, *Comp. Cont. Ed.* 5(10):825-833.
- Marbella D, Inurria A, Mangas L, Santana A. ¿Cuál es tu diagnóstico? Clínica Veterinaria de Pequeños Animales - Volumen 41. Nº 2. Junio 2021.
- Miller LS, Liu JB, Colizzo FP, Ter H, Marzano J, Barbarevech C, Hedwing K, Leung L, Goldberg BB. Correlation of high-frequency esophageal ultrasonography and manometry in the study of esophageal motility. *Gastroenterology* 1995; 109(3): 832-837
- Miolan, J.P., C. Roman. 1973 Décharge des fibres vagues efférentes destinées au cardia du chien , *J. Physiol.* 66 : 71-198, París.
- Miolan, J.P., C. Roman. 1978. Controle vagal du cardia du chien, *J. Physiol.* 74 : 709-723, París.
- Monnet, E. 2008. Principles of gastrointestinal surgery. Proceeding of the North American Veterinary Conference. Jan. 19 - 23, 2008. Orlando, Florida.
- Moreau S, Goulet de Rugy M, Babin E, Valdazo A, Delmas P. Anatomie et physiologie de l'oesophage. *Encycl Méd Chir.* París : Edititons Scientifiques et Médicales Elsevier SAS. Oto-rrhino-laryngologie, 20-800-A-10, 1999, 6p.
- Orive Cura VM. Motilidad esofágica normal. In: Diaz-Rubio M, ed. Trastornos Motores del Aparato Digestivo. Madrid: Editorial Médica Panamericana, 1996; 33-37.

Ortiz Gil EM*, Granado Corzo SC*, Mesa Marrero M. Anatomía y fisiología del esófago. Capítulo 135, laringe y patología cérvico-facial. Libro virtual de formación en ORL.

Popesco P. Atlas de anatomía topográfica de los animales domésticos. Tomo I, II y III. México, D.F.: Salvat, 1984.

Resoagli, E.; Bode, F.; Llano, E.; Resoagli, J.; Millán, S. 2006. Irrigación del esófago en su trayecto torácico en caninos. Rev. Vet. 17(2):77-80.

Richter JE, Wu WC, Johns DN, Blacwell JN, Nelson JL, Cstell JA, Castell DO. Esophageal manometry in 95 healthy adult volunteers. Dig Dis Sci 1987; 32:583-592.

Schoeman MN, Holloway RH. Integrity and characteristics of secondary esophageal peristalsis in patients with gastro-oesophageal reflux disease. Gut 1995; 36(4): 499-504.

Stanley LM. Diseases of the Pharynx and Esophagus. In: Textbook of Veterinary Internal Medicine. Elsevier, 2017; 3552-3587.

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

Wilson JA, Pryde A, Piris J, Allan PL, Macintyre CC, Maran AG, et al. Pharyngoesophageal dysmotility in globus sensation. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 1989; 115:1086-90.

LOBECTOMÍA

Introducción

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 45).

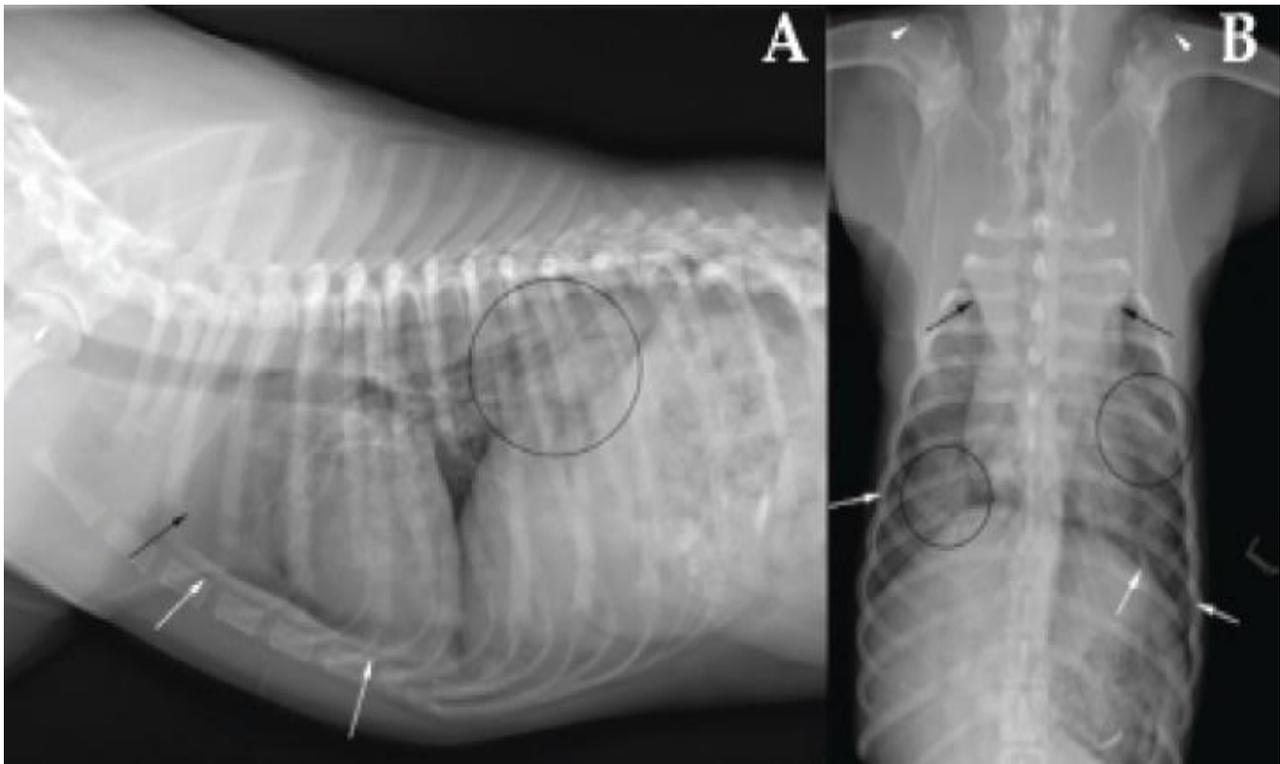


Figura 45. Radiografías de la Figura 1. Se observan lesiones focales de patrón alveolar con broncogramas aéreos (círculos negros), ensanchamiento del mediastino craneal por opacidad tejido blando (flechas negras) que desplaza los lóbulos pulmonares craneales, ligero ensanchamiento del repliegue mediastínico caudal y leve retracción pulmonar (flechas blancas).

<https://www.clinvetpeqanim.com/img/articulos/1548358997.jpg>

Objetivo específico

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

Habilidades y destrezas

Conocer la anatomía de los órganos contenidos en la cavidad pleural para llevar a cabo los abordajes correspondientes de acuerdo con la patología presente en el paciente. Identificar y diseccionar los grandes vasos; así como realizar el selle hermético del pulmón posterior a la lobectomía parcial, además de identificar y manejar correctamente el instrumental para cirugía torácica.

Actividades

1. Posicionar al paciente en decúbito lateral izquierdo o derecho de acuerdo al lóbulo pulmonar a intervenir.
2. Realizar la incisión intercostal por planos hasta tener acceso a la cavidad pleural.
3. Identificar el lóbulo pulmonar a reseccionar.
4. Localizar la lesión y determinar la remoción total o parcial. En el caso de la lobectomía total, identificar el hilio del lóbulo pulmonar y realizar la disección arterio-venosa y bronquial.

5. Realizar la técnica de remoción para lobectomía parcial o total, según sea el caso.
6. Colocar tubo de drenaje pleural y restablecer la presión negativa.

Lobectomía parcial

La técnica de lobectomía parcial se realiza una vez diagnosticada la lesión en algún lóbulo pulmonar (Figura 46) 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 Finochietto (Figura 47); 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 48,49), 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 50,51). El material de sutura recomendado es polipropileno de calibre 3 ó 4 ceros con aguja de punta redonda.



Figura 46. Se diagnostica la lesión y se estabiliza al paciente

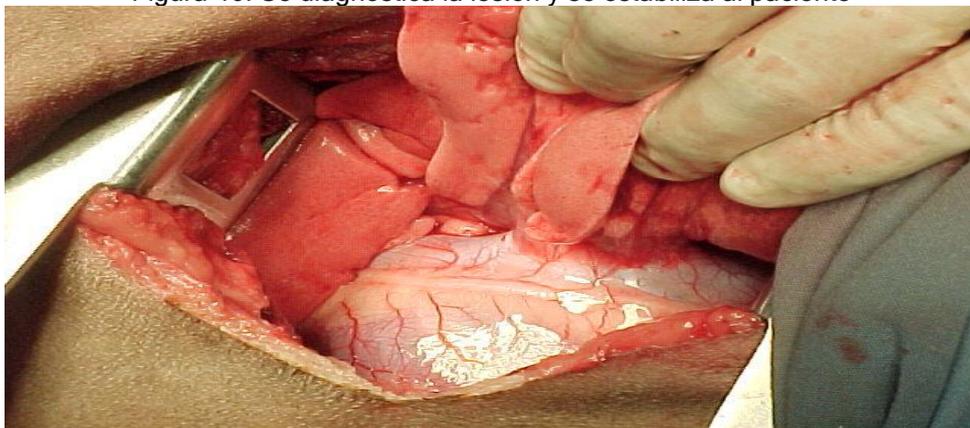


Figura 47. Se realiza una toracotomía a nivel del quinto espacio intercostal. Se coloca un separador de costillas de *Finochietto*

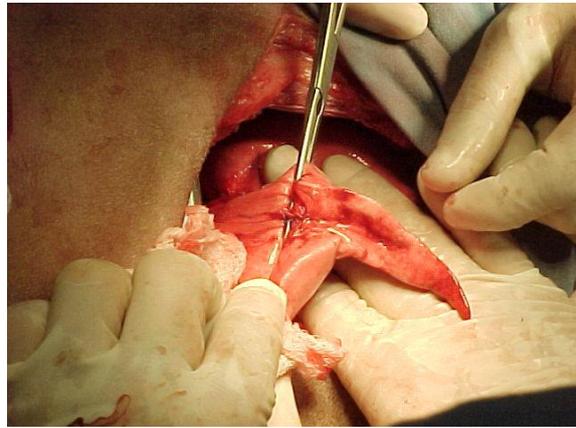
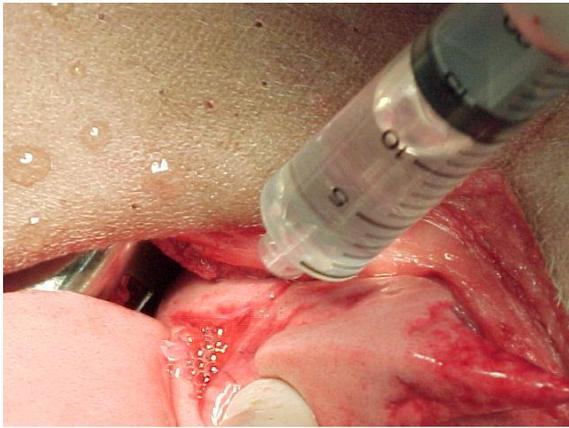


Figura 48, 49. Se identifica la porción del lóbulo pulmonar que se va a eliminar y con un clamp o una pinza de Satinsky, se delimita la región a resecar

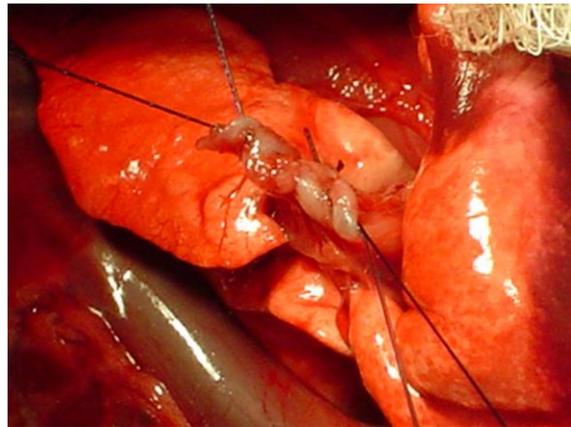


Figura 50. Se retira la porción del lóbulo afectado y se colocan dos patrones de suturas continuas entrecruzadas en dirección contraria la una de la otra involucrando la pinza, una vez terminadas estas suturas se afloja la pinza de Satinsky.

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

La evaluación se realiza revisando la lista de cotejo para cada uno de los integrantes del equipo quirúrgico que se encuentra en la Coordinación de Enseñanza e Investigación Quirúrgica (CEIQ).

Referencias

- LaRue SM, Withrow SJ, Wykes PM: Lung resection using surgical staples in dogs and cats, *Vet Surg* 16:238, 1987.
- Sollinger W H., et al.: In Schwartz S.I. (ed.): *Principios de Cirugía*. 7a edición. McGraw-Hill Interamericana, México, 2000.
- Johnston SA., Tobias MK. *Veterinary Surgery: Small Animal: 2-Volume Set*. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 2017.
- 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.
- 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.
- Stallwood J, Allen S, Allerton F, Adamantos S, Black V: Spontaneous haemothorax in juvenile dogs: a case series. *Comp Anim* 2019; 24(1):14-18.
- Ettinger SJ, DVM, DACVIM, Edward C. Feldman, DVM, DACVIM and Etienne Cote, DVM. *Textbook of Veterinary Internal Medicine Expert Consult, 8th Edition*. Elsevier. St. Louis, Missouri, USA. 2017. 2182 pp. ISBN: 9780-3233-1211-0 (2 volume set).
- Daniel Gutiérrez Velasco, Antonio Meléndez Lazo, Isabel Montenegro Martínez. Tumores pulmonares primarios en el perro: a propósito de dos casos clínicos. *RCCV Vol. 1 (2)*. 2007. <https://api.core.ac.uk/oai/oai:revistas.ucm.es:article/23838>.

Agradecimientos:

A la Dra. Lorena Villafuerte García por su invaluable cooperación y aportaciones en todo el capítulo de Cirugía de Tórax.

UNIDAD 3. OFTALMOLOGÍA

José Pedro Ciriaco Tista Olmos
Lorena Villafuerte García

Introducción

Los ojos son los órganos de la visión. Estas estructuras pares con apariencia esférica se localizan dentro de la cavidad orbitaria junto con sus estructuras anexas (1). La oftalmología (del griego *ophthalmos* "ojo" y logos "estudio") es la especialidad médica que estudia las enfermedades del globo ocular, su musculatura, el sistema lagrimal, los párpados y sus tratamientos (2). La cirugía oftálmica está indicada para un gran número de padecimientos oculares y de sus tejidos anexas, abarcando una gran cantidad de técnicas quirúrgicas. Aunque algunos procedimientos solo requieren manejos estándar, la mayoría requiere técnicas y procedimientos específicos oftalmológicos (3).

Objetivo general

Conocer y reconocer las estructuras que conforman el globo ocular y sus anejos.

Identificar las principales patologías del globo ocular y sus anejos, así como las técnicas quirúrgicas para su resolución.

Objetivos específicos

- Realizar las principales técnicas quirúrgicas para la resolución de patologías palpebrales como tarsorrafia, cantotomía lateral, ectropión y entropión; así como elegir los materiales, calibre y patrón de sutura para el afrontamiento de las incisiones elaboradas.
- Adquirir las habilidades necesarias para obtener colgajos de conjuntiva bulbar para la reparación de úlceras corneales profundas, elegir los materiales de sutura, calibre y patrón recomendado para anclar dichos mandiles conjuntivales.
- Realizar de manera correcta la técnica de enucleación, tomando en cuenta la anatomía del globo ocular, así como también las indicaciones a considerar con los componentes del aparato lagrimal que producen la fracción acuosa de la película lagrimal.

Actividades

Se realizarán las principales técnicas quirúrgicas para resolución de patologías presentes en párpados, córnea y globo ocular, mismas que se detallan a continuación. Para complementar el desarrollo quirúrgico, se describe brevemente cada una de las patologías e indicaciones para

ejecutar cada una de las intervenciones, así como consejos prácticos para obtener los mejores resultados.

1. Se solicitará para la práctica de cirugía oftalmológica un globo ocular con párpados de especie bovina, equina o porcina. Este material biológico exvivo se solicitará con una antelación de 3 a 5 días.
2. El día de la práctica, la Coordinación de Enseñanza Quirúrgica proporcionará a los alumnos inscritos instrumental oftalmológico básico, materiales de sutura absorbibles y no absorbibles de calibre 4-0 o 5-0 para las técnicas en párpados y 6-0 o 7-0 para la aplicación de mandiles conjuntivales, guantes quirúrgicos desechables, navajas de bisturí del #15 y gasas no estériles para el desarrollo óptimo de la misma.
3. Se dará inicio con la identificación de las capas que conforman los párpados para lo cual se realizarán esquemas en el pizarrón para que el alumno pueda identificarlas en su modelo
4. Posteriormente se comenzarán con las técnicas contempladas para corrección del entropión, estas incluyen el párpado inferior, superior y canto lateral.
5. Se continúa con las técnicas para corrección del ectropión corte en cuña.
6. Repaso de la anatomía corneal y estructuras involucradas para la obtención de mandiles conjuntivales y colocarlos mediante puntos de sutura sobre una lesión fabricada, dependiendo de esta, se determinará qué tipo de colgajo conjuntival es más apropiado para cada caso.
7. A continuación, se realiza una tarsorrafia temporal como método de protección del mandil conjuntival previamente elaborado
8. Posteriormente se quitarán los puntos colocados en la tarsorrafia temporal y se iniciará con la técnica de enucleación transconjuntival, realizando la extirpación del globo ocular de la manera más delicada posible para evitar la salida de los líquidos intraoculares.
9. Finalmente se realizará la disección del globo ocular para repasar la anatomía ocular, identificando cada una de las tunicas y estructuras que conforman el globo ocular.

Habilidades y destrezas

Identificar las estructuras que conforman el globo ocular y sus anexos, familiarizarse con las principales técnicas quirúrgicas realizadas en los párpados y globo ocular con el fin de lograr la asociación del concepto de manejo delicado de los tejidos durante el manejo quirúrgico de párpados, conjuntiva, córnea y globo ocular que les permitirá un buen desarrollo de las distintas técnicas quirúrgicas. Conocer el instrumental oftalmológico básico y la manipulación de este, así como la elección y manipulación de materiales de sutura de pequeño calibre.

Descripción anatómica del globo ocular y estructuras anexas

- Globo ocular

Tiene una forma casi esférica y está conformado por tres capas: fibrosa, vascular y nerviosa (2) (4) (5) a continuación, se describirán de manera más específica estas tres capas o tunicas:

- Túnica fibrosa

Es la capa más externa y sólida del globo ocular, constituida por la esclera y la córnea (4) (5), el “limbo” es la zona de transición entre ambas estructuras (6). La esclera está constituida por un entramado denso de fibras colágena y de coloración blanca, siendo más elástica en el gato en comparación con la del perro (2), por su parte, la córnea es transparente, avascular y de apariencia circular, esta protege al ojo de factores mecánicos, químicos, bacterianos y radiación UV (4), está conformada por cuatro capas histológicas, de la capa más externa a la interna encontramos epitelio, estroma (constituye aproximadamente un 90% del grosor de la córnea y es relativamente acelular), membrana de Descemet y endotelio (4) (7); aunque algunos autores mencionan que la córnea felina está conformada por cinco capas, contemplando la membrana de Bowman después del epitelio (2). La túnica fibrosa contiene en su interior tres “medios” de diferente consistencia; del frente hacia atrás se encuentran el humor acuoso, el cristalino (lente biconvexa y transparente) y el humor vítreo (4). También se identifican “cavidades” o compartimientos que dividen al globo ocular en cámaras y segmentos. Cámara anterior (parte interna de la córnea a la parte anterior del iris), cámara posterior (parte posterior del iris a la cara anterior del cristalino) (4) y segmento anterior y el segmento posterior; en el que se localiza principalmente el humor vítreo (8).

- Túnica vascular

Capa media del globo ocular muy vascularizada y pigmentada (8) conformada por tres componentes principales: iris, cuerpo ciliar y coroides (2). La túnica vascular sostiene el cristalino por medio de estructuras llamadas fibras zonulares (5) (8).

La coroides está dispuesta entre la retina y la esclerótica (parte posterior de la capa uveal). De dentro hacia afuera está compuesta por la capa coriocapilar, el tapetum y un estroma que contiene vasos sanguíneos de mediano a gran calibre (8).

Los cuerpos ciliares son estructuras altamente pigmentadas responsables de la producción y eliminación del humor acuoso (2) (8), están localizados entre el iris y la coroides (5). Formado por una serie de pliegues (pars plicata) o procesos ciliares en su parte anterior y una parte plana (pars plana) en la parte posterior (8).

- Túnica nerviosa

Es la capa más interna del globo ocular, está conformada por la retina y el nervio óptico (2), tapiza la parte posterior del globo ocular (1) y está directamente relacionada con la visión, pues convierte los estímulos visuales en impulsos nerviosos que pueden ser interpretados por el cerebro como visión (5, 8). La retina está constituida por diez capas, de las cuales la más importante es la conformada por fotorreceptores (8), como los conos (relacionados con la visión en color) y bastones (encargados de optimizar de la visión nocturna) (5).

- Músculos extrínsecos de globo ocular

Son músculos siete músculos estriados (8) (9) y fijan el globo ocular a la cavidad orbitaria, estos se insertan en la parte posterior del globo ocular sobre la esclerótica y a la cavidad orbitaria (9). De acuerdo con la dirección de sus fibras y su localización se observan siete músculos; un m. recto, un m. recto ventral, un m. recto lateral, un m. recto medial, dos m. oblicuos; uno dorsal y otro ventral y un m. retractor del globo ocular (9). Estos músculos son los responsables de los movimientos

oculares y forman una estructura en forma de cono (8), en la que se ubican el nervio óptico, la arteria central de la retina, el ganglio ciliar y sus ramas, que se encuentran protegidos por la grasa retrobulbar.

- Conjuntiva

Es una membrana mucosa que tapiza la cara interna de los párpados, se extiende hacia la órbita y forma un fórnix conjuntival en el que la dirección se invierte y se extiende sobre el globo ocular hasta el limbo esclerocorneal (8) y desempeña un papel importante en la defensa de la superficie ocular (10, 11). Tapiza las superficies interna y externa de la membrana nictitante (8) que está conformada por un cartílago en forma de "T" y una glándula lagrimal, la cual produce entre 30, 40 o 50% de la fase acuosa de la lágrima y se localiza en la zona medial y ventral del ojo (11).

- Aparato lagrimal

Está constituido por las glándulas (1) (2) (lagrimal principal, glándula del tercer párpado o nictitante y glándulas accesorias) y vías lagrimales (1) (2) (túbulos hidroftálmicos, ductos lagrimales, puntos lagrimales, seno lagrimal y conducto naso-lagrimal) (9). La glándula lagrimal principal produce entre el 64 a 75 % de la fracción acuosa de la lágrima (9) y la secreción constante de esta lubrica la superficie ocular, conjuntiva y córnea (2). La lágrima se elimina de la superficie ocular principalmente por su drenaje a la nariz a través del sistema del conducto naso-lagrimal (11).

- Párpados

Son un par de pliegues musculocutáneos (superior e inferior) cuya principal función es proteger al globo ocular, ambos pliegues están unidos en dos puntos denominados comisuras (medial y lateral) (9), en este margen se localizan las cilias, que en el perro están presentes solo en el párpado superior, mientras que el gato no presenta pestañas (2) (9); en esta zona también se localizan las glándulas tarsales o glándulas de Meibomio (9) (10), que segregan una sustancia oleosa (5) (9) observándose como pequeños puntos grises a lo largo del borde palpebral (10).

En cuanto a las capas o estratos que conforma los párpados; partiendo de la cara externa a la interna se encuentran: capa cutánea (piel), capa muscular; conformada por músculo orbicular, aponeurosis del músculo elevador y músculo tarsal (5), capa fibrosa (tarso) y capa conjuntival (9, 10) que tapiza la cara interna palpebral (5) y existen numerosas células globosas, que son responsables de la producción del moco precorneal (8).

La apertura del párpado superior está controlado principalmente por un conjunto de músculos elevadores (m. elevador del ángulo interno del ojo, m. elevador del párpado superior o m. Müller y m. frontal); mientras que el músculo malar (m. retractor) es el responsable del movimiento en el párpado inferior (3) (8) (9). Los párpados superior e inferior se acercan entre sí gracias al músculos orbitales (3).

Técnicas quirúrgicas para corrección de entropión

Entropión

Es la inversión del borde libre palpebral hacia la cara bulbar ya sea por exceso de pliegues o laxitud de la piel (12), lo que pone en contacto los pelos de la piel con la superficie corneal provocando

irritación y dolor (11), puede ser lateral, medial, angular o total (13) y afectar al párpado inferior, superior o ambos (12) (13).

- Técnica de Hotz-Celsus

Consiste en extirpar una sección de piel de y músculo (si es que la inversión palpebral lo justifica) en forma de media luna en la zona entrópica del párpado (3), la incisión inicial debe ser paralela al borde del párpado invertido a una distancia de 3 a 4 mm con respecto al borde libre palpebral (11), con la finalidad de preservar unos milímetros de piel cercana al borde del párpado para realizar el patrón de sutura (13). (Figura. 1).

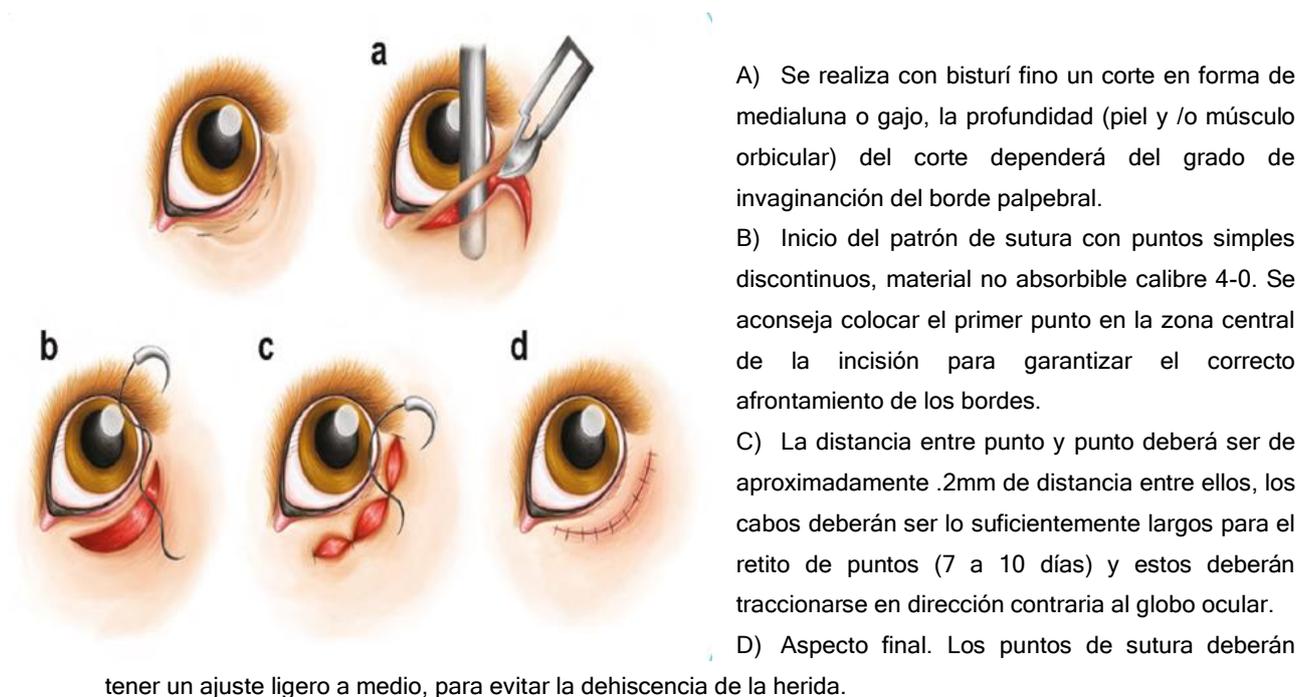
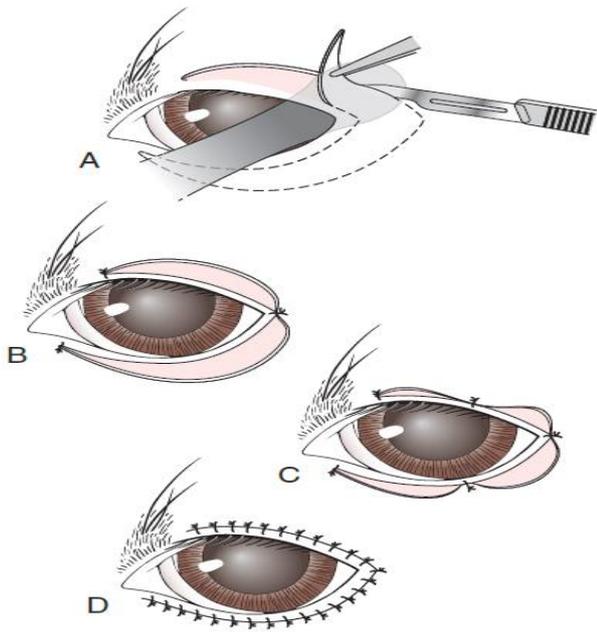


Figura 1. Descripción por pasos de la técnica Hotz-Celsus. Tomado de: Tista, J. P. C, Trejo, M. B, Velasco, A.P. (2020). *Anatomía, fisiología, patologías y algunas cirugías en perros y gatos*. 1ra Edición. Ciudad Universitaria, Coyoacán, Ciudad de México. Universidad Nacional Autónoma de México.

- Técnica en Punta de Flecha

Es una modificación de la técnica de Hotz-Celsus y se realiza cuando hay entropión en el canto lateral que afecta el párpado superior e inferior, y consiste en realizar una incisión en forma de “U” orientada horizontalmente al canto lateral, formando una elipse alrededor de los bordes palpebrales afectados manteniendo una distancia de entre de 3 a 5 milímetros del margen palpebral (14). (Figura. 2).



A) Realizar una incisión en forma de “U” alrededor del canto lateral conservando de 3 a 5 milímetros de piel palpebral para suturar la incisión.

B) El primer punto de sutura deberá ser colocado en la cara lateral del colgajo extirpado (vértice con vértice)

C) Dividir las distancias de los defectos restantes colocando puntos de sutura para afrontar de manera homóloga los bordes de la incisión y evitar zonas de tensión, para después colocar puntos adicionales entre estos

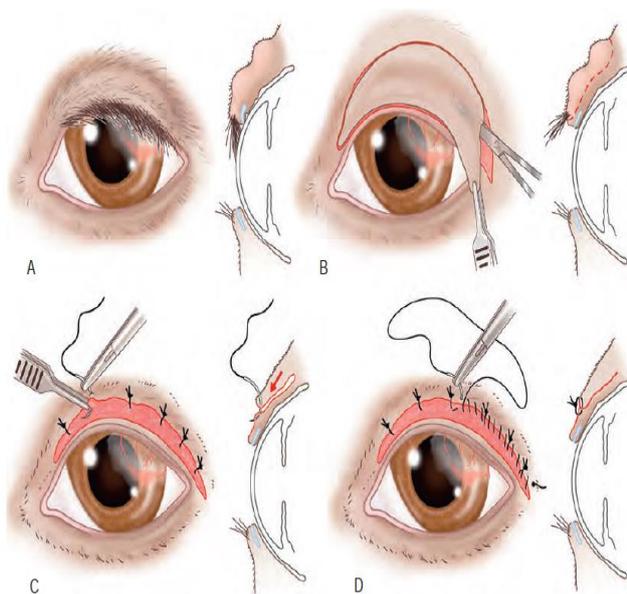
D) Resultado final, respetando la distancia de .2mm entre los puntos, con patrón de sutura interrumpido simple, material no absorbible calibre 4-0.

Figura 2. Técnica para corregir entropión en forma punta de flecha para corrección de entropión en canto lateral. Tomado de: Fossum, T. W. (2018). *Small Animal Surgery*. 5ta edición. Philadelphia. Elsevier Health Sciences.

Técnica de Stades

Está indicada cuando se presenta entropión del párpado superior en razas con arrugas excesivas, pelo largo sobre el párpado (3) o triquiasis (14).

Se realiza una incisión de la piel del párpado superior paralela al borde palpebral a 0.5 milímetros, posteriormente se elabora una incisión trazando una semicircunferencia con una amplitud de veinticinco milímetros en forma de “ceja de payaso” y se disecciona la piel delimitada (13) para posteriormente fijar el borde de la incisión dorsal a la base de las glándulas de meibomio y placa tarsal, dejando una herida abierta de unos cinco milímetros que cicatrizará por segunda intención (3, 13). (Figura. 3).



A) Estimar la piel a reseca en el párpado superior.

B) Realizar una incisión en forma de semiluna, el corte inicial deberá realizarse de manera paralela a unos milímetros del borde palpebral. La altura del semicírculo dependerá del grado de entropión.

A) Iniciar la sutura del borde dorsal de la herida al tejido tarsal a una distancia de 6 a 5 milímetros del borde libre palpebral, es importante recordar que el primer punto a colocar será en la parte central de la incisión. La herida resultante cicatrizará por segunda intención con puntos simples interrumpidos

B)

C) La sutura de la incisión se realizará con puntos simples interrumpidos, con material de sutura no absorbible, calibre 4-0.

Figura 3. Pasos de la técnica de Stades para corrección de entropión en párpado superior. Tomada de: Johnston, S. A., Tobias, K. M. (2017). *Veterinary Surgery: Small Animal Expert Consult-Vol. 1*. Elsevier Health Sciences.

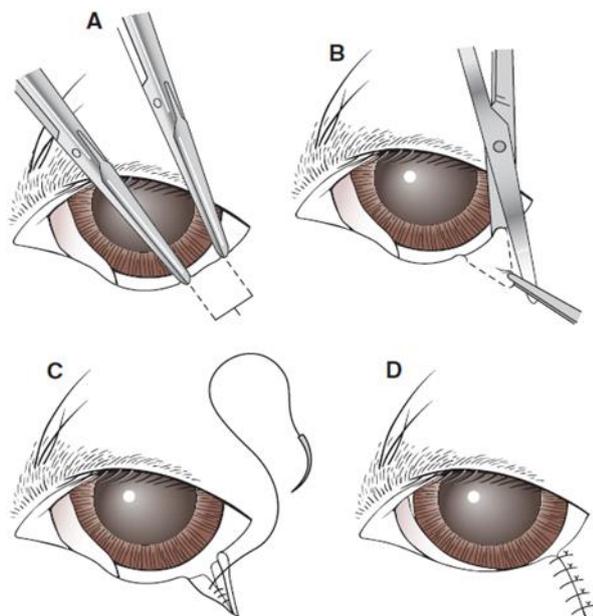
Técnicas quirúrgicas para corrección de ectropión

Ectropión

Se define como la eversión del margen palpebral (9) (12), de acuerdo con su mecanismo puede dividirse en congénito, involutivo (gerontes), cicatricial, paralítico y mecánico (15). Se considera relativamente frecuente en perros geriatras, principalmente se localiza en la zona central del párpado inferior (9). En el primer caso se corrige acortando el margen palpebral, realizando la técnica de corte en cuña (Figura.4) o la técnica modificada de Kuhnt- Szymanowiski (Figura.5). En los casos de ectropión de origen cicatricial, la técnica de elección es blefaroplastia V-Y, (Figura.6) este procedimiento tensa, pero no acorta sustancialmente el margen palpebral (14).

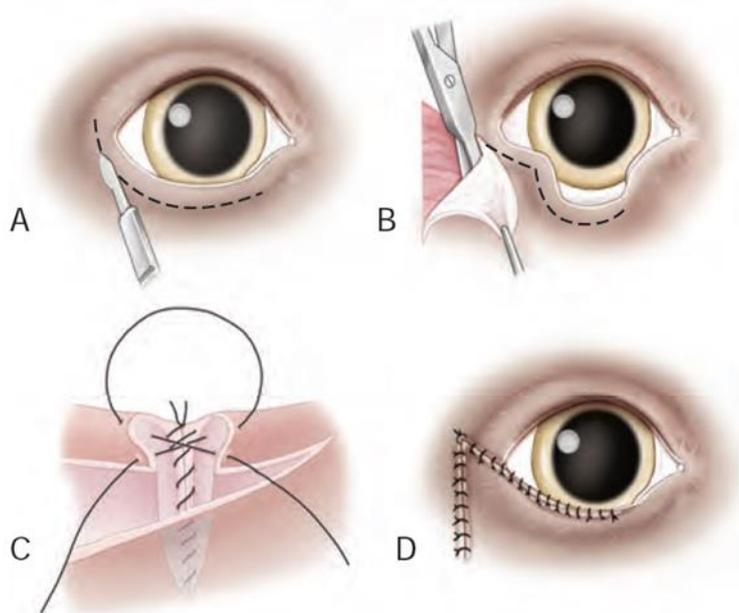
- Técnica en cuña y Kunht-Zsymanowisk modificada

Son técnicas consideradas adecuadas para casos de ectropión de ligeros a importantes, en ambos casos el tamaño de la cuña deberá ser ligeramente más pequeño que el acortamiento y corrección palpebral deseados, ya que, debido a la fibrosis, aparece una corrección adicional de 0,5 a 1 milímetro (14), algo importante a resaltar es la metodología empleada para realizar la síntesis de la incisión pues se recomienda colocar en el borde libre de los segmentos resultantes un punto en "8" (Figura.7) para garantizar la aproximación correcta de los extremos, el resto de la incisión se sutura con puntos simples interrumpidos.



- A) Delimitar la zona a resecar (preferiblemente cercana al canto lateral), aunque también podría realizarse en la parte media del párpado si la extensión de la lesión lo justifica. Marcar la anchura con una muesca o corte
- B) Recortar el triángulo de la piel previamente marcado tomando como base el borde palpebral, el largo de los lados debe ser del doble de la base, para garantizar el correcto afrontamiento de la incisión. El corte del párpado debe realizarse en espesor completo
- C) Se deberá suturar la conjuntiva con patrón continuo simple con material de sutura absorbible calibre 6-0.
- D) Realizar la sutura de las siguientes capas palpebrales (piel músculo y tarso), iniciando en el borde palpebral con un punto en "8" y el resto de la incisión con puntos simple interrumpidos con material de sutura no absorbible calibre 4-0.

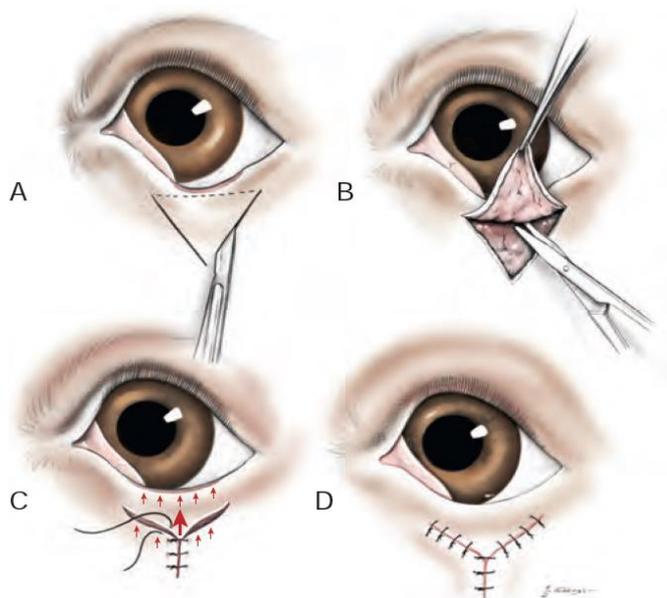
Figura 4. Técnica de Cuña para corrección de ectropión. Tomada de: Fossum, T. W. (2018). *Small Animal Surgery*. 3ra edición. Philadelphia. Elsevier Health Sciences.



- A) Realizar la incisión sobre la piel a 3 milímetros del borde palpebral de manera paralela a este.
- B) Realizar la disección del colgajo cutáneo.
- C) Realizar un corte en cuña del excedente palpebral para después afrontar la capa conjuntival con material de sutura absorbible calibre 6.0 con un parón de sutura continuo simple. Posteriormente iniciar con el adosamiento de los márgenes palpebrales de las siguientes capas palpebrales colocando de punto en "8" para reestablecer la continuidad del párpado a nivel tarsal.
- D) Finalmente colocar el colgajo músculo cutáneo sobre la incisión, para lo cual, debe

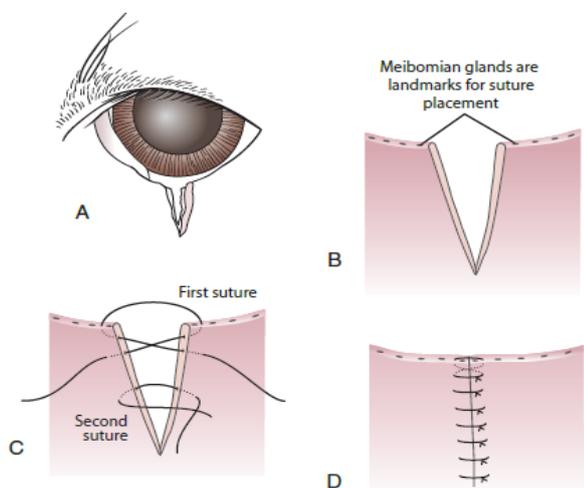
resecar el excedente de piel e iniciar con el afrontamiento de este con puntos simples interrumpidos cercano al borde palpebral y canto lateral con material de sutura no absorbible calibre 4-0.

Figura 5. Técnica de kunht-Szymanowiki modificada. Tomada de: Johnston, S. A., Tobias, K. M. (2017). *Veterinary Surgery: Small Animal Expert Consult-Vol. 1*. Elsevier Health Sciences.



- A) Realizar una incisión en "V" distal al borde palpebral y ligeramente más ancha que la zona afectada.
- B) Se eleva el colgajo y se reseca el tejido cicatricial.
- C) Se inicia con la colocación de puntos simples interrumpidos en el vértice de la "V" para formar el tallo de la "Y".
- D) Colocación de puntos de sutura para formar los brazos de la "Y". La base de la "Y" debe ser de 2 a 3 milímetros más larga que la cantidad de corrección deseada. El material de sutura recomendados es no absorbible calibre 4-0.

Figura 6. Blefaroplastia de V-Y para corrección de ectropión cicatricial o por mala corrección de entropión Tomada de: Johnston, S. A., Tobias, K. M. (2017). *Veterinary Surgery: Small Animal Expert Consult-Vol. 1*. Elsevier Health Sciences.



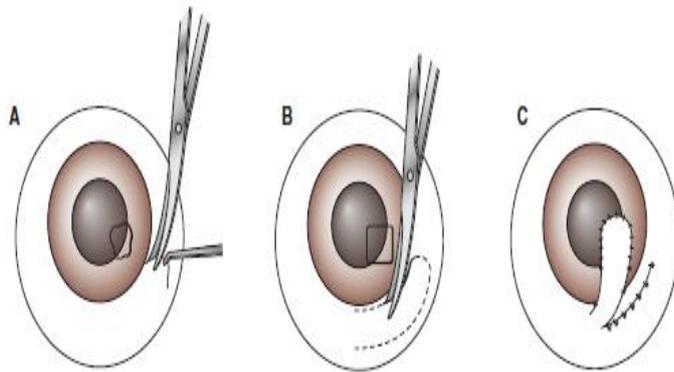
- A) Resección en cuña del margen palpebral
- B) Identificar los conductos de drenaje de las glándulas de miomio, que servirán de referencia para la colocación del punto en "8" sobre el margen palpebral.
- C) Realización del punto en "8" en borde palpebral, para garantizar el correcto y exacto afrontamiento de los segmentos palpebrales.
- D) Colocar los puntos de sutura interrumpidos simples a lo largo de la incisión restante, estos deben ser no perforantes con material de sutura no absorbible calibre 4-0.

Figura 7. Procedimiento para realizar la sutura de la incisión en forma de "V", ya sea para la técnica de kunht-Szymanowiki modificada o en cuña. Tomada de: Fossum, T. W. (2018). *Small Animal Surgery*. 5ta edición. Philadelphia. Elsevier Health Sciences.

Mandiles conjuntivales como alternativa a la resolución de úlceras corneales profundas

Una de las patologías corneales que requieren cirugía son las úlceras profundas y estas se definen como aquellas en las que se ha perdido el epitelio, $\frac{3}{4}$ del grosor del estroma (capa corneal más gruesa) y, que, en casos graves progresa hasta la exposición y protrusión de la membrana de Descemet (Descemetocele) (4). Para tales casos se contempla realizar un colgajo conjuntival o autoinjerto (Figura.8), cuyos beneficios son la preservación de la integridad corneal y ocular, el remplazo del tejido corneal perdido y el aporte vascular para favorecer la reparación de la lesión (3).

Los colgajos se obtienen a partir de la conjuntiva bulbar. Se han descrito distintos tipos de colgajos, pero la elección entre uno u otro dependerá del tamaño, profundidad, localización de la úlcera (3); así como en casos de perforación corneal (14).



A) Realizar la disección del colgajo conjuntival, esta deberá iniciarse de manera adyacente a la lesión (úlceras), en la zona del limbo para separar la conjuntiva bulbar de la esclera.

B) Es importante obtener el colgajo sin cápsula de Tenon, ya que si el colgajo la involucra se producirá un proceso cicatrizal mayor

C) Una vez obtenido el colgajo, deberá colocarse sobre la úlcera, no sin antes haber desbridado el tejido afectado en el lecho y bordes de la lesión,

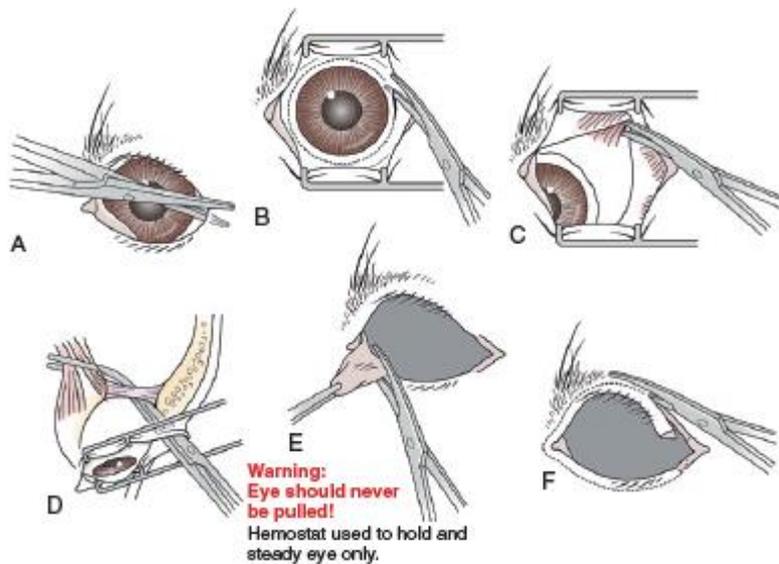
esto permitirá la correcta adhesión del injerto. El colgajo deberá cubrir sin tensión más allá de la úlcera y este deberá estar en contacto con la capa estromal para que pueda reparar. Finalmente se fija el colgajo con puntos simples interrumpidos sin perforar el total del grosor de la córnea con material de sutura 6-0 0 7-0 absorbible. La reparación completa se observará en un lapso de 4 a 6 semanas, el resultado final varía entre opacidad leve a un leucoma denso.

Figura 8. Tipos de colgajos conjuntivales. Obtención de mandil conjuntival. Tomada de: Fossum, T. W. (2018). *Small Animal Surgery*. 3ra edición. Philadelphia. Elsevier Health Sciences.

Enucleación como tratamiento para patologías oftálmicas no metastásicas

La enucleación se define como la extirpación del ojo junto con los tejidos que producen lágrima; esto involucra la glándula lagrimal y tercer párpado (14), dejando la mayor cantidad posible de contenido orbitario (3). Las causas por las que se realiza esta intervención son, glaucoma terminal, lesión corneal o intraocular irreparable, neoplasia, proptosis grave y uveítis crónica que cause ceguera (14).

La técnica transconjuntival (Figura.9) es la más utilizada, y se debe evitar la tracción excesiva del globo ocular y nervio óptico (particularmente en gatos), ya que la tracción excesiva puede afectar al quiasma y cegar el ojo contrario (14), para facilitar la visualización del globo ocular, se deberá realizar una cantotomía lateral (3) y disecar la conjuntiva junto con la cápsula de tenon (capa localizada entre la esclera y la conjuntiva), hasta visualizar los músculos extraoculares para desinsertarlos (3) (14), esto permitirá liberar casi en su totalidad el globo ocular, quedando suspendido por tres estructuras vasos sanguíneos orbitarios, nervio óptico y músculo retractor del globo ocular, que deberán ser pinzadas para seccionarse posteriormente, el sangrado se controla por medio de presión directa, pinzado o aplicación de alginato de calcio (3) (14). Una vez extraído el ojo, se debe retirar la conjuntiva restante, pues las células caliciformes presentes en ella pueden favorecer la formación de mucocelo, (3) (14) finalmente realizar el corte de los bordes palpebrales junto con las glándulas de Meibomio (tarsorrafia permanente) (14).



- A) Se realiza una cantotomía lateral para poder tener mejor visión del globo ocular u estructuras adyacentes
- B) A continuación, efectuar una disección perilimbar de 360° separando la conjuntiva y cápsula de Tenon.
- C) Desinserción de los músculos extraoculares para liberar el globo ocular
- D) Pinzamiento el nervio óptico y músculo retractor del globo ocular y vasos sanguíneos para seccionarlos.
- E) Retirar todo el tejido con producción lagrimal y conjuntiva asociada
- F) Realizar la tarsorrafia en los márgenes palpebrales superior e inferior.

Figura 9. Técnica de enucleación transconjuntival. Tomada de: Fossum, T. W. (2018). Small Animal Surgery. 5ta edición. Philadelphia. Elsevier Health Sciences.

Evaluación

Durante el transcurso de la práctica, el profesor irá evaluando y corrigiendo la ejecución de cada una de las técnicas, el conocimiento anatómico del globo ocular y las estructuras anexas. Esta información será recopilada en una bitácora para posteriormente asentar una calificación numérica a cada uno de los alumnos dependiendo de sus conocimientos y habilidades y buena disposición durante la práctica.

Referencias

1. Villar, F. L. (2000). *Anatomía Ocular. Cirugía IV Oftalmol*, 1-9.
2. Aciar, M. B. (2019). *Oftalmología felina: enfermedades oculares del segmento posterior.* "Desprendimiento de retina". Disertación Doctoral.
3. Johnston, S. A., Tobias, K. M. (2017). *Veterinary Surgery: Small Animal Expert Consult-E-Book: 2-Volume Set*. Vol. 2. Editorial Elsevier Health Sciences.
4. Cattaneo, G., Halabí, M. T., Flores, E. (2008). *Oftalmología veterinaria II: mirada clara, limpia, transparente y cristalina. TecnoVet*, 14(3).
5. Henríquez, M., Ortiz, A. (2011). *Anatomía clínica del órgano de la visión del perro. TecnoVet*, 17, ág-18.
6. Villa, C., Santodomingo, J. (2003). *La córnea. Parte I. Mol Vis*, 9.
7. Peña, M. T., Leiva, M. (2012). *Claves clínicas para el diagnóstico y tratamiento de las úlceras corneales en el perro. Clínica veterinaria de pequeños animales*, 32(1).

8. Thierry, T. (2022). *Manual de metodología diagnóstica oftalmológica aplicado a las pequeñas especies*. División de Ciencias Biológicas y de la Salud. Departamento de Producción Agrícola y animal. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco.
9. Tista, J. P. C, Trejo, M. B, Velasco, A.P. (2020). *Anatomía, fisiología, patologías y algunas cirugías en perros y gatos*. 1ra Edición. Ciudad Universitaria, Coyoacán, Ciudad de México. Editorial Universidad Nacional Autónoma de México.
10. Sanz Rio, P., & Rodríguez Gómez, J. B. (2022). *Prevalencia de la neoplasia palpebral en la clínica de pequeños animales*. Facultad de Veterinaria. Editorial Universidad de Zaragoza
11. Peiffer, R.L., Peterson, S.M. (2002). *Oftalmología de pequeños animales: Un enfoque orientado a la resolución de problemas*. 3º edición. Madrid. Editorial Harcourt S.A.
12. Univaso, F. G. C. (2007). *Oftalmología veterinaria: mirar a los ojos*. TecnoVet, 13(1).
13. Alférez, A., Lebrero, M. E. (2020). *Revisión bibliográfica del entropión en la especie canina: actualización en el tratamiento quirúrgico*. Facultad de Veterinaria. Editorial Universidad de Zaragoza
14. Fossum, T. W. (2018). *Small Animal Surgery*. 5ta edición. Philadelphia. Editorial Elsevier Health Sciences.
15. Peña, J. (2023). *Ectropión: técnicas para su corrección*. Master en Subespecialidades Oftalmológicas. Universidad de Valladolid. Instituto Universitario de Oftalmología Aplicada.

UNIDAD 4. APARATO GENITOURINARIO

Nefrotomía

**Norma Silvia Pérez Gallardo
Alicia Elena Olivera Ayub**

Introducción

Las afecciones de las vías urinarias, se abordan con tratamiento médico, como es el caso de la presencia de urolitos, lo que depende si se trata de alguno único, o bien de un sinfín de arenillas de diversos tamaños, que podrían causar oclusión de la uretra, sobre todo en machos, lo que hace plantear alternativas quirúrgicas, que van desde una simple cistotomía, o bien abordar la eliminación de las concreciones minerales en los uréteres, uretra, o bien en riñón; lo que requiere desde abordajes rutinarios hasta cirugías complejas, incluso con el apoyo de un experto; además, precisa de estrecha vigilancia posoperatoria. Por otra parte, los procedimientos que se llevan a cabo en las vías urinarias altas, como los riñones, suelen ser afectados por neoplasias, que suelen ser detectadas en estadios avanzados, lo que requiere de evaluación prequirúrgica puntual para establecer el pronóstico adecuado y de ser necesario terapéuticas adyuvantes para mejorar la calidad de vida de los pacientes.

Objetivo general

El estudiante integrará los conocimientos, las actitudes, aptitudes y habilidades de los principios de la cirugía mediante la comprensión y empleo de las bases anatómicas, fisiológicas y farmacológicas en las patologías quirúrgicas en los tejidos blandos, de manera puntual en el aparato urinario, con el fin de aplicarlos durante el ejercicio de la práctica profesional.

Objetivo específico

Integrará los principios de la cirugía para participar en la técnica de nefrotomía; para este propósito el estudiante entenderá la fisiopatología quirúrgica de las alteraciones que afectan a los órganos y tejidos del aparato urinario, interpretará los estudios de laboratorio y gabinete; describirá la técnica quirúrgica, el plan anestésico ideal ante el deterioro de la función renal y los cuidados perioperatorios.

Actividades

El estudiante llevara a cabo la identificación de cada una de las estructuras que integran el paquete vascular en el riñón, así como la anatomía quirúrgica de la localización de los riñones y sus estructuras del parénquima renal.

Habilidades y destrezas

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

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

Anatomía quirúrgica del riñón

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 y sobre el paquete vascular. Los riñones se encuentran dorsales, en contacto con los músculos sublumbares, laterales a la columna vertebral. Tanto los riñones como los uréteres se localizan de manera retroperitoneal. El polo craneal del riñón derecho se sitúa entre la 13ava. costilla y 2ª lumbar, lateral a la vena cava; 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 pelvicilla 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 (Fotografía 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 interlobares las que se ramifican en 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 yuxtaglomerulares para conformar la vasa recta descendente y ascendente que desembocan en los túbulos contoneados proximales y distales y finalmente en el túbulo colector (Fotografía 1).

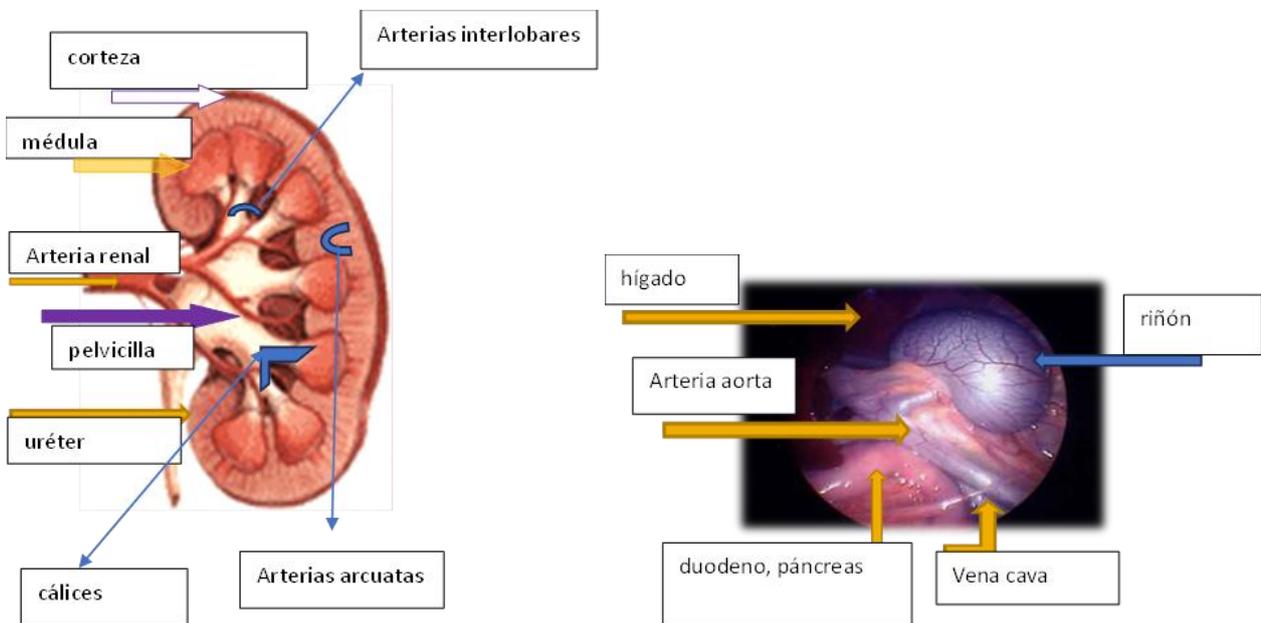
Drenaje venoso

La vasa recta ascendente y la red de capilares peritubulares, dan origen a las venas interlobares, 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, en relación con el sexo del animal, 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.



Fotografía1. Anatomía del riñón.

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, fármacos y sustancias de desecho del metabolismo celular.
- Regulación del equilibrio hídrico y electrolítico
- Equilibrio electrolítico al regular la absorción de sodio y potasio
- Volumen sanguíneo - presión arterial
- Producción de eritropoyetina que estimula la generación de eritrocitos
- Regulación de la actividad de la vitamina D
- Funciones metabólicas. Desamina y descarboxila aminoácidos y almacena hasta el 10% del glucógeno
- Se relaciona con el sistema renina angiotensina
- Eicosanoides, mediadores de la inflamación aguda

Signos clínicos de enfermedad renal

Hematuria, estranguria, piuria, polaquiuria, anuria, y signos relacionados con estados de uremia como anorexia, letargo, vómitos, deshidratación, de acuerdo con la gravedad, de cada caso en particular.

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 determinar la gravedad específica y relacionarla con el grado de hidratación del animal. Se requieren estudios de imagenología como radiología y ultrasonido, como primera elección.

Cuidados prequirúrgicos

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

Se estabiliza al animal 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.

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.

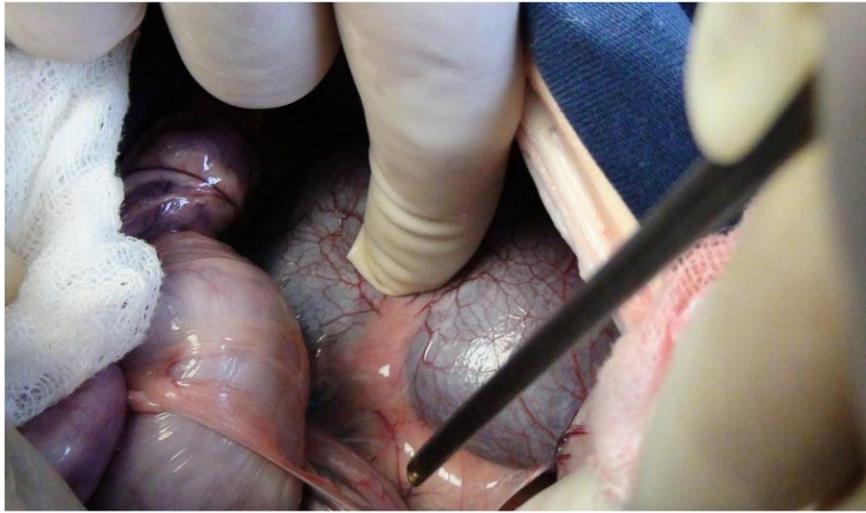
La nefrotomía disminuye temporalmente la función renal en un 20-50%.

Técnica quirúrgica

El abordaje al riñón se realiza mediante una celiotomía exploratoria anteroumbilical amplia, que permita inspeccionar ambos riñones (Fotografía 2). Se incide el peritoneo para acceder al espacio retroperitoneal, libera el riñón afectado del tejido conectivo retroperitoneal hasta el borde cóncavo (Fotografía 3), se moviliza medialmente y se mantiene entre los dedos a manera de copa, a fin de exponer sus caras laterales convexas.

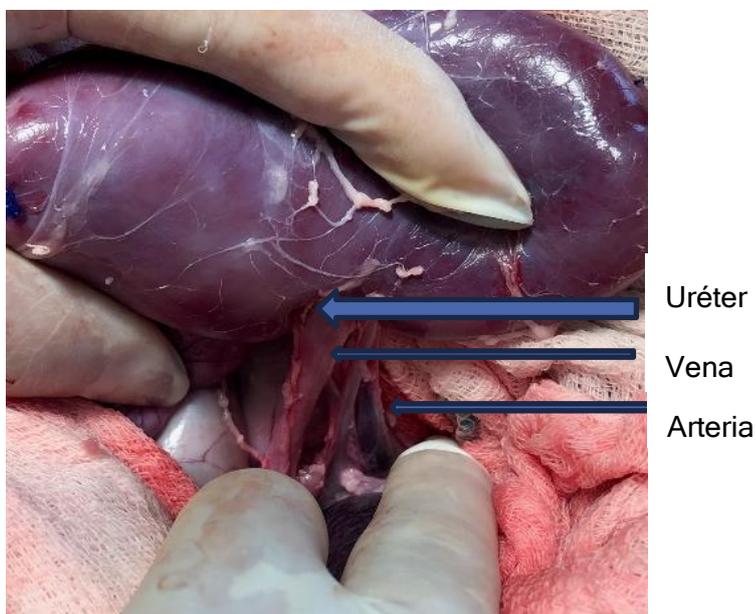


Fotografía 2. Se observa el riñón y se incide el peritoneo en el polo craneal.

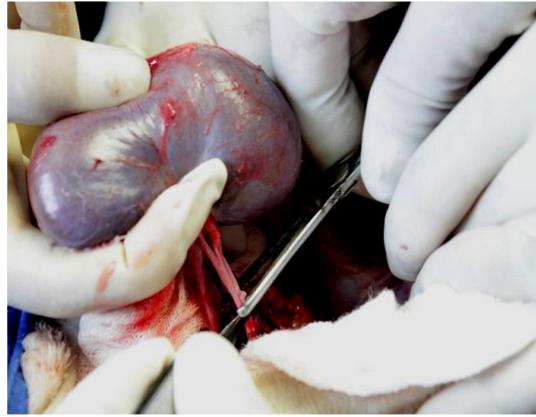


Fotografía 3. Se requiere la disección del tejido perirrenal hasta localizar el hilio.

Se continua la disección del tejido perirrenal hasta localizar el hilio e identificar cada una de las estructuras, como son arteria, vena y uréter (Fotografía 4). Acto seguido se procede a ocluir la arteria renal temporalmente con fórceps vasculares, ligadura temporal o mediante acción digital del asistente (Fotografía 5 y 6).



Fotografía 4. Se identifican las estructuras vasculares y el uréter.



Fotografía 5 y 6. Se colocan *clamps de Bulldog*, sobre la arteria renal.

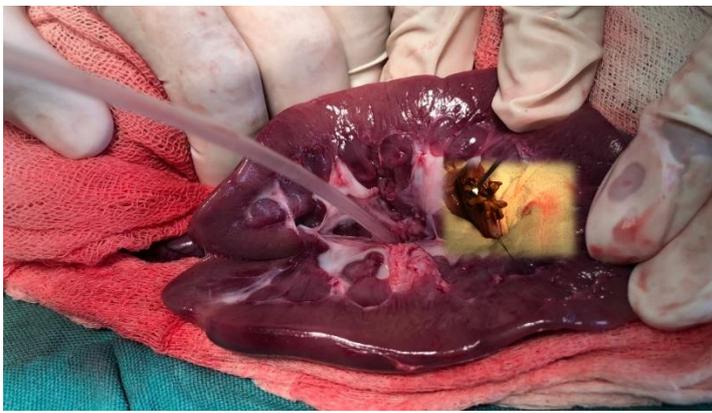
Se realiza la incisión sagital longitudinal del parénquima renal (Fotografía 7) hasta la pelvicilla renal, se separan los bordes de la incisión con suavidad (Fotografía 8), la sangre remanente se aspira para inspeccionar la pelvicilla y se extraen los nefrolitos o parásitos mediante pinzas, y se irriga con solución salina isotónica tibia. 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 (Fotografía 9).



Fotografía 7. Se realiza la incisión sagital longitudinal del parénquima renal.

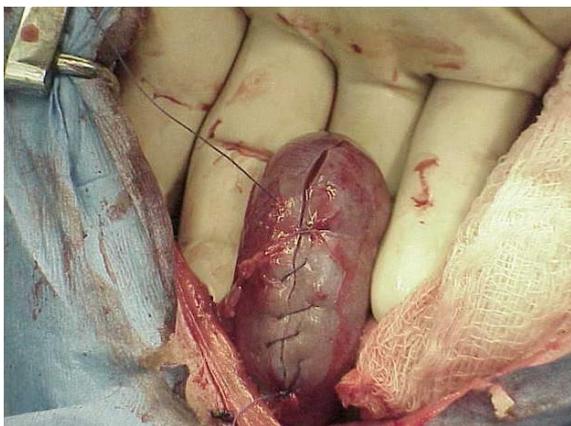


Fotografía 8. Se profundiza la incisión hasta la pelvicilla renal y se separan los bordes con suavidad.



Fotografía 9. 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 (Fotografía 10 y 11). El fórceps vascular se retira; el riñón se observa para detectar cualquier hemorragia. Finalmente se coloca en su posición anatómica.



Fotografía 10 y 11. 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 (Fotografía 12). El abdomen se sutura en forma rutinaria.



Fotografía 12. Otra técnica se sustenta en afrontar los bordes durante 20 minutos y el coágulo los adhiera.

Cuidados posoperatorios

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

La evaluación se realizará durante el desarrollo de la práctica en la que el alumno integrará y aplicará los principios de la cirugía con énfasis en el manejo del riñón, la identificación de la arteria y vena renales y el uréter, la incisión y sutura del órgano.

Referencias

- Tobias KM, Johnston SA. Veterinary Surgery. Small Animal. Vol 1. St. Louis Missouri: Elsevier, Saunders, 2012
- Tobias KM, Johnston SA. Veterinary Surgery. Small Animal. Vol 2. St. Louis Missouri: Elsevier, Saunders, 2012
- Rodríguez GJ, Graus MJ, Martínez Sañudo MJ. Cirugía en la clínica de pequeños animales. La cirugía en imágenes, paso a paso. El abdomen cranial. España: Servet, 2006.
- Fossum TW. Cirugía en pequeños animales. 5ª ed. St. Louis Missouri: Elsevier, Saunders, 2019
- Monnet E, Smeak DD. Gastrointestinal Surgery Techniques in Small Animals. 1a. ed. USA: Wiley Blackwell, 2019. ISBN: 978-1-1936-9233

URETERONEFRECTOMÍA

**Norma Silvia Pérez Gallardo
Alicia Elena Olivera Ayub**

Introducción

Neoplasias renales, quiste único renal, hidronefrosis, infestación con *Dioctophyma renale*, destrucción traumática del parénquima renal, avulsión del pedículo renal, hemorragia, por destrucción del parénquima, pielonefritis refractaria a terapia médica y anomalías ureterales, uretra, o algún urolito que ocasione hidronefrosis y por consecuencia pérdida de la función renal. La enfermedad glomeruloquística renal (EGQR), es poco común, resulta de la falla en las uniones entre nefronas y túbulos colectores. Aparecen múltiples microquistes corticales; algunos muestran en su interior un ovillo glomerular rechazado y comprimido. En gatos Persa, perros Terrier blancos se ha observado patrón de heredabilidad autosómica dominante. El cuadro clínico debe basarse en el US, la RM y la biopsia renal, siendo más recomendables estos dos últimos métodos, ya que pueden contribuir al diagnóstico definitivo.

Objetivo general

El alumno integrará los conocimientos, las actitudes, aptitudes y habilidades de los principios de la cirugía mediante la comprensión y empleo de las bases anatómicas, fisiológicas y farmacológicas en las patologías quirúrgicas del aparato urinario, con el fin de aplicarlos durante el ejercicio de la práctica profesional.

Objetivo específico

Entenderá la fisiopatología quirúrgica de las alteraciones que afectan a los órganos y tejidos del aparato urinario, interpretará los estudios de laboratorio y gabinete; describirá la técnica quirúrgica de ureteronefrectomía y cuidados perioperatorios.

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 uréter respectivo

Habilidades y destrezas

Manejo de órganos parenquimatosos, disección roma y de ligaduras.

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

Anatomía quirúrgica del riñón

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 y dorso craneal, en contacto con los músculos sublumbares al lado de la columna vertebral, localizados retroperitoneales al igual que los uréteres. 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 del riñón 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 pelvicilla 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.

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 ácido-base y 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 animal 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.

Uréteres

Hidronefrosis. Dilatación progresiva de la pelvis renal con atrofia del parénquima renal por obstrucción que impide el flujo de la orina hacia la vejiga, provoca hidronefrosis e hidrouréter proximal; si es bilateral, puede desarrollarse uremia.

La obstrucción ureteral mecánica puede ser intraluminal, extraluminal o lesiones en la pared.

Las causas comunes en perros y gatos incluyen urolitiasis, neoplasia y coágulos solidificados. Traumatismo, estenosis congénita o adquirida, inflamación, fibrosis.

Compresión de uretra por neoplasias, hiperplasia prostática, o ligadura accidental de los uréteres durante la OSH.

Nefrolitiasis. Los signos clínicos son inespecíficos: anorexia, depresión, hematuria y dolor en el flanco.

Nefrolitos bilaterales pueden disminuir la función renal y provocar uremia por falla renal e hidronefrosis. Diagnóstico por Rx o US.

Pieleonefritis por presencia de abscesos renales y perinefríticos, relacionados con infecciones ascendentes del TU y nefrolitiasis. Sólo existe un reporte de caso en un perro con *diabetes mellitus*.

En humanos los factores asociados a abscesos renales y perinefríticos incluyen reflujo vesico-ureteral, enfermedades crónicas debilitantes y estados de inmunosupresión.

Traumatismo. Ruptura vesical seguida de ruptura renal, uretra y uréter. El diagnóstico basado en la historia, examen clínico, pruebas de laboratorio, laparoscopia y cirugía exploratoria

Tumores renales. Primarios más comunes en perros: carcinoma de células renales, carcinoma de células transicionales y nefroblastoma embrionario. El carcinoma de células renales es más común en gatos.

Diagnóstico por radiología simple, ultrasonografía, IRM/TC (mayor detalle, poca ayuda adicional), pneumocistografía: delimita unión ureterovesical. Radiología de contraste, urografía excretora, pielograma retrógrado: delimita pelvis renal y uréteres

Preoperatorio. Hemograma, perfil renal, general de orina, determinación de electrolitos en especial K.

Electrocardiograma. La hipercalcemia es común en enfermedades obstructivas y del parénquima de tipo agudo; la hipocalcemia sucede tanto en procesos agudos, crónicos y en terapia con diuréticos.

Cuidados prequirúrgicos

Se sugiere hidratación, transfusión en animales anémicos, furosemida, manitol. Oxigenoterapia previa si el paciente presenta anemia, evitar fármacos hipotensores (acepromacina). No utilizar tiobarbitúricos en caso de arritmias. Se sugieren antibióticos como: ampicilina, amoxicilina y amoxicilina con ac. clavulónico 22mg/kg, cefalosporinas (cefazolina 20mg/kg), fluoroquinolonas 5-10mg/kg

Protocolo anestésico

Anticolinérgicos, oximorfina, o butorfanol y diazepam e isoflurano

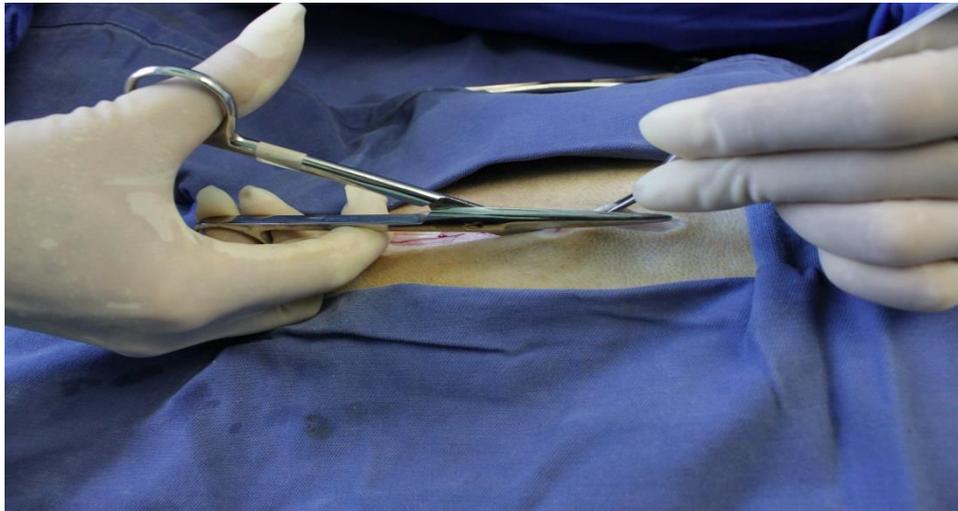
Material de sutura

El material de sutura ideal es el absorbible entre los cuales se tienen: poligalactina 910, polidioxanona, poliglecaprona 25, poligliconato, ácido poliglicólico.

Ureteronefrectomía

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 (Fotografía 1).



Fotografía 1. Incisión en la línea media ventral abdominal entre la apófisis xifoides hasta la cicatriz umbilical

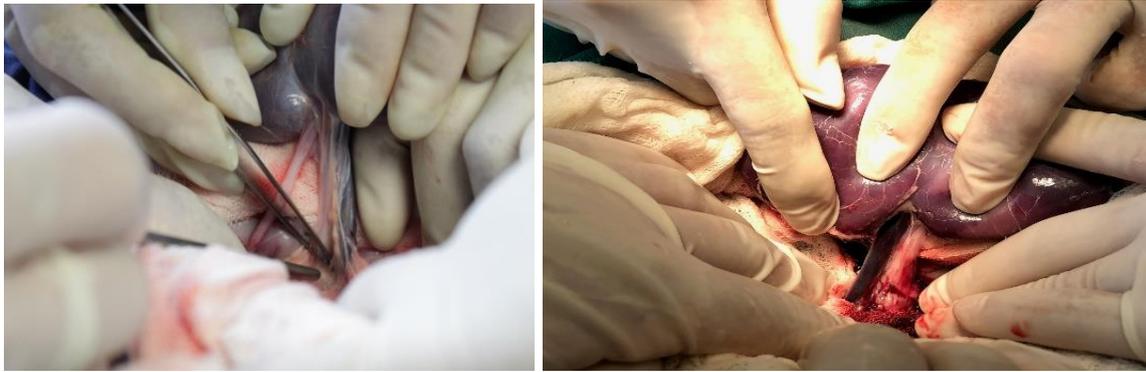
Los bordes de la incisión se protegen con compresas húmedas y se recomienda un separador de Balfour. Todos los órganos abdominales son inspeccionados previos a explorar las vías urinarias. El riñón derecho se expone al retraer la porción descendente del duodeno (mesoduodeno) y se desplazan las asas intestinales hacia el lado opuesto. Para el riñón izquierdo, se expone mediante el desplazamiento de las asas intestinales hacia la parte media a través del colón (mesocolón). 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 (Fotografía 2).



Fotografía 2. El riñón se libera de sus inserciones sublumbares mediante disección roma con tijeras de Metzembraum.

Se refleja el riñón y se retrae medial para exponer la superficie del hilio renal, se identifica cada una de las estructuras (arteria, vena y uréter). La vena ovárica o testicular se localiza para evitarla en animales enteros. (Fotografía 3 y 4)



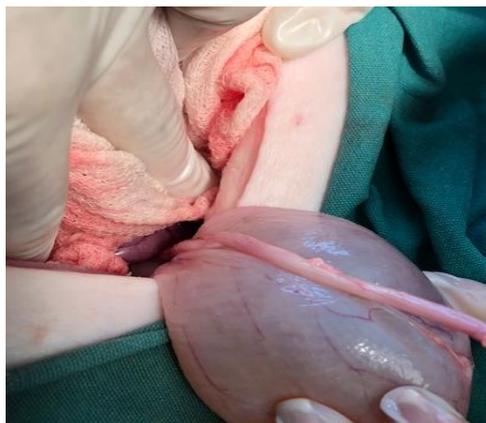
Fotografía 3 y 4. Se refleja el riñón y se retrae medial para exponer la superficie del hilio renal, se identifica cada una de las estructuras (arteria, vena y uréter).

Se realiza doble o triple ligadura independiente en la arteria y vena renal (Fotografías 5 y 6). Se recomienda el uso de material de sutura absorbible monofilamento calibre dos ceros. Se lleva a cabo el corte entre ambas ligaduras y se verifica la ausencia de hemorragia.

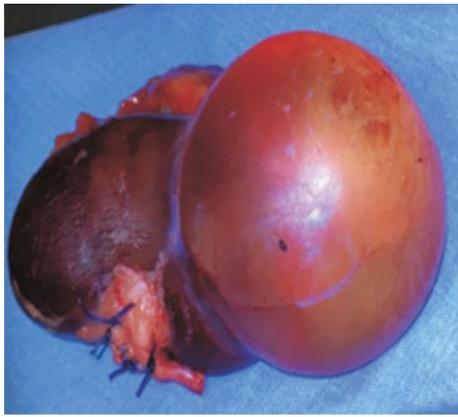


Fotografía 5 y 6. Se realiza doble o triple ligadura independiente en la arteria, vena renal y uréter y se efectúa el corte entre ambas ligaduras.

Se sigue el trayecto retroperitoneal del uréter lo más cercano a la vejiga para ser ligado y suturado con un par de puntos no perforantes y evitar la posibilidad de acumulo de orina que promueva infección, o disminuir el riesgo de metástasis ante alguna neoplasia renal (Fotografía 7 y 8).



Fotografía 7. Se sigue el trayecto retroperitoneal del uréter y se corta cercano a la vejiga urinaria, se fija a ésta con un par de puntos no perforantes.



Fotografía 8. Quiste renal



Fotografía 9. Extirpación de riñón y uréter

Posoperatorio

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

Evaluación

El alumno se evaluará durante el desarrollo de la práctica de ureteronefrectomía en la que integrará y aplicará los principios de la cirugía con énfasis en el manejo del riñón, la identificación y ligadura de la arteria y vena renal; así como de la ligadura del uréter cercano a la vejiga.

Referencias

Morales SE, Montesinos RL, García OA, Núñez DC, Linda CG. Enfermedad glomeruloquística en dos perros con insuficiencia renal. *Vet. Méx* 2008; 39 (1): 97-107

Soler M, Agut A, Laredo FG, Pallares FJ, Seva J. Tratamiento de quiste renal simple en dos perros por aspiración e inyección de etanol 95% guiada por ecografía y su evolución a largo plazo. *Diagnóstico por Imagen. Libro de Ponencias y Comunicaciones 42 Congreso Nacional AVEPA 2007*;27(4): 281.

Lam NK, Berent AC, Weisse CW, Bryan C, Mackin AJ, Bagley DH. Endoscopic placement of ureteral stents for treatment of congenital bilateral ureteral stenosis in a dog. *J Am Vet Med Assoc.* 2012 Apr 15;240(8):983-90. doi: 10.2460/javma.240.8.983. PMID: 22471828.

Kyles AE, Hardie EM, Wooden BG, et al. Manejo y resultado de gatos con cálculos ureterales: 153 casos (1984-2002). *J Am Vet Med Assoc* 2005; 226:937-944.

Kyles AE, Hardie EM, Wooden BG, *et al.* Anomalías clínicas, clínico patológicas, radiográficas y ultrasonográficas en gatos con cálculos ureterales: 163 casos (1984-2002). *J Am Vet Med Assoc* 2005; 226:932-936.

Kyles AE, Hardie EM, Wooden BG, *et al.* Anomalías clínicas, clínico patológicas, radiográficas y ultrasonográficas en gatos con cálculos ureterales: 163 casos (1984-2002). *J Am Vet Med Assoc* 2005; 226:932-936.

Holt PE, Moore AH. Ectopia ureteral canina: análisis de 175 casos y comparación de tratamientos quirúrgicos. *Vet Rec* 1995; 136:345-349.

Cannizzo KL, McLoughlin MA, Mattoon JS, et al. Evaluación de la cistoscopia transuretral y la urografía excretora para el diagnóstico de uréteres ectópicos en perras: 25 casos (1992-2000). *J Am Vet Med Assoc* 2003; 223:475-481.

Butti, M. J., Gamboa, M. I., Terminiello, J., Luna, M. F., Blanco, M., & Radman, N. E. 2016. *Dioctophyma renale*: extrarrenal case description in a canine dioctofimosis of Argentina. *Neotropical Helminthology* 2016; 10:2:181-187.

Rodríguez GJ, Graus MJ, Martínez Sañudo MJ. Cirugía en la clínica de pequeños animales. La cirugía en imágenes, paso a paso. El abdomen cranial. España: Servet, 2006.

Introducción

La vejiga es un reservorio de orina que varía en forma, tamaño y posición, según el volumen de orina que contiene (Fossum et al, 2019). Se localiza en la región caudoventral del abdomen. En perros y gatos suele afectarse por ciertas enfermedades que pueden alterar su función; entre estas se encuentran la urolitiasis, esta patología se define como la presencia de cálculos urinarios o urolitos (Llano, 2022).

La urolitiasis representa uno de los principales motivos de consulta en perros y gatos con trastornos urinarios. En los gatos, alrededor del 13% de estas afecciones están causadas por cálculos. En los perros, este porcentaje aumenta hasta el 18% (Molinar, 2023). El manejo médico y alimenticio es crucial para el control y seguimiento de esta enfermedad sin embargo el procedimiento quirúrgico es el tratamiento tradicional cuando se ha confirmado el diagnóstico, aunque esto depende y puede variar según el tipo de urolito, el tamaño y otros factores que involucran al individuo (Llano, 2022).

La cistotomía es la incisión quirúrgica en la vejiga hasta exponer la luz del órgano (Tobias, 2012; Fossum et al., 2019). Es un procedimiento quirúrgico común en la práctica veterinaria de pequeños animales, que generalmente se realiza para eliminar cálculos vesicales. Las complicaciones que pueden desarrollarse incluyen uroabdomen, infección del tracto urinario (ITU), infección del sitio quirúrgico, extirpación incompleta de urolitos, recurrencia de cálculos y obstrucción del tracto urinario inferior. La técnica quirúrgica, incluidos los antimicrobianos y analgésicos perioperatorios y postoperatorios, la selección y el patrón de suturas, desempeñan un papel importante en la probabilidad de estas complicaciones (Appel, 2012).

Otras indicaciones quirúrgicas de la cistotomía incluyen la toma de biopsias y retiro de masas benignas de la pared de la vejiga. Las neoplasias de la vejiga son las más frecuentes del tracto urinario y representan menos del 1 % de todas las neoplasias en el perro y es la segunda neoplasia urinaria más frecuente en el gato (Fossum et al., 2019).

Objetivo general

El estudiante integrará y aplicará los principios básicos de la cirugía para poder llevar a cabo una cistotomía.

El estudiante conocerá de forma práctica la cistotomía, una de las técnicas quirúrgicas más aplicadas en pequeñas especies, para solución de enfermedades como cálculos en el sistema urinario.

Objetivo específico

El estudiante conocerá las principales patologías quirúrgicas de la vejiga, abordaje diagnóstico, tratamiento médico-quirúrgico y sus principales complicaciones.

Actividades

El estudiante realizará sondeos uretrales, lavados vesicales, cistocentesis y practicará suturas adosantes e invaginantes no perforantes para la cistorrafía.

Habilidades y destrezas

El estudiante aplicará los principios básicos de la cirugía y será capaz de identificar las particularidades del manejo de la vejiga, realizar cistocentesis, lavados vesicales e identificar los diferentes patrones de sutura a considerar de acuerdo con las características de la vejiga.

El estudiante analizará las principales complicaciones quirúrgicas de la vejiga; practicará el correcto manejo tanto manual como instrumentado de los órganos huecos y realizará lavados vesicales con una sonda uretral de forma retrógrada y anterógrada.

Anatomía y fisiología quirúrgica

La vejiga es un depósito de orina que varía en forma, tamaño y posición, según el volumen de orina que contiene (Dyce, 2012). Cuando la vejiga está vacía, se localiza dentro de la pelvis ósea; sin embargo, cuando está distendida, yace en el suelo del abdomen y ocupa un volumen considerable de la cavidad abdominal. Posee tres ligamentos: dos laterales y uno ventral. Microscópicamente tiene cuatro capas: Serosa, muscular, submucosa y mucosa (Aguilar et al., 2011)

La vejiga, al igual que los uréteres, está conformada por músculo liso, dispuesto en haces espirales, longitudinales y circulares, y se continúa con el músculo liso uretral del cuello vesical. La contracción de este músculo, que se denomina músculo detrusor, es responsable del vaciamiento de la vejiga durante la micción. Cuando el músculo detrusor está relajado, el despliegue de fibras en la unión vesicouretral, aprieta el cuello vesical. De esta manera, se constituye lo que se conoce como esfínter uretral interno. Es importante señalar que, aun cuando se presenta una constricción en el cuello vesical, esta región no es un esfínter anatómico (Aguilar et al., 2011). Para su estudio, se divide en cuerpo, cuello y vértice (Fossum et al., 2019). (Fig. 1)

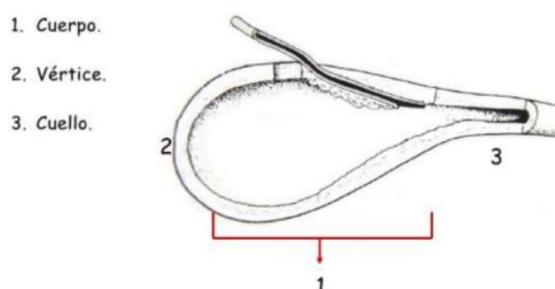


Figura 1. División anatómica de la vejiga. (Dyce, 2012)

Irrigación

La irrigación de la vejiga está dada por la arteria vesical craneal, que es una rama de la arteria umbilical, y por la arteria vesical caudal, que se origina de la arteria pudenda interna. Tanto la arteria umbilical, como la pudenda interna, tienen su origen en la arteria ilíaca interna.

El drenaje venoso se lleva a cabo por la vena vaginal o la prostática, que posteriormente se conecta con la vena ilíaca interna (Aguilar et al., 2011).

Inervación

La inervación de la vejiga urinaria se realiza a través de los nervios parasimpáticos pélvicos. Éstos estimulan la contracción del músculo detrusor y los músculos simpáticos hipogástricos, los cuales ayudan a mantener el tono del cuello vesical (Aguilar et al., 2011).

Indicaciones quirúrgicas

- Extracción de cálculos vesicales.
- Reparación de roturas vesicales.
- Biopsia o resección de masas en la pared vesical como pólipos.
- Durante la corrección de uréteres ectópicos. (Morgaz, 2022 ; Pope, 2016)

Signos clínicos

Los signos de la enfermedad del tracto de vías urinarias se observan en un 2 a 3% de los caninos por año y de un 3 al 5% de los felinos por año, en donde la urolitiasis y las infecciones son las causas más frecuentes (Molinar, 2023).

La signología es diversa, dentro de las cuales se reporta lo siguiente: disuria, estranguria, hematuria, dolor abdominal, deshidratación, estado de choque, entre otros (Bartges, 2017).

Diagnóstico

Se basa en la historia clínica, examen físico general, pruebas de gabinete: estudios de imagen (Radiografía simple, ultrasonido de abdomen) y pruebas de laboratorio (Hemograma, bioquímica completa y urianálisis) (Llano, 2022).

Manejo prequirúrgico

La obstrucción urinaria puede representar una urgencia médica, de atención inmediata. Se recomienda colocar una sonda uretral y realizar lavados vesicales. La estabilización del paciente es de vital importancia en tanto se realizan pruebas diagnósticas para establecer el motivo de la obstrucción. Se recomienda estudios de imagenología: ultrasonido abdominal y estudio radiográfico simple. Aunque también se podría considerar otros métodos diagnósticos como son la cistouretrografía retrógrada que puede ayudar a identificar los cálculos radiotransparentes en la vejiga urinaria o uretra; la trasonografía, empleado para identificar urolitos y evaluar los riñones y uréteres por anomalías concurrentes y la Tomografía Computarizada también se utiliza para la identificación de urolitos (Llano, 2022) .

Es importante evaluar las vías urinarias de forma completa porque permite identificar el número de cálculos urinarios y su ubicación lo que influye en la planificación quirúrgica. Además, se recomiendan tomar estudios de sangre: hemograma, bioquímica completa y urianálisis para la evaluación de la función renal y determinar no solo el riesgo anestésico sino también el tratamiento a corto y largo plazo (Llano, 2022). De ser necesario se podría implementar otras pruebas de función renal como la determinación en sangre de SDMA (dimetilarginina simétrica), la relación UPC (proteína creatinina en orina), entre otras (Molinar, 2023).

Dentro del manejo médico a implementar se sugiere el siguiente:

- a. Fluidoterapia y corrección de posibles desórdenes electrolíticos.
- b. Antibioterapia: amoxicilina con ácido clavulánico, ampicilina.
- c. Analgesia: buprenorfina, meloxicam, gabapentina.
- d. Protectores de mucosa gástrica: omeprazol, pantoprazol, ranitidina, entre otros (Fossum et al., 2019; Morgaz, 2022).

Técnica quirúrgica

1. El paciente se rasura con una navaja del número 40 desde xifoides hasta pubis y se prepara de forma aséptica. Posteriormente, se coloca en decúbito dorsal y se viste quirúrgicamente.
2. Se realiza una celiotomía ventral (caudo-umbilical) por línea media. En el macho se realiza una incisión lateral al pene. De ser necesario, se liga y se cortan los vasos prepuciales, se lateraliza el pene y se continúa el abordaje por línea alba.
3. Localizar y aislar la vejiga con compresas húmedas. (Fig. 2)(Fig.3) (Solis, 2023)



Figura 2. Vejiga de perro. (Solis, 2024)



Figura 3. Vejiga de conejo. (Solis, 2024)

4. De encontrarse plétora la vejiga, se recomienda realizar cistocentesis de no contar con un aspirador.



Figura 4. Cistocentesis. (Solis, 2024)

5. Se colocan puntos de referencia no perforantes (seromusculares), para evitar la salida de contenido. Se realiza en la zona menos irrigada de la vejiga, generalmente coincide en la cara dorsal de la vejiga.



Figura 5. Puntos de referencia. (Solis, 2024)

6. Se realiza una incisopunción en la vejiga, se incide cada capa hasta llegar a la luz del órgano dejando una abertura lo suficiente para colocar el tubo del aspirador y succionar la orina. Posteriormente, se extiende la incisión con tijeras de Metzenbaum. Dejar 1cm de distancia entre el punto de referencia y la comisura de la incisión.



Figura 6. Incisopunción (Solis, 2024)



Figura 7. Aspirado vesical. (Solis, 2024)

7. Se procede a evaluar digitalmente el interior de la vejiga y retirar los cálculos urinarios.



Figura 8. Inspección de la mucosa vesical. (Solis, 2024)



Figura 9. Retiro de urolitos. (Solis, 2024)

8. Se realizan lavados vesicales retrógrados y/o anterógrados con solución salina fisiológica las veces necesarias hasta verificar la permeabilidad de la uretra mediante una sonda uretral.



Figura 10-11. Lavado vesical y colecta de cálculos para su análisis. (Solis, 2024)

9. Posteriormente, se realiza la reconstrucción de vejiga utilizando los siguientes patrones de sutura: adosantes no perforantes como continuo simple o discontinuo simple, o bien, patrones invaginantes no perforantes como Lembert, Cushing o Bell utilizando material de sutura monofilamento 3-0.

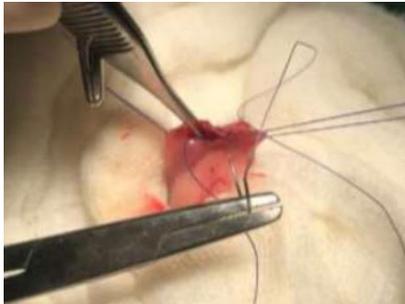


Figura 12-13. Cierre de la vejiga con patrón no perforante.

10. Al concluir el cierre, se debe hacer prueba de fuga aplicando solución salina fisiológica cerca de la línea de sutura esperando un resultado negativo (no hay fuga) con lo que se procede a cerrar cavidad abdominal de forma convencional.



Figura 14. Se realiza la prueba de fuga. (Solis, 2024)

Manejo posoperatorio

El manejo médico consiste en lo siguiente:

- a. Terapia de líquidos endovenosos en caso de manejo hospitalario, se recomienda supervisión médica por 72 hrs (Solis, 2023).
- b. Antibioterapia: amoxicilina con ácido clavulánico, ampicilina,...
- c. Analgesia: buprenorfina, meloxicam, gabapentina,...
- d. Protectores de mucosa gástrica: omeprazol, pantoprazol, ranitidina entre otros. (Fossum et al., 2019)
- e. Mantener la herida quirúrgica cubierta por 24 hrs mediante una gasa con antiséptico en gel y fijarlo con un adhesivo flexible (Hypafix®). Después de retirarlo, mantener la herida limpia y ventilada hasta el retiro de puntos de piel (Solis, 2023).
- f. Colocar un medio físico para protección local del sitio quirúrgico mediante: collar isabelino, fajas, bodys o donas (Solis, 2023. ;Morgaz, 2022).
- g. Salvo en casos excepcionales, no mantener el sondaje uretral en el postoperatorio (Morgaz, 2022).

Seguimiento para la urolitiasis

El seguimiento del paciente consiste en la realización de estudios de imagen (radiografías, ultrasonografía) y análisis de orina cada 3-4 semanas (Molinar, 2023).

Uno de los tratamientos base consiste en usar alimento medicado bajo prescripción veterinaria. Estos alimentos ayudan a disolver los cristales debido a que regulan el pH de la orina regulando la composición de la misma y con ello eliminándolos de manera constante lo que limita el riesgo de recurrencia (Llano, 2022 ;Johnson, 2019).

Los animales que son tratados correctamente de urolitiasis suelen tener un pronóstico muy bueno pero la tasa de recurrencia de la formación de cálculos puede ser hasta del 12 % - 25 % (Llano, 2022). La recurrencia es más frecuente en perros con cálculos de cistina y urato que en aquellos con cálculos de estruvita. El tratamiento médico adecuado (es decir, prevención de infección urinaria) es necesario para disminuir la recurrencia de los cálculos de estruvita (Fossum et al., 2019).

Evaluación

El estudiante será evaluado considerando lo siguiente: comportamiento en el quirófano, lavado, vestido y técnica de enguantado. Durante el procedimiento se tomará en cuenta la cadena de asepsia, el manejo correcto tanto de los tejidos como de los materiales de sutura e instrumentos quirúrgicos; la aplicación de las diferentes técnicas de hemostasia física así como la ejecución de los patrones de sutura de acuerdo a los distintos criterios actuales.

Referencias

- Fossum, T. et al., (2019) *Small Animal Surgery*. Quinta edición. Filadelfia, Elsevier.
- Llano, V., (2022) *Urolitiasis y técnica quirúrgica de Cistotomía*. Tesis de licenciatura. Antioquia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Unilasallista Corporación Universitaria.
- Molinar, S., (2023) "Manejo de la urolitiasis en perros y gatos" en *Revista Vanguardia Veterinaria* [En Línea] Edición 117, Julio-Agosto 2023, México, disponible en: <https://www.vanguardiaveterinaria.com.mx/manejo-de-la-urolitiasis-en-perros-y-gatos>
- Tobías, K. y S. Johnston, (2012) *Veterinary Surgery Small Animal*. Canadá, Elsevier.
- Appel, S., Otto, S., Weese, S., (2012). "Cystotomy practices and complications among general small animal practitioners in Ontario, Canada" en *Canadian Veterinary Journal*. Vol. 53. No. 3. Marzo 2012, Canadá.
- Dyce, K., Sack, W., C. Wensing, (2012) *Anatomía Veterinaria*. Cuarta edición. México, El Manual Moderno.
- Aguilar, J. et al., (2011) *Diplomado a distancia en Medicina, Cirugía y Zootecnia en Perros, Módulo 6: Urología y Enfermedades Reproductivas*. Octava edición. Ciudad de México, UNAM.
- Morgaz, J.; Dominguez, J., A. Fernández, (2022) *Cirugía de tejidos blandos de pequeños animales*. Barcelona, Elsevier.
- Pope, E., (2016) "Cystotomy" *Clinician's Brief* [En Línea] Marzo 2016, disponible en: <https://www.cliniciansbrief.com/article/step-step-cystotomy>
- Bartges, J. Burns, K., (2017) "Lower Urinary Tract Signs in a Cat" en *Clinician's Brief* [En Línea] Septiembre 2017, disponible en: <https://www.cliniciansbrief.com/article/lower-urinary-tract-signs-cat>
- Solis, N. (2023) *Práctica de cistotomía*. Ciudad de México.
- Johnson, L., (2019) "Nutritional Assessment in a Dog with Urolithiasis" en *Clinician's Brief* [En Línea] Febrero 2019, disponible en: <https://www.cliniciansbrief.com/article/nutritional-assessment-dog-urolithiasis>

APARATO REPRODUCTOR DEL MACHO: ORQUIECTOMÍA, CRIPTORQUIDIA, VASECTOMÍA

Alicia Elena Olivera Ayub
Norma Silvia Pérez Gallardo

Introducción

Las cirugías del aparato reproductor como 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.

La criptorquidia es un defecto congénito en el descenso de uno o ambos testículos hasta el escroto. La criptorquidia unilateral es la más frecuente, sin embargo, esta condición puede ser bilateral. En los animales criptórquidos está indicada la castración bilateral en virtud de considerar que en perros se debe a un gen recesivo autosómico ligado al sexo.

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.

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 específico

Integrar los principios de la cirugía, realizando las técnicas de orquiectomía y vasectomía, conocer la fisiopatología quirúrgica de las alteraciones que afectan al sistema genital del macho, la interpretación de los estudios de laboratorio y gabinete, el protocolo anestésico, los cuidados pre, trans y posoperatorios y la descripción de la técnica quirúrgica, para aplicarlos en el ejercicio profesional.

Actividades

El alumno y su equipo realizarán la técnica de orquiectomía y vasectomía, en el macho, especies perro y gato. Deberán conseguir un perro con dueño responsable para cada una, realizar las pruebas rápidas previo al procedimiento, obtener la firma responsiva y copia de identificación del propietario, así como llevar a cabo la técnica quirúrgica.

Habilidades y destrezas

El estudiante será capaz de realizar el manejo correspondiente para anestésiar a un paciente que se encuentre clínicamente sano para realizar las cirugías electivas de orquiectomía y vasectomía. El estudiante será capaz de identificar las estructuras anatómicas del testículo, realizar ligaduras y controlar hemorragias, elegir el material y patrón de suturas indicado en las técnicas de orquiectomía. El alumno, pondrá en práctica los principios de la cirugía y con base en sus conocimientos de anatomía, identificará el conducto deferente dentro del cordón espermático, será capaz de realizar su disección, aplicar ligaduras y suturas en tejidos de menor tamaño.

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 cremáster. 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.

El conducto deferente se encuentra localizado dentro del cordón espermático, las estructuras anatómicas adyacentes son la arteria y vena deferente, la arteria y vena testicular (la que conforma el plexo pampiniforme), el músculo cremáster, y vasos linfáticos testiculares. El cordón espermático es la capa visceral de la túnica vaginal.

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 (Técnica abierta y cerrada)

Indicaciones

La orquiectomía es un procedimiento de rutina encaminado al control reproductivo

así como en casos de orquitis ocasionada por bacterias piógenas o por *Brucella canis* o leptospira. Traumatismos testiculares, criptorquidia unilateral 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. En el caso del gato las extremidades posteriores se desplazan hacia craneal. Verificar la presencia de ambos testículos en el escroto. Se anestesia al animal, se rasura y se preparar 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 1*) y se realiza la incisión craneal al rafé medio, pre escrotal sobre piel, subcutáneo y a través de la fascia espermática se ejerce presión moderada sobre el testículo y se exterioriza. En el gato la incisión se realiza paraescrotal (*Figura 2*).



Figura 1. Se colocan los campos para delimitar el área quirúrgica. En perro realizar incisión prescrotal.



Figura 2. En gato la incisión es para escrotal.

Técnica abierta: Se realiza una incisión sobre el testículo a través de la túnica vaginal parietal, se identifican las estructuras del cordón espermático (*Figura 3*). Se procede a realizar un ojal en el mesorquio que permite separar el cordón vascular por un lado y por el otro el testículo queda suspendido por el músculo cremáster (*Figura 4*) y la cola del epidídimo se desprende mediante tracción (lo que evita el sangrado) (*Figura 5*).



Figura 3. Se incide la túnica vaginal y se exterioriza el testículo.



Figura 4. Se procede a realizar un ojal en el mesorquio.



Figura 5. 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 6*).



Figura 6. Se exterioriza el cordón espermático.

Acto seguido se aplican 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 o 3-0 monofilamento (*Figura 7*).

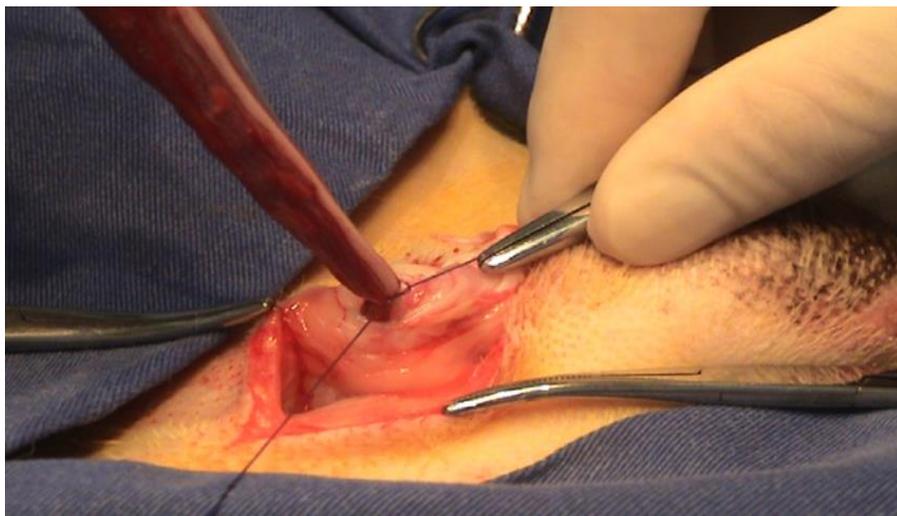


Figura 7. Se aplican un par de ligaduras con material de sutura absorbible 2-0 o 3-0 monofilamento.

Se colocan un par de pinzas hemostáticas y se realiza el corte entre ambas; se verifica la ausencia de hemorragia (*Figura 8*). Enseguida se efectúa la misma técnica en el testículo opuesto y se procede a suturar la túnica vaginal de cada gónada con surgete (*Figura 9*). Para terminar, se aproxima el tejido subcutáneo y la piel con puntos simples con nailon.

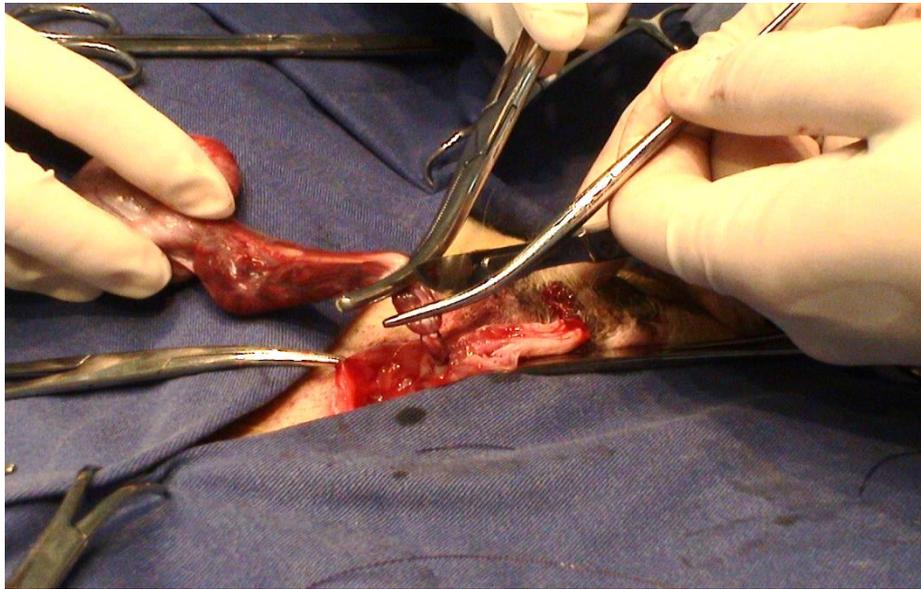


Figura 8. Se colocan un par de pinzas hemostática y se realiza un corte entre ambas.

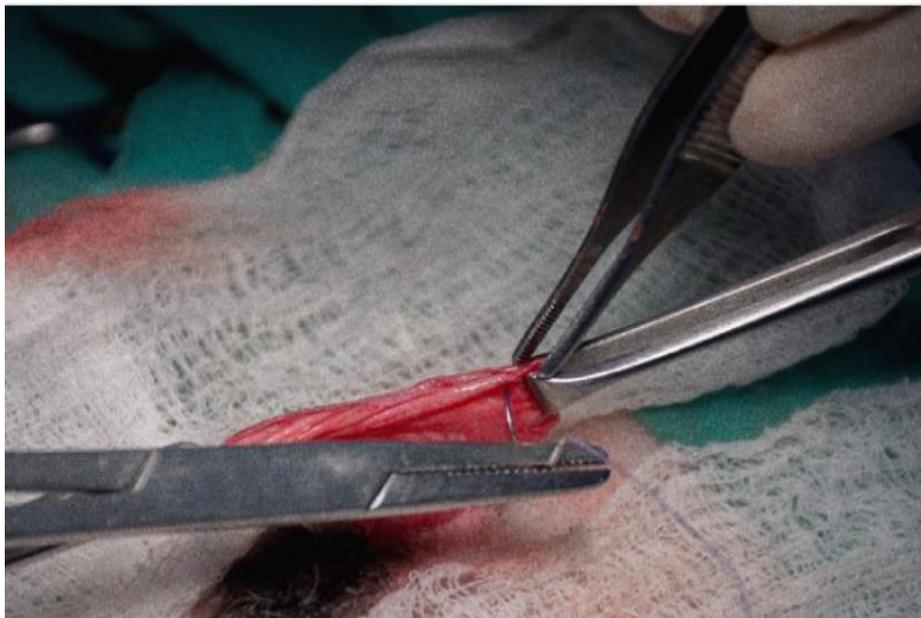


Figura 9. Se procede a sutura la túnica vaginal con surgete.

Técnica cerrada. Se realiza en forma similar a la técnica abierta, pero sin incidir la túnica vaginal, se considera que existe mayor riesgo de desplazamiento de ligaduras y por tanto hemorragia aunado a que produce mayor respuesta inflamatoria al permanecer las túnicas vaginales.

Ablación escrotal. Se realiza en caso de que existan laceraciones o tumores testiculares o bien cuando se realiza la castración junto con uretrotomía escrotal en perros o uretrotomía perineal en gatos. Otras indicaciones incluyen traumatismos escrotales graves, abscesos, o isquemia. La ablación escrotal puede mejorar la apariencia del perro después de la orquiectomía cuando tienen un escroto penduloso.

Criptorquidia

Introducción

La criptorquidia es un defecto congénito en el descenso de uno o ambos testículos hasta el escroto. Los testículos normalmente descienden hacia el escroto después del nacimiento, gracias a la fibrosis y contracción del gubernaculum. Después de los 2 meses de edad el descenso testicular ya no se realiza.

La criptorquidia unilateral es la más frecuente, sin embargo, esta condición puede ser bilateral. La agenesia testicular, se refiere a la falta de desarrollo de un testículo y se denomina monorquidia; si existe falta de ambos testículos, se denomina anorquidia, la cual es una condición poco común. Los testículos retenidos se pueden encontrar en el área inguinal o en la cavidad abdominal y suelen ser pequeños, blandos y presentar forma irregular. Para verificar la presencia de testículos retenidos en cavidad abdominal se recomienda realizar ultrasonido.

En los animales criptórquidos está indicada la castración bilateral en virtud de considerar que en perros se debe a un gen recesivo autosómico ligado al sexo. Los testículos que no han descendido están predispuestos a desarrollar neoplasias (seminomas y tumores de células de Sertoli). Si el testículo se encuentra en la región inguinal, se pueden palpar entre el anillo inguinal y el escroto, sin embargo, los acúmulos de grasa pueden confundirse con los testículos.

Técnica quirúrgica

El testículo inguinal retenido puede presentar cierta movilidad o encontrarse fijo; en el primer caso se procede a avanzar el testículo hasta la región preescrotal para realizar la incisión y proceder a la orquiectomía como se describió anteriormente. En caso de encontrar al testículo fijo, se lleva a cabo una incisión en piel y tejido subcutáneo sobre el anillo inguinal, se procede a practicar disección roma hasta localizar el testículo y exponerlo para poder extirparlo.

Es importante realizar el examen anatomopatológico de la gónada para verificar que el tejido extirpado es testicular y descartar neoplasia.

Los testículos retenidos en cavidad abdominal deben retirarse a través de una celiotomía ventral por línea media, posteroumbilical. Una vez en cavidad abdominal, los testículos se identifican localizando el conducto deferente dorsal al cuello de la vejiga. Si el conducto deferente se dirige hacia el anillo inguinal y no se puede introducir el testículo en el abdomen será necesario realizar una incisión inguinal. Una vez finalizado el procedimiento quirúrgico se procede al cierre convencional de la cavidad abdominal.

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 favorecen 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.

Técnica quirúrgica

Se realiza una incisión en piel y tejido subcutáneo de 1 a 2cm sobre el cordón espermático entre el escroto y el anillo inguinal, lateral al pene (*Figura 1*). Se localiza el cordón espermático, se incide la túnica vaginal (*Figuras 2 y 3*) y se aísla el conducto deferente mediante disección roma (*Figura 4*). Se realiza doble ligadura del conducto deferente (*Figura 5*) y se reseca un fragmento de 0.5cm entre ambas ligaduras (*Figura 6*). Se repite el procedimiento sobre el cordón espermático contralateral, se sutura la túnica vaginal con material absorbible 3-0 con patrón continuo simple (*Figura 7*), se aproxima el tejido subcutáneo también con material absorbible (*Figura 8*) y la piel con puntos separados con nailon (*Figura 9*).



Figura 1. Se realiza una incisión en piel y tejido subcutáneo de 1 a 2cm sobre el cordón espermático, entre el escroto y el anillo inguinal, lateral al pene.



Figura 2. Se localiza el cordón espermático.



Figura 3. Se incide la túnica vaginal del cordón espermático.



Figura 4. Se aísla el conducto deferente mediante disección roma.

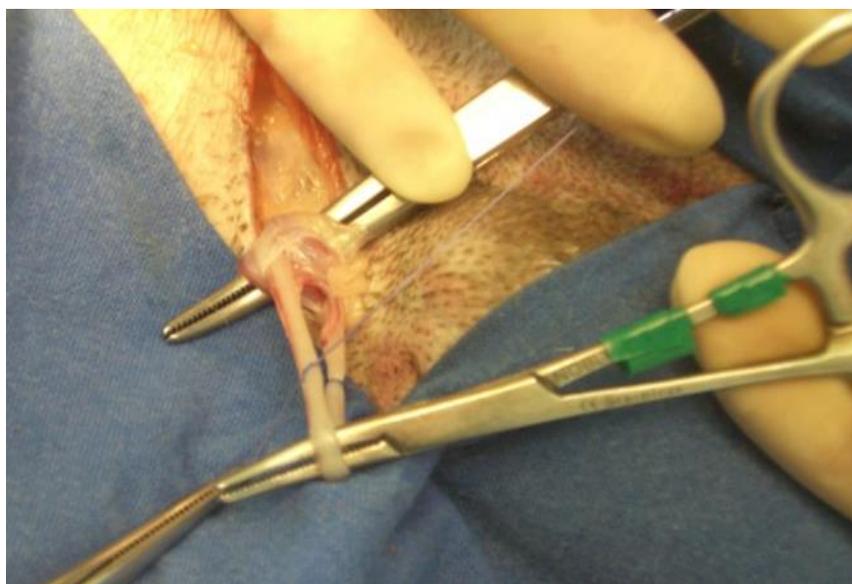


Figura 5. Se realiza doble ligadura del conducto deferente.



Figura 6. Se reseca un fragmento de 0.5cm entre ambas ligaduras



Fig. 7. Se sutura la túnica vaginal con material absorbible 3-0 con patrón continuo simple.



Figura 8. Sutura de tejido subcutáneo con puntos separados simples y material absorbible.



Figura 9. Sutura de piel con material no absorbible (nylon) y puntos separados.

Cuidados posoperatorios

Posquirúrgico inmediato después de la orquiectomía, se recomienda colocar fomentos fríos para disminuir la inflamación. Administrar analgésicos y antibiótico si se considera necesario. Evitar el lamido de la herida mediante la colocación de collar Isabelino o dona. Retirar los puntos de sutura a los 10 días.

Evaluación

El estudiante llevará a cabo una orquiectomía en perro y otra en gato con propietario, debidamente requisitada, lo que implica la autorización quirúrgica e identificación del propietario del animal. El estudiante será capaz de identificar cada una de las estructuras anatómicas que conforman el cordón espermático y efectuará la técnica de vasectomía.

Referencias

Slatter DH. Textbook of small animal surgery, 2nd ed. Philadelphia, USA: W.B. Saunders Company, 2006.

Fossum WT. Small Animal Surgery. 5a. ed. St. Louis Missouri: Mosby Elsevier, 2019.

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.

Tobías K. Manual de cirugía de tejidos blandos en pequeños animales. España: Multimédica, Ediciones Veterinarias. 2011

Tobías KM, Johnston SA. Veterinary Surgery. Small Animal. Vol 1. St. Louis Missouri: Elsevier, Saunders, 2012

APARATO REPRODUCTOR DEL MACHO: FISIOPATOLOGÍA QUIRÚRGICA DEL PENE

Leslie Santiago Sánchez

Introducción

Aunque el pene es pocas veces afectado por neoplasias, el incremento en la expectativa de vida de las diferentes especies domésticas ha permitido observar más frecuente su presentación en los animales de compañía.

El tumor peneano no infeccioso más común, es el carcinoma de células escamosas, dejando en segundo lugar a los papilomas que se observan en rara ocasión, sin dejar de lado al Sarcoma de Sticker o tumor venéreo transmisible que se considera el más antiguo de los tipos de neoplasias caninas.

El carcinoma de células escamosas se puede encontrar con mayor frecuencia en animales geriátricos presentándose en mayor proporción en el glande del pene.

Dicho tumor puede presentar ulceraciones del tumor mismo como de los tejidos circundantes y puede llegar a ser difícil observarse en las fases iniciales, mientras que, en fases avanzadas, se observan como ligeras escoriaciones en la mucosa. generalmente son lesiones de crecimiento lento y metástasis retardada con proliferación a los nódulos regionales.

El Tumor Venéreo Transmisible es un tumor que afecta a los perros, de presentación espontánea que afecta a los órganos genitales externos y membranas mucosas, como las oculares, nasales y orales con comportamiento de crecimiento acelerado durante las primeras fases.

Su principal hallazgo metastásico es en los nódulos regionales. Se observan como un tejido rosáceo y se torna congestionado hasta llegar a obtener una coloración violácea, con textura suave y friable, altamente irrigada. En algunos casos avanzados se observan ulceraciones y necrosis.

Los animales más afectados son aquellos cuyo sistema inmunológico no es competente, principalmente por enfermedad o por edad o en aquellos en condiciones deficientes de nutrición como los animales que callejean.

En México, así como en algunas otras regiones del continente, el tumor venéreo transmisible resulta de frecuencia considerable pues el clima templado favorece el aumento de casos.

De otra parte, los tumores en el pene son infrecuentes en los felinos domésticos.

En cualquier caso, las neoplasias peneanas son tratadas quirúrgicamente para evitar complicaciones en vías urinarias, metástasis, dolor o infección.

Objetivo general

Las y los estudiantes serán capaces de identificar los planos y porciones anatómicas que conforman el pene y sus anexos, así como de proponer e interpretar los estudios de laboratorio e imagenología para establecer la estrategia terapéutica y quirúrgica para la resolución de los problemas que se presentan al diagnosticar tumores en el pene.

Objetivo específico

Los y las estudiantes serán capaces de identificar, manipular y aplicar paso a paso las técnicas y maniobras quirúrgicas para realizar la amputación requerida según el tipo de tumor a resear.

Actividades

Los y las estudiantes identificarán la anatomía del pene.

Las y los estudiantes realizarán la técnica correspondiente de la ablación peneana parcial y total.

Habilidades y destrezas

El estudiante realizará la penectomía parcial con fijación uretral distal.

El estudiante realizará la falectomía total con ablación prepucial y la posterior uretrotomía escrotal.

El estudiante será capaz de evaluar las ventajas y desventajas de los diversos abordajes quirúrgicos y desarrollará el criterio para definir la elección de la técnica a utilizar en función de la extensión y tipo de patología.

Extirpación de tumores peneanos

Técnica quirúrgica de amputación de pene

Otros términos: Falectomía/ Penectomía/ Ablación peneana.

Anatomía quirúrgica

Pene y prepucio

El pene se localiza en la región ventral hacia el abdomen caudal, cubierto por el prepucio.

El pene está se divide en raíz, cuerpo y glande, que a su vez se segmenta en el bulbo y porción longa o larga. (Fig. 1).

El perro tiene cuatro pares de músculos extrínsecos del pene: retractores, isquiocavernosos, bulboesponjosos e isquiouretrales.

La irrigación del pene proviene de la arteria pudenda que emana en la arteria peneana y discurre en tres ramificaciones de ella. (Fig. 2)

La mayor parte del pene está formado por el cuerpo cavernoso; tejido eréctil que además de su convergencia son fijados al arco isquiático y cubiertos por el músculo isquiocavernosos, en tanto que la porción distal se osifica formando el hueso del pene. (Fig.3)

El prepucio es una vaina tegumentaria que recubre la porción larga del glande y una parte del bulbo del glande cuando el órgano no se encuentra erecto.

Por el centro de este complejo, transita la uretra en su porción peneana hasta el borde del glande.

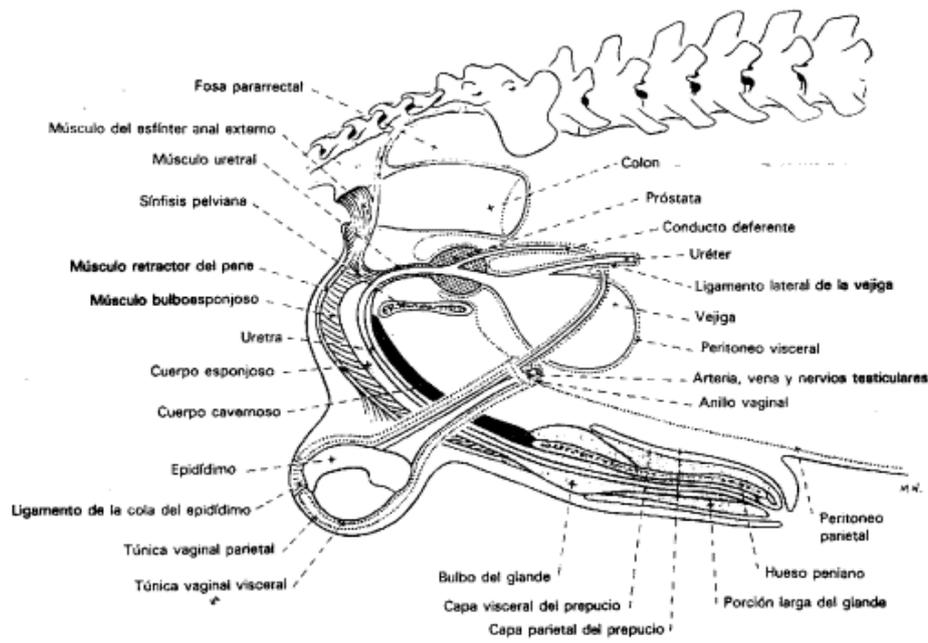


Fig. 1. Diagrama general de la anatomía quirúrgica de la región; Tobías, 2013

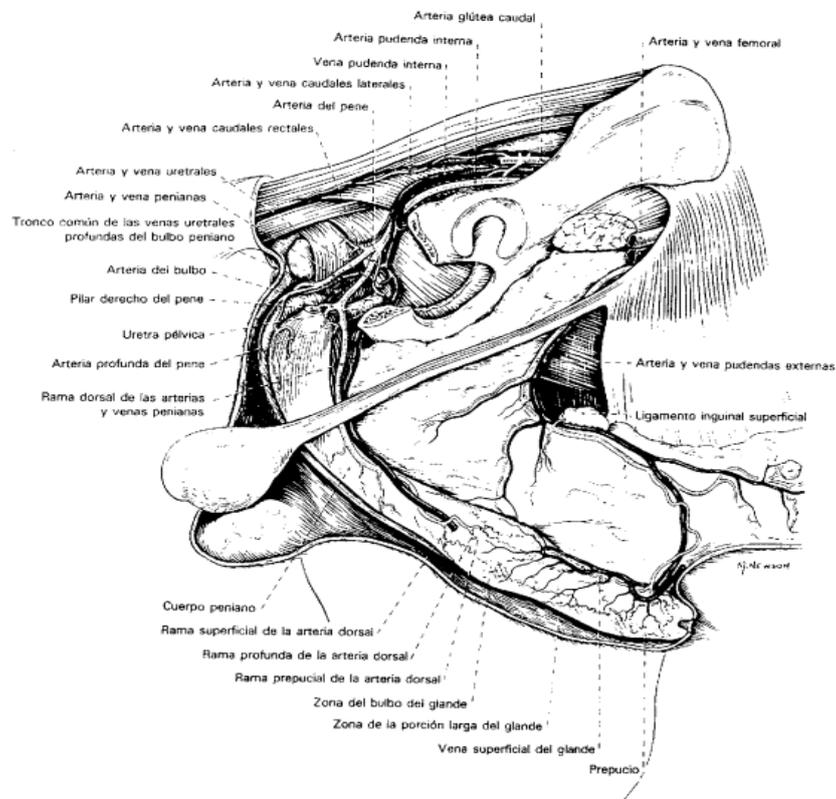


Fig. 2. Anatomía topográfica del pene, lado derecho. Tobías, 2013.

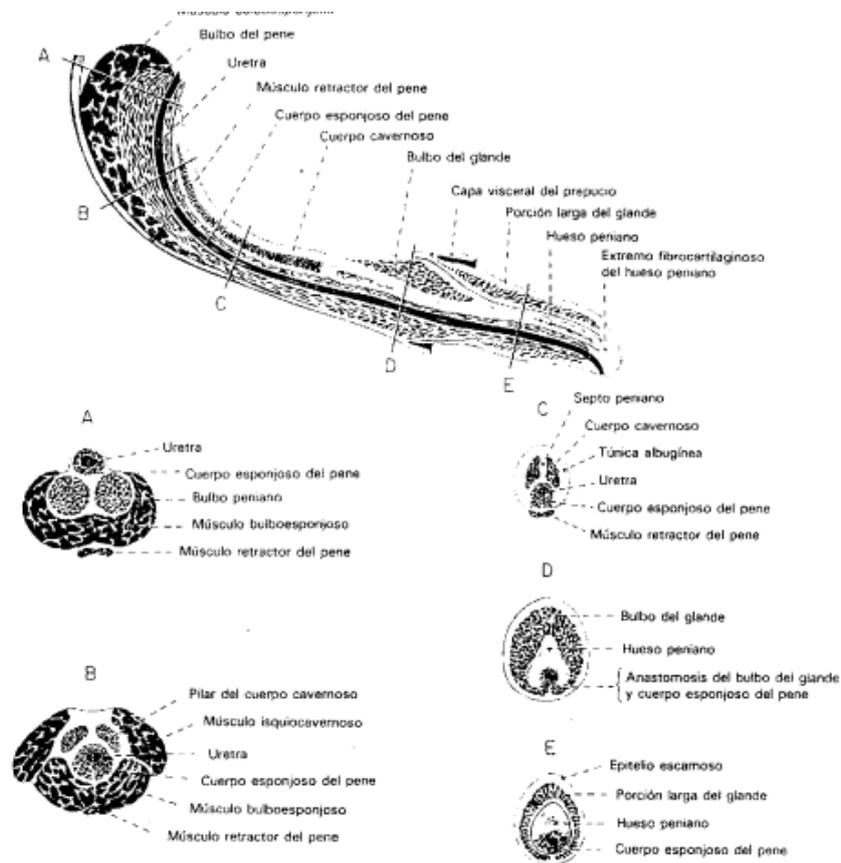


Fig. 3. Conformación del tejido peneano, cortes sagitales; Tobías, K. 2013.

Amputación parcial

Se coloca al animal en decúbito dorsal, permitiendo la observación y manipulación del pene y sus prepucio. Además, el uso del instrumental de cirugía general de tejidos blandos, es importante incluir un tubo Penrose, cinta umbilical o algún otro implemento que nos ayude a hacer un torniquete, que permita la mejor exposición al limitar la irrigación durante la manipulación y corte del cuerpo peneano sin que la irrigación propia sea un impedimento para dicho acto.

Para realizar el abordaje quirúrgico, se protruye el pene del prepucio, de esta manera se podrá observar el orificio uretral por el cual se introducirá un catéter o una sonda que permitirá la identificación de la uretra, excreción de orina desde la vejiga hasta el exterior y la monitorización de las micciones durante el proceso de recuperación. Este implemento también nos servirá como una guía para el desbridamiento y plastia del pene remanente.

Existen variaciones que el cirujano deberá poder implementar en función de un primer abordaje técnico, previamente analizado. La primera recomendación es la amputación rostral, es decir la que se realiza únicamente en el primer segmento del pene antes de llegar al bulbo.

La incisión quirúrgica se realizará desde la mucosa abarcando el tejido cavernoso, de manera circunferencial en forma de “u” que se unirá en sus vértices para dar amplitud a la circunferencia inicial sobre la cual se podrá efectuará la sutura posterior

Concluída la incisión primaria, el tejido cavernoso se desliza previa disección roma para exponer la uretra y el hueso peneano, permitiendo así la fijación y correcta posición en el muñón restante.

Realizada la disección del hueso peneano y su correcta separación de la uretra apoyándonos del instrumental de corte óseo, se amputa el hueso peneano y por su parte, la uretra ligeramente más craneal y alargada permitiendo un borde libre y se hacen los cirres de los cuerpos cavernosos. Valiéndonos de la sonda uretral como herramienta de posicionamiento para la uretra, se inicia la sutura de la mucosa con puntos simples o continuos, adhiriéndola al tejido cavernoso expuesto. Concluida la sutura circunferencial entre la uretra y el borde del tejido cavernoso se debe retirar el torniquete colocado para verificar el flujo de irrigación hacia los tejidos abordados. (Fig. 4.)

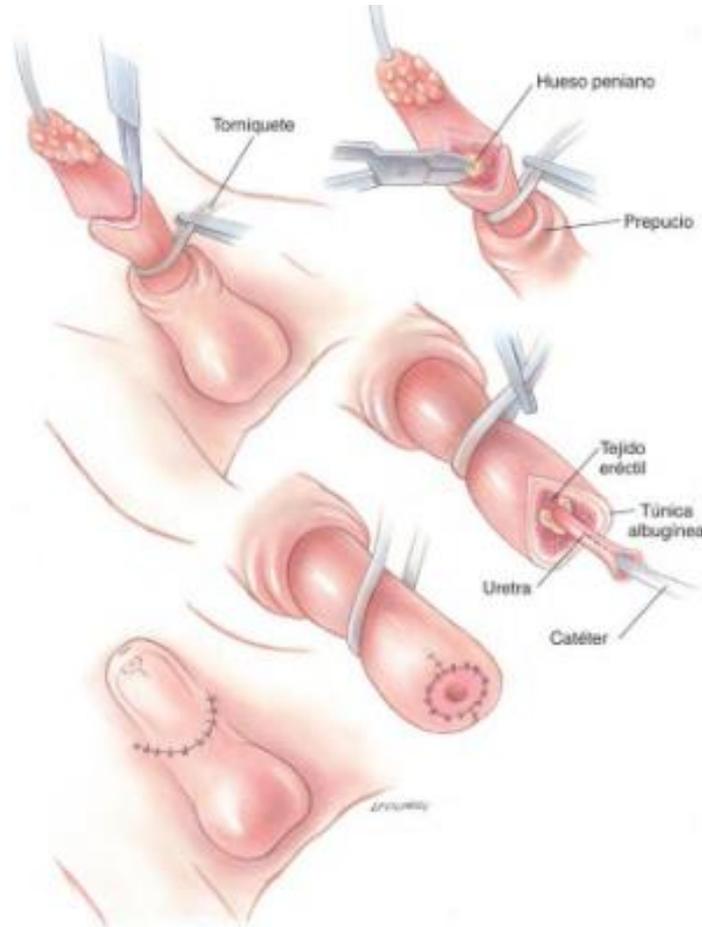


Figura 4. Amputación parcial del pene, Fossum;2013

Tratamiento y cuidado posquirúrgico

Durante el acto quirúrgico, es recomendable la administración de antibióticos de amplio espectro, de manera perioperatoria, esto ayudará a reducir los riesgos de infección cómo se hace en los procedimientos de rutina.

Con respecto a la analgesia es apropiada la inclusión de medicamentos del tipo de los opiáceos durante 24 horas. También están indicados. Los fármacos del grupo de los analgésicos no estero, pero estos deberán ser administrados durante cuatro a cinco días.

Es de suma importancia hacer hincapié a los cuidadores de las mascotas y que los cuidados antibacterianos. Reducirán el riesgo de infecciones locales debido a la presencia de flora normal y el contacto del pene con detritus, orina y secreciones.

Amputación total

Al realizar la evaluación prequirúrgica del paciente es importante planificar el tipo de amputación que se deberá realizar puesto que un compromiso más del 70% equivalente aproximadamente a tres cuartos del cuerpo peneano harán de la amputación total la técnica de elección.

La amputación total del pene se lleva a cabo mediante un abordaje sobre la base del pene craneal al escroto, de tal modo que permita hacer la disección caudal del hueso peneano y liberar el tejido circundante y la totalidad del cuerpo del pene.

Al igual que en la técnica de la amputación parcial o rostral, es recomendable colocar un mecanismo para evitar controlar o limitar el flujo de irrigación sanguínea hacia la parte rostral del pene para poder tener mejor visualización.

En ocasiones resulta de mayor utilidad colocar clamps alrededor de la base del pene, evitando de manera definitiva la circulación hacia la punta y cuerpo del órgano.

Posterior al corte de irrigación se realizará un corte circunferencial desde la raíz del pene, incluyendo la uretra y todo el tejido interno.

Al retirar el cuerpo del pene y asegurarse que no exista exceso de sangrado, se inicia el cierre por planos homólogos como se hace en el abordaje abdominal habitual. (Fig. 5)

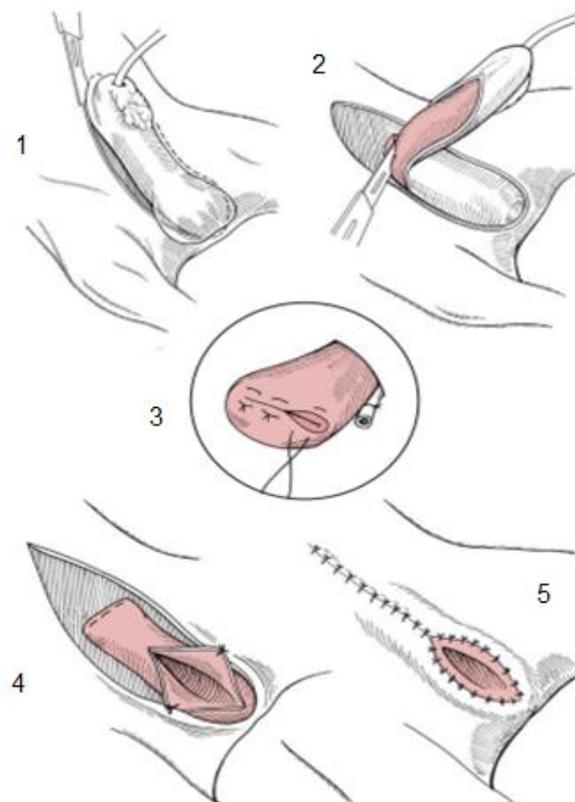


Figura 5. Representación secuencial de la amputación total de pene. Tomado Tobias, 2013.

Concluida la amputación total del pene, se debería realizar una castración, ablación escrotal y uretostomía para proveer al paciente de un mecanismo para la evacuación de la orina mismo que será acompañado de una sonda, uretra o catéter que permita vesical hacia el exterior.

Para cualquier caso de amputación el manejo post operatorio, deberá ser monitorizado con el fin de asegurar que la micción se realiza de forma completa y normal durante las 48 horas posteriores a

la cirugía y dar seguimiento al paciente a lo largo de su vida, con estudios periódicos para verificar que no exista limitación en la evacuación o retención de orina que pueda derivar en enfermedades infecciosas de vías urinarias.

En cirugías como las anteriores, los restos de senos cavernosos pueden continuar sangrando durante varios días, y este signo se verá incrementado, o será evidente al final de las micciones, nos dará indicaciones de qué los senos cavernosos no han sido adecuadamente invertidos durante el procedimiento quirúrgico y habrá que esperar la coagulación y cicatrización por segunda intención, evaluando en todo momento la correcta coagulación y estado del del paciente.

Evaluación

La práctica se evalúa utilizando la lista de cotejo para las distintas posiciones del equipo quirúrgico.

Referencias

- Armstrong, C.L. and Baird, A.N., 2023. Medical and Surgical Management of Conditions of the Penis and Prepuce. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*.
- ZACHARY, James F.; MCGAVIN, M. Donald (ed.). *Pathologic Basis of Veterinary Disease5: Pathologic Basis of Veterinary Disease*. Elsevier Health Sciences, 2012.
- Bojrab MJ. Disease mechanisms in small animal surgery. 2nd ed. Philadelphia: Lea and Febiger, 1993.
- TOBIAS, Karen M.; JOHNSTON, Spencer A. *Veterinary surgery: small animal-E-BOOK: 2-volume set*. Elsevier Health Sciences, 2013.
- Fossum WT. Small Animal Surgery. St. Louis Missouri: Mosby Elsevier, 2007.
- Slatter DH. Textbook of small animal surgery, 2nd ed. Philadelphia, USA: W.B. Saunders Company, 2003.
- Kirk RW, Bonagura JD. Current veterinary therapy XII. Small animal practice. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1995.
- Wolfe, D.F., Beckett, S.D., Carson, R., Powe, T.A. and Pugh, D.G., 1998. Acquired conditions of the penis and prepuce. *Large animal urogenital surgery*, pp.237-272.
- Wolfe, D.F., 2014. Restorative Surgery of the Penis. *Bovine Reproduction*, pp.155-171.
- BURROW, R. D., et al. Penile amputation and scrotal urethrostomy in 18 dogs. *Veterinary Record*, 2011, vol. 169, no 25, p. 657-657.
- KOÇ, Yılmaz; ALKAN, Fahrettin. Clinical Evaluations of Testes, Penis and Prepuce Diseases in Domestic Animals. *Eurasian Journal of Veterinary Sciences*, 2001, vol. 17, no 4, p. 67-74.
- HOPPER, Richard M. Management of male reproductive tract injuries and disease. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 2016, vol. 32, no 2, p. 497-510.

URETOSTOMÍA ESCROTAL

**Norma Silvia Pérez Gallardo
Alicia Elena Olivera Ayub**

Introducción

Se realiza en casos, en donde las concreciones minerales se encuentran en la uretra y tratan de salir con la orina hacia el exterior; sin embargo, resulta imposible y se quedan atrapados en el trayecto de ésta. Como primer intento, se intenta introducir una sonda uretral para realizar maniobras de hidroretropulsión, lo que en ocasiones resulta complicado, sobre todo por el trayecto sigmoide de la uretra en machos y, por otra parte, la presencia de hueso peneano en el perro. De esta manera, se opta por plantear la resolución quirúrgica mediante la técnica de uretostomía escrotal. Como su etimología, lo refiere se fundamenta en crear una fístula, para lo que se sutura la mucosa uretral a la piel circundante, lo suficientemente amplia, para evitar futuras constricciones.

Objetivo general

El estudiante será capaz de identificar las porciones anatómicas que conforman la uretra y de interpretar los estudios de laboratorio y gabinete (Fotografía 1), con base en estos, se estabiliza al animal mediante el protocolo médico y se plantean los requerimientos para llevar a cabo la técnica de uretostomía escrotal.

Objetivo específico

El alumno será capaz de identificar la uretra en la región escrotal; así como, manipularla y abordarla de manera adecuada sustentado en las bases anatómicas.

Actividades

El estudiante realizará la técnica de orquiectomía con ablación escrotal, seguido del abordaje a la uretra en la región escrotal.

Habilidades y destrezas

El estudiante realizara la orquiectomía con ablación escrotal con el empleo de la técnica cerrada o abierta, para lo que se requiere del manejo de la hemostasia, aunado a la manipulación delicada de tejidos, ya que la uretra requiere ser abordada de ser posible sobre la sonda uretral, de lo contrario se realiza por palpación de las concreciones minerales en ésta y suturar la mucosa uretral a la piel.

El estudiante será capaz de llevar cabo disección fina de los tejidos adyacentes a la uretra; así como evitar hemorragias severas por daño al cuerpo cavernoso y suturar la mucosa uretral a la piel con

puntos separados simples, lo que implica el correcto manejo del tejido y la tensión adecuada en cada punto de sutura.

Desarrollo del tema

El sitio ideal para realizar la uretrotomía 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, se requiere efectuar la orquiectomía con la técnica abierta o cerrada de acuerdo a la preferencia del cirujano, aunado a la ablación de las bolsas escrotales, lo que permite obtener el abordaje inmediato a la uretra. Se realiza perfil integral, se estabiliza al paciente, se anestesia y se lleva a cabo la antisepsia de la región. Acto seguido, se colocan los campos (Fotografía 2)



Fotografía 1. En la proyección lateral, se observan numerosas estructuras radio-opacas en el trayecto de la uretra



Fotografía 2. 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 tener libre acceso a la uretra en esta región anatómica. Se efectúa la incisión entre la piel y el escroto que circunda las gónadas (Fotografías 3 y 4).



Fotografías 3 y 4. Incisión de piel en el límite con el escroto, que se circunda las gónadas.

Se lleva a cabo la orquiectomía con técnica cerrada o abierta (Fotografías 4, 5, 6, y 7).



Fotografías 4 y 5. Técnica de orquiectomía cerrada, se conserva la túnica vaginal intacta.



Fotografía 6. Técnica de orquiectomía abierta.

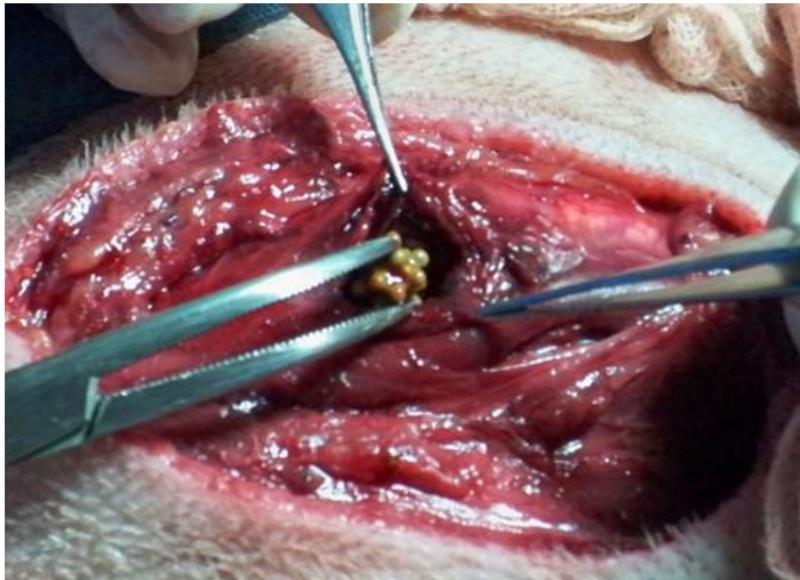
Fotografía 7. Finalizada la orquiectomía.

Acto seguido se procede a realizar disección roma para identificar y desplazar de manera lateral el músculo retractor del pene que permite identificar y visualizar la uretra con mayor claridad, en la línea media, ya que se localiza justo por debajo del músculo. En ocasiones si fue imposible hacer pasar la sonda, se busca la presencia de los urolitos, o bien por palpación de éstos. En ocasiones se observa la uretra congestionada por la irritación crónica ocasionada por las concreciones minerales, se incide sobre la parte media de la misma, para evitar el cuerpo cavernoso y disminuir el sangrado (Fotografía 8)



Fotografía 8. 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 (Fotografía 9). Se realiza un lavado con solución salina fisiológica a temperatura corporal, de manera retrograda hasta que la uretra se encuentre permeable (Fotografía 10).



Fotografía 9. En este caso se observa un urolito con características de una matatena, lo que es sugerente a composición de sílice.



Figura 10. Se hace pasar la sonda sonda y se realiza un lavado con solución salina fisiológica a temperatura corporal, de manera retrograda y normógrada, hasta que la uretra se encuentre permeable.

Se inicia la restauración de los tejidos, para lo que se aproxima la piel, se deja el espacio requerido para proseguir con la sutura de la uretra (Fotografía 11).



Fotografía 11. Se suturan los extremos de la incisión para dejarla del tamaño adecuado, para posteriormente hacer la aproximación de la uretra a la piel.

Se sutura la mucosa uretral a la piel con material no absorbible mediante puntos separados (Fotografía 12), que se retiran en un par de semanas, así como la sonda que se fija y es recomendable que permanezca durante 10 a 15 días (Fotografías 13 y 14).



Fotografía 12. Finalizada la aproximación de la mucosa uretral a la piel.



Fotografías 13 y 14. Se observa la incisión por la línea media, ya que el paciente requirió de cistotomía; además, de la uretrotomía. Se deja la sonda colocada y fija, para que permanezca permeable la uretra durante dos semanas. La fotografía de la izquierda es el momento en el que se retiran los puntos y la sonda uretral.

Posoperatorio

Se recomienda colocar collar isabelino para evitar se remueva la sonda. Se presenta hematuria durante dos o tres días, así como ligeros sangrados. Se requiere vigilancia de la sonda, tanto para verificar que se encuentre permeable, como que permanezca en su sitio.

Es preciso mandar a analizar los urolitos, para determinar si se desarrollan en orina ácida o alcalina y se requiere que el paciente permanezca con dieta de prescripción, aunado a revisiones periódicas por lo menos cada seis meses.

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.

Referencias

Morales SE, Montesinos RL, García OA, Núñez DC, Linda CG. Enfermedad glomeruloquística en dos perros con insuficiencia renal. *Vet. Méx* 2008; 39 (1): 97-107

Soler M, Agut A, Laredo FG, Pallares FJ, Seva J. Tratamiento de quiste renal simple en dos perros por aspiración e inyección de etanol 95% guiada por ecografía y su evolución a largo plazo. *Diagnóstico por Imagen. Libro de Ponencias y Comunicaciones 42 Congreso Nacional AVEPA 2007*;27(4): 281.

Lam NK, Berent AC, Weisse CW, Bryan C, Mackin AJ, Bagley DH. Endoscopic placement of ureteral stents for treatment of congenital bilateral ureteral stenosis in a dog. *J Am Vet Med Assoc.* 2012 Apr 15;240(8):983-90. doi: 10.2460/javma.240.8.983. PMID: 22471828.

Kyles AE, Hardie EM, Wooden BG, et al. Manejo y resultado de gatos con cálculos ureterales: 153 casos (1984-2002). *J Am Vet Med Assoc* 2005; 226:937-944.

Kyles AE, Hardie EM, Wooden BG, *et al.* Anomalías clínicas, clinicopatológicas, radiográficas y ultrasonográficas en gatos con cálculos ureterales: 163 casos (1984-2002). *J Am Vet Med Assoc*2005; 226:932-936.

Holt PE , Moore AH . Ectopia ureteral canina: análisis de 175 casos y comparación de tratamientos quirúrgicos. *Vet Rec*1995; 136:345-349.

Cannizzo KL , McLoughlin MA , Mattoon JS , *et al.* Evaluación de la cistoscopia transuretral y la urografía excretora para el diagnóstico de uréteres ectópicos en perras: 25 casos (1992-2000). *J Am Vet Med Assoc*2003; 223:475-481.

Rodríguez GJ, Graus MJ, Martínez Sañudo MJ. Cirugía en la clínica de pequeños animales. La cirugía en imágenes, paso a paso. La parte posterior. España: Servet, Diseño y Comunicación, SL., 2006.

OOFOROSALPINGOHISTERECTOMÍA

**Norma Silvia Pérez Gallardo
Alicia Elena Olivera Ayub**

Introducción

La ooforosalingohisterectomía está indicada para el control de la sobrepoblación y prevención o tratamiento de piometra, pseudogestación, neoplasias (ováricas, uterinas), reducción de neoplasias en glándula mamaria, quistes ováricos, torsión uterina, prolapso uterino, ruptura uterina, hiperplasia vaginal o edema vaginal, prolapso vaginal, control de epilepsia, perras diabéticas. Así como, en pacientes que presenten desvitalización del útero a causa de una distocia.

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; 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.

Ante todo, se pretende sensibilizar a la población con respecto a la importancia de mejorar la calidad de vida de los animales, disminuir el maltrato de aquellos que se encuentran en condición de calle al reducir la sobrepoblación, aunado a las peleas entre los animales ferales, la eliminación de excretas en la vía pública que repercute en la salud. De esta manera, colaboráramos con la tenencia responsable y se contribuye para dignificar la vida de los animales.

Objetivo general

Integrará los conocimientos, las actitudes, aptitudes y habilidades de los principios de la cirugía; mediante la comprensión y empleo de las bases anatómicas, fisiológicas y farmacológicas en las patologías quirúrgicas en los tejidos blandos en el aparato reproductor de la hembra, en pequeñas especies; para aplicar los principios de la cirugía en el ejercicio profesional.

Objetivo específico

Conocerá la fisiopatología quirúrgica de las alteraciones que afectan al sistema genital, la interpretación de los estudios de laboratorio y gabinete, el protocolo anestésico, la descripción de la técnica quirúrgica, y los cuidados pre, trans y posoperatorios, para aplicarlos en el ejercicio profesional. Así como algunas de las técnicas empleadas en campañas de esterilización.

Actividades

Los estudiantes se organizarán en equipo de cinco integrantes los cuales participarán como cirujano, primer ayudante, instrumentista, anestesista y segundo ayudante en la técnica de ooforosalingohisterectomía. En el área de preparación llevan a cabo el examen físico del paciente y analizan los resultados de las pruebas preoperatorias para elegir el plan anestésico que será administrado; practicarán el rasurado, lavado y embrocado del paciente; el lavado quirúrgico de las manos, la aplicación de alcohol, el vestido y enguantado de los miembros del equipo quirúrgico y del paciente y realizarán la técnica quirúrgica de oforosalingohisterectomía en perra, gata o coneja.

Habilidades y destrezas

El estudiante aplicará las habilidades adquiridas en las prácticas anteriores para preparar al paciente para celiotomía, en la que elaborará las ligaduras en órganos pediculados; así como los principios de hemostasis, sutura y manipulación delicada de tejidos.

El alumno identificará las estructuras que conforman el aparato genital de las hembras (perras, gatas, conejas) y adquirirán la habilidad para colocar las ligaduras y extirpar los ovarios, cuernos, cuello y cuerpo del útero. Integrarán y aplicarán los principios de la cirugía.

Aparato reproductor de la hembra. Anatomía quirúrgica.

El aparato reproductor de la hembra comprende 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; el meso ovario, región 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 encuentra 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 la convergencia con la arteria y vena uterina media, lo que construye un entramado vasos sanguíneos y cantidades variables de 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 uterino 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 múltiparas, entre el colon descendente y la

vejiga urinaria, para continuarse con el cuello que contiene el cérvix, estructura musculo-membranosa interna (Fotografía 1. Anatomía).

La vagina se conecta con el vestíbulo vaginal en la entrada uretral. El clítoris se localiza 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.

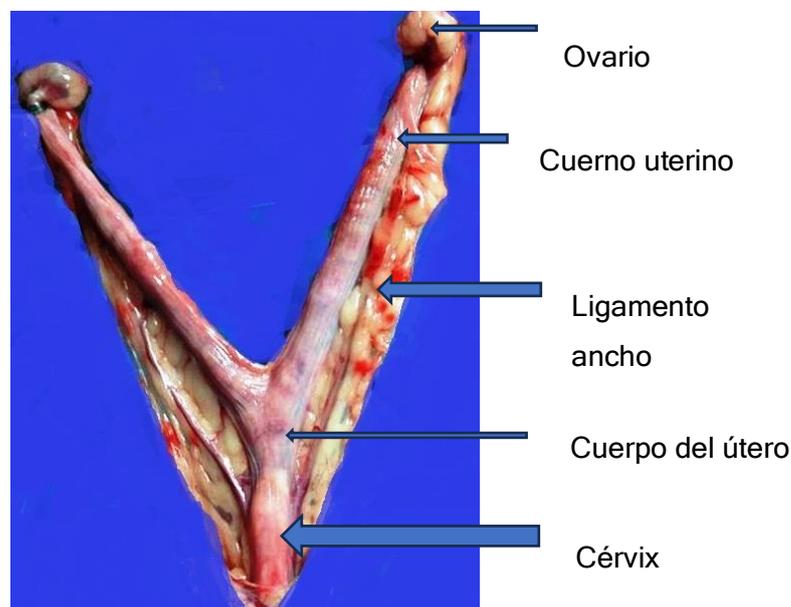
El aparato genital se encuentra recubierto en su superficie externa por la serosa (perimetrio), enseguida la muscular (miometrio), constituida por una capa de fibras lisas y otra circular de mayor densidad, entre ambas se localiza la submucosa que contiene la parte nutricia del útero con un plexo de vasos sanguíneos, y la mucosa (endometrio)

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.



Fotografía. 1. Anatomía

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 anormalidades endocrinológicas (diabetes, epilepsia), prevención de tumores mamarios durante el primer año de vida, evitar que se transmitan anomalías congénitas.

Las alteraciones adquiridas básicamente se refieren a quistes lúteos, o bien foliculares, por lo general aparecen en perras multíparas que manifiestan estros prolongados con secreción

sanguinolenta; hiperplasia mamaria quística o fibroleiomiomas genitales, tumores, subinvolución de loquios placentarios, metritis, torsión uterina, ruptura uterina, prolapso vaginal, hiperplasia vaginal o edema vaginal y piometra.

Piometra

El complejo endometritis-piometra es una enfermedad clínica, mientras que el complejo hiperplasia endometrial quística (HQE) mucometra, correspondería a un hallazgo incidental durante la ooforosalingohisterectomía (OSH), ya que esta condición raramente arroja signos clínicos. Por otra parte, la HQE puede llevar a la acumulación de fluido estéril en el útero que, dependiendo del grado de hidratación de la mucina, la resultante puede ser hidrometra o la misma mucometra, se ha propuesto que correspondería a el estado avanzado de HQE, caracterizado por atrofia de la pared uterina y presencia de secreción mucofilamentosa, lo que se traduciría en alteraciones de la fertilidad. El aspecto determinante en la patogenia del complejo endometritis-piometra en la perra, es la presencia de bacterias en el útero.

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 (Fotografía 2a y 2b). 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*, *Streptococos*, *Staphylococos*; así como mayor fijación de los antígenos de *Escherichia coli*. Las endotoxinas de *E. coli* pueden producir algunos de los signos clínicos característicos de piometra, tales como letargia, depresión, anorexia, poliuria, polidipsia, vómito y fiebre.



Fotografía 2a. Presencia de cuerpos lúteos en ovario.



Fotografía 2b. Posible neoplasia ovárica.

Se reconocen cuatro estadios de la hiperplasia endometrial quística que culminan en piometra. 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 cinco años, con semiología de anorexia, vómito, diarrea, poliuria, polidipsia, nicturia, descarga vaginal (Fotografía 3).



Fotografía 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 observa 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 prerrenal; 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.

Asimismo, se recomienda realizar la OSH simultánea a la mastectomía en los animales que se encuentren enteros.

La cirugía en edad prepúber, favorece la disminución sustancial de la secreción de estrógenos, por lo que hace que se eleve la testosterona y en algunos animales 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 vinculado 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 trascendencia.

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, impráctica para animales pequeños.

Se realiza la incisión en piel de acuerdo con la talla del paciente que involucra un centímetro craneal a la cicatriz umbilical, sobre la línea media abdominal en el tejido subcutáneo y se expone la línea alba, se sujeta y se realiza inciso punción hasta la cavidad abdominal. Se amplía el corte en dirección craneal y caudal mediante tijera de Mayo para exteriorizar el cuello del útero sin dificultad. Se coloca una compresa humedecida como 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 (Fotografía 4).



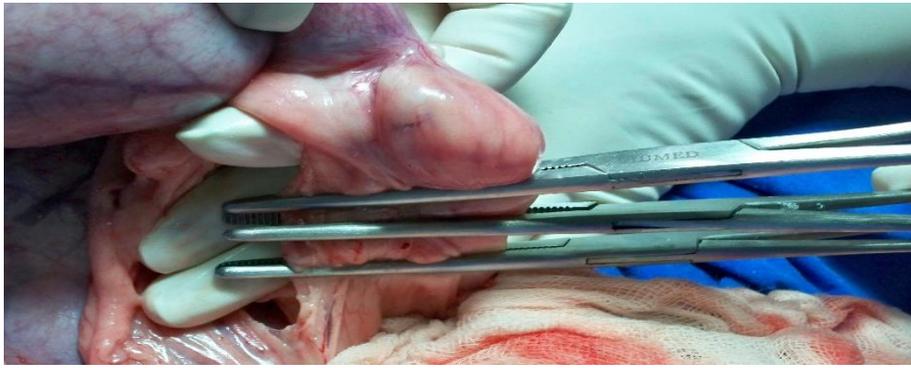
Fotografía 4. Se observa el útero a través de la línea de incisión y caudal es posible identificar la vejiga urinaria.

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 (Fotografía 5).



Fotografía. 5. El ligamento suspensorio, se observa como una banda fibrosa o cuerda de guitarra, 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 (Fotografía 6).



Fotografía 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 (Fotografía 7) y se desgarrar el ligamento ancho (Fotografía 8a y 8b).



Fotografía 7. Corte con bisturí entre segunda y tercera pinza.

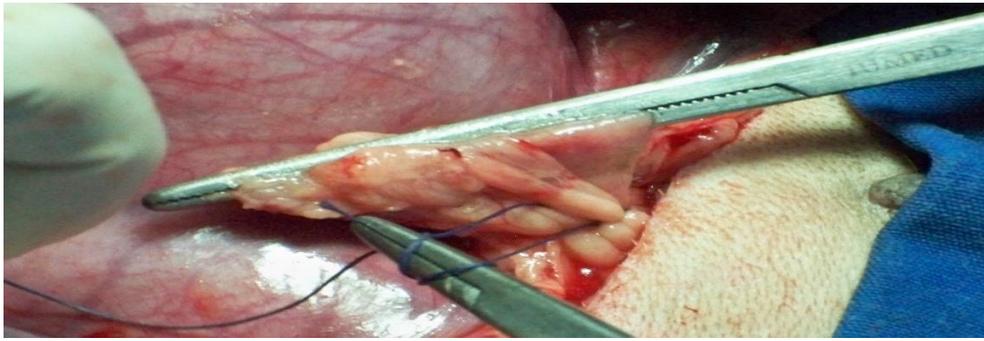


Fotografía. 8a. Se corta o se desgarrar el ligamento ancho.



Fotografía 8b. Piometra en gata.

Enseguida se procede a efectuar la ligadura dorsal a la pinza distal, 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 la aprieta de manera homogénea sobre los vasos y el tejido circundante. Permanece la segunda pinza que actúa como medida de seguridad (Fotografía 9).

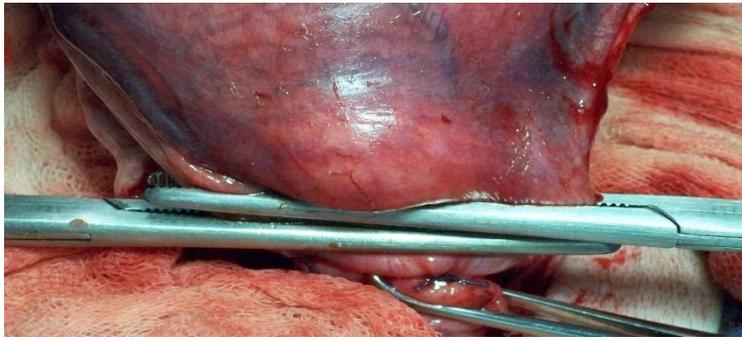


Fotografía 9. Enseguida se procede a efectuar la ligadura dorsal a la pinza distal con material de sutura no absorbible de tipo monofilamento de 2-0-ó 3-0. Permanece la segunda pinza que actúa como medida de seguridad.

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 comenta el uso de dispositivos especiales (LigaSure®), o bien de electrobisturí bipolar, o bisturí armónico que actúa por coagulación ultrasónica, los que reducen el tiempo de cirugía. 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 se desplazan de manera paralela al cuerpo del útero, se aplica un par de ligaduras de transfixión, en cada una, distal al cérvix (Fotografía 10); posteriormente se aplican un par de pinzas de Carmalt para realizar el corte entre ambas y retirar el tracto genital (Fotografía 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 (Fotografía 12). Se cierra la pared abdominal de manera habitual.



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



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



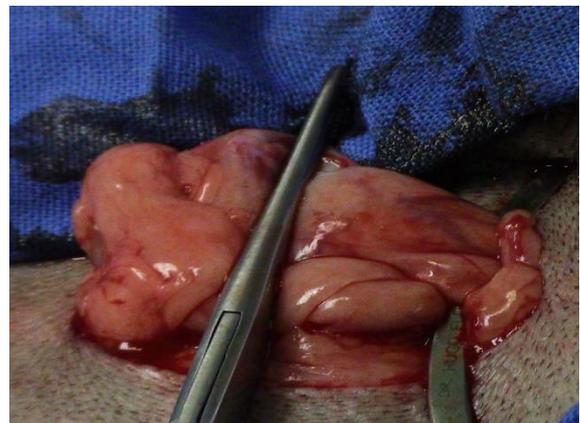
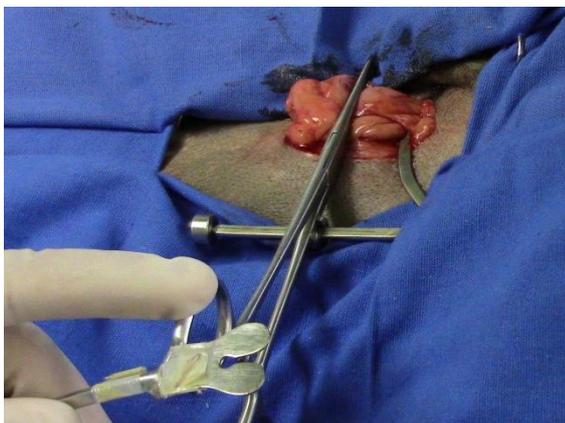
Fotografía 12. Se realiza un patrón de sutura de Parker-Kerr en el muñón uterino.

Cuidados posoperatorios

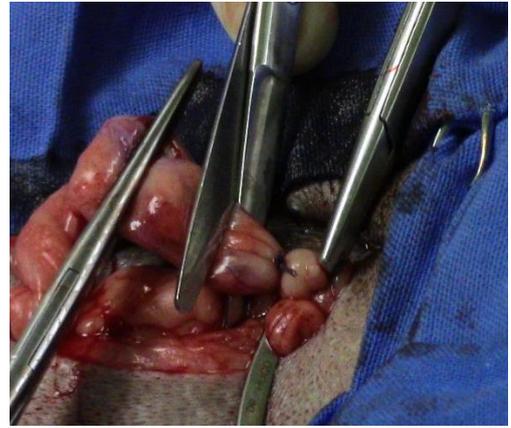
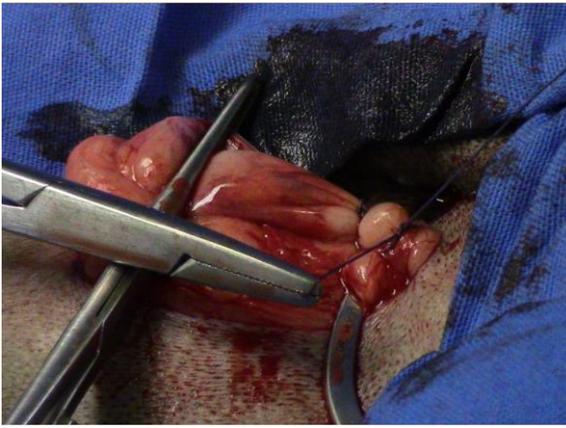
Esperar a que se recupere la paciente, manejo del dolor, antibióticos. El empleo de collar isabelino y retiro de puntos a los 10 días.

OSH con retractor gonadal

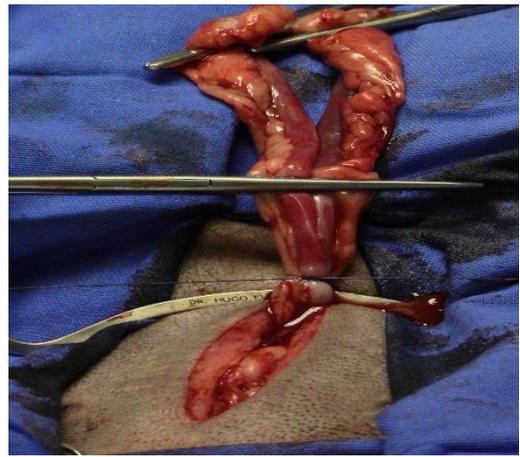
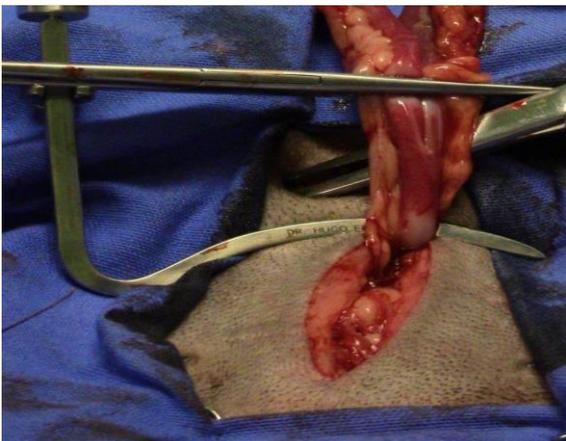
El retractor gonadal favorece la exposición de los ovarios y del cuello del útero, sin la necesidad del primer ayudante.



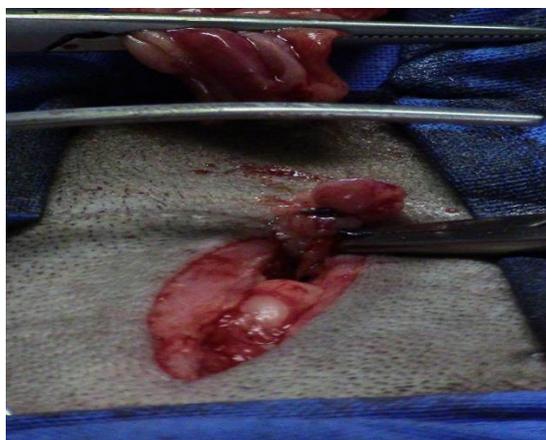
Fotografías 13 y 14. Se realiza una ventana en el meso ovario y coloca el retractor con la curvatura del mismo hacia craneal. Se ejerce tracción de las ramas, para favorecer mejor exposición de los ovarios.



Fotografías 15 y 16. Se realiza la ligadura(s) craneal a la curvatura del instrumento y se realiza el corte para extirpar el ovario correspondiente, que queda sujeto por la pinza. Se realiza la misma manobra del lado opuesto.



Fotografía 17 y 18. Se aplica el retractor gonadal sobre el cuerpo del útero, con la curvatura hacia caudal, para traccionar sus ramas y que delimiten el cuerpo del útero, o bien el cérvix. Acto seguido se procede a realizar ligaduras independientes de cada arteria uterina media y se realiza una ligadura sobre el cuello del útero.



Fotografía 19. Se realiza el corte para retirar el útero.

Complicaciones

Inmediatas

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

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

Mediata

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.

En los casos de cirugía electiva el alumno deberá seguir el tratamiento posoperatorio y presentar a la paciente después de retirar los puntos de sutura.

En caso de modelo biológico, al finalizar la práctica deberá sacrificarlo con una sobredosis de anestésico.

Conclusión

Vale la pena comentar que existen varias modalidades para realizar la técnica, lo que implica las campañas de esterilización, mismas que se rigen bajo el mismo principio, pero en condiciones, un tanto reducidas de presupuesto. Lo que se debe procurar es el apegarse a los principios básicos de la cirugía, de acuerdo con las condiciones., como se demostró en la técnica con retractor gonadal.

Evaluación

Se evaluará y supervisará al estudiante durante el desarrollo de la práctica desde la sala de preparación para realizar el examen físico, la elección del plan anestésico, la venopunción y colocación de la venoclisis, la antisepsia del paciente; en el área gris y en el área blanca se valorará el lavado, vestido y enguantado, la colocación de los campos quirúrgicos y la realización de la técnica quirúrgica.

Referencias

Tobias KM, Johnston SA. Veterinary Surgery. Small Animal. Vol 1. St. Louis Missouri: Elsevier, Saunders, 2012

Tobias KM, Johnston SA. Veterinary Surgery. Small Animal. Vol 2. Tobias KM, Johnston SA. Veterinary Surgery. Small Animal. Vol 1

Rodríguez GJ, Graus MJ, Martínez Sañudo MJ. Cirugía en la clínica de pequeños animales. España: Servet, 2006.

Fossum TW. Cirugía en pequeños animales. 5ª ed. St. Louis Missouri: Elsevier, Saunders, 2019.

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

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

Toledo-Valdez C, Rivera-Barreno R, Talamantes-Lima I, Bustos-Varela J, García-Herrera R, Rodríguez-Alarcón C. Revisión sistemática de las diferentes técnicas quirúrgicas de contracepción en gatas. *Abanico vet [revista en la Internet]*. 2021 Dic [citado 2024 Ene 07]; 11:e 203. Disponible en:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S244861322021000100203&lng=es.E pub 08-Nov 2021. <https://doi.org/10.21929/abavet2021.27>.

Cala Centeno FA. Técnica lateral Ovariohisterectomía (OVH) lateral. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria [Internet]*. 2014;15(3):1-12. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63632381001>

Haas M, Kaup F, Neumann S. Canine pyometra: a model for the analysis of serum CXCL8 in inflammation. *J Vet Med Sci* 2016; 78: 375-381. doi: 10.1292/jvms.15-0415

Agostinho J, de Souza A, Schocken-Iturrino R, Beraldo L, Borges C, Avila F, Marin J. *Escherichia coli* strains isolated from the uteri horn, mouth, and rectum of bitches suffering from pyometra: virulence factors, antimicrobial susceptibilities, and clonal relations hips amongs trains. *Int J Microbiol* 2014;979584;8 doi: 10.1155/2014/979584

UNIDAD 5. APARATO DIGESTIVO

CIRUGÍA GASTROINTESTINAL: Dilatación Torsión Vólvulo Gástrico, Gastrectomía, Gastropexia.

Alicia Elena Olivera Ayub
Norma Silvia 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 torsión/vólvulo 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.

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 del aparato digestivo en perro. El estudiante aplicará la anatomía y la fisiología para comprender las diferentes técnicas quirúrgicas en el estómago del perro y del gato.

Objetivos específicos

Integrará y aplicará 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 estómago como gastrectomía parcial, invaginación gástrica, gastropexia con sonda de Foley y gastropexia incisional en perros y gatos.

Actividades

- Gastrectomía parcial
- Invaginación gástrica
- Gastropexia con sonda de Foley
- Gastropexia incisional

Habilidades y destrezas

El estudiante adquirirá los conocimientos y la práctica para el manejo del estómago.

El estudiante será capaz de manejar de manera adecuada el estómago y efectuará suturas invaginante perforante, invaginante no perforante, así como continua adosante, que conlleve al sello hermético de éste.

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 analgésicos, inhibidores H₂, bloqueadores de la bomba de protones y esquema antibiótico.

Plan anestésico

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

Tranquilizante: Midazolam a dosis de 0.mg/kg de peso IV.

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

Anestesia de mantenimiento: Isoflurano

Anatomía del estómago

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).

Síndrome dilatación-vólvulo-gástrico (DVG)

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° 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 paralítico. El daño hepático y renal se acentúa cuando no se instaura 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

Debido al compromiso en la condición del paciente es necesario la atención quirúrgica inmediata. 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 cardíaca.

Se aborda la cavidad abdominal mediante celiotomía sobre la línea media ventral; es necesario extremar los cuidados durante la incisión para evitar perforar el estómago. Una vez en cavidad abdominal, 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, la técnica quirúrgica se denomina **gastrectomía parcial** sin embargo la resección gástrica es lenta y puede inducir a hipovolemia. En la actualidad se prefiere realizar la **invaginación gástrica**, que es una técnica rápida y segura de la que se hablará posteriormente.

Una vez efectuada la reposición del estómago y el examen de sus estructuras se inicia la técnica preferida de gastropexia.

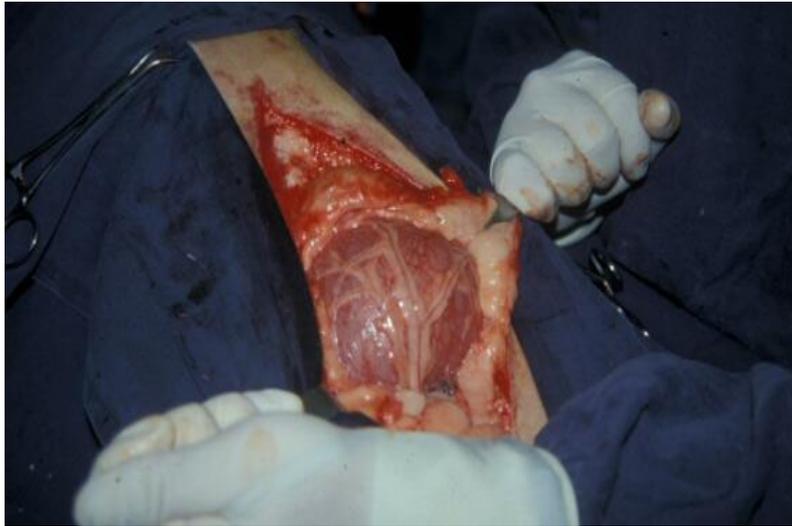


Figura 2. Se observa el estómago rotado con el epiplón rodeándolo debido al desplazamiento que sufre el estómago junto con el bazo.



Figura 3. El estómago se coloca en su lugar localizando primero el píloro, que en esta 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*).

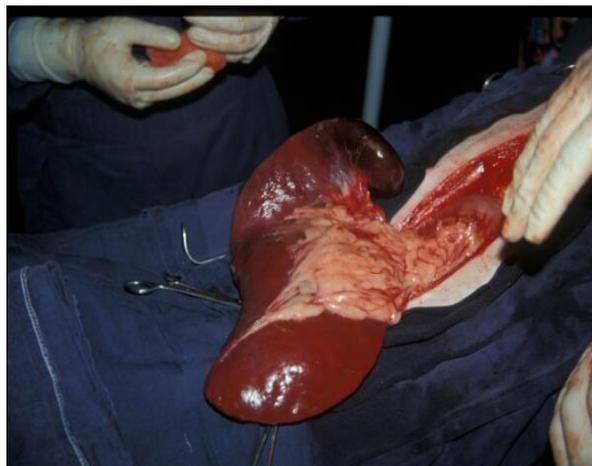


Figura 4. Es importante observar el bazo.

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 vólvulo gástrico; por lo tanto, la esplenectomía únicamente se efectúa después de haber valorado el bazo y constatar que está dañado.

GASTRECTOMÍA PARCIAL

Indicaciones

Este procedimiento está indicado cuando existe necrosis, úlceras o neoplasias que afectan a la curvatura mayor o a la porción intermedia del estómago. La necrosis de la curvatura mayor está asociada principalmente a DVG y puede tratarse mediante resección o invaginación.

La ulceración del estómago puede ser una simple erosión del epitelio o una lesión que afecta todo el espesor de la submucosa con sangrado o perforación; puede ser causada por traumatismo físico en el epitelio, gastritis aguda o crónica, neoplasia de estómago, síndrome de Zollinger-Ellison, parásitos (*Helicobacter* spp.), enfermedad inflamatoria intestinal, dilatación vólvulo gástrico (DVG), enfermedad hepática, uremia y terapia de antiinflamatorios no esteroideos.

El adenocarcinoma es el tumor gástrico más frecuente en perros; representa el 70-80% de todos los tumores gástricos diagnosticados en perros. Suele ser infiltrativo y con ulceración. Se localiza con mayor frecuencia a lo largo de la curvatura menor del estómago. Otros tumores diagnosticados en el estómago de perros y los gatos incluyen, linfoma, tumores de mastocitos, plasmocitoma, fibrosarcoma, leiomiomas y tumores gastrointestinales de estroma (TEGI). Por lo general, el leiomioma no produce metástasis, mientras que los TEGI sí pueden producir metástasis en el hígado.

En caso de realizar la resección del tejido debe valorarse la extensión de la necrosis observando el color de la serosa, la textura de la pared gástrica, la permeabilidad vascular y el sangrado de la incisión; sin embargo, en muchos casos es difícil determinar la viabilidad del tejido mediante estas técnicas. El tejido necrótico puede tener un color desde gris-verdoso a negro y a menudo es más delgado. Se debe realizar una incisión de todo el grosor en la zona donde se sospecha que existe tejido necrótico para determinar el sangrado arterial. La tinción intravenosa con fluoresceína no ha demostrado ser un método exacto para valorar la viabilidad del tejido gástrico en perros con DVG. Generalmente, si uno tiene dudas acerca de la viabilidad del tejido, está indicado eliminarlo o invaginarlo, de no hacerlo se puede ocasionar perforación, peritonitis y muerte. Es frecuente observar melena durante algunos días después de la invaginación gástrica.

Técnica quirúrgica

La gastrectomía es una cirugía bien tolerada en perros y gatos. Se puede reseca todo el estómago para el tratamiento de carcinoma gástrico. Sin embargo, se puede extirpar el 60% del estómago en perros y gatos sin demasiadas consecuencias en la fisiología gastrointestinal del paciente. Es

importante preservar el cardias para evitar se desarrolle reflujo, lo que inducirá esofagitis y afectará la calidad de vida del paciente. La gastrectomía parcial está indicada para la resección de una pared gástrica isquémica durante la DVG, úlceras y tumores pequeños; las gastrectomías segmentarias se recomiendan para tumores grandes o tumores infiltrantes como el adenocarcinoma en la que se reseca una porción circular del estómago. Ambas técnicas son lentas y se puede presentar hipovolemia.

Invaginación gástrica

Actualmente se prefiere invaginar el tejido necrótico, es una técnica rápida, efectiva y segura. La invaginación no necesita la apertura de la luz gástrica; sin embargo, aunque es poco frecuente, es posible que se produzca obstrucción debido a un exceso de tejido en la luz y un sangrado importante.

Para la técnica se emplea un patrón de sutura continuo, seguido de otro de sutura invaginante, o bien un solo patrón de sutura de Lembert, con material de sutura absorbible monofilamento calibre 3-0 a 5-0. Los puntos de sutura deben colocarse sobre el tejido gástrico sano en ambos lados de la parte que se quiere invaginar, para evitar dehiscencias; los tejidos desvitalizados se necrosarán en la luz gástrica (*Figura 5*). Estos animales presentarán melena durante el posoperatorio.

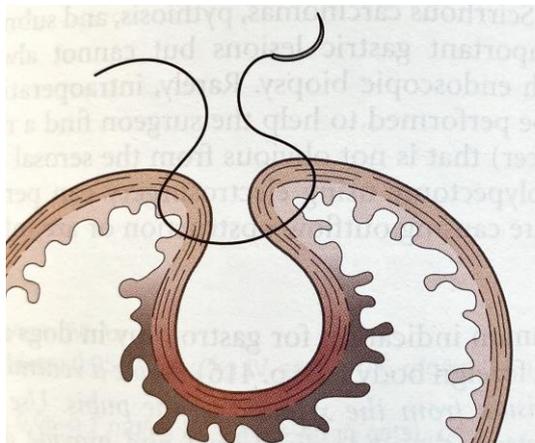


Figura 5. Invaginación de tejido gástrico con necrosis.
Williams JM, Niles JD. Manual de cirugía abdominal en pequeños animales.
1ra. ed. España: BSAVA Ediciones S.A., 2009.

GASTRECTOMÍA

Después de una exploración abdominal se aísla el estómago del resto de los órganos con campos y compresas de laparotomía. Se colocan suturas de referencia alrededor del área a reseca para limitar la contaminación de la cavidad abdominal. Se realiza una incisión en el tejido la que se prolonga con tijeras Metzenbaum alrededor del área a reseca. La pared del estómago está muy irrigada, sin embargo, la mayoría de estos vasos dejarán de sangrar por sí solos. Si el sangrado persiste se puede colocar ligaduras o utilizar electrocauterización para controlarlo. Si la

gastrectomía incluye la curvatura menor o mayor, se ligan la arteria y vena gástrica derecha o izquierda o bien, la arteria y la vena gastroepiploica derecha o izquierda.

Después de completar la resección, la pared del estómago se sutura con material de sutura absorbible, monofilamento calibre 4-0, con un patrón continuo perforante. La sutura de una capa es suficiente para cerrar el estómago, sin embargo, es común aplicar dos líneas de sutura, como Conell (invaginante, perforante) y Cushing (invaginante, no perforante) (Figura 6).

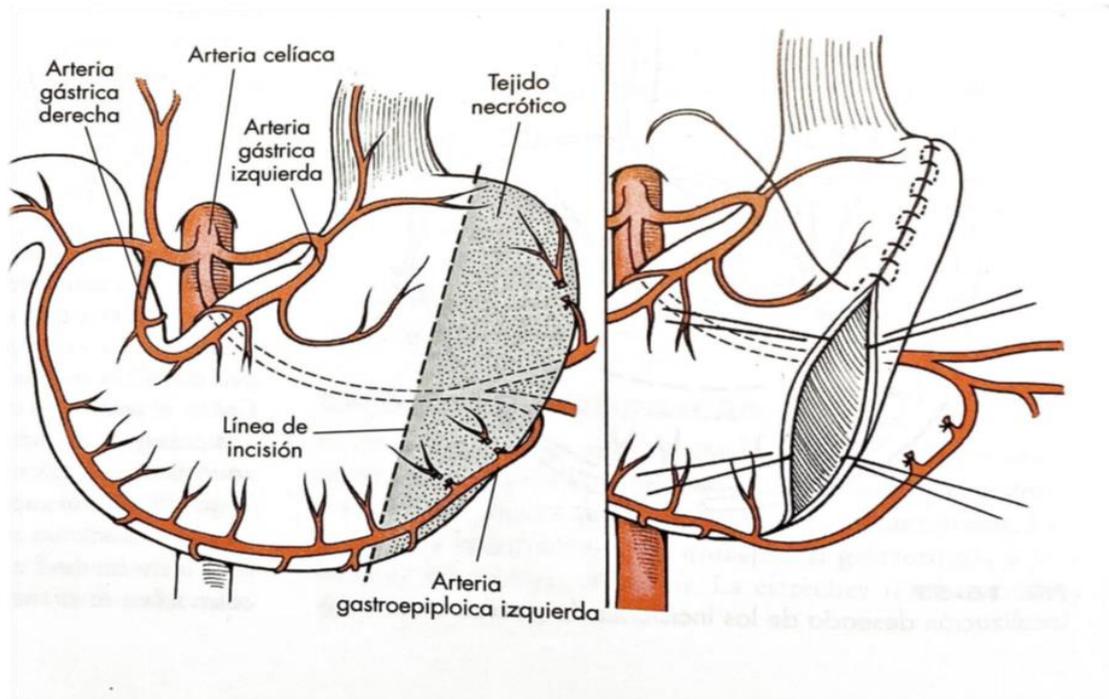


Figura 6. Gastrectomía parcial.

GASTROPEXIA

Se utiliza para promover adherencias del estómago a la pared abdominal de manera 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 vólvulo gástrico. En DVG el índice de recurrencia es menor al 10% si se realiza la gastropexia. Existen diversas técnicas de gastropexia, se describirán la técnica mediante sonda de Foley y la gastropexia incisional.

Gastropexia con sonda de Foley. Técnica quirúrgica.

Se realiza una incisión antero umbilical lo suficientemente grande que permita exponer el estómago. Se incide 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 7 y 8).



Figura 7. Incisión en el hipocondrio derecho de la pared abdominal.

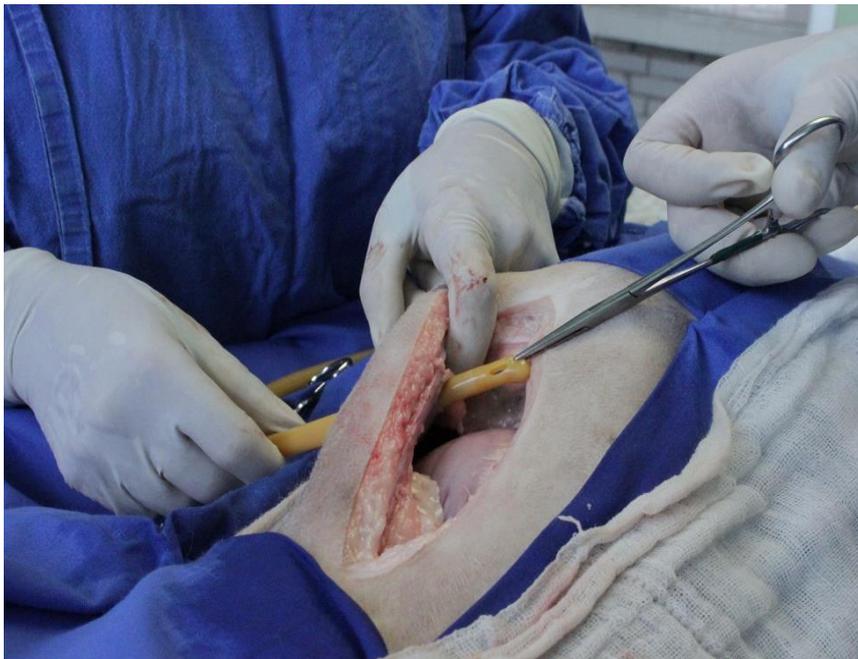


Figura 8. Se hace pasar una sonda de Foley a través de la pared abdominal derecha.

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 9*). Posteriormente, se hace pasar la sonda de Foley que atraviesa una porción de epiplón y finalmente el estómago (*Figura 10*). 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 11 y 12*). Acto seguido el globo de la sonda se llena con solución salina fisiológica (*Figura 13*).

Se fija el estómago a la pared abdominal con cuatro puntos cardinales con material de sutura absorbible 2-0 y se intercalan puntos separados alrededor del lugar donde se colocó la sonda Foley (*Figuras 14 y 15*). Se cierra el abdomen con patrón de sutura convencional. En piel la sonda se fija

con un nudo entrecruzado o sutura de chino (*Figuras 16 y 17*). 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.

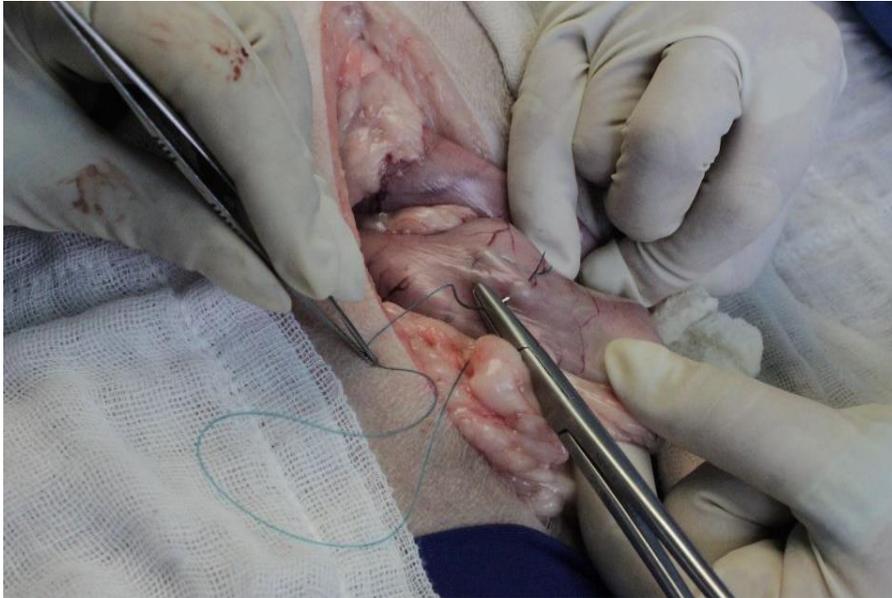


Figura 9. Se realiza sutura de jarreta sobre la cara ventral del antro pilórico.



Figura 10. La sonda de Foley pasa a través del epiplón.

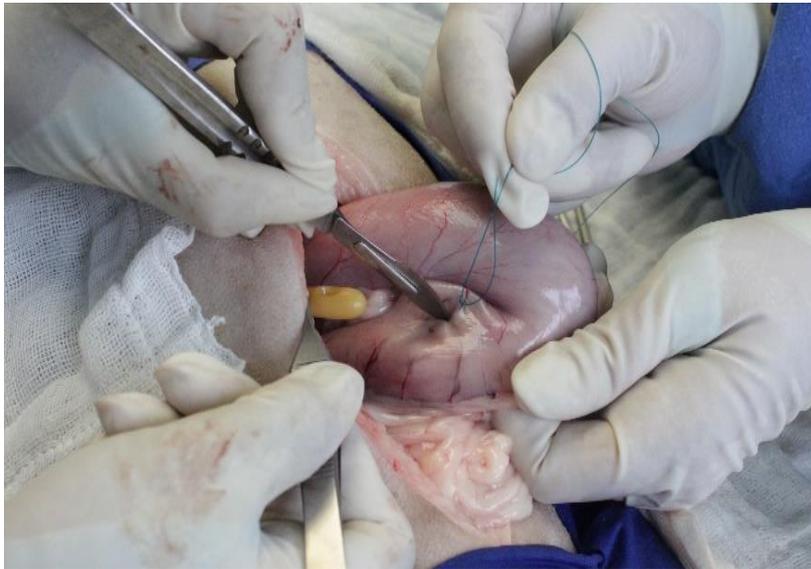


Figura 11. El estómago se inciso punciona para pasar la sonda de Foley.



Figura 12. La sutura de jareta se ajusta.



Figura 13. Se insufla el globo de la sonda de Foley con Sol. Salina Fisiológica



Fig. 14. El estómago se tracciona hacia la pared abdominal y se fija con cuatro puntos cardinales de sutura con material absorbible calibre 2-0



Figura 15. Se fija el estómago a la pared abdominal.



Figura 16 Cierre de la cavidad.



Figura. 17. Sutura de chino o nudo entrecruzado para fijar la sonda de Foley.

GASTROPEXIA INCISIONAL

La gastropexia incisional es una técnica sencilla que permite la cicatrización entre los márgenes de las incisiones realizadas en el peritoneo y el músculo transverso del abdomen y las incisiones seromusculares del antro pilórico.

Una vez en cavidad abdominal, se localiza el estómago y a nivel del antro pilórico se realiza una incisión seromuscular de 4 a 5 cm, teniendo especial cuidado de no penetrar la mucosa y una incisión similar en el peritoneo involucrando el musculo transverso del abdomen a unos 6 a 8 cm a la derecha de la línea media. Acto seguido se suturan las dos incisiones craneales y después las dos incisiones caudales, con un patrón de sutura continuo, con material de sutura absorbible monofilamento calibre 2-0 a 3-0. (Figuras 18 19 y 20).

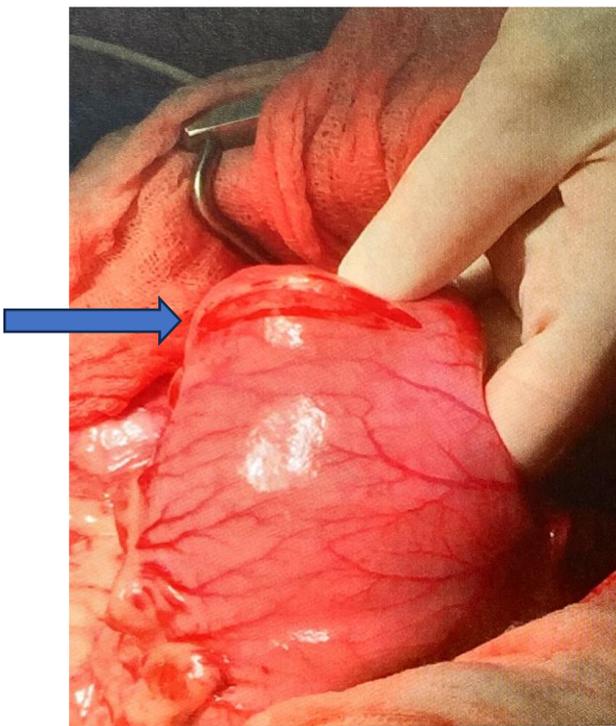


Figura 18. Realizar Incisión de seromuscular del estómago, a nivel del antro pilórico. Rodríguez GJ, Martínez SMJ, Graus MJ. Cirugía en la clínica de pequeños animales. El abdomen craneal. España: Servet, 2010.

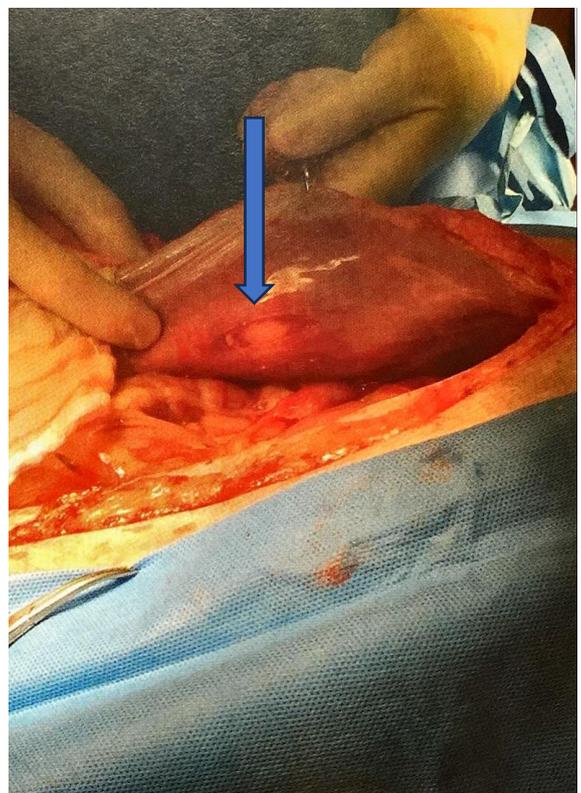


Figura 19. Incisión en peritoneo y músculo transverso del abdomen a 6-8 cm hacia la derecha de la línea media. Rodríguez GJ, Martínez SMJ, Graus MJ. Cirugía en la clínica de pequeños animales. El abdomen craneal. España: Servet, 2010.



Figura 20. Sutura de las dos incisiones craneales y de las caudales con sutura continua o puntos separados. Rodríguez GJ, Martínez SMJ, Graus MJ. Cirugía en la clínica de pequeños animales. El abdomen craneal. España: Servet, 2010.

Cuidados posquirúrgicos.

Posterior a la corrección de DVG 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. La sonda puede retirarse a los 5 a 7 días de su colocación. El globo de la Sonda de Foley se desinfla y se retira. El pequeño orificio de la pared abdominal cerrará por granulación en 24 horas.

Evaluación

El estudiante será capaz de realizar una gastrectomía parcial o por invaginación y gastropexia con tubo y gastropexia incisional de manera precisa bajo la supervisión del profesor.

Referencias

- Monnet E, Smeak DD. Gastrointestinal Surgery Techniques in Small Animals. 1a. ed. USA: Wiley Blackwell, 2019. ISBN: 978-1-1936-9233
- Slatter DH. Textbook of small animal surgery. 2nd ed. Philadelphia, USA: W.B. Saunders Company, 2003.
- Fossum WT. Small Animal Surgery. 5a ed. St. Louis Missouri: Elsevier, 2019. ISBN: 978-0-323-44344-9
- Rodríguez GJ, Martínez SMJ, Graus MJ. Cirugía en la clínica de pequeños animales. El abdomen craneal. España: Servet, 2010.

Tobías KM, Johnston SA. Veterinary Surgery: Small Animal. 1ª. ed. St. Louis Missouri Elsevier Saunders, 2012.

Williams JM, Niles JD. Manual de cirugía abdominal en pequeños animales. 1ra. ed. España: BSAVA Ediciones S.A., 2009.

Tobías K. Manual de cirugía de tejidos blandos en pequeños animales. España: Multimédica, Ediciones Veterinarias. 2011

Tobías KM, Johnston SA. Veterinary Surgery. Small Animal. Vol 1. St. Louis Missouri: Elsevier, Saunders, 2012

Tobías KM, Johnston SA. Veterinary Surgery. Small Animal. Vol 2. St. Louis Missouri: Elsevier, Saunders, 2012.

CIRUGÍA DE INTESTINO: Resección y anastomosis intestinal

Dulce María Puente Guzmán

Introducción

La resección y anastomosis intestinal se realiza en caso de estrangulación de un asa intestinal, se produce daño en la irrigación mesentérica, alteración del retorno venoso, secuestro sanguíneo de la pared y necrosis, así como alteración de la permeabilidad intestinal.

Objetivo general

El alumno integrará los conocimientos, las actitudes, aptitudes y habilidades de los principios de la cirugía mediante la comprensión y empleo de las bases anatómicas, fisiológicas y farmacológicas en las patologías quirúrgicas en los tejidos blandos, con el fin de aplicarlos durante el ejercicio de la práctica profesional.

Objetivo específico

Integrará los principios de la cirugía realizando cirugías del aparato digestivo: resección y anastomosis intestinal. Entenderá la fisiopatología quirúrgica de las alteraciones que afectan al intestino delgado, interpretará los estudios de laboratorio y gabinete; describirá la técnica quirúrgica, el protocolo anestésico y cuidados perioperatorios.

Actividades

El alumno realizará una resección y anastomosis intestinal, o enterectomía.

Habilidades y destrezas

El alumno identificará las diferentes partes del intestino delgado: duodeno, yeyuno e íleon, la irrigación y analizará ésta última para determinar la porción a reseccionar y elegir el material y patrón de sutura.

El alumno adquirirá la habilidad y sensibilidad necesarias en el manejo del intestino delgado, observará los signos de viabilidad intestinal y realizará la resección y anastomosis intestinal.

Anatomía

El intestino delgado mide aproximadamente 3,5 veces la longitud del cuerpo, tanto en perros como en gatos. Éste comprende un duodeno poco móvil y un yeyuno e íleon móviles. Estas estructuras se encuentran estrechamente unidas mediante el mesenterio, que surge de la raíz mesentérica. Localizada dentro de la

raíz mesentérica se encuentran la arteria mesentérica craneal, los ganglios linfáticos y el plexo nervioso mesentérico mayor.

Duodeno: el duodeno mide unos 25 cm en un perro de 20 kg y se localiza dorsal y a la derecha. El duodeno tiene una movilidad limitada (comparado con el yeyuno) debido a un mesenterio relativamente corto, al ligamento hepatogástrico, situado en la flexura duodenal craneal (por donde desemboca el conducto colédoco común), y al ligamento duodenocólico, que se localiza en la flexura duodenal caudal.

Además del conducto biliar común, en el duodeno también desemboca el conducto pancreático mayor. Éstos generalmente penetran en la luz duodenal entre 3 y 6 cm caudal a la flexura duodenal craneal. El mesoduodeno craneal también incorpora el lóbulo derecho del páncreas.

Yeyuno: el yeyuno se caracteriza por su longitud y por su característica vascularización mesentérica en forma de abanico. Las asas intestinales forman la mayor parte de la masa intestinal y son muy móviles debido a la falta de ligamentos y al gran mesenterio que presentan. No existe una limitación clara entre el yeyuno y el íleon.

Íleon: los últimos 15 cm de intestino delgado suelen considerarse íleon. En él puede identificarse un pliegue ileocecal que se diferencia por la presencia de vasos antimesentéricos.

Irrigación: La arteria mesentérica craneal vasculariza la mayor parte del intestino delgado, a excepción del duodeno proximal, que está irrigado por las ramas gastroduodenales y pancreaticoduodenales de la arteria celíaca. La arteria mesentérica craneal se origina ventralmente de la aorta a nivel de la primera o segunda vértebras lumbares. A medida que cruza dorsalmente el mesenterio actúa como un eje sobre el cual los intestinos pueden rotar (torsión mesentérica).

La arteria mesentérica craneal se divide en dos ramas, la íleo-cólica y la pancreático-duodenal caudal (que se anastomosa con la pancreático-duodenal craneal). Esta última se ramifica en 12-15 arterias yeyunales que se dividirán para formar los vasos arcadales terminales. Los pequeños y rectos *vasa recti* se originan de los arcadales terminales y penetran directamente a través de la pared intestinal.

La sangre de las vísceras drena en la vena porta. La gran vena porta, formada por la confluencia de la vena esplénica y las venas mesentéricas craneal y caudal, se dirige cranealmente desde la raíz del mesoyeyuno hacia el hígado.

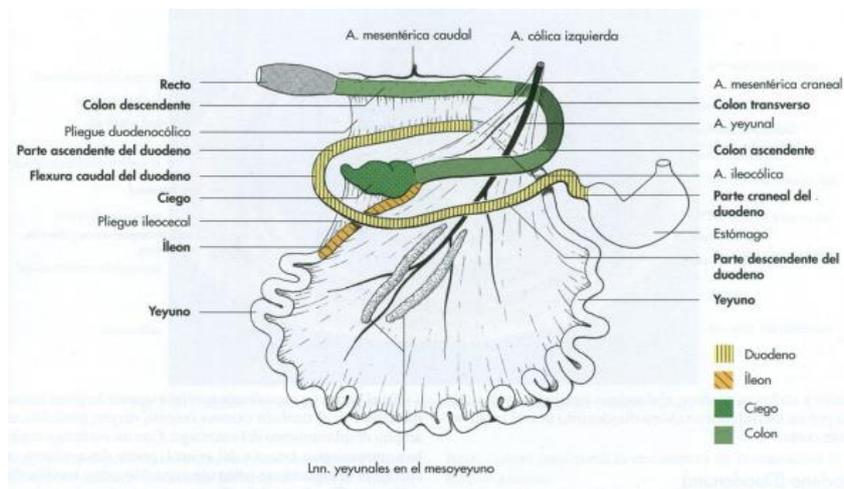


Figura 1. Representación esquemática del intestino del perro. Ghetie. 1958.

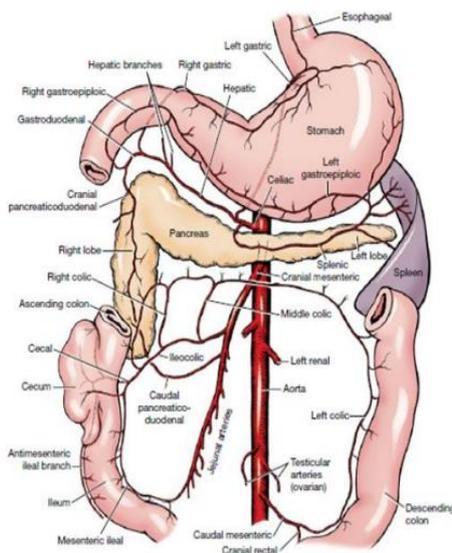


Figura 2. Ramas de la arteria mesentérica craneal y celiaca con principales anastomosis. TOBIAS. Vol 2. 2012.

Conformación histológica

El intestino consta de 4 capas:

Mucosa: las células de la mucosa proporcionan una barrera protectora limitante y vital a lo largo del intestino entre los enterocitos y una capa de moco en toda la superficie.

Submucosa: formada por tejido conectivo, vasos linfáticos, el plexo nervioso de Meissner y el plexo submucosal (los vasos más importantes para la cicatrización). *La submucosa está considerada la capa más fuerte del intestino por lo que es imprescindible incluirla cuando se sutura el intestino.*

Túnica muscular: la capa muscular del intestino consiste en una capa interna circular gruesa y otra longitudinal externa más fina. Entre estas dos discurre el plexo nervioso mientérico.

Túnica serosa: la túnica serosa consiste en una fina capa peritoneal y es fuente de células mesoteliales que proporcionan un rápido sellado durante una enterotomía o enterectomía.

- ▶ Acidosis metabólica.
- ▶ En caso de estrangulación de un asa se produce daño en la irrigación mesentérica, alteración del retorno venoso, secuestro sanguíneo de la pared y necrosis, alteración de la permeabilidad intestinal.

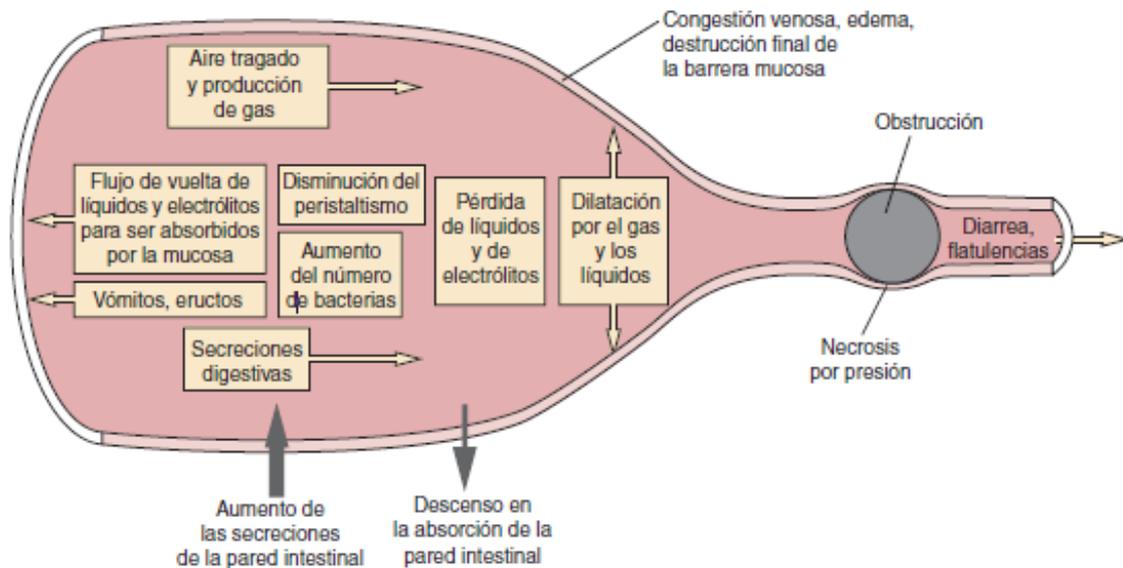


Figura 4. Acontecimientos fisiopatológicos asociados a la obstrucción mecánica de la luz intestinal. Fossum. 2009.

ENTERECTOMÍA O RESECCIÓN Y ANASTOMOSIS INTESTINAL

Indicaciones:

- Secciones de intestino isquémicos o necróticos
- Intususcepciones irreducibles
- Cuerpos extraños
- Obstrucciones completas
- Engrosamientos de la pared
- Neoplasia
- Perforaciones intestinales
- Estrangulaciones
- Torsiones mesentéricas
- Heridas abdominales penetrantes

Puntos críticos de la técnica quirúrgica:

- Minimizar la contaminación y trauma de los tejidos
- Evaluar la viabilidad del intestino y aporte sanguíneo
- Incorporar la submucosa
- Afrontar la serosa
- Evitar tensión sobre la anastomosis
- Tiempo séptico y aséptico
- Valoración de la viabilidad intestinal (color, pulso, peristaltismo, brillantez de la serosa)



Figura 5. Incisión sobre línea media.



Figura 6. Localizar y exteriorizar la porción intestinal que se va a resear.



Figura 7. Aislar la porción intestinal por medio de compresas humedecidas en solución salina fisiológica.



Figura 8. Realizar dobles ligaduras en las arterias y venas mesentéricas, tronco principal de la porción intestinal que se va a resear.



Figura 9. Recorrer digitalmente el contenido intestinal del centro a la periferia.

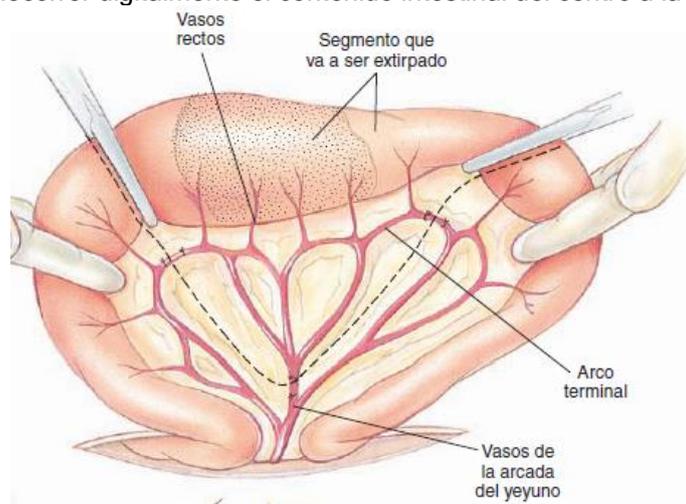


Figura 10. Colocar pinzas intestinales (atraumáticas), clamps de Doyen o los dedos del primer ayudante en los extremos del intestino que se conservará considerando un ángulo de 45°. Colocar pinzas de Kelly rectas, en la porción de intestino que se researá. Fossum. 2009.

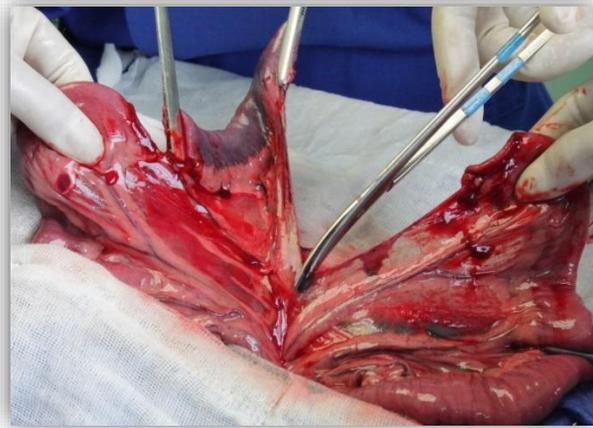


Figura 11. Cortar el intestino en forma ligeramente diagonal entre las pinzas intestinales o los dedos del primer ayudante y las pinzas de Kelly. dejar una porción del mesenterio lejos de la irrigación para poder suturarlo.

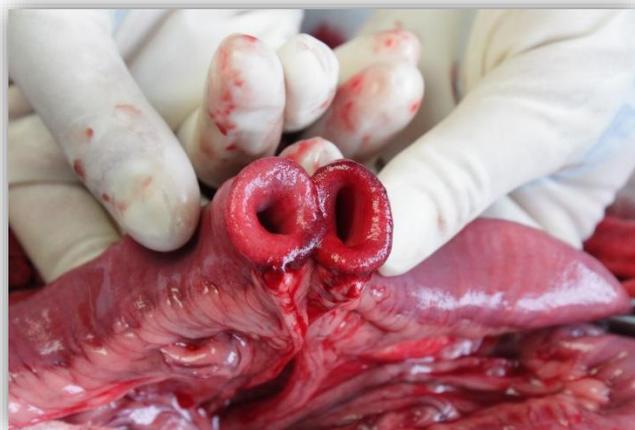


Figura 12. **Anastomosis termino-terminal:** Unir los bordes libres del intestino. Se pueden colocar puntos de referencia a las 12 y 6 horas de un reloj (borde mesentérico y antimesentérico del intestino).



Figura 13. Realizar surgete simple 180° de la incisión, del borde antimesentérico al borde mesentérico por la luz intestinal.



Figura 14. Terminar con surgete simple los 180° restantes de la incisión, del borde mesentérico al borde antimesentérico.

NOTA: se puede realizar un surgete simple en 360° adosando los bordes libres del intestino.



Figura 15. Unir el mesenterio con puntos simples separados o surgete simple, cuidando no involucrar las arterias mesentéricas.



Figura 16. Se inyecta solución salina fisiológica para verificar que no existan fugas.

Técnicas de sutura

Intestino: surgete simple (adosante en todas las capas), o Connell y Cushing (invaginante perforante/invaginante no perforante). Material de sutura absorbible monofilamento, aguja atraumática, punta redonda.

Mesenterio: puntos simples separados o surgete simple. Material de sutura absorbible monofilamento, aguja atraumática, punta redonda.

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.

Cuidados posoperatorios

Monitorización de 48 a 72 horas (observar si presenta signos de infección).

Ofrecer dieta blanda baja en grasa en pequeñas cantidades durante las primeras 12 horas hasta normalizar cantidad y frecuencia.

Valoración del estado de hidratación (consumo de agua/producción de orina).

Administración de analgésicos.

Administrar antibióticos.

Evaluación

Se evaluará durante el desarrollo de la cirugía la aplicación de los principios de la cirugía, con especial énfasis en el manejo del intestino delgado, la elección del material y patrón de sutura.

Referencias

FOSSUM WT. Small animal surgery. 5th ed. St. Louis, Missouri: Mosby Elsevier, 2019.

TISTA OC. Fundamentos de cirugía en animales. 4a ed. México: Trillas, 2021.

TOBIAS KM, JOHNSTON SA. Veterinary Surgery. Small Animal. Vol 2. St. Louis Missouri: Elsevier, Saunders, 2012.

WILLIAMS MJ, NILES JD. Manual de cirugía abdominal en pequeños animales. España: Ediciones Servet, 2009.

BOJRAB MJ. Current techniques in small animal surgery. USA: Mason Publishing, 2013.

DONE SH y cols. Atlas en color anatomía veterinaria, el perro y el gato. Madrid: Elsevier Science, 2002.

MCKELVEY D, HOLLINGSHEAD WK. Manual de anestesia y analgesia veterinaria. 3^{er}. ed. Barcelona, España: Multimédica Ediciones Veterinarias, 2003.

RODRÍGUEZ GJ, MARTÍNEZ SMJ, GRAUS MJ. Cirugía en la clínica de pequeños animales. El abdomen caudal. España: Servet, 2007.

TÉCNICAS QUIRÚRGICAS: PILOROMIOTOMÍA Y PILOROPLASTÍAS

Lorena Villafuerte García

Introducción

El retraso en el vaciamiento gástrico se considera una afección poco frecuente en perros y gatos (1) y lo constituye un grupo heterogéneo de entidades que pueden alterar la función motora del estómago, como, por ejemplo: gastroparesia (2) o espasmo pilórico, estenosis del pilórico, como consecuencia de cirugías previas (2), presencia de tumores, úlceras, cuerpos extraños, etc., que afecten la región antro-píloro-duodenal (1), así como gastritis crónica o eosinofílica (1) y dilatación-torsión-vólvulo-gástrico (DTVG) (1) (2).

En este sentido, las afecciones que alteran el vaciado gástrico pueden clasificarse como congénitas (hiperplasia de la capa muscular del píloro e hipertrofia de crónica de la mucosa del antro pilórico o gastropatía hipertrófica pilórica) y adquiridas (cuerpo extraño, neoplasias, alteraciones de la motilidad y gastritis) (1) (3).

Para su tratamiento se contemplan diversos métodos, como dieta, farmacológico y quirúrgico (1), entre las cirugías que pueden realizarse se encuentran la mucosectomía, piloromiotomía y las plastias pilóricas (1) (3) (4).

Objetivo general

Conocer las principales patologías que afectan el vaciado gástrico y como estas pueden resolverse mediante las distintas técnicas que permiten la apertura del esfínter pilórico.

Objetivos específicos

- Conocer y reconocer la anatomía quirúrgica de la zona operatoria, identificando las partes en las que se divide el estómago, irrigación, ligamentos y órganos colindantes.
- Identificar las principales técnicas quirúrgicas que pueden emplearse para su corrección, contemplando los beneficios y efectos posteriores in situ y las posibles consecuencias orgánicas en el paciente.
- Describir y realizar la técnica quirúrgica de piloromiotomía o Fredet-Ramstedt.
- Describir y realizar la piloroplastía de Heineke-Mikulicz.
- Describir y realizar la piloroplastía en Y-U o en avance.

Actividades

Como primera actividad se realizará la técnica en Y-U, una vez completada la plastía, se llevará a cabo la técnica de piloromiotomía y posteriormente esta incisión longitudinal servirá de base para realizar la técnica de piloroplastía de Heineke-Mikulicz, realizando una incisión en espesor profundo para suturarse después de manera transversal.

Habilidades y destrezas

Adquirir experiencia sobre el manejo delicado de tejidos del tracto gastrointestinal e identificar *in situ* el área anatómica a intervenir (esfínter pilórico), contemplando como punto importante que los estudiantes conozcan cada una de las técnicas descritas para la apertura del canal pilórico para que puedan replicarlas en el modelo quirúrgico; así como la habilidad para maniobrar el instrumental quirúrgico, adquirir la sensibilidad para proporcionar ajuste, tensión y distancia necesaria de los puntos de sutura.

Se contempla al cerdo o conejo como modelo biológico para la realización de esta práctica. Los insumos médicos consumibles (jeringas, venoclisis, suturas absorbibles y no absorbibles, navaja de bisturí), fármacos analgésicos, tranquilizantes / sedantes, anestésicos, batas, campos gasa y compresas quirúrgicas estériles, máquina de anestesia inhalada y modelos biológicos, serán proporcionados por la Coordinación de Enseñanza Quirúrgica del Departamento de Medicina Veterinaria y Zootecnia para Pequeñas Especies para la realización de la práctica.

1. El cerdo o conejo (queda sujeto a la elección del profesor titular de la práctica) será anestesiado y preparado asépticamente para posteriormente ingresar a los quirófanos
2. Posicionar en la mesa de cirugía, posteriormente se fijarán las extremidades de manera gentil a los ganchillos de la mesa.
3. Conectar a la máquina de anestesia inhalatoria para conducir la anestesia mediante esta técnica
4. Colocar los campos quirúrgicos delimitando el área operatoria, estos campos deberán enmarcar la zona del abdomen craneal, colocando el campo craneal superior al apéndice xifoideas y el campo caudal a la altura de la cicatriz umbilical.
5. Realizar la incisión en piel hasta acceder a la cavidad abdominal, en donde se ubicará estómago y las áreas en las que se divide para su estudio anatómico.
6. Identificar el esfínter pilórico para iniciar la técnica quirúrgica elegida, en el caso de realizar la piloroplastía se verificará el cierre hermético de las incisiones antes de iniciar con el cierre convencional de la cavidad abdominal.

Patologías que afectan el vaciamiento gástrico. Técnicas quirúrgicas: piloromiotomía y piloroplastía

La piloromiotomía y la piloroplastía incrementan el diámetro del píloro y son técnicas quirúrgicas utilizadas para corregir obstrucciones (4) a nivel del esfínter pilórico que alteren el flujo gástrico. Estas técnicas favorecen el paso temprano de contenidos gástricos viscosos, no homogéneos e hiperosmolares hacia el duodeno, que podría evidenciar un resultado contradictorio; el retraso en el vaciado gástrico por estimulación del reflejo gastroentérico. Es por esto, que no deben deslizarse de manera rutinaria, a menos que se tenga la certeza que el paciente padece disfunción pilórica, ya que los errores son difíciles o imposibles de corregir (4). A continuación, se describirán las principales técnicas que podrían realizarse en pacientes con afecciones antro- pilóricas:

- **Piloromiotomía Fredet - Ramstedt**

Es la técnica más sencilla y fácil de realizar y se considera la de elección en afecciones de la capa muscular del esfínter pilórico (3) (4) o a nivel de la serosa (5). Se realiza una incisión longitudinal principalmente sobre la cara ventral del píloro, (pero esta debe extenderse aproximadamente 1 cm hacia el duodeno y antro estomacal) (3) (4) a través de la serosa y muscular del órgano tubular (5), lo que permite lograr una incisión en espesor parcial (Imagen 1); por tal motivo, no se puede inspeccionar la mucosa o tomar biopsia de ella, ya que no se ingresa al lumen (3) (4) (5) y no alivia las restricciones asociadas con afecciones a las capas mucosa y submucosa (5).

Además de las limitaciones antes mencionadas, durante la realización de la incisión puede perforarse la capa submucosa y mucosa, aumentando el riesgo de contaminación de la cavidad con contenido gástrico, otra desventaja es que al dejar una herida expuesta (pues la incisión seromuscular no se sutura) se han descrito casos de cicatrización a las pocas semanas poscirugía, lo que resulta en una recurrencia en la estenosis (3) y por lo tanto en un beneficio temporal (4).

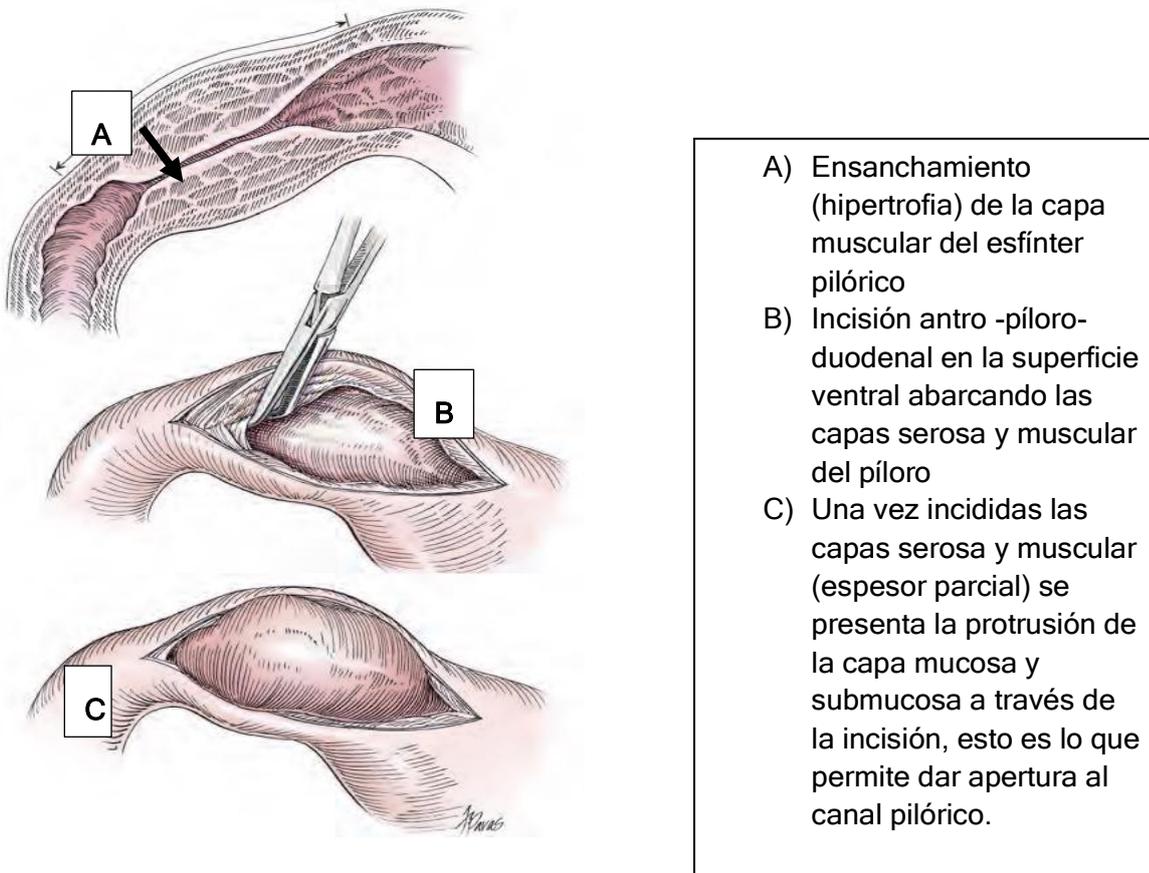
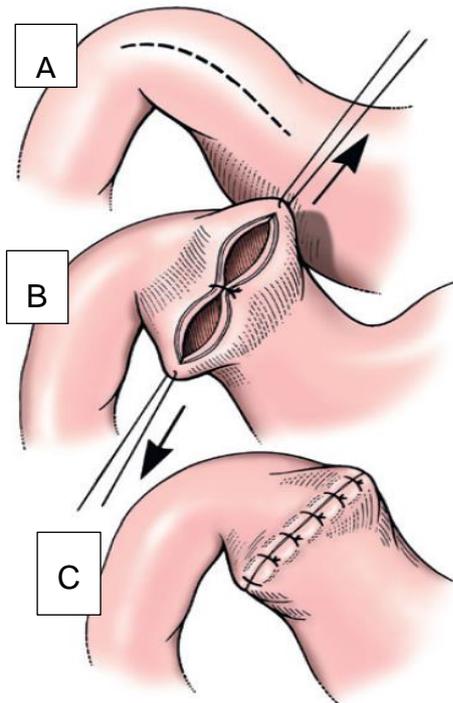


Imagen 1. Técnica quirúrgica piloromiotomía de Fredet - Ramstedt Tomada de: Johnston, S. A., Tobias, K. M. (2017). *Veterinary Surgery: Small Animal Expert Consult-E-Book: 2-Volume Set*. Vol. 2. Editorial Elsevier Health Sciences.

- **Piloroplastía de Heineke - Mikulicz**

Esta piloroplastía es similar a la piloromiotomía en cuanto a la longitud y zona de incisión, la diferencia radica en que la incisión se realiza en espesor completo y esta después deberá suturarse de manera transversal (5) (Imagen. 2) Esta piloroplastía permite una exposición limitada de la

mucosa del pilórico para biopsias (3) (4) aunque el margen de visión no es muy amplio, permite tomar biopsias de espesor completo de la pared gástrica y retiro de pequeñas masas o tejidos engrosados a lo largo de la incisión (5).

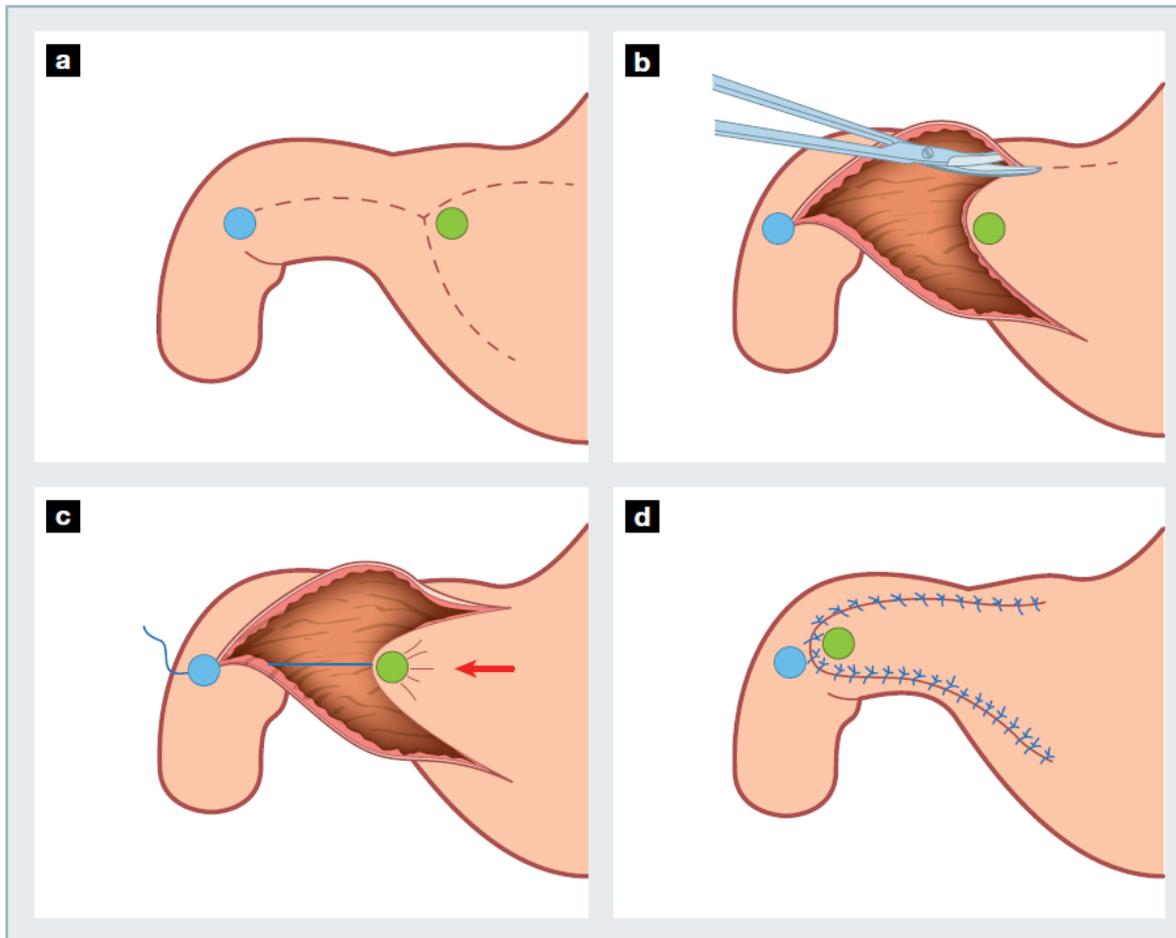


- A) Incisión longitudinal duodeno-píloro-antral sobre la cara ventral del estómago y duodeno. La incisión debe ser en espesor completo.
- B) Colocar puntos de tracción en el centro de la incisión para cambiar la orientación de la incisión inicial (de longitudinal a transversal) y colocar un punto simple interrumpido en el centro de la incisión reorientada
- C) Concluir la sutura del resto de la incisión con puntos simple interrumpidos

Imagen 2. Piloroplastia de Heineke-Mikulicz Tomada de: Fossum, T. W. (2018). *Small Animal Surgery*. 5ta edición. Philadelphia. Editorial Elsevier Health Sciences.

- **Piloroplastía en avance o Y-U**

Esta piloroplastía aumenta el tracto de salida pilórico al hacer avanzar una porción del antro estomacal hacia la región del esfínter pilórico (5). Se realiza mediante una incisión en forma de "Y" sobre la cara ventral de la primera porción de duodeno, píloro (base de la "Y") y antro estomacal (bazos) de espesor completo (Imagen. 3) esto permite la resección de la capa mucosa hipertrófica (3) (4) y/o hiperplásica; así como una mejor visión de la mucosa, toma de biopsias de espesor completo en la pared estomacal, además de ofrecer los mejores resultados en cuanto a la dilatación del píloro, no dejar cicatrices estenóticas ni constrictivas (6) y conservar la función de válvula del esfínter.



- A) Marcar sobre la serosa una incisión en forma de “Y” en la cara ventral del del duodeno, píloro y antro estomacal
- B) Profundizar la incisión previamente realizada involucrando todas las capas que conforman el tracto digestivo involucrado
- C) Una vez realizada la incisión en espesor completo, se inicia la plastía colocando un primer punto en el extremo distal del colgajo antral a la comisura de la incisión localizada en la primera porción del duodeno, esto permitirá que la incisión tome forma de “V”.
- D) Resultado de la plastía en avance, para la que se empleó un patrón de sutura continuo simple perforante.

Imagen 3. Píloroplastía en avance o “Y-U”. Tomada de: Brühl, D. R., Martínez. M., Meyer. P., Rodríguez, G. J. (2015). *Cirugía en clínica de Pequeños Animales: La cirugía en imágenes, paso a paso. El aparato digestivo, Casos clínicos*. Editorial Servet- Asis Biomedica S.L.

- **Píloromiotomía de Fredet - Ramstedt:**

1. Identificar el píloro y sujetarlos entre los dedos pulgar e índice.
2. Realizar una incisión longitudinal duodeno-píloro-antral involucrando exclusivamente las capas serosa y muscular del área del tracto digestivo para observar la protrusión de la capa submucosa.
3. La incisión realizada no se sutura y reparará mediante cicatrización por segunda intención.

- **Píloroplastía de Heineke-Mikulicz:**

1. Identificar la zona duodeno-píloro-antral y realizar una incisión longitudinal involucrando las capas serosas y muscular en esta zona
2. Colocar puntos de contención o referencia a la mitad del largo de la incisión a cada uno de los lados a una distancia de 3mm, estos puntos permitirán contener potenciales derrames de contenido gástrico y reposicionar la incisión de manera longitudinal
3. Profundizar la incisión (espesor completo) y traccionar los puntos de contención centrales de manera transversal, esto permitirá reposicionar la incisión longitudinal a transversal
4. Inspeccionar la mucosa gástrica cercana a la incisión
5. Iniciar con la síntesis de la incisión colocando en la parte central de la misma un punto simple involucrando todas las capas
6. Colocado el primer punto de sutura, se deberán colocar puntos simples a lo largo de toda la incisión utilizando material de sutura absorbible monofilamento calibre 3-0 o 4-0 en el caso de utilizar como modelo biológico cerdo o conejo respectivamente.

- **Piloroplastía Y-U o en avance:**

Identificar la zona duodeno-píloro-antral y realizar una incisión longitudinal sobre la primera porción duodenal (1cm) y el esfínter pilórico, posteriormente efectuar dos incisiones en forma de V paralelas a la curvatura mayor y menor del antro estomacal.

Deben involucrarse todas las capas (serosa a mucosa) para poder observar la incisión en forma de “Y”.

Realizar el avance del colgajo antral hacia la comisura del vástago de la “Y” en la zona duodenal, es importante contemplar redondear el vértice del corte en “V” para evitar que se necrose

El avance del colgajo se realizará con la ayuda de un punto de sutura, involucrando el vértice y la comisura del vástago, esto permitirá transformar la incisión en “Y” en una “V”.

Anudar el primer punto de apoyo para posteriormente completar la incisión en “V” con puntos simples interrumpidos perforantes, utilizando material de sutura absorbible monofilamento, calibre 3-0 o 4-0 en cerdo o conejo respectivamente.

Evaluación

La evaluación se realizará durante el transcurso de la práctica, el profesor irá observando y corrigiendo la ejecución de las técnicas de piloromiotomía y piloroplastía, la implementación de técnicas de hemostasis, manejo delicado de tejidos, técnica de anudado para la formación de nudos quirúrgicos; así como la indagatoria al alumno sobre la anatomía la zona involucrada contemplando la irrigación, órganos colindantes y función fisiológica. Esta información será recopilada en una lista de cotejo para posteriormente asentar una calificación numérica a cada uno de los alumnos dependiendo de su rol en el equipo quirúrgico, conocimientos, habilidades y buena disposición durante la práctica.

Referencias

1. Gualtieri, M, Villalobos, J. Martínez, J, M. Granados, J, R. Gamonal, E. 2011. *Retardo del Vaciamiento Gástrico en Pequeños Animales*. Veterinary Medicine en español. Agosto-septiembre.
2. González, L, Y. Gisbert, J. (2006). *Problemas comunes en la práctica clínica. Gastroenterología y Hepatología*. Trastornos del vaciamiento gástrico: gastroparesia, atonía gástrica y estenosis pilórica. Sección 3. Estómago. Capítulo 17. Jarpyo Editores. Madrid.
3. Custodi, V, L. (2022). *Resolución de la estenosis pilórica*. *Argos: Informativo Veterinario*, (240), 52-53.
4. Fossum, T. W. (2018). *Small Animal Surgery*. 5ta edición. Philadelphia. Editorial Elsevier Health Sciences.
5. Johnston, S. A., Tobias, K. M. (2017). *Veterinary Surgery: Small Animal Expert Consult-E-Book: 2-Volume Set*. Vol. 2. Editorial Elsevier Health Sciences.
- 6.- Brühl, D. R., Martínez. M., Meyer. P., Rodríguez, G. J. (2015). *Cirugía en clínica de Pequeños Animales: La cirugía en imágenes, paso a paso. El aparato digestivo, Casos clínicos*. Editorial Servet- Asis Biomedía S.L.