



# Introducción a la cirugía, patología y técnicas quirúrgicas de equinos.

Licenciatura en Medicina Veterinaria y  
Zootecnia

Quinto Cuatrimestre

Enero – Abril

## Marco Estratégico de Referencia

---

### Antecedentes históricos

Nuestra Universidad tiene sus antecedentes de formación en el año de 1978 con el inicio de actividades de la normal de educadoras —Edgar Robledo Santiagoll, que en su momento marcó un nuevo rumbo para la educación de Comitán y del estado de Chiapas. Nuestra escuela fue fundada por el Profesor Manuel Albores Salazar con la idea de traer educación a Comitán, ya que esto representaba una forma de apoyar a muchas familias de la región para que siguieran estudiando.

En el año 1984 inicia actividades el CBTiS Moctezuma Ilhuicamina, que fue el primer bachillerato tecnológico particular del estado de Chiapas, manteniendo con esto la visión en grande de traer educación a nuestro municipio, esta institución fue creada para que la gente que trabajaba por la mañana tuviera la opción de estudiar por las tardes.

La Maestra Martha Ruth Alcázar Mellanes es la madre de los tres integrantes de la familia Albores Alcázar que se fueron integrando poco a poco a la escuela formada por su padre, el Profesor Manuel Albores Salazar; Víctor Manuel Albores Alcázar en julio de 1996 como chofer de transporte escolar, Karla Fabiola Albores Alcázar se integró en la docencia en 1998, Martha Patricia Albores Alcázar en el departamento de cobranza en 1999.

En el año 2002, Víctor Manuel Albores Alcázar formó el Grupo Educativo Albores Alcázar S.C. para darle un nuevo rumbo y sentido empresarial al negocio familiar y en el año 2004 funda la Universidad Del Sureste.

La formación de nuestra Universidad se da principalmente porque en Comitán y en toda la región no existía una verdadera oferta educativa, por lo que se veía urgente la creación de una institución de educación superior, pero que estuviera a la altura de las exigencias de los

jóvenes que tenían intención de seguir estudiando de los profesionistas para seguir preparándose a través de estudios de posgrado.

Nuestra universidad inició sus actividades el 19 de agosto del 2004 en las instalaciones de la 4ª avenida oriente sur no. 24, con la licenciatura en puericultura, contando con dos grupos de cuarenta alumnos cada uno. En el año 2005 nos trasladamos a las instalaciones de carretera Comitán – Tzimol km. 57 donde actualmente se encuentra el campus Comitán y el corporativo UDS, este último, es el encargado de estandarizar y controlar todos los procesos operativos y educativos de los diferentes campus, así como de crear los diferentes planes estratégicos de expansión de la marca.

## **Misión**

Satisfacer la necesidad de educación que promueva el espíritu emprendedor, basados en Altos Estándares de calidad Académica, que propicie el desarrollo de estudiantes, profesores, colaboradores y la sociedad.

## **Visión**

Ser la mejor Universidad en cada región de influencia, generando crecimiento sostenible y ofertas académicas innovadoras con pertinencia para la sociedad.

## **Valores**

- Disciplina
- Honestidad
- Equidad
- Libertad

## Escudo



El escudo del Grupo Educativo Albores Alcázar S.C. está constituido por tres líneas curvas que nacen de izquierda a derecha formando los escalones al éxito. En la parte superior está situado un cuadro motivo de la abstracción de la forma de un libro abierto.

## Eslogan

-Pasión por Educarll

## Balam



Es nuestra mascota, su nombre proviene de la lengua maya cuyo significado es jaguar. Su piel es negra y se distingue por ser líder, trabaja en equipo y obtiene lo que desea. El ímpetu, extremo valor y fortaleza son los rasgos que distinguen a los integrantes de la comunidad UDS.

---

## **Introducción a la cirugía, patología y técnicas quirúrgicas de equinos**

---

### **Objetivo de la materia:**

El alumno conocerá las principales técnicas y las enfermedades de los animales productivos y mascotas. Aplicando las técnicas de anamnesis, métodos de diagnósticos y análisis clínicos, le permitirá identificar, dar diagnóstico médico o quirúrgico a cada entidad patológica, así como sugerir métodos preventivos.

### **Unidad I**

#### **Introducción a las técnicas quirúrgicas**

- I.1. Principios generales de técnica quirúrgica
- I.2. Principios básicos de la cirugía
- I.3. Técnicas operatorias
- I.4. Temas de terapéutica quirúrgica

### **Unidad 2**

#### **Afecciones de los miembros de los equinos, parásitos de los equinos y enfermedades respiratorias de los equinos.**

- 2.1 Podo dermatitis (diversas)
- 2.2 Laminitis
- 2.3 Fracturas
- 2.4 Luxaciones
- 2.5 Parásitos internos
- 2.6 Platelminfos
- 2.7 Nematelminfos (nematodos)
- 2.8 Trematodos
- 2.9 Parásitos externos
- 2.10 Moscas
- 2.11 Garrapatas

- 2.12 Ácaros
- 2.13 Pasteurelosis
- 2.14 Tuberculosis

### **Unidad 3**

#### **Afecciones de la piel de los equinos, cólico equino. principales causas y clostridiasis en equinos (tétanos)**

- 3.1 Sarnas
- 3.2 Fungosis
- 3.3 Píddermitis
- 3.4 Habronemiasis
- 3.5 Escaras
- 3.6 Vermes
- 3.7 Consumo de arena
- 3.8. Ingestión de astillas de aserrín

### **Unidad 4**

#### **Ántrax equino, derrengue en equinos, encefalitis equina y principales intervenciones quirúrgicas en equinos.**

- 4.1 Enfermedades emergentes y exóticas
- 4.2 Enfermedades de reporte obligatorio
- 4.3 Castración
- 4.4 Monorquidia
- 4.5 Criptorquidia
- 4.6 Cesáreas.

## **Unidad I**

### **Introducción a las técnicas quirúrgicas.**

#### **I.1. Principios generales de técnica quirúrgica**

Técnica quirúrgica en medicina de animales es la parte de la ciencia médica que estudia los procedimientos manuales e instrumentales mediante los cuales los tejidos vivos son incididos y reconstruidos bajo un plan preconcebido, con fines económicos, estéticos y de preparación para la terapéutica quirúrgica.

Esta definición tiende a precisar lo que se debe entender por técnica quirúrgica en medicina de animales, por lo que se considera necesario dar una explicación más amplia de la misma, más aún, cuando su finalidad es diferente a la técnica quirúrgica experimental que se practica en las escuelas de medicina humana.

Se dice ciencia médica por ser denominación única y genérica para todos los aspectos de la medicina, ya sea que se aplique al hombre o a los animales.

Es mejor decir técnica quirúrgica en medicina de animales, que, en medicina veterinaria, porque el término veterinaria, según su etimología, deriva del verbo latino Vehere (transportar) y del substantivo defectivo insólito Veterinaerum (bestia de carga) \* más el sufijo Rius (relacionado con). Como en la actualidad nuestra profesión es universitaria y cuenta con una amplia preparación científica para prestar valiosos servicios a la humanidad, a través de sus múltiples aspectos como en la higiene y la salud pública, la producción de alimentos de origen animal (fundamental para el progreso actual y futuro de la especie humana), y la medicina preventiva y curativa de animales, ha quedado muy lejos el hecho de que su principal objetivo sea el cuidado de las bestias de carga como se creía en un principio.

Por otra parte, es importante destacar que una disciplina científica que evoluciona incesantemente requiere que su terminología, a la realidad y señale concretamente las actividades verdaderas de la misma. La denominación medicina de animales, es precisa y representa con más amplitud las actividades que ejercemos. Por tal motivo, es conveniente abandonar el término veterinaria, ya que resulta anacrónico, incompleto y poco científico.

Por lo tanto, para estar acordes con la evolución actual, y precisar los conceptos reales de nuestras actividades, que son: Médicas, Quirúrgicas y Zootécnicas, o sean todas ellas relacionadas con los animales, se sugiere que la profesión se denomine: "Medicina v Cirugía

Zootécnicas", en lugar de la denominación actual de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Y que el título que se expida a nivel de licenciatura sea de "Médico Cirujano Zootecnista" en lugar del que se expide actualmente de "Médico Veterinario Zootecnista", ya que los adelantos del mundo actual obligan a" la evolución en todos los órdenes y desde luego en la correcta denominación de las profesiones.

Se advierte que la técnica quirúrgica en medicina de animales, se estudia basándose en aspectos diferentes que no tiene la técnica quirúrgica que se practica en la preparación del médico que va a aplicare sus conocimientos en el ser humano.

La principal diferencia es que aquí los animales de diversas especies no solo sirven para estudiar, sino que el ejercicio de la profesión está dedicado a ellos. Además, en el programa de técnica quirúrgica incluimos el aspecto económico que se refiere al mejoramiento de la producción de los animales por medio de intervenciones, como son la ovariectomía y la orquiectomia.

En cambio, para el estudiante de medicina aplicada al humano los diferentes animales que sirven para la enseñanza de técnica quirúrgica no son más que elementos de laboratorio en los que nunca van a ejercer su profesión y las prácticas realizadas serán aplicadas en forma ulterior, al ser humano, con las adaptaciones v modificaciones que se requieran.

Justificadas estas diferencias, pasamos a la explicación de aquella parte de la definición que dice: conjunto de procedimientos manuales e instrumentales; esto significa que forzosa; - obligadamente la técnica quirúrgica empleará la mano del hombre, armada con instrumentos, para realizar esta práctica; así se justifica el significado de la palabra quirúrgico, que deriva de la raíz griega Cheir, mano y ergon, trabajo, o sea curar las enfermedades con manipulaciones. Mediante estos procedimientos en donde interviene la mano armada se inciden los tejidos vivos de acuerdo con un plan preconcebido. (Obsérvese que aquí se refiere a tejidos vivos para diferenciar las incisiones en tejidos de cadáveres, que el estudiante ya conoció en sus prácticas de disecciones de anatomía.)

Este plan no solo estudia el propósito de la intervención quirúrgica que se va a llevar a cabo, sino que abarca los principios básicos ya mencionados como son: anestesia, asepsia, hemostasia, manipulación delicada de tejidos, suturas y reconstrucción de tejidos incididos mediante estas últimas.

Las finalidades económicas de esta materia se basan en que las técnicas empleadas son útiles y necesarias para salvar la vida o la función de los animales, ya que todos ellos representan un valor económico o afectivo, asimismo existen intervenciones como las ovariectomías y las orquiectomías que se practican en animales sanos para aumentar sus rendimientos en carne, grasa y leche, y otras como la resección o amputación de los cuernos en bovinos con el propósito de evitar los traumatismos que se producen unos a otros cuando se pelean, con el consiguiente deterioro de las pieles y de la carne, mermando la calidad de estos productos en el mercado y, por lo tanto, reduciendo su valor económico.

La amputación del pabellón de la oreja y de la extremidad caudal, así como la extirpación de los dedos suplementarios, que por sistema se practican en algunas especies animales, principalmente en caninos, constituyen intervenciones de tipo estético. La amputación de los cuernos, además del valor económico que representa su eliminación, como ya se dijo, es también una operación estética de acuerdo con la técnica que se describe.

Por último, la preparación para la terapéutica quirúrgica, es la finalidad de mayor trascendencia en esta cátedra; desde el punto de vista pedagógico, es indiscutiblemente más razonable que el estudiante aprenda con animales sanos los principios fundamentales y no pretender que estos se aprendan simultáneamente con el recurso terapéutico-quirúrgico que siempre se aplica en el animal enfermo, en donde, en la mayoría de los casos, las estructuras anatómicas, así como la integridad fisiológica, están alteradas o comprometidas por causas traumáticas, deformaciones tumorales y en algunos casos problemas infecciosos; por lo que no solamente hay que concretarse a tratar quirúrgicamente al enfermo, sino cuidar de una serie de complicaciones y problemas que comprometen la vida de este: antes, durante y posteriormente a la intervención quirúrgica.

## **1.2. Principios básicos de la cirugía**

La cirugía es una rama de la medicina veterinaria que exige el conocimiento de conceptos básicos que se deben desarrollar, acorde con un criterio, para analizar los riesgos y los requerimientos necesarios para llevar a cabo los procedimientos quirúrgicos específicos. Durante la historia, la examinación inicial, conocimientos anatómicos básicos, anatomía topográfica y patológica, así como su aplicación en la cirugía, han permitido el desarrollo y evolución constantes, paralelo con investigaciones en otras áreas de la medicina veterinaria

(Moissonnier & Bogault, 2008; Ettinger & Feldman, 2010; Fossum et al., 2013; Nelson & Couto, 2014).

La conformación normal y alteraciones que el clínico sea capaz de observar durante la examinación inicial, y mediante pruebas complementarias, según el caso, serán herramientas trascendentales que permitirán un mejor desarrollo de él, hasta su resolución quirúrgica, si fuere necesaria. Atenciones como las precitadas, permiten disminuir riesgos relacionados con el estado general del paciente y la asociación con los procedimientos por realizar, sea para profundizar en un diagnóstico o para la toma de decisiones oportunas (Elwood et al., 2010; Plumb, 2011; Fossum et al., 2013; Grimm et al., 2015; Snyder & Johnson, 2015).

La resolución de problemas durante la cirugía es una consideración latente, siempre y cuando la situación lo amerite, sin ser esta más riesgosa que el padecimiento propio. La aplicación de la cirugía, por lo tanto, una vez integradas todas las herramientas diagnósticas o de apoyo apropiado, tales como hematología, ecografía y otras, que sean de utilidad para direccionar un diagnóstico y la toma de decisiones, será el paso siguiente. Todas estas consideraciones permitirán abordajes más eficientes y correctos, que harán exitosa la práctica médico veterinaria (Elwood et al., 2010; Kealy et al., 2011; Thrall et al., 2012; Snyder et al., 2015).

Asimismo, ya tomada la decisión, no solo es necesario saber discernir sobre el procedimiento quirúrgico más apropiado y la forma de realizarlo, sino el conocimiento básico de la farmacología, el uso apropiado de drogas y el manejo de eventos que puedan surgir, principalmente, por las condiciones particulares del paciente. Los disturbios orgánicos y sistémicos que inducen las drogas, siempre requieren de una consideración adicional (Plumb, 2011; Fossum et al., 2013; Grimm et al., 2015). El manejo apropiado del quirófano, la asepsia correspondiente, consideraciones de esterilidad del equipo por utilizar durante el procedimiento, así como el manejo que el paciente deba tener, posterior al procedimiento, entiéndase: antibiótico terapia, terapia física y otros, son otros factores importantes, asociados con el quehacer del cirujano. (Tobias & Johnston, 2012; Fossum et al., 2013; Bonagura et al., 2014; Snyder & Johnson, 2015).

Una vez que el manejo de todas las herramientas mencionadas sea en un marco de competencia apropiada, la protocolización de abordajes de casos desde su ingreso, en conjunto con el conocimiento integral de los tópicos asociados, que se deriven de ellos, permitirán la selección idónea en el tratamiento de padecimientos específicos que, de ser

necesario, exigirán el conocimiento de técnicas quirúrgicas. Todo lo anterior, posibilitará al clínico tratante, ser capaz de solucionar padecimientos de la manera más correcta posible, y colocar la cirugía como una herramienta para ofrecer a los pacientes que así lo requieran (Ettinger & Feldman, 2010; Tobias & Johnston, 2012; Fossum et al., 2013; Nelson & Couto, 2014).

Los procedimientos pre-quirúrgicos practicados y la evaluación previa del paciente, estudiados durante la práctica, permitirán la aclaración de conceptos de aplicación práctica. La aplicación de éstos es de suma importancia, y abarca desde la limpieza del área quirúrgica, así como preparación de batas y equipo quirúrgico, además de la preparación del paciente, la colocación de la sonda endo-traqueal y la restricción química o inducción del paciente, para la iniciación del procedimiento quirúrgico.

La importancia de la asepsia en procedimientos quirúrgicos ha sido reconocida, incluso antes de saber de los microorganismos causantes de enfermedades, hace ya mucho tiempo. Para el éxito en la resolución y disminución de problemas asociados con la contaminación del área quirúrgica, es importante tomar en consideración aspectos como el correcto lavado de manos, vestimenta apropiada, depilación y desinfección de la zona por incidir, además de la delimitación de dicha zona con campos quirúrgicos estériles (Mann et al., 2011; Tobias & Johnston, 2012; Fossum et al., 2013; Grimm et al., 2015).

Dicho lo anterior, es importante conocer, entonces, las prácticas para la preparación estéril del instrumental, vestimenta y campos quirúrgicos; garantizando que éstos, en el momento de ser usados, puedan mantenerse estériles y evitar contaminación, incluso durante el periodo en el que se esté realizando la cirugía.

La evaluación previa del paciente se realiza mediante la valoración de un panel sanguíneo que, aparte del hemograma, incluye un estudio de químicas sanguíneas pre quirúrgico establecido, para tener una idea general de la condición fisiológica del paciente (Stedile et al., 2009; Ettinger & Feldman, 2010; Mann et al., 2011; Tobias & Johnston, 2012; Fossum et al., 2013; Nelson & Couto, 2014; Grimm et al., 2015).

Es muy importante realizar este tipo de consideraciones, ya que toda droga que se inyecte al cuerpo tendrá un impacto en órganos, tanto de desdoble como de depuración (Boothe, 2012; Bonagura & Twedt, 2015; Grimm et al., 2015). En el cuadro I, se resume los metabolitos usados para dicha evaluación.

Cuadro I. Detalle de metabolitos sanguíneos valorados previo a una cirugía. Tomado de Thrall et al., (2012) y Meneses & Bouza, (2014)

Metabolito	Significancia clínica	Valor de referencia	Unidades
<b>Glucosa</b>	Principalmente usada en sospechosos de diabetes o desórdenes metabólicos, se indica en pacientes con polidipsia, poliuria, debilidad o convulsiones. En pacientes con condiciones hepáticas conocidas y en estados de sepsis. Incluso, puede verse aumentada cuando hay un metabolismo hepático reducido para convertirla en reserva.	53-117	mg/dL
<b>Proteínas totales</b>	Este valor puede ser estimado usando un refractómetro, a grandes rasgos, disminuciones pueden reflejar fallos a nivel hepático en su producción o complicaciones en la absorción, mientras estados de deshidratación e inflamación son condiciones que podrían favorecer su aumento.	5,2 – 7,6	g/dL
<b>ALT</b>	Es una enzima citoplasmática, por lo que su presencia en sangre refleja daño del hepatocito, a pesar de no ser específica, las concentraciones en otros órganos de esta enzima pueden no tener relevancia.	< 94	U/L
<b>ALP</b>	Está asociada a la membrana en muchos tejidos, un incremento puede reflejar enfermedad hepatobiliar cuando se da un aumento conjunto sales biliares y hay bilirrubinuria.	< 90	U/L
<b>Creatinina</b>	Es excretado por riñón, cuando hay pérdida de función, los valores empiezan a aumentar.	0,5 – 1,4	mg/dL
<b>BUN</b>	Es excretado por riñón, cuando hay pérdida de función los valores empiezan a aumentar. Las disminuciones son inusuales, se pueden dar por falta de producción en falla hepática o por un shunt porto sistémico.	7 - 32	mg/dL

- Preparación estéril de instrumental quirúrgico y cirujano

Existen diferentes métodos de esterilización para instrumental y materiales. Métodos a través de vapor a presión, por medio de químicos en gas, por inmersión en agentes químicos, radiación, entre otros que permiten la eliminación de agentes patógenos de dichos materiales, y así excluir el riesgo de contaminación de la zona quirúrgica, en el momento de realizar algún procedimiento considerando además la preparación aséptica del quirófano donde se realizara el procedimiento también.

El equipo por utilizar durante la cirugía, dependiendo de las características que posea, debe ser capaz de esterilizarse por el método que se tenga disponible y mantenerse así hasta el momento de ser usado, en un envoltorio que permita hacer uso de este, de forma estéril o, incluso, usar doble envoltorio (Figura 1 y Figura 2) en éstos, para para ser usado en cirugía, sin que se comprometa por manipulación su esterilidad (Figura 3 y Figura 4) (Tobias & Johnston 2012; Fossum et al., 2013).



Figura 1. Ilustración de equipo de cirugía empacado en doble envoltorio, por esterilizar.



Figura 2. Ilustración de equipo de cirugía empacado, listo para ser esterilizado.



Figura 3. Ilustración de preparación de quirófano sobre superficie estéril de campo quirúrgico.



Figura 4. Ilustración de quirófano preparado con equipo de cirugía cubierto para evitar contaminación.

- Lavado de manos

El lavado de manos es otro paso importante que debe ser llevado a cabo previo a cada cirugía. Según lo publicado por Verwilghen y colaboradores (2011), la disminución de infecciones en el sitio de cirugía por el uso de guantes es evidente y suma el lavado de manos a esto. El riesgo de infección disminuye, en caso de que se rompiera alguno.

Hay descritas diversas maneras de realizar el lavado de manos, solo frotando ambas manos y, otra, restregando y removiendo mugre de ellas, para tal fin, existen soluciones desinfectantes, pero las preferidas tienden a ser las soluciones de alcohol con el método de frotado sobre el restregado de manos (Verwilghen et al., 2011; Tobias & Johnston, 2012; Fossum et al., 2013).

Otra consideración que se menciona, asociada a lo anterior, es que el lavado excesivo de manos podría llevar a re-contaminación de las manos, por la repetitiva remoción de la capa protectora natural de la piel tras cada lavado, principalmente, por el restregado de las manos. Según Verwilghen y colaboradores (2011) lo recomendado es realizar un lavado previo al primer procedimiento en el día, y usar soluciones desinfectantes de alcohol para la desinfección de las manos en los procedimientos posteriores, para evitar dicho efecto.

- Preparación del paciente

Las consideraciones primordiales descritas se basan en la restricción alimenticia, asegurar la micción y defecación del paciente, previo a la cirugía y la depilación y limpieza del área quirúrgica. La limpieza se realiza al depilar la zona que será abordada durante la cirugía, de manera que esto no interfiera con el cirujano, además de evitar que vellos sueltos, que no hayan sido removidos, contaminen el área quirúrgica.

La desinfección del sitio de cirugía se realiza, primero, haciendo lavados y remoción de mugre, para posteriormente efectuar una limpieza superior, con productos que reduzcan la presencia de patógenos en esa zona, agentes desinfectantes, que aseguren la esterilidad de esa zona y eviten la contaminación con flora normal del paciente (Gutiérrez, A. 2006; Verwilghen et al., 2011; Tobias & Johnston, 2012; Fossum et al., 2013; Verwilghen & Singh, 2015).

Por último, pero no menos importante, la limpieza final, previo a la cirugía, se debe realizar con soluciones que permitan garantizar una desinfección superior, con el fin de contrarrestar

las infecciones en el sitio de infección. Se tuvo la experiencia de trabajar con las soluciones súper-oxidadas, en específico, con el Microdacyn® 60.

Las soluciones súper-oxidadas o de hiper-oxidación son soluciones bactericidas, viricidas, fungicida y esporicida estables, no inflamable y no corrosiva para los tejidos. Son soluciones tratadas químicamente, por medio de electrólisis del agua, generando radicales libres activos que, además, cuando se adicionan con soluciones, por ejemplo, de NaCl, producen mayor actividad reductora y, por tanto, mayor actividad antiséptica (Landa-Solís et al., 2005; Gutiérrez, 2006; Pérez-Romano et al., 2012).

Debido a que surgen del proceso de oxidación y la adición de sustancias puede variar, se pueden presentar soluciones ácidas, neutras o alcalinas. Se dice que las primeras son bactericidas activos, pero su pH las hace corrosivas e inestables. Las de pH alcalino, pierden actividad, aunque son muy efectivas. Las de pH neutro son las más estables y las que normalmente se usan hoy tienen una actividad muy buena y, aparte de ello, no son corrosivas, lo que las vuelve seguras como solución tópica, incluso, se reportan superior a algunas soluciones de povidona. (Landa-Solís et al., 2005; Gutiérrez, 2006; Pérez-Romano et al., 2012; Kapur & Kumar Marwaha, 2015).

Asimismo, están las consideraciones anestésicas, previo a la inducción del paciente y preparación final, con el fin de iniciar el procedimiento quirúrgico. La formulación de un protocolo anestésico balanceado es lo que describen como lo ideal, considerando, además, el estado fisiológico del paciente con las evaluaciones sanguíneas mencionadas. Esto con el fin de que el impacto a nivel sistémico no sea de peligro para el paciente (Mann et al., 2011; Tobias & Johnston, 2012; Fossum et al., 2013; Grimm et al., 2015).

Los procedimientos pre-quirúrgicos, desde un punto de vista químico, se pueden dividir en fases que, a su vez, se vinculan con el uso de distintos fármacos para lograr una adecuada restricción, hasta obtener el grado de inconsciencia requerido para realizar el procedimiento quirúrgico. La pre-medicación, la inducción y el mantenimiento son etapas de la anestesia aplicada a la cirugía, siendo las últimas dos etapas donde el proceso quirúrgico se lleva a cabo (Mann et al., 2011; Tobias & Johnston, 2012; Fossum et al., 2013; Grimm et al., 2015).

Los componentes químicos de mayor uso para la sedación e inducción, previo a la cirugía y como tratamiento posquirúrgico son, respectivamente:

Inducción

- Xilacina en mezcla con Zoletil®.

#### Posquirúrgico

- Ketoprofeno como AINE.

- Cefalexina, el antibiótico de primera elección, siendo el Baytril® en el caso de animales exóticos.

La colocación de sonda endo-traqueal se realiza previamente a todas las cirugías realizadas, con el fin de mantener acceso a las vías aéreas y poder ventilar manualmente, en caso de que fuera necesario. Cabe aclarar también, que el proceso de preparación se lleva siempre con el paciente bajo efecto de sedación, para que una vez listo, desde un punto de vista aséptico, fuera inducido para ingresar a quirófano.

Los tratamientos posquirúrgicos buscan aliviar el dolor y evitar infecciones en el sitio de la cirugía, relacionados directamente con el procedimiento (Fossum et al., 2013; Bojrab et al., 2014; Stevens et al., 2014; Grimm et al., 2015) y forman parte de las consideraciones metabólicas que va a tener el paciente, y por las que es importante el panel sanguíneo y fisiológico.

El desarrollo de habilidades, ha quedado claro, depende de la práctica de ellos y de la experiencia, sin embargo, ha sido reconocido por múltiples autores, quienes llegan a un consenso, además, la necesidad de la ejecución de principios básicos de cirugía, independientemente de que sea para tejidos blandos, ortopedia u otra rama de la cirugía (Tobias & Johnston, 2012; Fossum et al., 2013).

- Uso de una técnica aséptica para la preparación e instrumentación durante la cirugía.

- Manejo delicado de tejidos.

- Conservar la vascularidad.

- Mantener hemostasis y evitar hemorragias.

- Eliminar espacio muerto.

- Aposición de tejidos precisa con mínima tensión.

Éstos, según Tobias & Johnston, son atribuidos a Halsted, mientras Fossum y colaboradores (2013) por su parte, añade también la eliminación de tejido muerto y el uso de materiales apropiados para los implantes y suturas a esta lista.

### I.3. Técnicas operatorias

- **Laparotomía exploratoria**

La laparotomía exploratoria es un procedimiento quirúrgico que, como su nombre lo menciona, se basa en la exploración de la cavidad abdominal, con el fin de despejar dudas, cuando hay escasa información diagnóstica. Monet (2013) y Bojrab y colaboradores (2014) indica que en situaciones donde se observe efusiones sépticas o estériles que no tengan explicación, la indicación es realizar una exploración quirúrgica. Consiste en el ingreso a la cavidad abdominal, mediante incisiones sobre la pared abdominal, según el lugar que se quiera examinar más detalladamente.

El paciente, como en todo procedimiento quirúrgico (Tobias & Johnston, 2012; Fossum et al., 2013; Bojrab et al., 2014), debe ser preparado asépticamente, tal y como se ha discutido y se practicó durante la pasantía. El posicionamiento apropiado para la visualización del área por incidir es la que, según los planes del cirujano, sea de mayor comodidad, aunque comúnmente son realizadas en decúbito dorsal (Figura 5).



Figura 5. Posicionamiento de paciente para realización de laparotomía por línea media ventral.

Se debe cubrir con campos quirúrgicos estériles (Figura 6), delimitando la zona que abarcará el procedimiento. Se tiene que contar con equipo básico de cirugía, y se recomienda, además, contar con retractores autoestáticos, aspiradores quirúrgicos, compresas y líquido de irrigación estériles, en caso de ser necesario (Moissonnier & Bogault, 2008).



Figura 6. Aislamiento del área quirúrgica mediante la colocación de campos estériles para realización de cirugía.

### **Indicaciones**

Este procedimiento se lleva a cabo, con el fin de realizar, ya sea tratamiento a padecimientos diagnosticados, o bien, como herramienta diagnóstica en la que, además, puede ser aprovechado el procedimiento para realizar la toma de muestra de órganos, con el fin de aumentar la información disponible en casos clínicos específicos (Bichard, 2002; Tobias, 2005; Monet, 2013; Bojrab et al., 2014).

### **Procedimiento quirúrgico**

El ingreso a cavidad, se realiza mediante una incisión en la pared abdominal direccionada a la región anatómica que se quiere abordar con el procedimiento. Se describe una incisión preferentemente sobre la línea alba que corresponde a la unión de las aponeurosis de los músculos rectos abdominales que componen la cavidad. Para realizar el ingreso Moissonnier & Bogault (2008), describen diferentes líneas de incisión e ingreso a cavidad.

### **Laparotomía medial**

Se realiza mediante la línea blanca en la unión de las aponeurosis de los músculos abdominales, en toda su extensión; se limita por el proceso xifoideo cranealmente y por el pubis hacia la porción caudal (Figura 7).

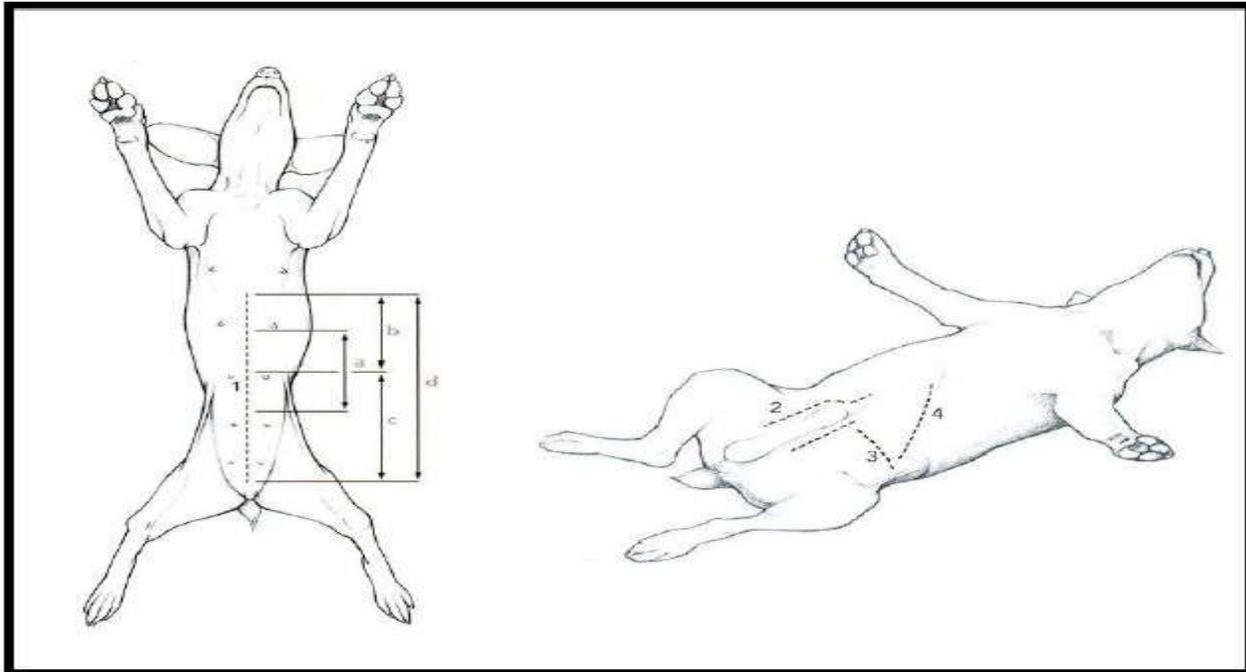


Figura 7. Ilustración de las líneas de corte en una laparotomía medial (1), para medial (2), transversal (3) y subcostal (4). Dimensiones umbilicales (a), post-xifoidea ante umbilical (b), ante púlica post-umbilical (c), xifo-púbica en corte medial (Moissonnier & Bogault, 2008).

### **Laparotomía paramedial**

Se realiza paralela a la línea media, es sabido que por la vascularización muscular presentará sangrados profusos que hay que controlar apropiadamente. La exploración es difícil y la extensión de la incisión, en caso de requerirlo, implica mayor sangrado, no es de primera elección.

### **Laparotomía transversal**

Se realiza siguiendo el sentido de las fibras del músculo transverso del abdomen en la pared lateral del flanco.

#### **Consideraciones anatómicas**

Se debe considerar la composición muscular de la pared, en caso de tomar la decisión de ingresar por ubicaciones anatómicas distintas de la línea alba. Recordar que la pared abdominal está compuesta desde el plano superficial al profundo por músculo oblicuo externo e interno y el recto abdominal, que, sobre la línea media, en la unión de sus aponeurosis, forman la línea alba.

Una vez que se hace el ingreso a la cavidad abdominal, con el fin de referenciar anatómicamente las estructuras, se hace una división de la cavidad. Se traza líneas que lo dividen en cuadrantes o regiones específicas. Se traza dos líneas paralelas, la línea media, dividiendo el abdomen en tres porciones de derecha a izquierda, y dos más, trazadas transversalmente (Figura 8), dividiendo el abdomen de craneal hacia caudal (Moissonnier & Bogault, 2008; Evans & de Lahunta, 2013).

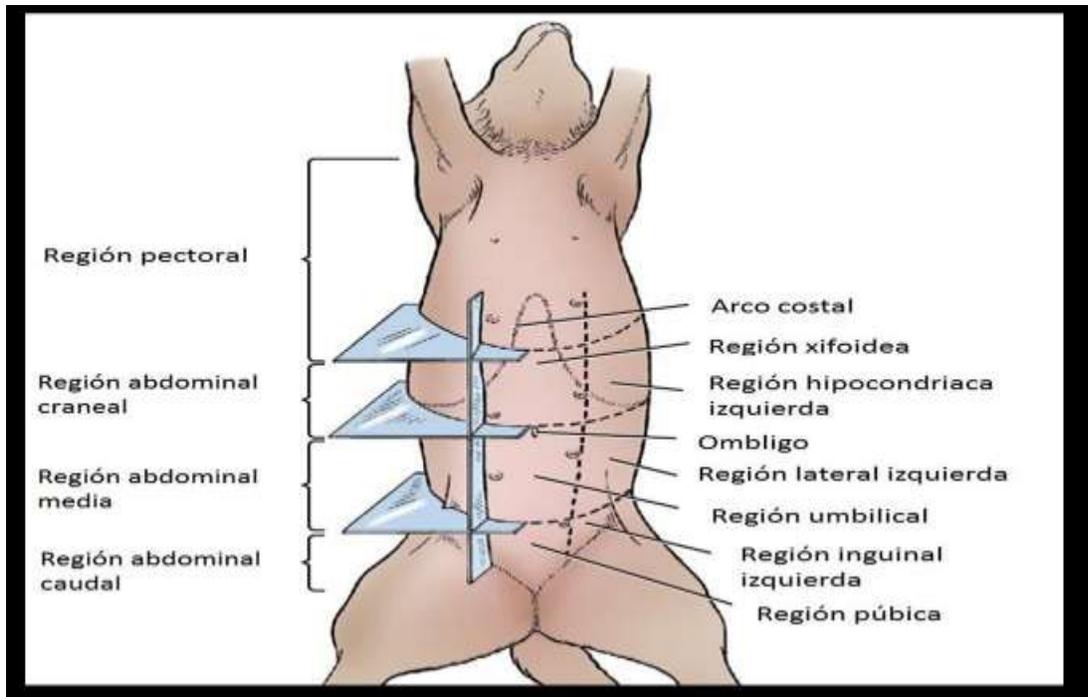


Figura 8. Regiones del abdomen determinadas por cortes sagitales y transversales. Tomado de Evans & de Lahunta (2013).

Las porciones delimitadas sirven para referenciar mejor la ubicación de los órganos en la cavidad. Estas porciones reciben los siguientes nombres, cranealmente, las regiones delimitadas son las hipocondriacas derecha e izquierda y la xifoidea hacia la línea alba. La región media del abdomen comprende la región umbilical y regiones laterales izquierda y derecha. La porción posterior comprende las regiones inguinales derecha e izquierda y la región púbica hacia la línea media del animal.

La ubicación específica de los distintos órganos y posibles modificaciones previamente encontradas por pruebas como ultrasonido u otras, se deben tomar en cuenta en el momento de abordar. Una cirugía exploratoria, en casos clínicos complicados, puede usarse como herramienta diagnóstica, encontrar anomalías, desplazamientos de órganos por

presencia de masas tumorales, organomegalia u otros factores que alteren el orden, pueden pasar inadvertidos en otras pruebas (Moissonnier & Bougault, 2008; Fossum et al., 2013; Monet, 2013; Bojrab et al., 2014).

La ocurrencia de abdomen agudo, pacientes con historia de traumas por atropello o similares, son solo algunos ejemplos donde la laparotomía exploratoria puede exponer situaciones que, de otra forma, no se alcanzan a diagnosticar y, en casos agudos, puede significar la resolución de problemas que surgieron de eventos recientes, como en el caso mencionado de atropellos (Moissonnier & Bougault, 2008; Evans & de Lahunta, 2013; Monet, 2013).

La irrigación de la pared abdominal y línea media se deben considerar al realizar el abordaje (Figura 9); las arterias y venas epigástricas superficiales, craneales y caudales, se encuentran a ambos lados de la línea media, por lo que dicha incisión deber ser realizada con la precaución de no cortarlas (Moissonnier & Bogault, 2008; Evans & de Lahunta, 2013).

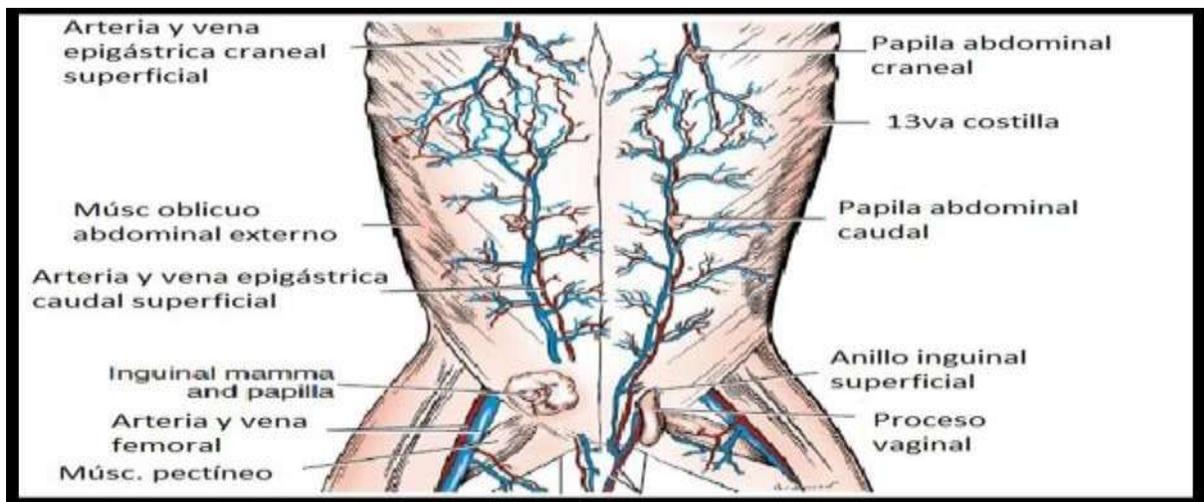


Figura 9. Ilustración de la irrigación superficial del abdomen ventral (Evans & de Lahunta, 2013).

- **Técnica de exploración quirúrgica**

La exploración de la cavidad abdominal completa se debe realizar con una laparotomía que se extiende desde el xifoides hasta el pubis (Moissonnier & Bougault, 2008; Bojrab et al., 2014; Papazoglou & Basdani, 2015).

Algunos autores hacen una categorización de los órganos, siempre tomando en cuenta, eso sí, la irrigación necesaria para evitar daños por desecación y calentamiento. Moissonnier & Bougault (2008) mencionan:

- Órganos de fácil movilidad como el bazo y el estómago.
- Órganos de exposición limitada como los ovarios que seccionando el ligamento ovárico pueden ser exteriorizados para su mejor visualización
- Órganos que no pueden ser exteriorizados como el hígado o riñones.

Tal y como en otros procedimientos médicos, la trascendencia de realizar siempre los mismos pasos es muy importante, para no dejar excluido nada dentro de la evaluación. La anatomía por su parte es un aspecto que es siempre importante al momento de realizar cirugía, por lo que el conocimiento de la anatomía abdominal es muy importante también, en el cuadro 2, se repasan aspectos importantes de la distribución de los órganos en la cavidad abdominal (Moissonnier & Bougault, 2008; Evans & de Lahunta, 2013; Fossum et al., 2013; Bojrab et al., 2014).

Cuadro 2. Detalle de regiones anatómicas y estructuras principales localizadas en cada una en el momento de explorar en una laparotomía. Tomado de Moissonnier & Bougault, 2008 y Evans & de Lahunta, 2013

<b>Región Hipocondríaca derecha</b>	<b>Región xifoidea</b>	<b>Región Hipocondríaca izquierda</b>
La mayor parte de los órganos en la porción craneal se concentran en la región central o xifoidea.	- Diafragma - Bazo - Hígado y vesícula biliar. - Vascularización y drenaje linfático del duodeno proximal.	La mayor parte de los órganos en la porción craneal se concentran en la región central o xifoidea.
<b>Región lateral derecha</b>	<b>Región umbilical</b>	<b>Región lateral izquierda</b>
- Ovario y bursa. - Lóbulo derecho del páncreas. - Cuerno uterino. - Riñón derecho y glándula suprarrenal. - Duodeno descendente.	- Duodeno. - Yeyuno - Íleon - Ciego - Colon ascendente y transverso. - Lóbulo izquierdo del páncreas. - Vascularización, cava y portal. - Nódulos linfáticos intestinales.	- Ovario y bursa. - Cuerno uterino. - Riñón izquierdo y glándula suprarrenal. - Colon descendente.
<b>Región inguinal derecha</b>	<b>Región púbica</b>	<b>Región inguinal izquierda</b>
La mayor parte de los órganos en la porción caudal se concentran en la región central o púbica.	- Vejiga urinaria. - Próstata. - Cuerpo del útero. - Uretra. - Recto - Nódulos linfáticos iliacos.	La mayor parte de los órganos en la porción caudal se concentran en la región central o púbica.

- Cuadrante craneal o epigastrio

Primeramente, se realiza una examinación de la apariencia de los órganos, en este caso, se verifica que la apariencia del diafragma sea normal. El hígado se evalúa de igual forma. Su conformación, coloración y estructura en general, cualquier anomalía, la vesícula biliar se localiza caudalmente al hígado y en la zona central de él, desembocando en el yeyuno, cualquier ruptura podría generar una peritonitis biliar, una condición considerada de emergencia y donde, en ocasiones, puede haber contaminación bacteriana (Moissonier & Bogault, 2008; Ettinger & Feldman, 2010; Bojrab et al., 2014).

Se realiza la examinación del estómago en textura, color y forma, junto con el bazo, íntimamente ligado a él. Ya se mencionó que estas estructuras se ubicarán normalmente en la región craneal izquierda y dependerá de su distensión o tamaño, hasta dónde se alojen (Moissonier & Bogault, 2008; Evans & de Lahunta, 2013; Bojrab et al., 2014).

El duodeno en la porción profunda del abdomen, e íntimamente ligado a él, el páncreas es otra de las estructuras por evaluar, igualmente, la conformación, coloración y textura del órganos es parte de la evaluación que se realiza (Moissonnier & Bougault, 2008; Bojrab et al., 2014; Papazoglou & Basdani, 2015).

- Cuadrante central o mesogastrio

Se realiza la evaluación de gran porción del tracto intestinal, a saber: yeyuno-íleon, se utiliza esponjas de laparotomía para realizar una exposición paulatina de los segmentos, evaluando desde las asas intestinales hasta las porciones dorsales del mesenterio, de modo que, además, se pueda visualizar y evaluar los linfonodos (Moissonnier & Bougault, 2008; Tobias & Johnston, 2012; Fossum et al., 2013; Bojrab et al., 2014; Papazoglou & Basdani, 2015).

- Cuadrante caudal o hipogastrio

En este cuadrante se evalúa porciones del colon, la vejiga urinaria y el tracto genito-urinario, útero y glándulas anexas, la próstata en machos, por ejemplo. La conformación de los órganos y cuidándolos, además, durante su examinación de la desecación, colocando esponjas de laparotomía hidratadas que eviten lesiones por desecación (Moissonnier & Bougault, 2008; Fossum et al., 2013; Bojrab et al., 2014; Papazoglou & Basdani, 2015).

- Puntos críticos

La técnica puede efectuarse respetando ciertos lineamientos que disminuyan el riesgo a fracasar en la cirugía (Tobias, 2005).

- Empacar con esponjas de laparotomías zonas que se quieran aislar de la evaluación, para evitar mayor contaminación o, incluso, contener líquido libre.

- Si no se encuentra lesiones evidentes que permitan realizar un diagnóstico, muestrear líquidos abdominales u órganos para biopsia o cultivo.

- Realizar todos los procedimientos de mayor asepsia primero, por ejemplo, una biopsia hepática, antes de realizar una enterotomía. Y cambiar de guantes, una vez que el proceso más contaminado ha sido concluido para continuar la cirugía.

- Cierre de la incisión

Al finalizar el procedimiento de exploración el cierre de la cavidad debe hacerse de modo que se logre una continuidad emulando el estado natural de la pared teniendo además la resistencia suficiente para evitar la herniación de vísceras a través de la línea de incisión (Dunn, 2005; Kreszinger et al., 2007; Bojrab et al., 2014).

El cierre de la incisión, debe incluir, por tanto, la línea alba y las fascias externas del músculo recto abdominal sin incluir tejido muscular como tal. Para el tejido subcutáneo, tejidos más superficiales y piel, pueden usarse patrones continuos o discontinuos y materiales a criterios del cirujano según las necesidades particulares del procedimiento con el fin de lograr una aposición apropiada que facilite el proceso de cicatrización (Dunn, 2005; Kreszinger et al., 2007; Moissonnier & Bougault, 2008; Tobias & Johnston, 2012; Fossum et al., 2013; Bojrab et al., 2014).

- Esplenectomía

Consiste en la remoción quirúrgica del bazo, en la presencia de padecimientos específicos. El bazo es un órgano anatómico ubicado en la porción craneal e izquierda del abdomen, ubicado bajo condiciones normales entre la curvatura mayor del estómago y la pared abdominal izquierda, sin embargo, su posición exacta dependerá de la distensión gástrica, y se debe tener en cuenta siempre la cuadratura abdominal descrita (Evans & de Lahunta, 2013).

#### Indicaciones

El bazo es un órgano de depósito hemático, por lo que fallas en la función de este se verán reflejados en problemas sanguíneos serios, que pueden terminar en la decisión de extirparlo. Condiciones descritas que ameritan la remoción del bazo hay varias, algunas de las que se mencionan, según Smeak, (2008); Tobias & Johnston (2012); Fossum y colaboradores (2013) y Monet (2013), son las siguientes:

- Neoplasias como linfoma y hemangiosarcoma.
- Ruptura asociado a trauma o neoplasias y torsión.
- La decisión de realizar el procedimiento quirúrgico, debe estar siempre acompañado de un criterio clínico, que permita justificar este procedimiento, situaciones de emergencia como hemo-abdomen pueden presentarse, caso en donde el procedimiento se realiza inmediatamente

#### Consideraciones anatómicas

Las consideraciones anatómicas para el abordaje ventral de abdomen es el mismo realizado en la técnica general de laparotomía exploratoria. Los vasos sanguíneos que proveen de irrigación y drenaje el bazo son la arteria esplénico, que nace la arteria celiaca y la vena esplénica, que drena en la vena gastro-esplénica (Figura 10 y Figura 11).

Cabe destacar que la arteria pancreática nace desde la arteria esplénica y provee la irrigación de la porción izquierda del páncreas, de igual forma, las arterias gástricas cortas relacionadas con el ligamento gastroesplénico y la arteria gastroepiploica izquierda son vasos sanguíneos que deben conservarse, para no afectar la irrigación, tanto del páncreas como el estómago (Smeak, 2008; Tobias & Johnston, 2012; Evans & de Lahunta, 2013; Fossum et al., 2013; Monet, 2013).

#### Procedimiento quirúrgico

Se aborda ventralmente, y realiza una celiotomía, que puede dirigirse, desde las xifoides hasta la porción caudal del ombligo. Una vez abordada la cavidad abdominal, se expone el órgano, buscándolo según la ubicación anatómica descrita, en el cuadrante hipocondriaco izquierdo.

Una vez abordada la zona:

- Se deben colocar esponjas empacando el sitio de la incisión y por debajo del bazo.
  - Visualizando la vascularización (Figura 10 y Figura 11) se procede a realizar las ligaduras de los vasos sanguíneos, preservando, según lo descrito por Smeak (2008); Tobias & Johnston (2012); Fossum y colaboradores (2013) y Monet (2013).
- Las ramas gástricas cortas dirigidas al fondo del estómago
  - La arteria gastroepiploica e, incluso, realizar disección de la bursa del omento para identificar la(s) rama(s) pancreática(s)
  - Hacer la ligadura distalmente a rama pancreática en la arteria esplénica, para evitar problemas de vascularización en la porción izquierda del páncreas.

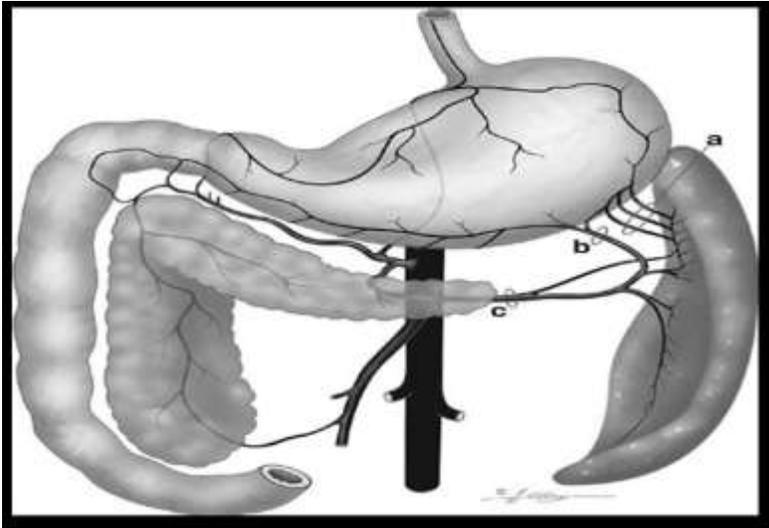


Figura 10. Diagrama mostrando la irrigación del bazo y su relación con otros órganos abdominales. Monet (2013). Arterias y venas gástricas cortas (a), la arteria gastroepiploica izquierda (b), arterias y venas esplénicas principales (c).

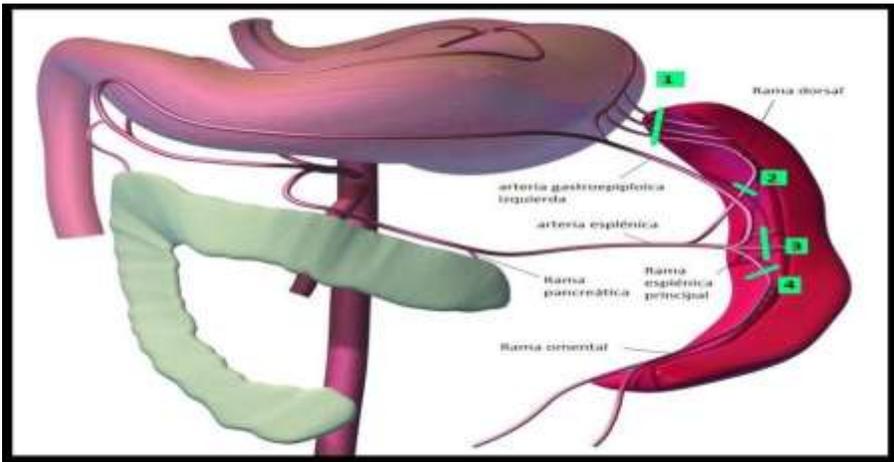


Figura 11. Diagrama mostrando la irrigación del bazo con los puntos de ligadura descritos por Smeak (2008). Arterias gástricas cortas, preservando la arteria gastroepiploica izquierda (1), arterias y venas esplénicas (2,3 y 4).

Smeak (2008) describe una técnica de tres pinzas para realizar la ligadura que comprende los siguientes pasos (Figura 12):

- a. Se colocan tres pinzas en las regiones que van a ser cortadas, siendo la pinza número tres, la más cercana al bazo, ya que será removida.

- b. Se realiza el corte entre las pinzas dos y tres, liberando el órgano y permitiendo visualizar la zona donde se realizará las ligaduras.
- c. Se liga proximalmente a la pinza número uno, liberando esta, posterior a la ligadura, y dejan únicamente la pinza dos.
- d. Se realiza otra ligadura distal a la primera ligadura, pero próxima a la pinza dos.
- e. Finalmente, se verifica y se libera la pinza dos, concluyendo la ligadura respectiva.

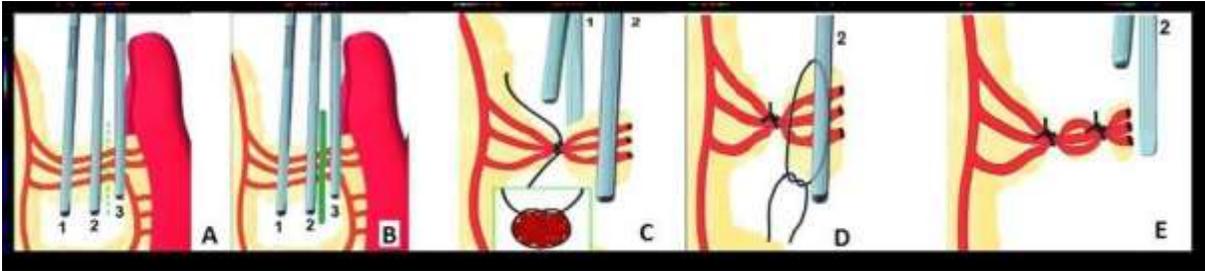


Figura 12. Ilustración para describir pasos para ligar los vasos sanguíneos, usando técnica de tres pinzas. Tomado de Smeak (2008).

Smeak (2008), recomienda hacer la ligadura y corte inicial en el pedículo gástrico o porción de ligamento gastro-esplénico, porque al separar esta porción, la manipulación del órgano puede hacerse con mayor facilidad, para mejorar la visibilidad y llevar a cabo más cómodamente el procedimiento de ligaduras y corte completos.

#### Puntos críticos

La cirugía puede tener complicaciones por una mala realización de la técnica, por lo que se deben tener en cuenta diversas circunstancias para contrarrestar posibles complicaciones (Smeak, 2008; Tobias & Johnston, 2012; Fossum et al., 2013; Bojrab et al., 2014).

- Referenciar correctamente la anatomía regional, principalmente la arteria gastro-epiploica izquierda, evitando ligarla; complicaciones como fistulización de la curvatura mayor del estómago pueden darse de no tener en cuenta esta precaución.
- En la técnica de tres pinzas, remover el bazo, una vez colocadas las pinzas y ligar de manera segura, únicamente los pedículos que quedarán en el paciente.
- Durante la práctica se usó la inyección de pequeñas cantidades de epinefrina en la arteria esplénica, previo a la ligadura, con el fin de extraer el reservorio de sangre del órgano. Teniendo en cuenta que, de tratarse de una remoción por condiciones neoplásicas, se omite este paso.

- Consideraciones post-operatorias

Las condiciones y manejo son similares a las descritas. Se considerará tratamientos profilácticos de antibiótico por el procedimiento como tal; mientras las consideraciones adicionales en referencia a riesgo de infección y analgesia, vendrán de la mano de condiciones particulares del paciente, padecimientos específicos o, incluso, animales que han tenido pérdidas sanguíneas importantes, donde es posible una transfusión o algún otro procedimiento (Mann et al., 2011; Tobias & Johnston, 2012; Fossum et al., 2013; Monet, 2013).

En este caso, considerar la razón por la cual se remueve el bazo, por ejemplo, en el caso de tumores, donde puede haber quimioterapia subyacente al tratamiento quirúrgico o la presencia del síndrome de dilatación vólculo gástrico, donde las hay, se debe evaluar, la presencia de signología como vómito y otros, ya a nivel quirúrgico, como el estado de los órganos durante la exploración y el daño generado en ellos, por estrangulación de la vascularidad (Smeak, 2008; Stedile et al., 2009; Elwood, 2010; Tobias & Johnston, 2012; Fossum et al., 2013).

#### **I.4. Temas de terapéutica quirúrgica**

Técnica quirúrgica en medicina de animales es parte de la ciencia médica que estudia los procedimientos manuales e instrumentales mediante los cuales los tejidos vivos son incluidos y reconstruidos bajo un plan preconcebido, con fines económicos, estéticos y de preparación para la terapéutica quirúrgica.

Esta definición tiende a precisar lo que se debe entender por técnica quirúrgica en medicina de animales, por lo que se considera necesario dar una explicación más amplia de la misma, más aún, cuando su finalidad es diferente a la técnica quirúrgica experimental que se practica en las escuelas de medicina humana.

Se dice ciencia médica por ser denominación única y genérica para todos los aspectos de la medicina, ya sea que se aplique al hombre o a los animales.

- Quirófanos

Los quirófanos son salas destinadas a las intervenciones quirúrgicas. Los hay para pequeñas y grandes especies.

- Quirófanos para pequeñas Especies

Son salas cuyas dimensiones pueden variar según las posibilidades económicas de que se disponga; se admite como superficie mínima 16 m, de preferencia en forma cuadrangular de 4 X 4.

La amplitud correcta que deba tener la sala de operaciones o quirófano tiene por objetivo el permitir que durante el acto quirúrgico haya suficiente espacio donde el personal que interviene (cirujano, ayudantes, etc.) pueda moverse con toda libertad al hacer las maniobras del pre, trans y posoperatorios.

Se cuidará de que la cubicación aérea sea suficiente para no enrarecer la atmósfera dentro de la sala; para ello se calcula una altura del piso al techo no menor de tres metros; la ventilación adecuada también se logra mediante extractores de aire

Para ventilar el quirófano se elige cualquiera de las medidas mencionadas, pero no se permiten corrientes de aire, ni ventilas o ventanas abiertas directamente al exterior, para poder mantener una atmósfera con la menor contaminación posible.

El piso y las paredes han de ser de material impermeable y pulido, con una ligera curvatura cóncava en los puntos de unión, tanto en las esquinas como en el piso; no se permiten ranuras ni hendiduras, para hacer la limpieza y la desinfección con mayor facilidad cuantas veces sea necesario.

La iluminación puede lograrse a través de las ventanas laterales o en forma cenital, aunque siempre es necesario tener una lámpara central que dé luz sin sombra y una lámpara móvil para enfocar el haz luminoso en aquellas zonas que lo requieran, como en el caso de que se trabaje en cavidades o campos quirúrgicos pequeños.

También se dispone de lámparas móviles de urgencia, las cuales, aun cuando la corriente eléctrica falle, permanecen encendidas, pues poseen una batería o acumulador cuya carga se renueva automáticamente al restablecerse la corriente eléctrica.

#### Quirófanos para grandes especies

Son salas de mayor amplitud que las señaladas para las pequeñas especies, en virtud de que el manejo de estos animales así lo requiere; además, es necesario que haya suficiente espacio para instalar la mesa de operaciones o el colchón de derribo que se utiliza en estos casos.

El material del piso debe ser impermeable, aunque ligeramente rugoso con el fin de dar mayor fijeza a los casos de las grandes especies; por ejemplo, si se trata de equinos, deberán llegar al quirófano sin herraduras.

Los quirófanos para grandes especies, destinados con fines de enseñanza, han de poseer un observatorio para que los estudiantes puedan presenciar las operaciones y escuchar las explicaciones del profesor con toda comodidad, sin interferir las maniobras que se desarrollan dentro de la sala

- Mesas de operaciones.

#### Mesas de operaciones para pequeñas especies

Las mesas de operaciones para pequeñas especies deben tener una cubierta plana de acero inoxidable que mida 56 cm. de ancho por 1.52 m de largo, Y de 86 a 110 cm de alto; la cubierta está provista de una cenefa unida en forma de bisel a la parte central con el fin de evitar que los líquidos se derramen al piso; en uno de los extremos tiene un agujero para desagüe, el cual se facilita inclinando la cubierta según sea necesario. En la parte inferior de la cubierta y a ambos lados hay unas barras planas con dos correderas de cada lado, que se pueden fijar en cualquier punto de las mismas mediante un tornillo de presión; esto sirve para fijar las ligaduras que sujetarán las extremidades de los animales.

#### Mesas de operaciones para grandes especies

Son de cuatro tipos; el más simple consiste en un colchón de hule espuma de 20 cm de grueso y mide 4 X 4 m como mínimo al nivel del piso, forrado con tela de caucho o lona muy resistente impermeabilizada, que hace las veces de cubierta; esto permite transitar a las grandes especies sobre su superficie, sin deteriorarla.

En este colchón se puede derribar a los animales una vez que se les haya dado la premedicación tranquilizante, o sea el primer paso del preoperatorio en estas especies; una vez anestesiado y derribado, se da al animal la posición que mejor convenga; las extremidades se sujetan por medio de trabones, así como cuerdas atadas a las argollas que se encuentran fijadas en el piso y alrededor de los muros del quirófano.

El segundo modelo de mesa para intervenciones de grandes especies es la que tienen cubierta a nivel del piso; mide 2 X 3 m, está acolchonada con hule espuma y forrada con tela de caucho grueso o lona; posee ojillos metálicos distribuidos en forma adecuada en la superficie, para fijar con cinchas y trabones cabeza, tronco y extremidades de los animales.

Una vez que el paciente ha sido anestesiado, la cubierta puede ser elevada mediante una o dos barras hidráulicas centrales, para colocarla a la altura que desee el cirujano.

Ahora hay mesas modernas cuya cubierta puede girar para colocarla en posición vertical, con objeto de sujetar en ella al paciente estando de pie; luego se vuelven a la posición horizontal. Se elevan mediante mecanismos neumáticos, hidráulicos o eléctricos.

- MOBILIARIO
- Mesa para instrumental

Esta mesa, llamada también en forma de riñón, es semicircular, tiene cubierta de acero inoxidable y seis patas provistas de ruedas de caucho, que permiten movilizarla dentro del quirófano con facilidad y sin producir ruido. Miden 1.65 m en su curvatura mayor, y 1.26 m en su curvatura menor, 38 cm de ancho y 86 cm de alto. Este tipo de mesas para instrumental se emplea en operaciones de pequeñas y grandes especies.

- Mesa Mayo

La cubierta es de acero inoxidable; mide 48 por 32 cm; descansa sobre un marco de las mismas dimensiones, el cual está fijo a un soporte tubular en forma de "L" invertida; la porción vertical de este enchufa en el tubo de la base, de manera que se puede fijar mediante un tornillo de presión, a la altura que se desee; la base es de forma de horquilla en la parte anterior tiene dos ruedas de caucho y la posterior descansa directamente sobre el piso, lo que la hace más estable al momento de usarla. Se emplea para colocar instrumentos estériles cerca de la región operatoria, para que el mismo cirujano o su ayudante instrumentistas tengan a la mano todo lo que necesiten.

La base mide 55 cm; la altura del tubo puede graduarse, desde 79 cm a 1.25 m.

- Mesa para servicio del anestesista

Es cuadrada; la cubierta es de acero inoxidable y mide 48 X 43 cm; tiene uno o dos entrepaños; la altura total de la mesa es de 80 cm y está provista de patas con ruedas de caucho para moverla con facilidad.

- Mesa para colocar bultos de ropa estéril, frascos con suturas y antisépticos

La cubierta es de acero inoxidable; mide 1.10 m de largo por 50 cm de ancho; las hay también de 60 X 60 cm. Todas las mesas miden 80 cm de alto, tienen uno o dos entrepaños y patas con ruedas de caucho.

Soporte para lavamanos

Consta de dos tubos en forma de U invertida; en la parte superior y, entre ellos tiene dos aros donde se colocan los lavamanos; en la inferior hay travesaños, también de tubo, para estabilizar las patas; estas poseen ruedas de caucho. Los lavamanos suelen ser de acero inoxidable de capacidad variable según las necesidades del servicio quirúrgico.

Otras muebles

Para completar el mobiliario del quirófano son útiles dos o tres escalerillas; los escalones han de estar a 20 y 30 cm de distancia del piso, a fin de que el cirujano y sus ayudantes puedan colocarse a la altura conveniente para alcanzar al enfermo: estas se emplean en caso de que no se disponga de mesa hidráulica.

También son precisos tres bancos de metal con asiento giratorio para adaptar la altura. Los emplean para mayor comodidad el anestesista, el cirujano y el primer ayudante, cuando es posible que permanezcan sentados durante las intervenciones cuya técnica lo permita.

Aparte de estos muebles, no se pondrá ningún otro en el quirófano, excepto algunos aparatos especiales como de electrofulguración, electrocauterio" bomba de aspiración, o cualquier otro que requiera la intervención.

- ROPA

La ropa que se utiliza en el acto quirúrgico suele ser de manta de colores blanco, verde pistache o azul claro; no ha de ser demasiado gruesa ni demasiado delgada, sino de término medio.

Con este tipo de tela se confecciona el siguiente material:

#### Compresas de mesa

Miden 1.80 m de largo por 75 cm de ancho; sirven para cubrir la mesa en donde se va a colocar el instrumental estéril.

#### Sábana abierta

Como su nombre indica, es una sábana de diferentes tamaños, según la especie animal a la que se vaya a operar; las empleadas para pequeñas especies también son de diversos tamaños, por ejemplo:

Para felinos, cachorros o perros miniatura ha de medir un metro de largo por 75 cm de ancho la abertura central, dobladillada, será de 10 cm de largo.

Para perros y otros animales de talla mediana será de 1.60 m de largo por 1 m de ancho, con una abertura central dobladillada de 20 cm de largo.

Para las grandes especies medirá, como mínimo, dos metros de largo por 1.25 m de ancho, con una abertura central dobladillada de 25 a 35 cm de largo.

Para doblar correctamente cada compresa de mesa y cada sábana abierta se hace lo siguiente: primero se dobla a la mitad juntando los bordes más largos; luego se vuelve a doblar a la mitad también a lo largo, dos veces sucesivas; en seguida se junta el extremo derecho con el izquierdo, procurando que las cuatro puntas coincidan entre sí; por último, se hacen dobleces equidistantes a la cuarta parte del tamaño.

- Compresas de campo

Las que se colocan a lo largo de la abertura central de la sábana miden 80 cm de largo por 60 cm de ancho, y las que van en los extremos de la abertura de la sábana, 60 por 35 centímetros.

Se hacen de varias medidas según la especie y el tipo de intervención que se vaya a practicar. Estas compresas se doblan en la misma forma que hemos explicado para la compresa de mesa y la sábana abierta.

- Compresas de esponjear

Se emplea gasa cuya malla sea de 28 X 24; el tamaño es variable según la especie en que se vaya a operar.

- Toallas para el operador, ayudantes e instrumentista

Se emplea tela afelpada de buena calidad, para que no dejen pelusa; son rectangulares, de 25 x15 cm; se doblan a la mitad y a lo largo; después se hace otro dobléz cruzado.

- Ropa del personal que interviene en el acto quirúrgico

Camisa de quirófano.

Es cerrada, sin botones ni cintas; tiene una abertura triangular dobladillada para introducir la cabeza, mangas cortas de 10 cm o bien sin mangas; hacia abajo cubre hasta el tercio superior del muslo. El material empleado es manta no muy gruesa u otra tela parecida.

Pantalón

Es de manta o de tela parecida no muy gruesa, sin bolsas, excepto una pequeña para guardar la llave del vestidor. En la cintura lleva una jareta de cinta, lo mismo a la altura de los tobillos.

Botas

Las botas pueden ser de manta gruesa o de lona, han de ser más grandes de lo que calza el cirujano o su ayudante; deben cubrir hasta el tercio de la pierna se amarran con cintas colocadas en la parte superior.

Cubre bocas.

Confeccionados o desechables.

Batas para cirugía

Son utilizadas por el operador ayudantes y el instrumentista, es de manta no muy gruesa, no tiene botones, cubren el tercio medio de la pierna, mangas largas con puño tienen un lienzo de la misma tela el cual va cocido dejando los laterales libres para meter la manos.

## Bultos de ropa Para esterilizar

Para esterilizar la ropa es necesario arreglarla en bultos, seleccionándola en la forma siguiente:

- Bulto 1

Se compone de cinco gorros Y cinco mascarillas también se hacen bultos por separado, con un gorro y una mascarilla para el cirujano, ayudante, instrumentista, anestesista y ayudante auxiliar.

- Bulto 2

Consta de tres toallas para manos que usarán el operador, el ayudante y el instrumentista.

- Bulto 3

Contiene batas Para uso quirúrgico tanto del cirujano, así como para ayudante e instrumentista.

- Bulto 4

Contiene el siguiente material en el orden en que se describe:

- a) Compresa de envoltura
- b) Compresa de mesa
- c) Funda de mesa mayo
- d) Sábana abierta
- e) Dos compresas de campo grandes
- l) Dos compresas de campo chicas
- g) Diez compresas de esponjear

## Cartera con guantes

Se colocan tres carteras con un par de guantes cada una, o dos carteras dobles, es decir, con dos pares de guantes cada una.

Los bultos de ropa se hacen de la manera siguiente:

Para cada bulto se usa una compresa de envoltura adecuada, la cual se extiende sobre la mesa; en una esquina de la compresa se coloca el material por envolver, y se enrolla hasta cubrirlo totalmente; después, las puntas de los lados se doblan hacia el centro del bulto, cruzándolas para sujetar allí a la única punta visible de la compresa, que es la última que se dobla.

## Instrumental Quirúrgico.

Hay dos clases de instrumental, el de cirugía general y el de cirugía especial; es preferible que sea de acero inoxidable, cuya calidad, duración y resistencia al calor y a las sustancias corrosivas compensa el costo, que es un poco más elevado que el cromado o niquelado fácil de oxidarse.

### De cirugía general

Los instrumentos indispensables para toda intervención quirúrgica de cirugía general son los siguientes:

De campo:

1. Pinzas de Backhaus.

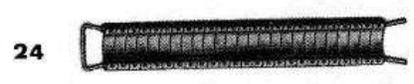
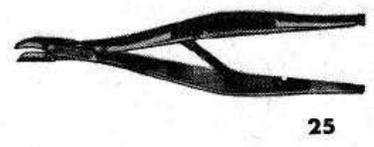
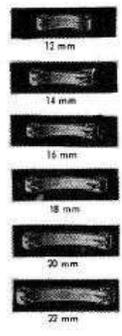
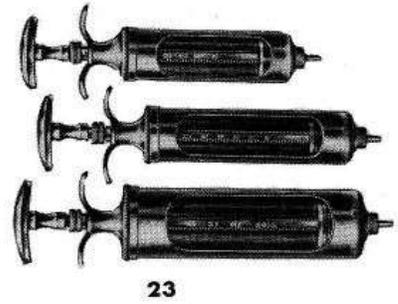
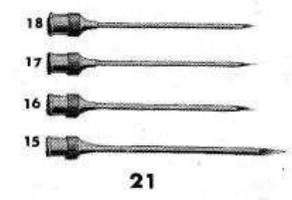
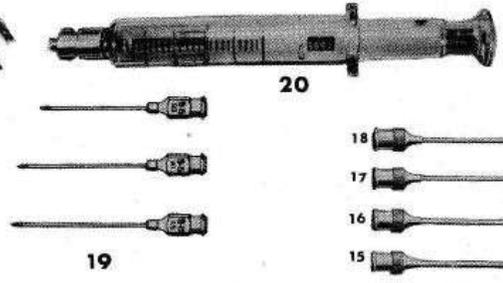
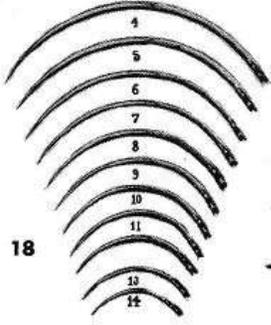
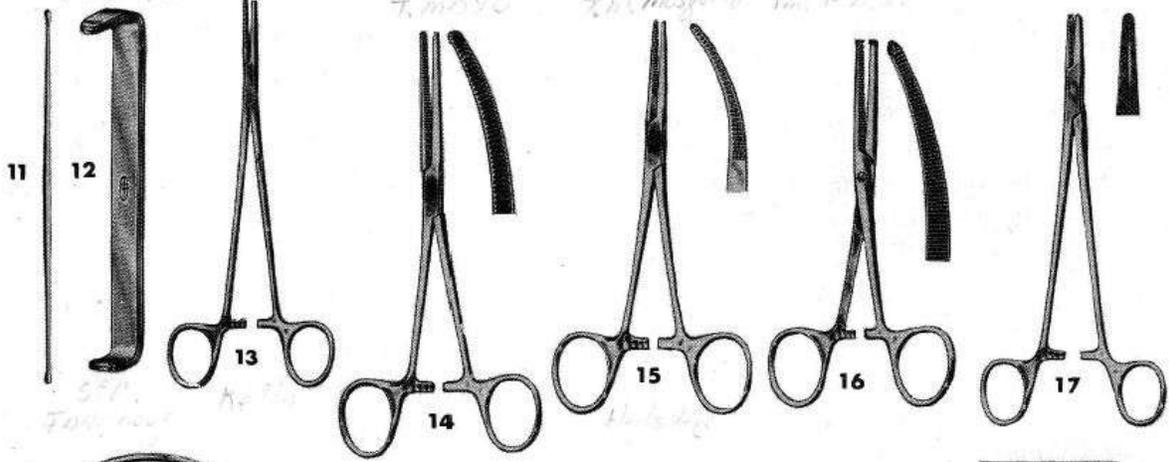
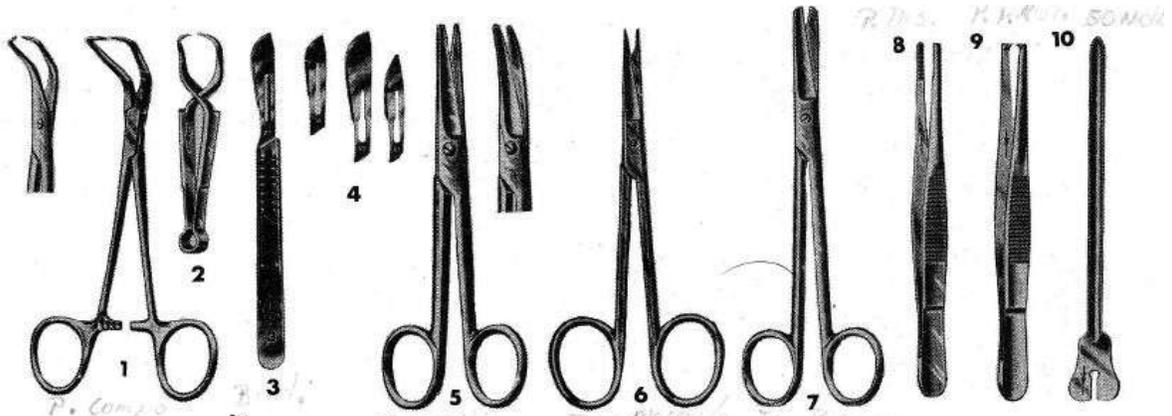
2. Pinzas de muelle.

De diaeresis:

3. Bisturí de hoja cambiable. con mango del núm. 4.

4. Hojas de los núms. 20, 21, 22 y 23.

5. Tijeras Mayo recta y curvas, con filos fijos o intercambiables; las que se emplean en forma más común, miden 17 cm.
6. Tijeras de punta aguda.
7. Tijeras de punta roma.
8. Pinzas de disección de 14.5 cm.
9. Pinzas de dientes de ratón de 14 cm.
10. Sonda acanalada de 15 cm.
11. Estilete de 15 cm.
12. Ganchos separadores de Farabeuf de 10 y 15 cm.





De hemostasia:

- 13. Pinzas de Kellv rectas y curvas, de 14 cm.
- 14. Pinzas de Rochester Péan rectas y curvas, de 16 cm.
- 15. Pinzas de Halsted.
- 16. Pinzas de Kocher rectas y curvas, de 14 y 16 cm.

De sutura:

- 17. Porta agujas de Mayo Hegar de 18 cm.
- 18. Agujas semicurvas de ojo automático con punta triangular, de los núms. 9, 10, 11 y 12.

Para inyecciones:

- 19. Agujas hipodérmicas de los núms. 20, 21 y 22, de 2.5 y 3 cm de largo.
- 20. Jeringas de cristal de 5 y 10 ml. Con pivote metálico de enchufe universal.
- 22. Aparato para venoclisis (de caucho). Ligadura de caucho elástico de 30 cm de largo por 5 mm de ancho.

Pinzas de Kocher.

Para grandes especies:

El instrumental de cirugía general, es común para pequeñas y grandes especies, solo que para estas últimas se emplean las pinzas hemostáticas y los portaagujas de 18 a 20 cm y al material de inyecciones se le añaden:

- 23. Jeringas metálicas de cristal y émbolos removibles de 10, 25 y 50 ml.
- 21. Agujas de los núms. 18, 77, 16 y 15, de 3, 4 y 5 cm de largo, según el calibre.

De cirugía especial

Aquí solo enumeraremos el instrumental que se emplea en las intervenciones que describimos en esta obra, y que hemos elegido como modelo de practica para el estudiante de técnica quirúrgica, pues en la actualidad se cuenta con muchísimos instrumentos para la gran diversidad de intervenciones, y no disponemos de espacio para describirlos todos.

Para amputación del pabellón de la oreja y de la extremidad caudal en caninos:

24 y 25. Pinzas v grapas de Michel.

Para traqueotomía:

26. Pinzas de Laborde.

27. Cánula traqueal de Krishaber.

Para ligadura de vasos gruesos:

28, 29 y 30. Agujas de Copper rectas y de curvatura derecha e izquierda. Agujas de Deschamp con ojo fijo o automático.

Para resección costal:

31. Legra curva.

32. Costótomo.

33. Cizalla de Stille-Liston.

37. Pinzas gubia.

Para imputación de miembros:

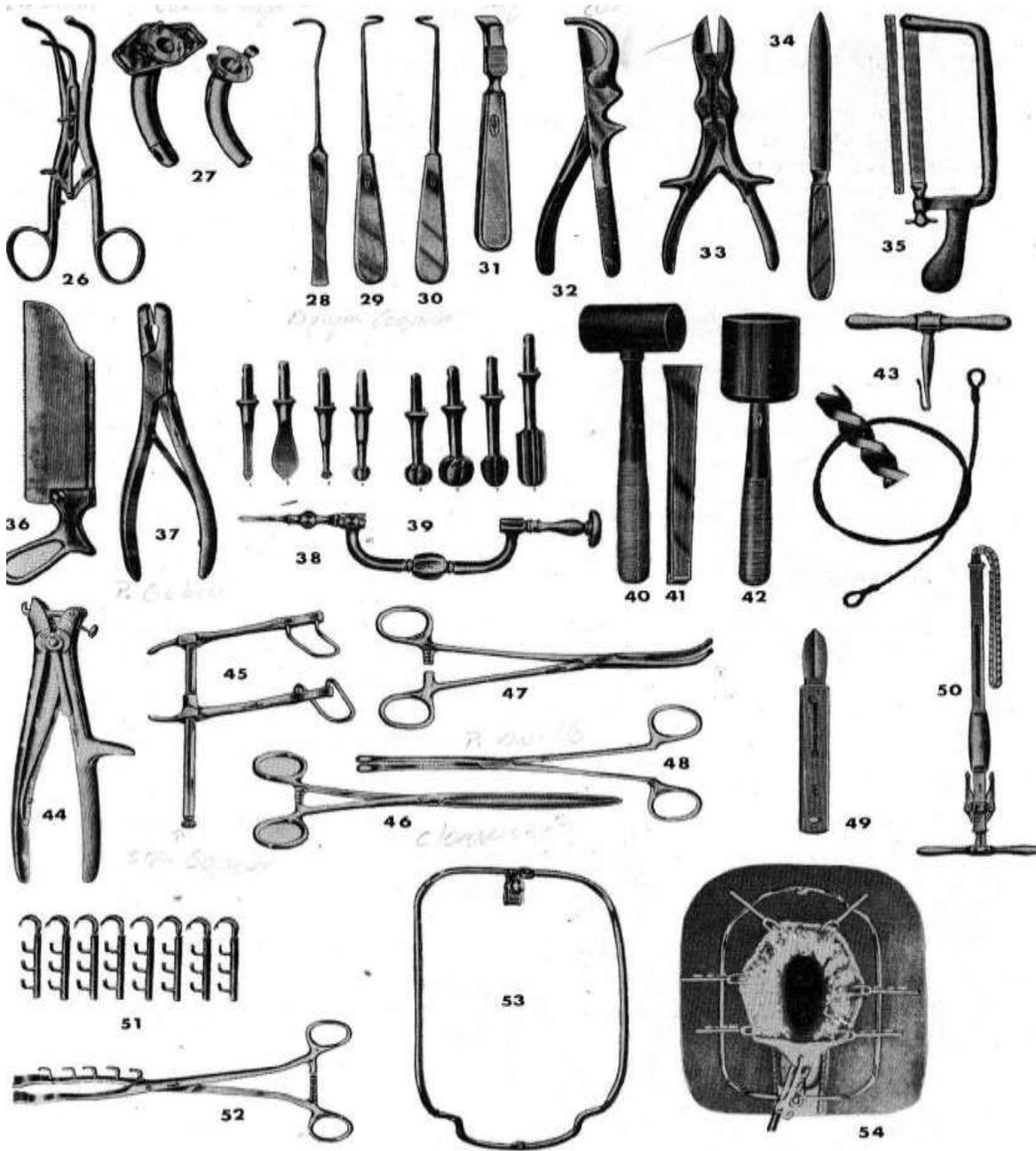
34. Cuchillos de amputación.

31. Legra curva.

35. Sierra de arco de Charrière.

36. Sierra de costilla.

37. Pinzas gubia.



Para trepanación de cráneo y craneotomía:

31. Legra curva.

38 y 39. Trépano y fresas de Doyen.

37. Pinzas gubia.

40. Martillo.

41. Cincel mediano.

42. Maza de aluminio.

43. Sierra de Gigli.

44. Craneótomo de Dalgreen.

Para estómago e intestinos:

45. Separador de Gosset.

46. Clamps rectos.

17. Pinzas de Rochester-Péan curva

18. Pinzas de anillos.

Para ovariectomía en bovinos:

49. Cuchillo de hoja oculta, de 4 cm, de doble filo.

50. Ovariótomo recto de cadena Chassaignac.

Rumenotomía:

51, 52, 53 y 54. Retractor de Weingart.

Para resección estética de cuernos en bovinos:

36 y 43. Serrote de costilla con hoja de 30 centímetros o bien sierra de alambre de Liess.

## Unidad 2

### **Afecciones de los miembros de los equinos, parásitos de los equinos y enfermedades respiratorias de los equinos.**

#### **2.1 Podo dermatitis (diversas)**

La pododermatitis, mazamorra o pudrición del pie, mejor conocida como "trush" en inglés es una condición muy común y por suerte leve que puede tratarse fácilmente. Más importante aún, puede prevenirse con el buen cuidado y observación de las patas del caballo y llevando a cabo buenas prácticas de higiene en el establo. Ahora bien, si usted decide ignorar estas medidas preventivas, o llega a sus manos un caballo que presente la condición, este debe ser tratado inmediatamente, ya que de no hacerlo surgirán las complicaciones que pueden llevar a una cojera crónica. La condición puede empezar bien leve en su etapa inicial, pero se puede volver tan compleja y severa que cause una cojera permanente.

Cuando es esporádico, las áreas más comunes son los surcos laterales, centrales y medios del machuelo. La condición es una infección bacteriana en estos tejidos. Los signos clínicos son: desintegración del tejido, olor desagradable y descarga maloliente negra o gris. Cuando se afectan las capas profundas del pie, entonces puede haber sangrado, inflamación del tendón flexor profundo inflamación de la bursa navicular y cojera.

La condición no la causa una bacteria en específico. Si se hiciera un cultivo, encontraríamos diferentes bacterias creciendo. La bacteria *Fusobacterium necroforum* juega un papel importante en estas infecciones, ya que le gusta alimentarse de la queratina. Como el pie del caballo no es un área estéril, estas bacterias oportunistas esperan y aprovechan las condiciones apropiadas para crecer y empezar a infectar el área.

#### Prevención

La mejor manera de prevenir y detectar la condición es usando el hoof-pick, (pinza para limpiar los cascos) diariamente. La pobre higiene en los pies es la causa principal para tener esta condición. Los caballos estabulados deben revisarse y limpiarle los pies frecuentemente.

Por lo general es el herrero quien primero se da cuenta de que el caballo tiene la condición. Preste atención si le hace el señalamiento y actúe de inmediato.

Hay varios factores que pueden predisponer la condición. La conformación del pie del caballo es una de ellas. Caballos con surcos profundos y estrechos y/o talones estrechos y cerrados son más propensos a desarrollar la condición, ya que, al tener las cavidades más profundas y estrechas, no se limpian tan fácilmente con el movimiento del caballo al pisar.

El agua y el excremento son otros factores a considerar. Mientras más tiempo pase el caballo en contacto con pisos sucios y húmedos, mayor cantidad de bacterias se acumulan en los pies y mayores serán las probabilidades de que estas invadan el tejido y desarrollen la condición. Prácticas de manejo adecuadas donde se mantenga al caballo en un ambiente limpio y seco, minimizan los factores de riesgo. Jaulas con buena limpieza, secas y con camada limpia, previenen el riesgo. Muy importante es tener en mente que el ejercicio también previene la condición. Ya que, con el movimiento de los pies del caballo al pisar, hay algo de limpieza natural.

#### Síntomas

En casos leves no hay cojera. Ahora según avanza la infección hacia las capas más profundas del pie, las bacterias afectan el corium sensible y causan dolor. Si en esta etapa aún no ha notado que el caballo tiene la condición, el primer síntoma que verá entonces será la cojera, aumento en el pulso digital y hasta hinchazón en las cuartillas y/o menudillos. Estos síntomas pudieran ser también causados por abscesos u otras condiciones inflamatorias pero la posibilidad de tener "trush" puede ser real.

#### Tratamiento

Una de las principales cosas que se debe hacer al tratar esta condición, es pedirle al herrero que elimine la mayor cantidad posible de tejido afectado. Ningún producto antibacterial funciona en ambientes sucios y contaminados con material orgánico y en tejidos necróticos. Al eliminar el tejido infectado se ensanchan los surcos permitiendo una mejor limpieza y aereación en el área. Muchas de las bacterias responsables de esta infección, necesitan ambientes con pocos niveles de oxígeno, por lo que proveer circulación aérea es una parte importante del tratamiento.

Uno de los productos más usados exitosamente para tratar esta condición es el cloro. Pero claro está usarlo diluido en una solución al 10%. Esta se aplica a los pies afectados de 2 a 4 veces al día dependiendo de la severidad de la infección. El sulfato de cobre se usa también. Las pomadas de penicilina que sirven para tratar la mastitis en vacas sirven para este propósito y actúan rápidamente. Se limpia y desinfecta bien el área y se aplican directamente al área afectada. También se puede sumergir el pie afectado en una solución de agua caliente con sal de higuera.

La señal inequívoca de que el tratamiento está funcionando, es que el mal olor y la descarga desaparecen. Si a los 7 días después de iniciado el tratamiento no hay mejoría, consulte a su veterinario. Mientras más invasiva la infección, más intensivo el tratamiento que necesita.

Esta condición se trata fácil pero más fácil aún es prevenirla con buenas prácticas de manejo e higiene.

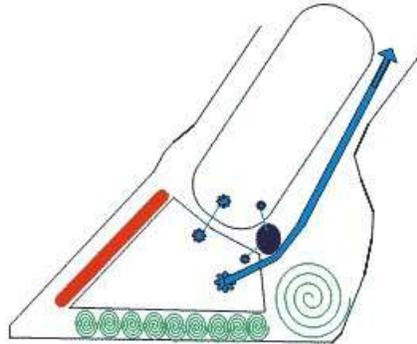
## **2.2 Laminitis**

Es una desastrosa enfermedad que ataca el pie equino y que en ciertas situaciones nos deja un sabor amargo ya que nos vemos incapacitados para contrarrestar esta terrible enfermedad. Ataca sin distinción de raza o edad, dejando multimillonarias pérdidas en deportistas de alta competencia afectando de igual manera la parte emocional de dueños de caballos en todo el mundo por ser muy dolorosa y degenerativa para nuestros amigos.

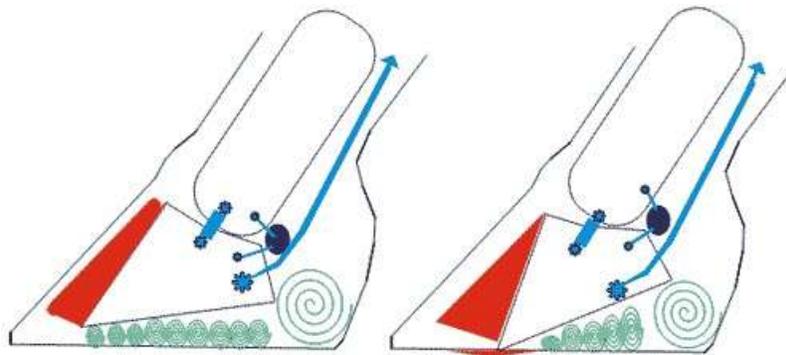
Laminitis como su nombre lo indica es la inflamación de la lámina sensitiva, el estrato laminar constituye la capa interna de la muralla del casco y su corion se adhiere con el periostio de la tercera falange (f3); esta se organiza en láminas paralelas epidérmicas y dérmicas, las láminas dérmicas del corion son muy irrigadas y sensibles estas se interdigitan con las epidérmicas para sujetarse al casco y a su vez se adhieren al periostio de la f3.

La lamina dérmica sensitiva en palabras sencillas conecta o fija la muralla del casco a la f3 dándole a esta su estabilidad dentro del pie equino. Para entender un poco más su papel imaginémos la lámina como una cinta de Velcro por un lado se fija en la tercera falange y por el otro lado se fija a la muralla del casco, cuando la lámina se inflama al igual que otro tejido se produce una Isquemia (muerte celular) las células de la lámina se inflaman por la incapacidad de obtener nutriente y oxígeno del sistema circulatorio ya que este disminuye su capacidad de irrigación capilar dentro del pie por motivos que no están bien entendidos, al comenzar a morir las células de la lámina su función conectiva se degenera dejando libre o sin

conexión la tercera falange con la parte interna de la muralla del casco creando un desequilibrio fatal.



Para entender un mejor este desequilibrio repasemos un poco sobre la anatomía básica del pie; el peso del equino es transferido a través de la pierna hasta las tres falanges, estas falanges están unidas por tendones y ligamentos y un sistema de soporte consistente en la suela o planta y almohadilla digital entre otros. El peso se asienta entre la lámina y el flexor digital profundo (fdp) descansando a su vez en la planta y la almohadilla digital, cuando la lámina pierde su sujeción se origina la infosura, el peso se desplaza hacia atrás y se asienta sobre el ápice de la f3 y el fdp descansando a su vez en la planta.



La acción del fdp se hace mayor incrementando la rotación del f3 y dañando todo el equilibrio dentro del pie. Como se pueden ver esta rotación es la que debemos evitar ya que sin tratamiento se volverá un círculo vicioso por que el f3 al rotar comprime la red de vasos sanguíneos que alimenta la planta y la parte baja de la lámina , (a mayor rotación mayor compresión y a mayor compresión mayor rotación y muerte laminar).

En algunos casos la compresión es tan grande que la punta del f3 rompe la planta, este es el estado de mayor dolor ya que se exponen los tejidos sensibles. Al inflamarse la lámina aproximadamente al doble de su espesor natural el f3 comienza a hundirse y a migrar hacia

atrás, el f3 puede hundirse hasta 2 centímetros con este hundimiento comprime los vasos sanguíneos que lo alimenta y este comienza a morir.

Con la rotación aparece una protuberancia o bola en enfrente del ápice de la ranilla, con el hundimiento se puede observar perfectamente la huella del f3 y la aparición de una pequeña depresión en la corona del casco.

Con la rotación y el hundimiento la planta pierde su característica conformación cóncava.

Posibles causas,

La Laminitis ocurre más que todo en animales superiores a 12 meses y casi siempre se presenta por no decir siempre, como consecuencia de otra enfermedad o trauma; las causas más comunes que pueden desencadenar una Laminitis son:

- ♦ Fiebre prolongada
- ♦ Retención de placenta
- ♦ Pleuritis
- Consumo alto de granos o pastos
- Cólico severo
- Neumonía
- Salmonella colitis
- Stress perdida de sueño, deshidratación
- Infecciones sistémicas bacterianas
- Obesidad
- Ingestión abundante de agua fría sin previo descanso del caballo
- Síndrome de cushing
- Síndrome de Insulo- resistencia
- Cojeras que desplazan el peso del caballo hacia un solo pie haciendo que este desarrolle Laminitis.

Cualquiera que sea la causa y la gravedad, la Laminitis siempre será una emergencia y la premura con la que actuemos será la variante en la recuperación de nuestro equino.

Como personas a cargo jugamos un papel importantísimo en la recuperación de este, ya que mientras esperan por el herrero se puede hacer memoria de lo que posiblemente haya ocurrido con el animal 72 horas antes a la aparición de los primeros síntomas, como lo son si

ha tenido fiebre, ha sido transportado, ha tenido problemas respiratorios, ha venido mostrando inflamación en alguna de sus patas, ha sido vacunado , ha recibido corticosteroides (ya que un pequeño porcentaje de equinos han desarrollado laminitis después de una terapia con corticoides) .Esto dará pistas valiosas a la hora del Diagnóstico.

## SINTOMATOLOGÍA

- ◆ El síntoma más común es una cojera que casi siempre es leve al principio.
- ◆ Si el animal no quiere caminar cuando lo obligamos camina con pasos medidos cortos y rápidos.
- ◆ Cuando está parado desplaza sus extremidades traseras hacia delante para tratar de quitarle peso a las delanteras (esto cuando el episodio es en las dos delanteras).
  - Cuando es en una sola (delantera o trasera) se para de pinzas.
  - Cuando es en las cuatro el dolor y la molestia es tan fuerte que el animal se acuesta
  - Al examinar su pulso es fuerte, la temperatura del pie afectado se eleva.

Se puede hablar de grados de laminitis según su sintomatología:

- 1) En grado I el paciente camina normal, trotta con alguna cojera, y puedes levantar cualquier extremidad
- 2) El paciente camina cojo, da la vuelta sobre sus extremidades traseras levantando las delanteras, no quiere trotar, y no quiere levantar las extremidades
- 3) No quiere caminar, se debe hacer mucho esfuerzo para levantarle una extremidad.
- 4) No camina aunque lo obliguen a hacerlo drásticamente, está pegado al piso literalmente, no se le puede levantarle ninguna extremidad, su expresión facial es de gran dolor, si esta acostado es imposible hacerlo levantar.

Entre otros signos que pudiera presentar se encuentra:

- ◆ Hiper-sensibilidad de la corona o algún cambio en su conformación.
- ◆ Hiper-sensibilidad general en la planta o en la pinza (la cual detectaremos con el hoof tester).

Tan pronto como se pueda se deben tomar radiografías para comenzar con una base y darle seguimiento a la evolución del síndrome, en algunos casos radiografías tomadas 6 días después del episodio inicial se ha encontrado infosura con alto grado de rotación del f3 lo cual pone en riesgo nuestro animal por lo rápido y agresivo de la evolución.

En la Laminitis crónica la rotación puede estar presente durante años sin presentar síntomas, el casco se encuentra torcido o con ondas ya que la acción del tendón al halar y soltar hace que el f3 comprima y libere la lámina alterando la irrigación de la misma y la posición del f3.

Según los síntomas un animal puede presentar desde un leve episodio de Laminitis sin Infosura o rotación curándose solo la mayoría de las veces, hasta uno grave y devastador; infortunadamente un episodio leve puede desencadenar en uno catastrófico de esta manera no se puede tratar sin darle la importancia que este amerita, siempre será una emergencia.

La Laminitis puede dar en una o en las cuatro extremidades aunque es raro ver las traseras afectadas sin que las delanteras estén involucradas pero cuando se presenta el animal toma la postura como si tuviera dolor de espalda rehusando a caminar.

Como dije antes tratar nuestro paciente en los primeros estados de la enfermedad es de vital importancia ya que no solo atacaremos los síntomas primarios sino que tendremos la posibilidad de prevenir la destrucción mecánica subsecuente del pie.

Es verdad que todos los síntomas descritos funcionan para diagnóstico de otras patologías llegando en determinadas ocasiones a desviar el diagnóstico, y perdiendo tiempo valioso. La clave radica en la experiencia de campo que tenga nuestro equipo de trabajo.

## TRATAMIENTO

Como se puede ver la Laminitis es una enfermedad desastrosa muy seria, su tratamiento requiere no solo del veterinario, sino de todo un equipo de personas expertas en el tema para el buen desarrollo de este como lo son; un Herrero profesional experimentado, un Veterinario experimentado en el tema, haciendo equipo con nuestra persona de confianza o cuidador la cual estará a cargo del bienestar de nuestro paciente y al cual deberemos instruir sobre la enfermedad.

Estricto descanso en el establo es crucial, trate que el animal ande lo menos posible, proporcione buena cama (la mejor es la viruta de madera fina o arena) debe permanecer totalmente aseada y seca.

Uso de radiografías para ir monitoreando la situación del f3.

Proporcionar alimentos bajos en carbohidratos, eliminar los concentrados, alimentación con heno de buena calidad.

Suministrar elementos necesarios para el crecimiento del casco (vitaminas, aminoácidos sulfurados, minerales, biotina y lisina, entre otros).

El uso de los medicamentos desinflamatorios, analgésicos, vasodilatadores, a criterio del médico tratante entre ellos están, acepromazine, isoxsuprine, nitro glycerin en crema, insulín, corticosteroides, banamine flunixin , y bute.

Debido a que la Laminitis en la mayoría de las veces es una consecuencia de una patología primaria debemos descubrir la causa para tratarla simultáneamente.

La aplicación de duchas frías y hielo son recomendadas para bajar la fiebre e incrementar la circulación, aunque recomendaría la aplicación de algún sistema en seco.

La parte que puede presentar discusión o controversia en el tratamiento de la laminitis de la cual soy partidario y que me ha dado excelentes resultados es la siguiente:

Partiendo de la base que el problema mayor es que se pueda crear un desajuste mecánico el cual cambia la dirección de las fuerzas dentro del casco lo más obvio y simple es tratar de evitarlo, dándole soporte a la f3 y contrarrestando la fuerza flexora del FDP.

Si repasamos los síntomas en la mayoría de los casos el animal se para de pinzas y se rehusa a caminar.

Cuando el animal se para de pinzas eleva sus talones y así trata de aliviar o contrarrestar la fuerza mecánica del fdp. Acordémonos de la mecánica del paso y sus fuerzas, primero el animal asienta sus talones en segunda instancia comienza a desplazar su peso hacia adelante eleva talones y cuando el peso está en la punta del casco es cuando más palanca de atracción ejerce y más comprometida se encuentra la lámina por la acción del fdp (con lamina inflamada e hiper-sensible el dolor al ser halada llega a ser insoportable). Siguiendo la actitud adoptada por nuestros equinos al tratar de aliviar su dolor parándose de pinzas y rehusándose a caminar, la forma de ayudarles es obviamente elevando los talones, reducir la resistencia del paso y darle soporte y amortiguación al arco plantar; la reducción de esta resistencia se hace con la ayuda de la escofina eliminando la pinza del casco.

## **2.3 Fracturas**

Por fractura entendemos la ruptura parcial o completa de la continuidad de un hueso o un cartílago. Puede o no haber desplazamiento de los fragmentos. Siempre se acompaña de daño variable de tejidos blandos.

La clasificación de las fracturas sirve:

a.- Como guía para el tratamiento:

El cirujano puede utilizar un tratamiento estándar para el mismo hueso fracturado.

b.- Para ayudar con el pronóstico:

Se le puede informar al dueño Del paciente que esperar con los resultados

c.- Para hablar un lenguaje común:

Esto nos permite comparar los resultados.

Las fracturas pueden ser clasificadas de muchas maneras, teniendo en cuenta que todas estas maneras ayudan a describir la fractura. Ejemplo:

I.- Clasificación de fracturas por tipo.

En esta clasificación se incluye la severidad, si hay comunicación a través de la piel, la forma de la línea de fractura o la localización de la fractura dentro de un hueso.

Fracturas incompletas.

Implica que el hueso no ha perdido completamente su continuidad, alguna porción del hueso permanece intacta.

a.- Fractura en tallo verde. Usualmente vista en animales jóvenes. Por lo general el lado que recibe la fuerza permanece intacto y el lado contrario se fractura. El hueso no se acorta pero puede sufrir deformación en su eje en el punto de la fractura.

b.- Fractura fisura. Generalmente la fisura se forma en una cortical y el periostio que la cubre está intacto. Pueden ser simples o múltiples líneas de fisuras de cualquier configuración. El hueso debe mantener su forma normal.

c.- Fractura depresión. Fracturas depresión representan áreas en las cuales varias líneas de fisuras interceptan. Si la fuerza que las causó es suficiente, el área puede deprimirse en dirección de las fuerzas. Ocurre generalmente en el maxilar o áreas de los huesos frontales de la cabeza.

Fracturas completas.

En estos casos el hueso pierde completamente la continuidad, permitiendo cabalgamientos y deformaciones.

Son mucho más comunes que las fracturas incompletas. Ellas pueden ser mejor clasificadas por la forma de la línea de la fractura.

a.- Fractura transversa. La línea de fractura es transversa al eje longitudinal del hueso. Pueden ser rugosas o lisas o pueden ser dentadas en la superficie de la fractura. Son causadas por fuerzas de doblamiento. Las rugosidades simplifican el alineamiento anatómico y aumenta la

seguridad de la estabilidad rotacional una vez que se ha reducido. Una vez reducidos los fragmentos, el cabalgamiento no vuelve a producirse.

b.- Fractura oblicua. La línea de la fractura es oblicua respecto del eje longitudinal del hueso. Las dos corticales de cada fragmento están en el mismo plano sin espirarlas. Los bordes de una fractura oblicua pueden ser rugosos, pero usualmente son lisos. Los bordes de las corticales son planos más bien que agudos. Estas fracturas generalmente resultan de doblamientos con una compresión axial súper impuesta.

Como resultado de una fractura de líneas oblicuas, esta fractura tiende a cabalgarse o rotarse a menos que se mantenga tracción durante todo el período de curación. Si el ángulo entre el eje longitudinal del hueso y la línea de fractura tiene menos de  $45^\circ$ , la fractura es oblicua larga, y si tiene más de  $45^\circ$  es una fractura oblicua corta.

c.- Fractura espiral. La línea de fractura toma una forma espiral a lo largo del eje longitudinal del hueso, esta es causada por fuerzas torsionales o rotacionales. La fractura espiral tiende a tener puntas y bordes extremadamente agudas, las cuales frecuentemente acompañan a traumas de los tejidos blandos o a una fractura abierta. La reducción de la fractura espiral es difícil sin una constante tracción o fijación interna, ya que estas fracturas tienden a cabalgarse y rotar cuando se deforman.

d.- Fractura conminuta o multifragmentaria. Esta fractura implica a lo menos tres fragmentos de fractura, uno de los cuales está completamente separado. Las líneas de fractura se interconectan y pueden ser transversas, oblicuas o espirales. Son causadas por alta energía. Son difíciles de reducir y fijar porque no tienen estabilidad inherente. Se requiere de una constante tracción y alineación. Estas fracturas se describen mejor como:

Fractura en cuña. Es una fractura multifragmentaria con algún contacto entre los fragmentos principales después de la reducción.

a) Fractura en cuña reducible. Los fragmentos tienen un largo y un ancho mayor que un tercio del diámetro del hueso.

Después de la reducción y fijación de las cuñas al fragmento principal, el resultado es una fractura simple.

b) Fractura en cuña no reducible. Los fragmentos tienen un largo y un ancho menor que un tercio del diámetro del hueso y que resulta en un defecto entre los fragmentos principales después de la reducción mayor a un tercio del diámetro.

c) Fractura múltiple o segmental. El hueso está quebrado en tres o más segmentos, las líneas de fractura a diferencia de la fractura multifragmentaria, no se reúnen en un punto común. Se trata de dos fracturas independientes que afectan al mismo hueso. Generalmente se requiere de dos reducciones y dos fijaciones.

Fractura cerrada.

Es una fractura que permanece encerrada dentro de la piel y musculatura que la rodea. No existe comunicación con el medio ambiente exterior.

## **2.4 Luxaciones**

Una luxación es la pérdida del contacto de las superficies articulares por causa de un trauma grave, que puede ser total (luxación) o parcial (subluxación).

Las luxaciones pueden afectar a cualquier articulación, pero afectan más frecuentemente a las extremidades. La subluxación, al ser total, se observa en la radiografía, porque las superficies articulares no coinciden y externamente se puede observar una deformación de la articulación, así como cojera. La resolución es mediante reducción de la luxación, vendaje de inmovilización y la administración de antiinflamatorios. En ocasiones en función de la articulación afectada puede necesitar la fijación con tornillos, como en el caso de la luxación de la cuartilla.

El retorno a la actividad deportiva después de una luxación depende del grado de la misma y las estructuras que se hayan visto afectadas, incluyendo los ligamentos, y de las posibles secuelas como formación de artrosis.

Cuidado de las articulaciones

Como ya hemos visto, la articulación es fundamental para el correcto funcionamiento del cuerpo del caballo, por ello debemos cuidarla y prevenir su deterioro.

-Por este motivo es muy importante un buen aplomo, para mí es imprescindible un buen herraje, con el que evitar desviaciones que puedan dañar las articulaciones.

-Se pueden administrar al caballo sustancias para mejorar su funcionamiento: la glucosamina y el condroitin sulfato, ácido hialurónico, tienen una función condroprotectora, mientras que el metilsulfonilmetano (MSM) actúa como analgésico y antiinflamatorio.

-Por último, la vitamina -C es un antioxidante que además potencia la acción del MSM frente a la inflamación y el daño oxidativo causados por el ejercicio intenso.

-También se están empleando sustancias naturales como la cúrcuma, la cual se emplea en la medicina china e india. Recientes estudios han revelado que tiene propiedades antiinflamatorias y eficacia en el tratamiento de artrosis.

-Otra sustancia empleada es el Harpagofito, cuya propiedad más estudiada, conocida y contrastada es su acción antiinflamatoria. Por esto se recomienda en casos de dolores articulares y artrosis, ya que reduce de forma notable la sensación de dolor y mejora el movimiento. Otras sustancias naturales empleadas para el cuidado de las articulaciones son el jengibre, polvo de mejillón verde y corteza de sauce.

-La fisioterapia también se emplea para el tratamiento y cuidado de las articulaciones con diferentes terapias: la terapia manual, los ultrasonidos, las ondas de choque, etc.

## **2.5 Parásitos internos**

- Babesia equi.

Puede encontrarse parasitando a los glóbulos rojos del caballo, pero, además, también se pueden localizar en células linfocitarias (glóbulos blancos). De tamaño pequeño (1-2 mm), se presenta con frecuencia en número de cuatro en el eritrocito, formando la llamada «cruz de Malta». Babesia equi tiene una multiplicación asexual en linfocitos, y otra en eritrocitos, lo que la asemeja a otro parásito taxonómicamente próximo (theileria), más aún si pensamos que resulta sensible a los theilericidas. Ello supone una controversia entre los estudiosos del tema, aún sin clarificar plenamente: determinar si debiéramos encuadrarlo dentro del género Babesia, Theileria, o de un género nuevo a considerar. La Babesia equi presenta mayor poder patógeno que la anterior, y por lo tanto, es más grave.

- Cestodosis

Los cestodos son gusanos alargados, aplanados y segmentados, los cuales presentan forma de cinta. Son importantes parásitos de animales domésticos y salvajes, además también son parásitos del ser humano.

Las especies más importantes son Anoplocephala perfoliata y A. magna. Viven en el intestino de los équidos y aunque erosionan la mucosa del intestino son relativamente poco patógenas. Sin embargo, si su número es elevado puede producir úlceras en la mucosa y dar cuadros

cólicos espasmódicos y por impactación de íleon. Afecta a animales de todas las edades pero es más frecuente en adultos que salen al pasto.

- Artrópodos

Este grupo es conocido comúnmente como insectos. Es de gran importancia dentro de la veterinaria, ya que pueden ser parásitos de animales, tanto domésticos como salvajes, o bien, pueden ser vectores de otros parásitos no insectos, que se sirven de estos para poder llevar a cabo la parasitación de otros animales.

#### I-Gastrofilosis:

La infección es ocasionada por larvas de moscas que viven en el estómago de los caballos. Producen cólicos leves, retraso del crecimiento, anorexia y raramente muerte por perforación del estómago. Las moscas adultas son similares a abejas y tienen su máximo periodo de actividad al final del verano, depositan los huevos en la piel de los caballos, donde son fácilmente visibles sobre todo en capas oscuras, se localizan de manera distinta según la especie, en extremidades anteriores, flancos y hombros. Los huevos son amarillos. Las larvas eclosionan al lamerse los caballos por el calor y la humedad. Las larvas salen al medio exterior con las heces para completar su ciclo y desarrollarse hasta adultos.

## 2.8 Platelminetos

Los principales parásitos internos a considerar en los caballos son los vermes redondos (pequeños estróngilos, grandes estróngilos, oxiuros, ascáridos), los gastrófilos y las tenias.

#### Tenias:

Las tenias se encuentran en el intestino, en la unión ileocecal. Las tenias se transmiten al caballo a través de un hospedador intermediario, un ácaro coprófago presente en los pastos.

Son muy comunes, afectan al 69 % de los caballos.

Los signos que causan suelen ser subclínicos.

Se ha demostrado que pueden provocar cólico espasmódico o cólicos más graves que precisen tratamiento quirúrgico.

Existen tres especies principales de tenias que afectan a los caballos: *Anoplocephala perfoliata*, *Anoplocephala magna* y *Anoplocephaloides mamillana*. *A. perfoliata* es sin duda la más habitual.

Las tenias adultas pueden poner huevos en distintas épocas y no siempre de forma continua. De la tenia adulta se desprenden los segmentos que contienen huevos, que quedan en el intestino y se eliminan con las heces. Luego son ingeridos por un ácaro del pasto (un oribátido) que es el hospedador intermediario. A su vez, el caballo ingiere el ácaro cuando pasta, con lo que se inicia de nuevo el ciclo biológico de la tenia.

## **2.9 Nematelmintos (nematodos)**

Nematodosis.

Los nematodos o gusanos redondos son gusanos de cuerpo cilíndrico, no segmentado.

Constituyen el grupo más numeroso, complejo y variable de los gusanos que parasitan a los animales domésticos. Pueden ser de diferentes tipos y tamaños, así como parasitar a gran diversidad de organismos, aparatos y sistemas.

1- Strongilosis:

Los agentes causantes se agrupan en unas 50 especies, siendo los más importantes *Strongylus vulgaris*, *S. edentatus* y *S. equinus*. Los adultos viven en el intestino grueso de los équidos, las hembras ponen huevos que salen al exterior con las heces. En el medio ambiente los huevos maduran a larvas, existen 5 estadios de maduración de las larvas, de los cuales la larva 3 (L3) es ingerida por los caballos durante el pastoreo. Las larvas realizan migraciones intraorgánicas siendo responsables de las patologías más importantes, pues penetran en la mucosa intestinal y alcanzan pequeñas arterias por las que migran a vasos de mayor calibre. Tras varios meses regresan a la pared intestinal, donde forman nódulos que se rompen y liberan los adultos. El periodo de maduración completo es de 6-7 meses.

2- Parascaridiosis:

La especie que afecta a los équidos es el *Parascaris equorum*. Los adultos viven en el intestino, eliminan huevos que salen junto con las heces del caballo, y vuelven a ingresar en el organismo por vía oral.

La infección se produce casi al nacimiento, en las primeras semanas de vida los potros ya eliminan grandes cantidades de huevos.

Las larvas perforan la pared del intestino, llegan al hígado y posteriormente a pulmón, tráquea y faringe, una vez aquí, son deglutidas y pasan a estómago e intestino.

Los signos de la infestación se manifiestan en potros jóvenes y se caracterizan por retraso del crecimiento y abdomen hinchado. Las larvas lesionan hígado y pulmón provocando tos y descarga nasal. Los adultos causan enteritis crónica, apetito variable, cólicos, diarreas, pérdida de peso y retraso del crecimiento e incluso anemia.

### 3- Oxiurosis:

Causada por *Oxyuris equi*. Los adultos viven en colon y ciego; las hembras migran para depositar los huevos en la zona perianal, que luego caen al suelo, contaminando los alimentos y la cama. Los animales se contagian por vía oral por alimentos contaminados.

Los oxiuros suelen producir sólo fuerte prurito (picor) anal, la irritación produce inquietud que se traduce en la reducción de la ingestión de alimentos, con la consecuente pérdida de peso y pelo de mala calidad. El continuo rascado debido al picor determina la ruptura del pelo de la base de la cola, presentando un aspecto sucio y descuidado.

### 4- Tricostrongilosis:

Causada por *Trichostrongylus axei*, una especie de nematodo que puede residir en el estómago de los caballos.

Tiene un ciclo oro fecal, es decir, el parásito es ingerido por el animal y eliminado por las heces. Se presenta principalmente en animales adultos en los que induce una gastritis crónica.

Los síntomas son anorexia, coprofagia, diarrea, pérdida de peso y anemia.

### 5- Dictiocaulosis:

El parásito responsable de esta enfermedad es *Dyctiocaulus arnfieldi*. Es el verme pulmonar equino, encontrándose en bronquios y bronquiolos de caballos, mulas y asnos. Los équidos se infectan al ingerir larvas con el alimento, estas larvas migran hacia los pulmones, mediante el sistema linfático, una vez aquí se desarrolla el adulto, provocando pleuroneumonía verminosa. Los huevos del parásito son deglutidos por el caballo y eliminado en las heces.

### 6- Habronemosis gástrica y cutánea:

Es una infección parasitaria frecuente en zonas templadas, producida por larvas de *Habronema* sp. y *Drascia* sp., que las moscas vectores depositan en pequeñas heridas cutáneas. El adulto vive en el estómago de los caballos y elimina huevos con las heces, estos son ingeridos por larvas coprófagas de las moscas que luego las depositan alrededor de la boca del caballo y son ingeridas madurando en el estómago. La infección produce una enteritis crónica que cursa con disminución de peso, debilidad y cólicos leves y recurrentes.

La Habronemosis cutánea (heridas de verano), se producen cuando las larvas se depositan en las membranas mucosas o la piel, aprovechando heridas preexistentes.

Estas larvas no continúan el ciclo biológico y producen lesiones cutáneas ulcerativas y granulomatosas o nodulares, que cicatrizan muy mal y se infectan con facilidad.

Las zonas más frecuentemente afectadas son: alrededor del ojo, prepucio, zona de la silla y extremidades.

## 2.8 Trematodos

Los trematodos constituyen un grupo heterogeneo de gusanos planos (plathelminetos), que agrupa a los helmintos más abundantes en el reino Animalia, después de los nematodos. Son parásitos que, en su fase juvenil y/o de adulto, afectan a toda clase de vertebrados e invertebrados.

Un número limitado de trematodos digenéticos tiene importancia médica, pero varias especies causan severas pérdidas económicas debido a las parasitosis que producen en ganado y animales domésticos.

Los trematodos de importancia médica se ubican en la subclase Digenea, entre ellos los géneros Fasciola, Clonorchis y Epistorchis (hígado), Fasciolopsis, Heterophyes, Metagonimus y Echinostoma (intestino delgado), Paragonimus (pulmones), Schistosoma (hemático).

Trematodos como *S. haematobium*, *S. japonicum*, *S. mansoni*, *O. viverrini*, *O. felinus*, y *C. sinensis* se consideran como factor importante dentro de la etiología de cánceres de origen infeccioso.

La Fasciola hepática es un parásito que pertenece a la clase Trematoda del orden Digenea, que mantiene una amplia distribución mundial. El pasto contaminado con heces es la principal fuente de transmisión, los caracoles intervienen como parte esencial en el ciclo biológico. Las lesiones principalmente están en el hígado y la sintomatología clínica es gastrointestinal secundaria en la afectación hepática. El diagnóstico puede ser parasitológico a partir de métodos de flotación o sedimentación, inmunológico a partir de pruebas como ELISA y en la necropsia con base a los hallazgos anatomopatológicos. La prevención se basa en el control del hospedador intermediario, dejando en segundo grado el tratamiento farmacológico de los animales. En el ámbito económico la incidencia de *F. hepática* puede ser

un riesgo para cualquier producción pecuaria, la prevención o diseminación de esta, mejora significativamente la rentabilidad, de la misma manera las consecuencias de esta enfermedad son las pérdidas económicas en los decomisos de las canales y su elevada mortalidad. Esta revisión abarca algunos aspectos relevantes sobre la infección por *F. hepática* en países latinoamericanos donde la infección ganadera por este parásito es muy elevada, siendo necesario la intervención sanitaria inmediata en zonas endémicas.

## **2.9 Parásitos externos**

Los principales son las moscas, los piojos, los ácaros, los mosquitos y los jejenes (ceratopogónidos).

Las moscas representan fundamentalmente una molestia por sus picaduras y reacciones alérgicas, aunque también pueden transmitir infecciones bacterianas.

Los mosquitos son más importantes como vectores de enfermedades, p. ej. transmiten el virus de la fiebre del Nilo Occidental.

Los jejenes, sobre todo *Culicoides* spp., son una molestia, aunque también pueden producir cuadros alérgicos, como el —eccema de verano—. También pueden estar relacionadas con algunos trastornos, como el síndrome de "sacudida de cabeza".

Los piojos son habituales en los pelajes largos, durante los meses de invierno. Pueden ir acompañados de malestar general, provocan picores, daños en la piel y pérdida de pelo.

Existen dos especies de piojos que parasitan al caballo: el piojo masticador, *Damalinia equi*, y el piojo chupador, *Haematopinus asini*.

Las infestaciones por ácaros suelen estar casi siempre causadas por *Chorioptes* spp., que provoca lo que se conoce como "sarna coriódica" y que causa una irritación en las cerneas de los caballos de tiro, aunque también suelen afectar a la crin y la base de la cola.

Los caballos también son sensibles a los ácaros *Sarcoptes scabiei*, —sarna sarcóptica—, y *Psoroptes* sp., —sarna psoróptica—.

## **2.10 Moscas**

En época donde aparecen de nuevo las lluvias y cambia el tiempo, las moscas se vuelven especialmente molestas y pesadas, y esto se debe a la humedad que hay en el ambiente, que las lastra y les hace más complejo moverse.

Además, con borrasca también es más baja la presión atmosférica, así, el aire tiene menos densidad y eso hace que el movimiento sea más lento, dado que pueden mover menos aire con sus alas.

Y ahora, cuando el otoño se acerca, es cuando normalmente la población se desarrolla y es más abundante, por eso, no será extraño que si tienes un caballo este esté sufriendo especialmente con ellas.

## **2.11 Garrapatas**

Las garrapatas son parásitos que se alimentan de sangre (hematófagos) de animales domésticos y salvajes. No son insectos sino que pertenecen al grupo de los Acáridos, junto con los ácaros de la sarna.

Son parásitos obligados, es decir, no pueden sobrevivir ni completar su ciclo vital sin parasitar a sus hospedadores.

Entre los parásitos externos de los caballos y otros equinos (asnos, mulas, etc.) las garrapatas son de los más dañinos pues transmiten numerosas enfermedades microbianas.

Hay garrapatas en todo el mundo pero las especies que predominan en cada región son muy diferentes. Por lo general, las garrapatas con más abundantes en regiones tropicales y subtropicales que en regiones de clima moderado o frío. Y las especies que se encuentran en regiones cálidas son casi todas distintas de las que predominan en regiones frías.

En regiones tropicales y subtropicales suele haber más garrapatas en zonas rurales con abundante ganadería que en los bosques, y están activas durante todo el año. En regiones frías hay más garrapatas en zonas de bosques y matorrales que en zona de pastos, y están activas sólo de la primavera al inicio del otoño.

Los caballos y otros equinos son hospedadores importantes para las garrapatas, y casi todas las especies que infestan al ganado o las mascotas pueden también infestar a los caballos.

Antes de chupar sangre, las garrapatas son bastante pequeñas. Las larvas menos de 1 mm, las ninfas de 1-2 mm de largo, y las adultas de 3 a 5 mm de largo, según las especies. Pero las garrapatas adultas repletas de sangre pueden alcanzar hasta 2 cm de largo (como un frijol, o una avellana) y un volumen 50 a 100 veces mayor que antes de haber chupado sangre

## 2.12 Ácaros

Los ácaros de la sarna son parásitos minúsculos (<1 mm) que viven en la piel de caballos, asnos y muchos otros mamíferos y vertebrados en todo el mundo. Los ácaros no son insectos, sino que pertenecen al grupo de los Acáridos, junto con las garrapatas.

Son parásitos obligados, es decir, no pueden sobrevivir ni completar su ciclo vital sin parasitar a sus hospedadores.

Las especies más importante para los caballos y otros equinos son:

*Chorioptes equi*, causante de la sarna coriódica. Afecta a caballos, asnos, mulas en todo el mundo.

*Demodex equi*, causante de la sarna demodéica. Afecta a caballos en todo el mundo.

*Psoroptes equi*, causante de la sarna psoródica. Afecta a caballos y mulas en todo el mundo.

*Sarcoptes scabiei* var. *equi*, causante de la sarna sarcódica. Afecta a caballos, asnos y mulas en todo el mundo.

## 2.13 Pasteurelisis

La pleuroneumonía es un problema frecuente en el caballo y a menudo grave. Esta enfermedad consiste en una colonización bacteriana del parénquima pulmonar, el desarrollo de una neumonía o abscesos pulmonares y la consiguiente extensión hacia la pleura visceral y el espacio pleural.

La causa más frecuente de la pleuroneumonía es la extensión de una neumonía o un absceso pulmonar (65 -75% de las causas posibles).

También puede estar motivada por un trauma torácico, la rotura del esófago, la penetración de un cuerpo extraño, una tromboflebitis séptica, o una neoplasia.

Los microorganismos más frecuentemente implicados son bacterias aerobias (*Streptococcus* spp, *Pasteurella* spp, *Actinobacillus* spp, *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae* y *Enterobacter* spp) o anaerobias (*Bacteroides* spp, *Peptostreptococcus* spp, *Fusobacterium* spp, *Clostridium* spp) que habitualmente moran en la cavidad orofaríngea, siendo frecuentes las infecciones mixtas.

Asimismo, pueden estar implicados como agentes etiológicos otras bacterias como *Rhodococcus equi* (recientemente descrito en un caballo adulto), virus, o agentes micóticos.

Sin embargo no hay una asociación demostrada entre el aislamiento de una bacteria específica y el pronóstico de la enfermedad

## **2.14 Tuberculosis**

La tuberculosis es poco frecuente en los caballos. En los países que tienen alta tasa de infección bovina, el agente principal de la enfermedad en los equinos es *M. bovis*. La vía de infección es predominantemente la digestiva. Las lesiones por lo general están limitadas a los ganglios del aparato digestivo y producen una reacción tisular, semejándose a los tumores. Se han descrito algunos casos de generalización de la infección tanto por *M. bovis* como por *M. avium*. En las infecciones por *M. avium* muchas veces no se encuentran lesiones. *M. tuberculosis* raramente se aísla del caballo. La enfermedad en asnos y mulas es muy rara.

## **2.13 Rodococosis**

Enfermedad infectocontagiosa, que afecta el tracto respiratorio de los potrillos. Son susceptibles los equinos y varias especies domésticas y salvajes, no es estacional y tiene un periodo de incubación de 12 a 72 horas, es una zoonosis.

Son varios los microorganismos capaces de provocar neumonía o abscesos pulmonares en los potrillos. Si bien *Rhodococcus equi* es la bacteria que con mayor frecuencia se ha aislado, otros gérmenes como *Streptococcus equi*, *Streptococcus zooepidemicus*, *Actinobacillus equuli*, *Bordetella bronchiseptica*, *Escherichia coli*, *Salmonella* sp., *Pseudomonas aeruginosa* y *Pasteurella* sp. Son también responsables de la enfermedad.

Cuando el agente causal es *S. zooepidemicus*, los animales afectados manifiestan una temperatura de 40,5-41,5°C y severa disnea. Se presenta en potrillos de 30-40 días de edad que, luego de un mejoramiento parcial, mueren al cabo de 20 días de padecimiento a pesar del tratamiento realizado. La necropsia muestra abscesos pulmonares de amplia extensión. Por otra parte, las infecciones por *B. bronchiseptica* son muy resistentes a la terapia antibiótica, por lo que el cultivo del microorganismo y el posterior antibiograma es lo más indicado para asegurar un tratamiento eficaz.

## **2.14 Linfangitis ulcerativa**

*Corynebacterium pseudotuberculosis* es un agente presente en muchos países de Europa, América, África y Asia, en concordancia con zonas de alta producción de ovinos, caprinos y equinos. También es diagnosticada en Canadá y Japón, donde la cría de pequeños rumiantes no es tan relevante. Respecto de la especie equina, la Linfangitis Ulcerativa está asociada a la mala higiene de los animales y del medio ambiente en el que habitan. De distribución cosmopolita, esta enfermedad infecciosa cursa con inflamación crónica y progresiva de los vasos linfáticos cutáneos, dificultándose la corriente de linfa. La consecuencia es la formación de nódulos que más tarde se transforman en abscesos que se fistulizan o se ulceran originando una fibrosis muy extensa acompañada de edemas. En general, se ven afectados los miembros posteriores del equino a la altura de la articulación metatarso falángica o hacia distal de la misma. No es muy común que las lesiones ocurran en el lomo, tórax o mamas. Los animales afectados pueden sufrir claudicaciones.

Las lesiones fibrosadas son siempre de mal pronóstico. Aunque la edad no parece ser un factor trascendental en la Linfangitis Ulcerativa de los equinos, no es común encontrar la enfermedad en animales menores de un año.

*Corynebacterium pseudotuberculosis* es el agente etiológico de la Linfadenitis Caseosa en ovinos y caprinos, causal de bursitis, artritis y ocasionalmente abortos en estos pequeños rumiantes. Los bovinos padecen lesiones similares a las del equino. Se cree que la transmisión de la Linfangitis Ulcerosa en animales adultos es percutánea a través de los insectos hematófagos, mientras que la puerta de entrada del germen en los potrillos sería la umbilical. Se ha informado de humanos afectados por *C. pseudotuberculosis* en Australia por estrecho contacto con pequeños rumiantes.

## **2.15 Granuloma estafilocócico.**

Enfermedad infecciosa que se transmite por heridas. Afecta la piel con formación de granulomas que se fistulizan. Son susceptibles varias especies animales y los humanos. No es estacional y tiene un período de incubación de 1-2 días. No es una zoonosis.

La enfermedad fue descrita por primera vez por O. von Bollinger en los animales. J. Magrou demostró que *Staphylococcus aureus* era el agente causal de la enfermedad. Esta bacteria

tiene como hábitat natural la piel, las mucosas del tracto respiratorio, intestinal y genital de los animales y del humano. *S. aureus* ocasiona en los animales diversas infecciones y abscesos, infección de heridas, piodermias, mastitis, endometritis, cistitis, neumonías, septicemias y Shock tóxico, entre otros.

El Granuloma Estafilocócico es de característica purulenta y no contagiosa. Suele aparecer en los equinos luego de una orquiectomía realizada con asepsia deficiente y empleando materiales inapropiados, por ejemplo, hilos de lino o algodón para las ligaduras. La lesión observada es de tipo granulomatoso y asienta en el muñón de castración, en cuyo interior se presentan pequeños abscesos que contienen al microorganismo causal. La enfermedad ha perdido cierta importancia por el uso de antibióticos posteriores a la intervención quirúrgica. El Granuloma Estafilocócico también puede localizarse cerca de la articulación del hombro, en la nuca o en la cruz, con lesiones similares a las antes descritas. Si la alteración es en diversas partes del cuerpo, adoptan un aspecto esférico de nódulos granulomatosos de 1-3 cm. de diámetro, que pueden o no abrirse hacia el exterior. La glándula mamaria puede afectarse, con inflamación y formación de edemas.

En humanos, *S aureus* es la principal causa de infecciones de la piel, del sistema respiratorio, de huesos y articulaciones y de afecciones endovasculares. Por otra parte, es responsable en gran medida de las infecciones intrahospitalarias. Los adictos a drogas de administración intravenosa, diabéticos y enfermos de SIDA son propensos a adquirir infecciones por *Staphylococcus aureus*.

## **Unidad 3**

### **Afecciones de la piel de los equinos, cólico equino. principales causas y clostridiasis en equinos (tétanos)**

Los problemas dermatológicos de los equinos son comunes e importantes. Después de los perros y los gatos, los caballos son la especie que se presenta a consulta por problemas dermatológicos más comúnmente. En general, las dermatosis equinas alrededor del mundo son similares tanto en naturaleza como en frecuencia (Cole et al., 2005; Scott et al., 2003).

La piel es el órgano más visible y grande del cuerpo además de ser una barrera anatómica y fisiológica entre el animal y el medio ambiente. Provee protección contra daños físicos, químicos y microbiológicos y sus componentes sensoriales perciben el calor, el frío, el dolor, el prurito, el tacto y la presión (Pascoe et al., 1999).

Las enfermedades de la piel son una fuente de sufrimiento para el animal a través de la irritabilidad, el prurito, la desfiguración, las infecciones secundarias, las miasis y el aumento de susceptibilidad a otras enfermedades y además de comprometer el bienestar del animal y su apariencia, interfieren con la habilidad del caballo para funcionar en la monta, el trabajo o el espectáculo. Se pueden prevenir pérdidas económicas a través de un diagnóstico temprano, una buena terapia y programas de control preventivos (Scott et al., 2003).

#### **3.1 Sarcoide equino.**

La presencia de sarcoide en equinos se ha asociado fuertemente con infecciones por papilomavirus bovino (Marchetti et al. 2009). El papilomavirus bovino es el papilomavirus animal más extensamente estudiado. Los papilomavirus son estrictamente específicos de cada especie, incluso en condiciones experimentales. El único caso conocido, de infección cruzada, es la infección de caballos y otros équidos por papilomavirus bovino tipo 1 (BPV-1) más raramente del tipo 2 (BPV-2), que pueden generar la formación de tumores fibroblásticos, llamados sarcoides (Nasir & Saveria 2008). Los sarcoides son los tumores cutáneos más comunes en équidos, más frecuentes en animales menores de 4 años; afectan a ambos sexos y pueden presentarse en uno o varios individuos a la vez. Constituyen de 35% a 90% de los

neoplasmas dermales más comunes del equino. Se ubican, preferiblemente, en la cabeza, abdomen ventral y miembros (McMahlan et al. 2011). La prevalencia del sarcoide, en los equinos, puede variar entre 0,5% (Marti et al. 1993; Goodrich et al. 1998) y 1% (Bergvall 2013), hasta 11,5% (Bergvall 2013). Su tratamiento, normalmente, significa siempre un gasto considerable para los propietarios de equinos (Nasir & Reid 1999). Incluso, en el Reino Unido, los sarcoides son la patología cutánea más común que lleva a la eutanasia del animal y a una pérdida considerable dentro de la industria equina (Knottenbelt et al. 1995).

Estos tumores pueden permanecer de por vida en el animal, tornándose, localmente invasivos y causar defectos cosméticos pues pueden ulcerarse e infectarse especialmente cuando se presentan en las comisuras de ojos y párpados, al afectar la visión (Wobeser et al. 2010; McMahan et al. 2011).

Los sarcoides se pueden clasificar, según su apariencia clínica, como sarcoides ocultos, verrucosos, nodulares, fibroblásticos, mixtos y malevolentes. (Scott & Miller 2011).

El sarcoide equino tiene una etiología multifactorial (Bergvall 2013) como traumas, infecciones virales y predilección genética (Jubb et al. 2007). De este modo, cuando se relacionan con traumas y heridas previas, se genera posteriormente, lesiones en otras regiones del animal o incluso en otros caballos a través de fricción, mordidas, insectos u otros fomites (Torrontegui & Reid 1994). Hay evidencia circunstancial de moscas en la patogénesis y epidemiología de los sarcoides. Secuencias del ADN del Papilomavirus Bovino se han encontrado en moscas, con la misma secuencia de ADN viral de los equinos de los cuales fueron capturadas (Scott & Miller 2011). Dentro de las causas más destacables se menciona, además, la relación del sarcoide equino con expresiones de algunos complejos mayores de histocompatibilidad (MHC) creando una mayor prevalencia en ciertas razas (pura sangre inglés, cuarto de milla, appaloosas, árabes y razas de sangre caliente), asociado especialmente con los MHC de los alelos A3 y W13, mientras que en otros linajes, como el trotón americano y Lippizaner, se observa una menor prevalencia, asociado a una disminución o ausencia del alelo W13 (Bergvall 2013). Los equinos son susceptibles a infecciones con Delta-papilomavirus como: Papilomavirus Bovino tipo 1 y 2 (BPV-1 y BPV-2). Secuencias de ADN genómico y transcritos de ARN viral, de estos virus han sido detectadas, en gran número de copias, mediante hibridación, tanto en lesiones observadas tras

inoculación experimental como en casos clínicos ocurridos naturalmente (Marchetti et al. 2009). Se han desarrollado diversas líneas terapéuticas para tratar los sarcoides. Dentro de los abordajes más utilizados se reporta cirugía, criocirugía, cauterización (termo-cirugía), radiación, drogas o antivirales tópicos como acilovir (Stadler et al. 2011), infiltración local de BCG (Bacillus Calmette-Guerin), escisión con láser quirúrgico de CO<sub>2</sub>, metabolitos anti-neoplásicos (5- Fluorouracilo o 5FU) e inmunoterapia (Carstanjen et al. 1997; Murphy et al. 1999; Marais & Page 2011).

Incluso, Knottenbelt et al. (1995) recomienda, como mejor opción, la combinación de varias terapias para lograr la regresión clínica completa.

### **3.2 Dermatomicosis**

Enfermedad infectocontagiosa. Son susceptibles muchas especies animales y el humano. Es estacional, con un periodo de incubación de 1 a 4 semanas. Es una zoonosis.

Es la infección micótica más común que presenta el potrillo al pie de la madre. Aparece en forma frecuente durante los meses más fríos del año, cuando el animal posee una cobertura abundante de pelos. El agente infeccioso puede encontrarse en el suelo, en vegetales, corrales, boxes, arneses y elementos utilizados para la higiene. En la zona de la cabeza y en el cuello de los potrillos aparecen áreas depiladas de forma circular u ovalada, con la piel descamada.

### **3.3 Estomatitis vesicular equina.**

Enfermedad infectocontagiosa. Afecta las comisuras labiales, la lengua y los ollares. Son susceptibles los equinos, rumiantes, porcinos y humanos. Es estacional, con un periodo de incubación de 2-4 días. Es una zoonosis.

La enfermedad en equinos fue descrita en Francia en el año 1915. En Argentina se diagnosticó por primera vez en forma clínica en 1939. El virus fue aislado a partir de equinos infectados en el año 1963 tras los brotes sucedidos en las provincias de Salta y de Buenos Aires, identificándose como Indiana subtipo 2 (Acha y Szyfres, 1986). El último caso denunciado de

Estomatitis Vesicular en Argentina tuvo lugar en 1986, donde se afectaron equinos de las localidades de Castelli y Dolores, en la provincia de Buenos Aires. En Estados Unidos, el último brote había sido en 1998, pero durante el año 2004 y a principios de 2005 fueron denunciados a la OIE casos de Estomatitis Vesicular en equinos en los estados de Arizona, Colorado y Nuevo México. Junto a la Fiebre Aftosa, esta Enfermedad Infecciosa está incluida en la lista A de la Oficina Internacional de Epizootias (capítulo 8).

La Estomatitis Vesicular Equina se transmite por contacto directo, por vectores artrópodos (*Aedes* sp.) o a través de arneses, frenos o mordazas infectadas. Se presenta clínicamente en el continente americano durante el verano o luego de las lluvias, en áreas de clima tropical de América. En zonas templadas la infección es epizootica, mientras que en regiones cálidas es endémica, donde la tasa de morbilidad puede llegar al 90 %. Se cree que el movimiento de animales predispone a la infección en dichas zonas. Los equinos que han padecido la enfermedad mantienen anticuerpos de por vida, pero pueden estar sujetos a reinfecciones.

La Estomatitis Vesicular Equina es de buen pronóstico, con un curso de 15 a 30 días. El humano es susceptible a la enfermedad, muchas veces no reconocida por su curso benigno y por la dificultad para aislar al agente. Se presenta una sintomatología similar a la gripe, con fiebre, cefaleas y mialgias de variable intensidad. Con menos frecuencia se observan vesículas en la boca y en la faringe. Los humanos contraen la infección por el estrecho contacto con la saliva, el epitelio y el líquido de las vesículas o las secreciones de los animales enfermos. Las partículas virales penetran por vía respiratoria y por pequeñas heridas de la piel.

### **3.7 Consumo de arena**

La acumulación de arena en el tracto intestinal del caballo puede causar una variedad de signos clínicos. Retenciones de arena son comunes en caballos y ponis con acceso a suelos arenosos, especialmente si son alimentados con grano o heno suplementado de la tierra. Los caballos parecen tener una variación individual considerable en cuanto a la cantidad de arena que se acumula en el tracto intestinal frente a la que sale con las heces. La arena normalmente se acumula en las porciones dorsal y ventral del colon mayor. Los signos más frecuentes asociados con la acumulación de arena son los cólicos leves o diarrea debido al peso y la naturaleza irritante de la arena en el colon mayor. Signos de cólico leve debido a la acumulación de arena puede incluir estirarse, disminución del apetito, y aumento del tiempo

en decúbito. Signos más graves de cólico se pueden observar cuando la arena obstruye completamente el colon mayor, o si se produce desplazamiento del mismo secundario al peso de la arena.

El diagnóstico de cólico debido a la acumulación de arena puede ser difícil. La auscultación del abdomen revela de vez en cuando el sonido de la arena en movimiento en el colon ventral. La materia fecal mezclada con agua puede dar lugar a precipitado de arena en el fondo de un recipiente. La palpación rectal puede revelar la existencia de la distensión del colon mayor, pero la arena se palpa en raras ocasiones. El líquido peritoneal, el líquido que baña el tracto intestinal dentro del abdomen, por lo general se mantiene normal, excepto en graves casos de larga duración. La evaluación radiológica del abdomen, es especialmente útil en pequeños caballos, ponis y potros y permite en muchos casos confirmar el diagnóstico (presencia de opacidad por el mineral).

### **3.8. Ingestión de astillas de aserrín**

Es conducta de comportamiento redirigido, de tipo oral que se da como consecuencia de mantener al caballo en pesebrera con raciones controladas con poca fibra y es debido a este hábito que el caballo redirige esta conducta al material de la cama (Tadich y Araya 2010).

### **3.9 Tétanos**

El Tétanos es una enfermedad toxiinfecciosa, de curso agudo y muchas veces mortal. Afecta a numerosas especies animales, siendo muy susceptibles los ovinos, equinos y humanos. En los

potrillos recién nacidos, el bacilo del Tétanos penetra generalmente por el cordón umbilical. Los esporos del agente se encuentran en suelos contaminados con estiércol seco. Germinan en heridas con baja tensión de oxígeno, liberando tetanopasmina que llega a la placa neuromuscular y al sistema nervioso central a través de los nervios motores. El periodo de incubación, inversamente proporcional a la gravedad de la enfermedad, se ubica entre 2-7 días. Además, el peor pronóstico tiene una directa relación con la duración e intensidad de las convulsiones. Esta toxiinfección es más frecuente en áreas cálidas que en zonas de climas fríos.

### **Bacteriología**

*C. tetani*, clasificado dentro de la familia *Clostridiaceae*, es un bacilo Gram positivo, móvil y esporulado, que adopta la forma de un palillo de fósforo. Crece en medios anaerobios como Tarozi, agar sangre u otros que contengan caldo de carne o de hígado. A 37°C desarrolla colonias irregulares luego de 2-5 días de incubación. Sus esporos son muy resistentes al calor. Se estima que a pleno sol permanece vivo alrededor de dos semanas, mientras que sin presencia de luz solar es infeccioso durante años. Por otra parte, resiste 60 minutos la ebullición y hasta 24 horas los desinfectantes fenólicos, mientras que los compuestos iodados lo inactivan en cuestión de minutos. Por ser una bacteria anaerobia estricta, es sensible a los desinfectantes oxidantes. *C. tetani* es un habitante normal del tracto gastrointestinal del equino y se encuentra en los suelos y las heces.

### **Sintomatología**

Cuando la tetanoplasmina comienza a fijarse en el sistema nervioso aparece rigidez en las extremidades y en los músculos del cuello y de la cabeza. Existe una notable hipersensibilidad y el Tétanos es una enfermedad toxiinfecciosa, de curso agudo y muchas veces mortal. Afecta a numerosas especies animales, siendo muy susceptibles los ovinos, equinos y humanos. En los potrillos recién nacidos, el bacilo del Tétanos penetra generalmente por el cordón umbilical. Los esporos del agente se encuentran en suelos contaminados con estiércol seco. Germinan en heridas con baja tensión de oxígeno, liberando tetanoplasmina que llega a la placa neuromuscular y al sistema nervioso central a través de los nervios motores. El periodo de incubación, inversamente proporcional a la gravedad de la enfermedad, se ubica entre 2-7 días. Además, el peor pronóstico tiene una directa relación con la duración e intensidad de las convulsiones. Esta toxiinfección es más frecuente en áreas cálidas que en zonas de climas fríos.

Cuando la tetanoplasmina comienza a fijarse en el sistema nervioso aparece rigidez en las extremidades y en los músculos del cuello y de la cabeza. Existe una notable hipersensibilidad y el potrillo mantiene una actitud postural rígida con la cola erguida. Hay protrusión del tercer párpado ante la contracción de los músculos recto y oblicuos del globo ocular.

### **Diagnóstico**

Los síntomas característicos, la presencia de heridas y la falta de vacunación son de valor diagnóstico.

## Unidad 4

### **Ántrax equino, derrengue en equinos, encefalitis equina y principales intervenciones quirúrgicas en equinos.**

Carbunco bacteridiano (Ántrax).

Enfermedad toxiinfecciosa de transmisión oral y por heridas. Afecta el bazo y diversos órganos, con edemas generalizados. Son susceptibles muchas especies animales y los humanos. No es estacional y tiene un periodo de incubación de 2 a 4 días. Es una zoonosis de declaración obligatoria.

Esta grave enfermedad es endémica en Asia, Africa, este de Europa, Sudamérica y en algunas regiones de China y Rusia. El agente etiológico, *Bacillus anthracis*, fue aislado por primera vez por R. Koch, en 1870. Más tarde, en el año 1881, L. Pasteur logró atenuar su virulencia y así posibilitar la elaboración de las primeras vacunas. En Argentina figura la descripción de la enfermedad en las actas del Cabildo, en el año 1609. Los registros del Grupo de Sanidad Animal del INTA Balcarce, así como de otros laboratorios de diagnóstico veterinario, señalan la presencia de Carbunco con confirmación de laboratorio en gran parte de la provincia de Buenos Aires.

A principios de 2004 se produjo un brote de Carbunco en la provincia de La Pampa, donde murieron 185 bovinos. El suceso se atribuye a la falta de vacunación y a las sequías reinantes, ya que los animales se alimentaron de pasturas con tierra, supuestamente ricas en esporas. Los episodios también se detectaron en las provincias de Buenos Aires y Entre Ríos en el mismo año.

Los bovinos, caprinos y ovinos son muy susceptibles a esta toxiinfección. En menor escala los porcinos y equinos. Aparece como una endemia en zonas tropicales y subtropicales de todo el mundo. Aunque no es una enfermedad estacional, los brotes aparecen especialmente en verano y otoño. Casi siempre los equinos, asnos y mulas contraen la infección pastoreando, ya que junto con el alimento ingieren las esporas o el propio agente microbiano. Algunas mezclas minerales pueden estar contaminadas, sobre todo aquellas que estén elaboradas a base de hueso triturado e infectado. El ántrax localizado se sucede por el uso de arneses

elaborados con cueros de animales carbunclosos, que penetran a través de las heridas producidas por aquellos. Es discutible, por el momento, que algunos insectos hematófagos puedan transportar al agente infeccioso hacia el torrente circulatorio desde la piel o el subcutáneo. La transmisión de persona a persona es rarísima.

Las esporas de *Bacillus anthracis* pueden sobrevivir durante muchos años en los suelos neutros o alcalinos, ideales para que se transformen a formas vegetativas y se multipliquen en condiciones óptimas de temperatura y humedad. Aquellos lugares en donde no se tomaron las precauciones del caso y se enterraron los cadáveres de animales carbunclosos suelen ser muy peligrosos, ya que los bacilos se diseminan rápidamente en especial ante lluvias copiosas.

En humanos, cerca del 95% de los casos de ántrax son cutáneos, puesto que la infección se produce al manipular productos o animales carbunclosos. La lesión se inicia con la presencia de pápulas que más tarde se ulceran, con posterior formación de escaras que dejan una cicatriz al desaparecer. Se cree que para provocar la enfermedad por vía respiratoria es necesario inhalar más de 8000 esporas. Vía digestiva, las personas pueden contraer la enfermedad, algo poco común, por ingestión de carne contaminada sin suficiente cocción. Los síntomas son similares a los de una gripe común con mejoría momentánea durante tres o cuatro días, hasta que sobreviene un cuadro respiratorio difícil el tratamiento y desenlace fatal.

### Bacteriología

*Bacillus anthracis* es una bacteria Gram positiva, esporulada y capsulada. En medios como agar sangre o agar nutritivo desarrolla en 24 horas y a 37°C colonias grandes, de bordes irregulares y color grisáceo. Son bacilos aerobios, no hemolíticos, catalasa positivo y carecen de movilidad. Miden 1 micra de ancho y hasta 10 micras de longitud. Posee tres antígenos principales en su estructura antigénica: un polisacárido componente de la pared celular, un polipéptido capsular que interfiere la fagocitosis de los macrófagos y una toxina proteica.

La forma vegetativa de *B. anthracis* resiste poco en el medio ambiente, siendo sensible a los desinfectantes comunes. La putrefacción hace que los bacilos degeneren y mueran enseguida.

Los esporos, por el contrario, permanecen viables por varios años en suelos con condiciones óptimas. Miden una micra de diámetro y resisten la desecación. Son necesarios más de 10 minutos para que la ebullición los inactive.

### Patogénesis

Los esporos ingresan al huésped equino y llegan inalterados al intestino delgado. Se produce la formación vegetativa que ha de atravesar la mucosa entérica para multiplicarse en los macrófagos y en los ganglios linfáticos. Cuando los macrófagos tisulares fagocitan los esporos, éstos germinan y originan los bacilos vegetativos, que se multiplican y empiezan a producir toxinas que destruyen el tejido a su alrededor. El microorganismo y las toxinas se diseminan por el torrente sanguíneo. Tras provocar una septicemia llegan al bazo donde se multiplican en gran cantidad.

La acción de la toxina es fundamental para desencadenar el cuadro clínico. Dicha toxina está formada por tres compuestos proteicos: un antígeno protector, un factor letal y un factor edema, que actúan a nivel del sistema nervioso central provocando trastornos de la coagulación, destrucción de macrófagos, producción de edemas, hemorragias, aumento de la permeabilidad capilar, anoxia y muerte.

### Sintomatología del curso sobreagudo

La temperatura central se eleva a 41-42°C. La depresión del animal es muy intensa, con dolores abdominales agudos, diarreas hemorrágicas y mucosas cianóticas. A las 12-48 horas sucede la muerte repentina

### Sintomatología del curso agudo

Los signos no son tan violentos como en el curso anterior, pero la muerte también sobreviene en pocos días. A los signos anteriormente descritos se suman las descargas sanguinolentas de color oscuro por los ollares, la boca y el ano. Hay temblores musculares y edemas calientes en el cuello, prepucio y mamas. El síndrome de abdomen agudo es muy severo.

### Sintomatología del curso crónico

Este es un típico caso de Carbunco de ántrax. Se produce cuando la infección queda localizada junto a la lesión. Se observan afectados el cuello, pecho, vientre o miembros. Las esporas pueden pasar al torrente sanguíneo y provocar un curso agudo con muerte posterior. La lesión del ántrax está caliente y es muy dolorosa, rodeada por tejido edematoso y con necrosis en su parte central.

En los humanos, se describen tres tipos de Carbunco conforme sea la vía de entrada del bacilo. El contacto con cadáveres carbunclosos o con cueros y/o lanas de animales infectados provoca una pequeña lesión en la piel que se ulcera en 12-36 horas, dando lugar a escaras de hasta 3 centímetros de diámetro de color negro en la parte central. Esta forma se conoce con el nombre de Carbunco cutáneo o –grano malo, que puede llevar a la muerte por septicemia si no se realiza el tratamiento pertinente. La inhalación de esporos de *B. anthracis* provoca un grave cuadro de insuficiencia respiratoria que termina con la muerte del paciente en casi todos los casos. Menos frecuente, el cuadro digestivo del Carbunco en humanos se da por ingestión de carne infectada insuficientemente cocida, provocando inflamación gastrointestinal aguda, vómitos hemorrágicos, diarreas y severos cuadros de abdomen agudo. En general, el 95% de los casos de Carbunco en humanos es cutáneo, siendo el resto de tipo respiratorio.

#### **4.1 Enfermedades emergentes y exóticas.**

Tripanosomiasis animal africana (Nagana, Enfermedad Tsetsé, Enfermedad de la Mosca Tsetsé)

La Tripanosomiasis Animal Africana es causada por protozoarios de la familia Trypanosomatidae, género Trypanosoma. *T. congolense* es parte del subgénero Nannomonas, un grupo de tripanosomas pequeños con quinetoplastos marginales de tamaño mediano, sin flagelos libres y con membranas ondulantes poco desarrolladas. En África del Este, *T. congolense* es considerado como la causa más importante de TAA debido a una sola especie. Este tripanosoma es también el causante principal de la enfermedad en ganado en África occidental. Los pequeños rumiantes, los caballos y los cerdos también pueden ser afectados severamente.

## Rango de huéspedes

Los bovinos, ovinos, caprinos, porcinos, equinos, camellos, perros, gatos y monos son susceptibles a la TAA y pueden padecer síndromes que varían desde una infección subclínica ligera o crónica, hasta una enfermedad aguda letal. Las ratas, ratones, cobayos y conejos son especies de laboratorio útiles.

Más de 30 especies de animales silvestres pueden infectarse con tripanosomas patógenos, y muchos permanecen como portadores de los mismos. Se sabe que los rumiantes son reservorios activos de los tripanosomas. Los équidos salvajes, leones, leopardos y cerdos salvajes son todos susceptibles y también pueden servir como portadores de tripanosomas.

## Distribución geográfica

El área de África infestada por mosca tsetsé se extiende desde el extremo sur del desierto del Sahara (latitud 15°N) hasta Angola, Zimbabwe y Mozambique (latitud 20°S). De las 3 especies de tripanosomas africanos, sólo *T. vivax* se presenta en el hemisferio occidental, en al menos 10 países del Caribe, Centroamérica y Sudamérica.

## Transmisión

En África, el vector primario para *T. congolense*, *T. vivax* y *T. b. brucei* es la mosca tsetsé. Estos tripanosomas se replican en la mosca tsetsé y son transmitidos a través de la saliva de la mosca cuando la mosca se alimenta de algún animal. Las tres principales especies de mosca tsetsé para la transmisión de los tripanosomas son *Glossina morsitans*, cuya presencia es favorecida por las arboledas de la sabana; *G. palpalis*, que prefiere el habitat sombreado adyacente a los ríos y lagos, y *G. fusca*, que se presenta en zonas boscosas densas y altas. La tripanosomiasis también es transmitida mecánicamente por la mosca tsetsé y otras moscas picadoras, por la transferencia de sangre de un animal a otro. Los vectores mecánicos más importantes son las moscas del género *Tabanus*, pero las moscas de los géneros *Haematopota*, *Liperosia*, *Stomoxys* y *Chrysops* también han sido implicadas. En Africa, tanto

*T. vivax* como *T. b. brucei* se han diseminado más allá del –cinturón de la mosca tsetsé<sup>20</sup>, donde la transmisión es por moscas tabánidas o hipobóscidas principalmente el vector para *T. vivax* en el hemisferio occidental sigue siendo desconocido, pero se cree que varias especies de moscas hematófagas (especialmente tabánidas e hipobóscidas) sirven como vectores mecánicos.

#### Período de incubación

El período de incubación para *T. congolense* varía de 4 a 24 días; para *T. vivax*, de 4 a 40 días y para *T. b. brucei* de 5 a 10 días.

#### Patogenia

La replicación inicial de los tripanosomas se da en el sitio de inoculación en la piel, provocando una tumefacción con dolor (chancro). Los tripanosomas se diseminan luego a los nódulos linfáticos y a la sangre donde continúan replicándose. *T. congolense* se localiza en las células endoteliales de los capilares y vasos sanguíneos pequeños. *T. b. brucei* y *T. vivax* se localizan en el tejido. Los anticuerpos desarrollados contra la capa de glicoproteína del tripanosoma destruyen al tripanosoma, resultando en el desarrollo de complejos inmunes. Sin embargo, los anticuerpos no eliminan la infección ya que el tripanosoma posee genes que pueden codificar para muchas diferentes glicoproteínas que cubren la superficie, y cambian su glicoproteína de superficie para evadir a los anticuerpos. Así, se da una infección persistente que resulta en un ciclo continuo de replicación del tripanosoma, producción de anticuerpos, desarrollo de complejos inmunes y cambio en las glicoproteínas de superficie.

#### Influenza aviar.

La influenza aviar fue descrita en 1878 como una enfermedad grave de los pollos en Italia. En 1955 se determinó que el virus de la peste aviar (PA) es en realidad uno de los virus de influenza. Los virus de IA, junto con los otros virus de influenza, forman la familia de virus *Orthomyxoviridae*. La partícula viral posee una envoltura con proyecciones de glicoproteína con actividad hemaglutinante y de neuraminidasa. Estos dos antígenos de superficie, la hemaglutinina (HA) y la neuraminidasa (NA), son la base para describir la identidad serológica de los virus de influenza, utilizando las letras H y N con los números apropiados en la

designación del virus, por ejemplo, H7N2. Existen actualmente 15 antígenos de hemaglutinina y 9 de neuraminidasa descritos entre los virus de influenza Tipo A. La designación de tipo (A, B o C) se basa en el carácter antigénico de la proteína M de la envoltura viral y en la nucleoproteína dentro de la partícula viral. Todos los virus de influenza que afectan a los animales domésticos (equinos, cerdos y aves) pertenecen al Tipo A, y el virus de influenza Tipo A es el tipo más común que produce serias epidemias en humanos. Los tipos B y C no afectan a los animales domésticos.

#### Rango de huéspedes

La mayoría de las especies aviares parece ser susceptibles a cuando menos algunos de los virus de IA. Un aislamiento particular puede producir enfermedad severa en los pavos, pero no en los pollos o en alguna otra especie aviar. Por tanto, sería imposible generalizar sobre el rango de huéspedes para IAAP, pues es muy probable que varíe con el aislamiento.

Esta hipótesis es apoyada por reportes de brotes en granjas donde sólo una especie aviar de las varias existentes en la granja fue afectada. Los cerdos parecen ser importantes en la epidemiología de la infección en pavos con el virus de influenza porcina cuando conviven cercanamente. Otros mamíferos no parecen estar involucrados en la epidemiología de la IAAP. La infección de humanos con un virus de influenza aviar H5 en Hong Kong en 1997 trajo consigo una reconsideración del papel de la especie aviar en la epidemiología de la influenza humana.

#### Distribución geográfica

Los virus de influenza aviar altamente patógena se han presentado periódicamente en años recientes en Australia (H7), Inglaterra (H7), Sudáfrica (H5), Escocia (H5), Irlanda (H5), México (H5), Pakistán (H7) y los Estados Unidos (H5). Debido a que en algunas partes del mundo no existen laboratorios con instalaciones adecuadas que permitan diferenciar entre el virus de Newcastle y la IAAP, la incidencia actual de IAAP en las parvadas del mundo es difícil de definir. Puede presentarse en cualquier país, sin importar las medidas de control de enfermedades, probablemente debido a su prevalencia en aves acuáticas migratorias, aves marinas y aves de la costa.

La influenza aviar ha producido pérdidas de severidad variable, primordialmente en pavos en los Estados Unidos, desde mediados de los años sesenta. Los brotes de enfermedad en pavos en los Estados Unidos han sido ocasionados por virus de IA con muchas de las clasificaciones de HA. Fue en el otoño de 1983 cuando un virus H5 altamente virulento produjo enfermedad clínica severa y alta mortalidad en pollos, pavos y gallinas de Guinea en Pennsylvania. Esta grave enfermedad, clínicamente indistinguible de la peste aviar clásica, se presentó después de que un virus serológicamente idéntico pero aparentemente benigno había estado circulando entre las aves del área durante 6 meses.

Con frecuencia se han descrito brotes de IA menos virulenta en patos domésticos en muchas partes del mundo. Los virus de IA se recuperan a menudo de aves acuáticas migratorias, aves de la costa y aves marinas aparentemente saludables en todo el mundo. La significancia epidemiológica de estos aislamientos con relación a los brotes en aves domésticas ha conducido a la creencia generalmente aceptada de que las aves acuáticas sirven como reservorio para los virus de influenza.

### Transmisión

Existe una gran cantidad de evidencia circunstancial que apoya la hipótesis de que las aves acuáticas migratorias, las aves marinas o las aves costeras son responsables generalmente de la introducción del virus en una parvada. Una vez que se introduce a la parvada, el virus se disemina de una parvada a otra por los métodos usuales, como el movimiento de aves infectadas, equipo contaminado, charolas de huevo, camiones de alimento y personal de servicios, por mencionar algunos. Los virus pueden ser aislados fácilmente en grandes cantidades a partir de las heces y las secreciones respiratorias de aves infectadas. De aquí que sea lógico asumir que, puesto que el virus está presente en las secreciones corporales, la transmisión de la enfermedad puede llevarse a cabo a través de agua de bebida compartida y contaminada.

La transmisión aerógena puede ocurrir con movimiento adecuado de aire si las aves están muy cercanas. Las aves se infectan fácilmente por instilación del virus hacia el saco conjuntival, narinas o la tráquea. La evidencia preliminar de campo y de laboratorio indica que el virus puede ser recuperado de la yema y la albúmina de los huevos puestos por

gallinas en el pico de la enfermedad. La posibilidad de la transmisión vertical no está resuelta aún; sin embargo, es improbable que los embriones infectados puedan sobrevivir y ser incubados. Los intentos que se han realizado para incubar huevos en gabinetes aislados de la enfermedad dentro de una parvada de reproductoras pesadas durante el pico de la enfermedad, fallaron al no obtenerse ningún pollo infectado con IA. Esto no significa que los huevos rotos contaminados no pudieran ser la fuente de virus para infectar pollito luego de ser incubados en la misma incubadora. La incubación de huevo procedente de una parvada afectada se asociaría pues con un nivel de riesgo considerable.

#### Período de incubación

El período de incubación es generalmente de 3 a 7 días, dependiendo del aislamiento, la dosis de inóculo, la especie y la edad del ave.

#### DURINA (Slapsiekte, el Dourin, Mal de Coit, Beschalseuche, Covering Disease, Dourine)

La durina es ocasionada por el *Trypanosoma equiperdum* (Figura 48) (Doflein, 1901), un parásito protozoario relacionado morfológica y serológicamente con *T. brucei*, *T. rhodesiense*, y *T. gambiense* (del subgénero *Trypanozoon* de la sección *Salivaria* de los organismos del género patógeno *Trypanosoma*). Diferentes cepas del parásito varían en patogenicidad.

#### Rango de huéspedes

La durina es típicamente una enfermedad de los caballos y los burros. Se han obtenido resultados positivos en cebras, aunque no se ha demostrado que las cebras puedan infectarse con *T. equiperdum* o transmitir la enfermedad. El organismo ha sido adaptado a una variedad de animales de laboratorio<sup>5, 6, 9</sup>.

Las razas mejoradas de equinos parecen ser más susceptibles a la enfermedad. La enfermedad en estos animales a menudo progresa rápidamente e involucra al sistema nervioso. En contraste, los ponis y burros nativos con frecuencia muestran solo signos leves de la enfermedad. Los burros machos infectados, que pueden ser asintomáticos, son particularmente peligrosos dentro de la epidemiología de la enfermedad, pues pueden escapar a la detección como portadores.

## Distribución geográfica

Alguna vez de amplia diseminación, esta enfermedad ha sido erradicada de muchos países. Actualmente está presente en la mayor parte de Asia, sudeste de Europa, Sudamérica, África del norte y Sudáfrica.

## Transmisión

Esta enfermedad venérea se disemina casi exclusivamente por el coito. Los organismos están presentes en la uretra de los garañones infectados y en las descargas vaginales de las yeguas infectadas. El organismo puede pasar a través de membranas mucosas intactas para infectar a un nuevo huésped. Sin embargo, los animales infectados no transmiten la infección con cada encuentro sexual. Conforme progresa la enfermedad, los tripanosomas desaparecen periódicamente de la uretra o la vagina; durante estos períodos, los organismos son no infecciosos. Los períodos no infecciosos pueden durar semanas o meses y es más probable que ocurran en las últimas etapas de la enfermedad. Así, la transmisión es posiblemente al inicio del proceso de enfermedad.

Es posible que las yeguas se infecten y aún queden gestantes después del apareamiento con un garañón infectado. Los potros nacidos de yeguas infectadas pueden estar infectados. No está claro si esto ocurre in útero o durante el nacimiento. Ya que los tripanosomas pueden estar en la leche de las yeguas infectadas, estos potrillos pueden infectarse per os (por vía oral) durante el nacimiento, o por la ingestión de leche infectada. Los potros infectados de esta forma pueden transmitir la enfermedad cuando están maduros y desarrollar un título positivo en fijación de complemento de por vida. Sin embargo, esta forma de transmisión de la enfermedad es rara.

Algunos potros pueden adquirir inmunidad pasiva del calostro de yeguas infectadas sin estar infectados activamente; en dichos potros disminuye el título de FC, y el animal se vuelve seronegativo entre los 4 y 7 meses de edad. Aunque la posibilidad de transmisión no coital permanece incierta, esto es apoyado por infecciones esporádicas en équidos sexualmente inmaduros.

Período de incubación

El período de incubación es altamente variable. Los signos clínicos generalmente aparecen a las pocas semanas de infección, pero pueden no ser evidentes hasta después de varios años,

## **4.2 Enfermedades de reporte obligatorio.**

Encefalitis del nilo occidental.

Alphavirus, que pertenece a la familia Togaviridae, posee tres tipos de virus que son: virus de la Encefalomiелitis del Oeste (EEO), del Este (EEE) y de Venezuela (EEV). El reservorio de estos agentes son pájaros domésticos y salvajes, roedores y reptiles. Cuando ciertos géneros de insectos hematófagos (*Culex*, *Aedes*, *Anopheles* y *Culiceta*, entre otros) succionan sangre de aves infectadas, recogen el virus. A su vez, los agentes se multiplican en las glándulas salivales de los artrópodos. Tras posteriores succiones del vector en los equinos, expulsan al agente infeccioso con la saliva y provocan la enfermedad. No existe parentesco entre los tres tipos de virus. El periodo de incubación de la EEO y EEE es de 1-3 semanas, mientras que en la EEV es de 1-3 días. La tasa de letalidad también varía de acuerdo al tipo de virus, siendo la del Oeste de un 20- 50%, mientras que la EEE y EEV se ubica entre el 50-90%.

El virus de la EEO ha sido aislado en Canadá, oeste de EE.UU., México, Centroamérica, Norte de Sudamérica, Argentina, Brasil y Uruguay. En nuestro país es el más difundido, apareciendo la enfermedad en los meses de primavera y verano cuando abundan los mosquitos.

El cuadro es más lento y atenuado que el provocado por el virus de la EEE. En el humano ocasiona ligeras encefalitis, raras veces mortales. Luego de una etapa febril de una semana, las personas adultas curan totalmente sin secuelas. Los niños pueden presentar trastornos nerviosos y retardos mentales irreversibles. Toda vez que se presente esta enfermedad debe efectuarse la denuncia obligatoria a la autoridad sanitaria correspondiente. El agente de la EEE pudo ser aislado en países como Canadá, este de EE.UU., México, Centro y Sudamérica. El virus selvático de la EEV se ubica en el oeste de los EE.UU., México, América Central y del

Sur. En octubre de 2004, en el distrito de Orange Walk de Belice, fue detectado un foco de EEV. Sobre un total de 3000 equinos, 14 casos fueron confirmados por la prueba e ELISA, de neutralización viral y de fijación del complemento.

## Virología

Flavivirus tiene un tamaño de 40-60 nanómetros. El ácido nucleico es el ARN, la simetría de la cápside es icosaédrica y posee dos envolturas proteicas. Visualizados en el microscopio electrónico, todos los representantes del género muestran la misma apariencia. Posee una importante glucoproteína que actúa como hemoaglutinina mediadora en la unión entre el virus y las células del hospedador. Esa proteína es la responsable de la formación de los anticuerpos neutralizantes. Este agente está considerado un arbovirus (del inglés, arbovirus = arthropod borne) por utilizar vectores artrópodos de hábitos hematófagos para infectar huéspedes susceptibles y así mantenerse en la naturaleza.

## Transmisión

La transmisión del virus de la Encefalitis del Oeste del Nilo sigue un ciclo enzoótico. El reservorio del virus son las distintas especies de aves, entre ellas el gorrión inglés, las palomas y los cuervos. Estas últimas son muy susceptibles a Flavivirus, ya que les ocasiona una elevada mortalidad. Los vectores biológicos están representados por diversas especies de artrópodos hematófagos, entre ellos *Culex pipiens*, *Culex tarsalis*, *Aedes* sp., *Anopheles* sp., *Coquillettidia perturbans*, *Psorophora columbiae*, *Ochlerotatus* sp, etc. Estos insectos amplifican el virus al succionar sangre, puesto que provocan una permanente transmisión entre ellos y las aves reservorios. En sus glándulas salivales transportan partículas virales que infectan a aves, a equinos, humanos y otros mamíferos. Las aves desarrollan una alta viremia en 2-3 días posinoculación. Algunas mueren y otras sobreviven desarrollando una inmunidad de por vida hacia Flavivirus. A diferencia de los reservorios, la tasa viral en la sangre de los equinos y humanos infectados es muy baja, razón por la cual es muy poco probable que

ambos lleguen a transmitir la enfermedad a especies susceptibles. Es por ello que los caballos y las personas actúan como hospedadores terminales. No hay evidencia de transmisión directa del virus entre equinos, entre humanos ni a personas por manipuleo de aves infectadas, sean vivas o muertas.

Estudios recientes estiman que puede haber transmisión del virus del oeste del Nilo a la especie humana a través de trasplante de órganos y de transfusiones de sangre, algo poco probable en este último caso ya que, como se ha mencionado, es muy breve el tiempo de permanencia del virus en el torrente circulatorio.

Las aves migratorias son consideradas potencialmente peligrosas y responsables de diseminar la virosis a otras regiones o países. Se supone que ellas han sido las que, en mayor medida, han introducido el agente viral en el continente americano, sin soslayar la participación de aves importadas y viajes internacionales de gente infectada hacia los EE.UU. Los reservorios albergan muchas partículas virales. Cuando los insectos hematófagos se alimentan de aves infectadas, el virus del oeste del Nilo se replica activamente dentro de los vectores.

Rabia equina.

La primera descripción de esta gravísima enfermedad data del siglo XXIII antes de Jesucristo, referencia hecha en Babilonia (Código Eshuma). La íntima relación entre la Rabia humana y la Rabia animal, especialmente debida a caninos, se remonta desde la antigüedad.

Girolamo Fracastoro, un sabio italiano nacido en la ciudad de Verona describió la enfermedad y la forma de transmisión en muchos de sus pacientes. En 1804, Zinke transmite en forma experimental la enfermedad inoculando saliva en heridas de perros y conejos. En el año 1885, se realiza el primer tratamiento posexposición a cargo del científico francés Luis Pasteur.

A excepción de la mayor parte de Oceanía y la Antártida, la Rabia se presenta en todos los continentes. Entre algunos de los países libres de la enfermedad merecen citarse a Barbados, Gran Bretaña, Irlanda, Jamaica, Japón y Uruguay. Los países que tienen alta incidencia son México y Brasil, mientras que los de mayor riesgo son Bolivia, Ecuador, El Salvador y Guatemala.

En general, los países afectados no poseen una distribución uniforme en todo el territorio, ya que existen áreas libres, de baja y alta endemia y áreas con brotes epizootémicos.

La Rabia se transmite luego de dentelladas o lamidos sobre una herida, y raramente por arañazos. Una alta carga viral puede provocar la infección por aerosol. Esta enfermedad ocasiona desenlaces fatales en un altísimo porcentaje. Se ha informado de casos muy aislados de animales que superaron la enfermedad con secuelas de ceguera y trastornos en la conducta. El periodo de incubación de la Rabia es muy variable y excepcionalmente puede llegar hasta un año. Cuanto más cercana del sistema nervioso central sea la mordedura, menor será el periodo de incubación.

Se calcula que esta zoonosis, endémica en muchos países, causa la muerte a 60.000 - 70.000 personas por año en todo el mundo y ocasiona importantes pérdidas económicas en la ganadería si no se lleva a cabo un control epidemiológico apropiado. Todo caso o sospecha de Rabia debe ser denunciado en forma obligatoria a las autoridades sanitarias correspondientes.

Leptospirosis.

La Leptospirosis fue descrita por Weil en 1886 y aislada por primera vez en Japón en 1915, el mismo año donde fue señalada en Argentina. Hacia 1926, S. Massa descubre las bacterias en un perro del norte argentino y ocho años más tarde E. Chiodi logra aislarlas a partir de riñones de ratas capturadas en la ciudad de Buenos Aires. A pesar que los agentes pueden permanecer viables por varios meses en el agua, en condiciones desfavorables no se multiplican, pudiendo comportarse como parásitos obligados. A raíz de ello, el estudio epizootiológico de la Leptospirosis es, en gran parte, un estudio de las relaciones de contacto entre los animales. Las diferentes especies con infecciones subclínicas y aquellas que han superado la enfermedad continúan eliminando gérmenes por la orina durante algunos meses y hasta un año en el caso de los porcinos.

*Leptospira interrogans* es una espiroqueta que se encuentra distribuida en todo el mundo, sea en el ámbito rural o urbano. Las especies más afectadas son los caninos, bovinos, equinos, porcinos y humanos. Los felinos son más resistentes. La enfermedad se presenta como brotes endémicos especialmente en climas tropicales, con elevada temperatura ambiente y

abundantes lluvias. En general, la Leptospirosis en los equinos es de curso crónico, donde se observan cuadros de ictericia, hemoglobinuria, oftalmía periódica y abortos entre el 7°-11° mes de gestación, que no afectan la futura fertilidad de las yeguas. La duración de la leptospirosis es de alrededor de una semana. Los equinos no persisten como portadores de la enfermedad.

El reservorio natural de *L. interrogans* lo constituyen las ratas y ratones portadores, que eliminan gran cantidad de gérmenes por la orina. Caninos, bovinos y porcinos infectados también actúan como reservorios. Los bovinos que han enfermado de Leptospirosis con los serovares hardjo o wolfii se comportan como portadores, ya que las espiroquetas quedan acantonadas en el sistema reproductor de vacas y toros, como así también en el aparato urinario. Es así que se transforman en fuente de infección esporádica del agua y de las pasturas. Los humanos y equinos son portadores por poco tiempo.

El agente penetra en el huésped por vías digestiva, conjuntival y pequeñas erosiones de la piel. Aunque en muy raras ocasiones, los aerosoles inhalados pueden vehiculizar a las bacterias hacia el sistema respiratorio. La enfermedad tiene una tasa de letalidad del 1-5 %. Las especies susceptibles, incluyendo al humano, se infectan por contacto con orina, aguas y alimentos contaminados. La transmisión de la enfermedad entre humanos es rara. El pronóstico de la Leptospirosis es reservado.

### **4.3 Castración**

La castración en equinos es un procedimiento quirúrgico bastante frecuente (Rodas, 2006) y es realizado rutinariamente por la mayoría de los Médicos Veterinarios (Troncoso, 2010); cuyo objetivo es la extirpación de los testículos, fuente principal de la producción de andrógenos, responsables del comportamiento sexual masculino (Rodas, 2006). Su nombre técnico es orquiectomía (López, 2010). Aproximadamente el 80% de los caballos que actualmente participan en concursos son castrados.

Son especialmente buenos para los ranchos, como caballos de enganche y de escuela (Shrake, 2006). La mayoría de los potros enteros muestran un comportamiento natural agresivo con mordiscos, intento de montar yeguas, nerviosismo, manoteos y la consiguiente peligrosidad

que esto conlleva si se está montando a caballo en grupo. Es por esta razón por la que aquellos machos enteros no destinados a la reproducción se castran (Fernández, 2011).

Un caballo castrado se desempeña mejor que un garañón particularmente cuando está cerca de las hembras. El caballo castrado sufre cambios en sus formas (fenotipo), las más comunes son: reducción de la grasa del cuello; acumulación de grasa en los cuartos traseros y el relincho se torna más agudo (Martínez, 2006), los huesos se hacen más largos y livianos; la cara se hace más fina y la cabeza más larga, es decir toman en general aspecto afeminado, ampliándose la pelvis, mientras que el cuero se hace más fino que en el macho entero (Barioglio, 2004).

Los caballos castrados no tienen tanto genio; el adiestramiento de un caballo castrado la repetición es de gran utilidad porque aguanta más rato. La presencia de otros caballos en los paddocks y las pistas que tienen en su alrededor prácticamente no les distrae. No protegen tanto su espacio como los caballos enteros (Shrake, 2006).

Montados aguantan mucha presión antes de manifestar alguna señal de aviso, los caballos enteros no aguantan muchas repeticiones, pierden la paciencia y se ponen nerviosos con facilidad. Enviar un caballo castrado a la cuadra tras un mal día no supone un problema porque probablemente al día siguiente trabajara correctamente. Las yeguas y los caballos enteros suelen recordarlo todo, y muy especialmente, los errores. Un caballo castrado es más fácil de trabajar se olvida de los errores y el adiestrador no tiene que ir siempre con precaución, ni estar sobre aviso como ocurre con los caballos enteros. Los caballos castrados suelen ser muy seguros (Shrake, 2006).

Se suele castrar en la estación del año que haya menos moscas para prevenir cualquier complicación no deseada, pero realmente si se hace correctamente, en un lugar limpio y las condiciones posoperatorias son buenas, se puede realizar en cualquier estación del año (Fernández, 2011).

Existen muchas y muy diversas razones por las cuales se castra a los caballos, las principales son: Cuando hay la existencia de patologías de los testículos o de sus estructuras vinculadas (Rodas, 2006), como criptorquidia, varicocele, orquitis, periorquitis, quiste dermoide, hidrocele, hernias y tumores; para obtener un cambio en el comportamiento del caballo que

al castrarlo se vuelve más manejable (Martínez, 2006), cuando no pretendemos que sean reproductores sino solo que prueben el estro de las yeguas, cuando existen problemas de enfermedades de transmisión sexual y en algunos casos de animales monórquicos, que al realizar la cirugía, se puede ayudar a que descienda el otro testículo, pero no siempre funciona (Rodas, 2006).

Edad adecuada para la castración.

El quitar los testículos a una edad temprana, no solamente provoca que los animales sean incapaces de reproducirse, sino que reduce o elimina muchas características masculinas anatómicas y de comportamiento (Fanjul, 2008).

En anomalías, daños y enfermedades que se presenten en los testículos, pueden requerir la castración uni o bilateral a cualquier edad; el descenso de los testículos en el potro es completo en el momento del nacimiento, pero es común que se dé una retención de testículos en la cavidad abdominal hasta antes del final del crecimiento y desarrollo, se han reportado casos en los que baja hasta los 4 años de edad, por esta razón los criadores prefieren postergar esta operación hasta el año o dos años de edad. (Martínez, 2006), pero la mayoría de los caballos machos se castran preferiblemente antes de su madurez sexual, que comienza a los 16 meses aproximadamente. (Fernández, 2011).

La castración a edad temprana es de menos riesgo para el animal y el cirujano. Si el potrillo puede tener futuro como semental la castración se realizará hasta después de la madurez sexual para que se pueda reproducir. El momento de la castración debe estar determinado por la situación general de cada animal en particular (Martínez, 2006).

Consideraciones antes de la intervención quirúrgica.

Todos los sedantes actúan mejor cuando el animal se encuentra en un ambiente tranquilo. Ninguno de ellos producirá efecto máximo si el caballo es molestado durante o inmediatamente después de la inyección (Taylor, 2001), por tanto, se debe evitar la presencia de perros, ruidos de motores, gritos (Martínez, 2006). Es necesario elegir el sitio adecuado para la anestesia de campo, un espacio de superficie plana o un área con césped es ideal

(Taylor, 2001) para el derribo del caballo (Martínez, 2006), es necesario retirar los ladrillos y otros materiales peligrosos (Taylor, 2001).

Derribar a un caballo es un procedimiento delicado, que únicamente se debe considerar en los casos extremos (Fernández, 2011), es mejor el derribo empleando fármacos, que con el uso de sogas o —tirapiésll (Martínez, 2006), ya que un mal derribo puede suponer fracturas, luxaciones, heridas, o diversos traumatismos. Si vamos a realizar un derribo controlado en una cuadra normal, hay que tener siempre un punto de anclaje para que el animal no lo tengamos descontrolado; si el derribo va a ser en un hospital se empleara la —sala de derribo ll perfectamente acolchonada (Fernández, 2011). Se debe dejar al caballo tranquilo hasta que pueda incorporarse (Taylor, 2001).

La técnica a emplear para la castración, dependerá del temperamento del caballo (Martínez, 2006), el manejo de un animal en decúbito en condiciones hospitalarias ofrece más seguridad para el animal y para el veterinario (Fernández, 2011). La intervención con anestesia local tiene ventajas, el animal no se tiene que derribar, pero existen restricciones como lo son comportamiento y estado del paciente, así como irregularidades testiculares (hernias, orquitis). No es aconsejable administrar anestésicos prolongados cuando es en campo por el problema de la falta de ayuda (por emergencias) y el peligro latente de contaminación (Martínez, 2006).

Algunas intervenciones menores requieren únicamente un tiempo de anestesia muy corto, y los anestésicos inyectables proporcionan un medio seguro y eficaz de conseguir una anestesia de corta duración (Adams, 2003), muchas de las técnicas de inducción se pueden emplear como —anestesia de campo ll para procedimientos breves como la castración (Taylor, 2001). Si es necesario, se debe tener siempre a la mano más anestesia, jeringas y agujas (Martínez, 2006).

La anamnesis es la fuente de información más útil (Taylor, 2001), debemos realizar una buena anamnesis en cuanto a padecimientos anteriores (Rodas, 2006) nunca se debe anestésicar un caballo si sufre: fiebre, diarrea, deshidratación o parasitismo agudo. Un caballo viejo responderá en forma diferente a uno joven (Martínez, 2006), por tanto, antes de proceder a la sedación y en especial antes de la anestesia general, se debe realizar un examen clínico

completo, el objetivo es asegurar que el animal está sano o detectar anomalías que requieran tratamiento especial. El examen físico debe prestar atención al estado general y al comportamiento, a la coloración de las membranas mucosas, al patrón respiratorio y llenado venoso yugular, se debe palpar el pulso y registrar su frecuencia. Los aparatos cardiovascular y respiratorio son los más importantes (Taylor, 2001).

El examen físico es necesario antes de la castración para asegurarse de que ambos testículos son palpables en el área escrotal (Samper, 2007) y que no hay evidencia de hidrocele, hernia inguinal o escrotal (Martínez, 2006), puesto que puede ocurrir que solo tenga un testículo (criptorquidia) y sea necesaria una intervención quirúrgica diferente (Fernández, 2011). Por tanto, la región escrotal debe ser palpada después de que el caballo ha sido sedado o anestesiado. Se debe tomar precaución si se sospecha de hernia, pues un prolapso de omento o de intestino pueden traer consecuencias después de la castración (Martínez, 2006).

La castración se debe hacer en animales sanos (Martínez, 2006) y buenos candidatos para la anestesia general (Samper, 2007), que no padezcan paperas, influenza, pleuresía, fiebre catarral, purpura hemorrágica, bronquitis o cólico (Martínez, 2006). En todos los casos debe actuarse teniendo en cuenta el riesgo de una infección a *Clostridium tetani*, tanto por la práctica en condiciones de campo como por la particular susceptibilidad de la especie (Mayerly, 2010).

Uno debe asegurarse que el caballo ha sido vacunado por tétano en los últimos 6 meses antes de cualquier procedimiento quirúrgico (Samper, 2007), en caso de una respuesta negativa sugiera que se inyecte antitoxina tetánica, aplicándola de preferencia con días de anterioridad (Martínez, 2006). La mejor recomendación es aplicar antitetánica 15 días antes de la fecha prevista para la operación (Mayerly, 2010).

Prescriba que se restrinja el grano y la pastura la tarde anterior a la operación siempre será necesario un ayuno previo mínimo de 12-18 horas; si el caballo está en un potrero que sea confinado a un corral en donde no pueda comer, puede tomar agua de 6 a 10 horas antes de la anestesia. Se recomienda que se realice la intervención por la mañana, ya que cualquier complicación puede ser atendida con luz de día, si lo hace en la tarde habrán límites como

son iluminación del área, excitación del paciente, dificultad para conseguir medicamentos (Martínez, 2006).

#### **4.4 Monorquidia y Criptorquidia.**

El monorquidismo y el criptorquidismo son trastornos congénitos en la formación y el desarrollo fisiológicos de los testículos. Los caballos monórquidos son aquellos que sólo presentan un testículo en el escroto; la ausencia del contralateral puede deberse a la agenesia, a la degeneración durante el desarrollo o a la castración de su otro testículo. Por su parte los criptórquidos presentan ambos testículos formados, pero el proceso de migración que se lleva a cabo durante la gestación desde la cavidad abdominal hasta el escroto falló por alguna razón, y uno o ambos testículos quedaron alojados en una ubicación distinta de la bolsa escrotal.

En condiciones normales ambos testículos deben estar bien formados y situarse en la bolsa escrotal entre un mes antes del parto y diez días después.

Sin embargo el fallo en cualquier etapa del desarrollo testicular es bastante frecuente. Esta situación acarrea una serie de consecuencias que pueden afectar a la vida reproductiva del caballo, predisponer a otras patologías e influir en su manejo.

La monorquidia por definición es la presencia de un solo testículo en la bolsa escrotal. Por el contrario, existen distintas formas de criptorquidia dependiendo de si se ve afectado un testículo (unilateral) o ambos (bilateral), y la localización de los mismos, que puede ser:

- abdominal, si el testículo no ha atravesado el anillo vaginal y queda por tanto en la cavidad abdominal; puede ocurrir que: o tanto el testículo como el epidídimo se encuentren en cavidad abdominal. Se habla entonces de criptórquido abdominal completo; si el testículo permanece en cavidad abdominal y una porción del epidídimo está en el canal inguinal se le denomina criptórquido abdominal incompleto; inguinal, si por el contrario ha atravesado el anillo vaginal pero no el anillo inguinal superficial, y queda retenido en el canal inguinal. Puede ser:

- Permanente: el testículo permanece en el canal inguinal y no desciende.

- Temporal: el testículo puede ser empujado hasta el escroto manualmente o mediante la administración de hormonas; el trastorno puede solucionarse durante la pubertad debido a que se produce un aumento de tamaño y queda finalmente alojado en su habitual ubicación.

### Recuerdo embriológico

A partir del día 40 de gestación se comienzan a formar los testículos y el conducto mesonéfrico, precursor de los epidídimos y los conductos deferentes. El proceso vaginal, eversión del peritoneo que formará el canal inguinal y la túnica vaginal, aparece a partir del día 43. A medida que avanza la gestación, hacia el día 75, el testículo se encuentra sostenido por el mesorquio, que lo une a la pared abdominal y al polo caudal del riñón, y por el gubernáculo, estructura mesenquimatosa que une el polo caudal del testículo con el proceso vaginal, que a la postre formará el ligamento escrotal.

Alrededor del día 100 – 120 el volumen de los testículos aumenta por la hiperplasia de las células intersticiales, y tienen casi el tamaño que alcanzarán en la madurez sexual. El día 150 la cola del epidídimo se encuentra dentro del anillo vaginal o anillo inguinal interno, pero el testículo no puede atravesarlo debido a la estrechez del canal respecto a su volumen. Hasta este momento se había producido un crecimiento uniforme entre el gubernáculo y el ligamento gonadal caudal, que une el polo caudal del testículo con la cola del epidídimo. En este punto se observa como este ligamento se alarga más rápidamente que el gubernáculo por lo que la cola del epidídimo queda libre y se introduce en el anillo vaginal.

El paso del testículo al canal inguinal se produce en torno al día 270 – 300 de gestación, cuando la cola del epidídimo ha dilatado el anillo vaginal y el engrosamiento del gubernáculo ha distendido el canal inguinal. Los testículos disminuyen drásticamente su tamaño. Paralelamente se produce un desarrollo diferencial del proceso vaginal que provoca un aumento de tensión en el gubernáculo, y éste tracciona el testículo hacia el interior del canal. Otro factor fundamental es la correcta presión intraabdominal, que suele aumentar debido al desarrollo intestinal y a los movimientos fetales, que ayuda a distender el anillo vaginal y el canal inguinal para permitir el paso de los testículos.

El definitivo descenso de los testículos se produce de manera fisiológica alrededor del día 315, o sea unos 25 días antes del parto. Un estudio llevado a cabo por Bergin et al. sostiene que en el momento del parto el 42% de los potros tienen ambos testículos en la bolsa escrotal, el 25% los tienen en el canal inguinal, 17% tienen un testículo en el escroto y otro en el canal inguinal (suele ser el izquierdo) y el 17% retienen ambos en la cavidad abdominal. Aproximadamente la mitad de los potros cuyos testículos no estaban alojados en su posición definitiva al término de la gestación los mostraban bien situados una semana después del parto.

### Etiología

Las causas de la agenesia o los fallos en el desarrollo del feto que llevan a la degeneración testicular siguen siendo desconocidos, pero se sospecha de mecanismos endocrinos como primer factor condicionante. Desde que se comienzan a formar los testículos se registran niveles de testosterona que influyen en la diferenciación gonadal y su crecimiento diferencial.

El descenso testicular es un proceso complejo en el que intervienen distintas variables de tipo mecánico, hereditario y endocrino. Entre esas causas físicas destacan:

- Defectos en el desarrollo del gubernáculo, guía fundamental del testículo, o excesiva laxitud que no ejerce suficiente tracción.
- Fallo de los testículos a la hora de retraer su volumen para permitir el paso por el anillo vaginal y posteriormente atravesar el canal inguinal.
- Insuficiente presión abdominal para distender el anillo vaginal y permitir el paso de los testículos por el canal inguinal.
- Desplazamiento del testículo hacia la cavidad pélvica, que lo aleja del canal inguinal.
- Teratomas o quistes en los testículos durante la gestación.
- Adherencias que se puedan formar entre el testículo y estructuras cercanas.

Todo el proceso del desarrollo fetal está controlado por el eje hipotálamo-hipofisario aunque el verdadero efecto de la regulación endocrina en el descenso testicular se muestra aún un

poco oscuro. Se piensa que una baja secreción de hormona luteinizante (LH) puede desembocar en un pobre desarrollo de las células intersticiales o células de Leydig, responsables de la secreción de andrógenos. A su vez la LH está regulada por la concentración de estradiol en sangre, segregado por las células de Sertoli. Los andrógenos median en el adecuado desarrollo de estructuras como el conducto deferente, epidídimo y gubernáculo, que como hemos visto son fundamentales en el descenso testicular. No obstante esta respuesta sólo justificaría el criptorquidismo bilateral.

Otra posibilidad sería que los receptores propios de la testosterona en alguna de estas estructuras fallaran unilateralmente y se produjera un desarrollo incorrecto de, por ejemplo, el gubernáculo del testículo izquierdo. Esto podría explicar el criptorquidismo unilateral.

Algunos estudios sugieren la posibilidad de que la monorquidia y criptorquidia sean caracteres transmisibles. Genes autosómicos dominantes, recesivos e incluso varios factores genéticos simultáneos pueden intervenir en la formación de los testículos o en el desarrollo de las estructuras implicadas en su descenso. Se han realizado estudios genéticos en cerdos pero no se ha llegado a ninguna conclusión que determine que dichas patologías son trastornos hereditarios. Por otro lado se observa la predisposición al criptorquidismo en algunas razas como el Cuarto de Milla y otras con disminución de la prevalencia como el Purasangre, lo que invita a pensar que el proceso de selección puede influir en la transmisión hereditaria.

### Consecuencias

Estas patologías congénitas conllevan serios efectos en la vida del caballo.

Como principal consecuencia, la criptorquidia puede provocar la infertilidad del animal, en función de la unilateralidad o la simetría del defecto; tanto los caballos monórquidos que presenten su único testículo en el escroto como los criptórquidos unilaterales pueden preñar yeguas, pues en ambos casos uno de sus testículos es funcional y produce gametos de manera normal. Por el contrario un criptórquido bilateral es completamente estéril, por los mecanismos fisiológicos que se detallan a continuación.

Los testículos, al estar de manera normal alojados en el escroto, están siempre unos 4 o 5°C por debajo de la temperatura corporal, esto es en torno a los 34°C. Para que la espermatogénesis — formación de los gametos masculinos — se produzca es necesario ese rango de temperaturas. A la temperatura corporal la línea germinal que producen los espermatozoides, las espermatidas, se destruye. Para asegurar ese gradiente térmico existen distintos mecanismos que facilitan la termorregulación: el musculo cremáster, retractor de los testículos hacia la cavidad abdominal; el plexo pampiniforme, sistema arterio-venoso que enfría la sangre arterial que se dirige al testículo y calienta la sangre venosa que regresa al cuerpo; las numerosas glándulas sudoríparas alojadas en el escroto.

Con arreglo a esto entendemos que un testículo que no descendió hasta el escroto y que se encuentre en la cavidad abdominal o en el canal inguinal — por tanto a unos 38°C — será reproductivamente inviable. Además el tamaño de los testículos retenidos se encuentra disminuido.

Por otro lado la f inguinal superficial. Es importante fijarse en la presencia de cicatrices en el escroto, aunque ésta no conlleve forzosamente la extracción quirúrgica del testículo, y en la consistencia de ambos testículos (prótesis testiculares). En algunas ocasiones el músculo cremáster, para favorecer la termorregulación del testículo o debido a un estado de nerviosismo e incluso miedo del caballo, puede jugar una mala pasada ocultando, a ojos del clínico inexperto, ambos testículos en la salida del canal inguinal. Por ello para ratificar o desmentir la criptorquidia puede ser útil un poco de sedación, deeste modo el caballo se relaja y los testículos vuelven a la bolsa escrotal.

En caso de que no se palpen en el escroto se procede a realizar un tacto rectal en busca de los testículos en la cavidad abdominal. Conviene recordad que se trata de un procedimiento que, aunque parezca de rutina en la clínica equina, entraña riesgo ya que los caballos enteros no se suelen dejar palpar por vía rectal del mismo modo que las hembras, más familiarizadas con esta situación, y pueden tener reacciones violentas; por otro lado, este diagnóstico se suele realizar en animales jóvenes cuyo colon no ha alcanzado su máximo diámetro, por lo que el riesgo de laceraciones y desgarros aumenta considerablemente. Con ayuda de sedación o incluso anestesia epidural se realizará este procedimiento con mayor seguridad para el caballo y el operario.

Durante el tacto rectal se tratará de ubicar los testículos retenidos en la zona caudal de la cavidad abdominal, cerca del borde pélvico y pegados a la pared abdominal. No obstante los testículos retenidos suelen ser más pequeños de lo normal, blandos y resultan muy móviles, lo que dificulta el diagnóstico por esta vía. La mejor opción es palpar los anillos vaginales del lado afectado; si la vejiga estuviese demasiado llena conviene sondar al caballo o tratar de que orine antes del examen rectal. Si se trata de un criptórquido abdominal completo el anillo vaginal apenas se intuye y cuesta localizarlo. La estructura palpable más reconocible suele ser el conducto deferente que, en caso de que el testículo haya descendido, se encontraría atravesando el anillo vaginal. De este modo resulta bastante sencillo diagnosticar el criptorquidismo abdominal completo. Cabe mencionar que un criptórquido abdominal incompleto y un criptórquido inguinal resultan muy difíciles de diferenciar por el posicionamiento, en ambos casos, del testículo respecto del canal inguinal. Con este método y una mano bien entrenada debería ser posible realizar un diagnóstico fiable en el 90 % de los casos.

2.- Ecografía: en primer lugar se debe ecografiar el contenido del escroto en busca de los testículos y centrarse en reconocer las estructuras que aparezcan; no confundir el gubernáculo, que puede aparecer muy engrosado, con el testículo. La ultrasonografía puede servir como apoyo a la palpación para encontrar un testículo retenido en el canal inguinal colocando la sonda del ecógrafo en su zona de proyección. También se puede probar a localizarlo a través de la pared abdominal, por si se mantuviera pegado a ésta, y finalmente vía rectal comenzando desde el borde caudal de la pelvis y avanzando cranealmente. No obstante algunos testículos son bastante móviles y su localización puede resultar más complicada incluso que a la palpación. La ventaja respecto a la anterior técnica es que una vez localizado el testículo permite medirlo, apreciar su ecogenicidad y por tanto diagnosticar otras patologías como quistes o tumores.

3.- Actividad hormonal: como se ha mencionado anteriormente la actividad endocrina del testículo depende del eje hipotálamo-hipofisario. En este caso el diagnóstico consiste en evaluar la reacción de regulación de las células intersticiales frente a la administración de gonadotropina coriónica humana (hCG). Esta hormona se asemeja mucho a la hormona luteinizante (LH), tanto es así que se utiliza en hembras para desencadenar la ovulación.

En el macho los altos niveles de LH provocan la secreción de andrógenos por parte de las células de Leydig.

Nos basaremos en esta regulación hormonal para comprobar si alguno de los testículos que no están en el escroto no descendieron, fueron extirpados o directamente nunca llegaron a formarse. Es un método útil para aquellos caballos que no soportan el examen rectal, éste no resultó certeramente diagnóstico, o que fueron sometidos a cirugía de castración de su testículo descendido pero se albergan dudas acerca de la existencia o retención del contralateral. Sobra decir que para evaluar la funcionalidad del testículo supuestamente retenido antes se debe extirpar el testículo descendido, pues su actividad endocrina enmascararía todo el proceso.

El protocolo consiste en determinar los niveles basales de testosterona, inyectar hCG, al cabo de 2 horas volver a medir la testosterona y comparando ambos valores sacar conclusiones. Los niveles basales de testosterona en el semental son muy variables y van desde menos de 100pg/ml hasta más de 1500pg/ml en función de la época del año, la hora del día, etc.; los castrados no suelen sobrepasar los 15pg/ml de media; por su parte los criptórqidos presentan variedad pero pueden rondar los 50 – 100pg/ml.

Se suele inyectar una dosis de entre 6.000 y 12.000 UI de hCG. En función de la dosis, pasados 120 minutos se vuelve a extraer una muestra de sangre y se miden los niveles de testosterona. En presencia de la hormona el tejido testicular criptórqido se vería estimulado, se produciría una secreción de testosterona por parte de las células de Leydig que triplicaría o cuadruplicaría los niveles basales tomados como referencia. En cualquier caso si se superan los 100pg/ml no cabría duda de que el caballo es criptórqido. En animales monórqidos castrados y en criptórqidos castrados del contralateral no se superarían los 40pg/ml.

Otro indicador de la actividad testicular es el estradiol (producido por las células de Sertoli), en particular los estrógenos conjugados. Los caballos castrados son los que presentan menores concentraciones, seguidos de los criptórqidos bilaterales, los unilaterales y los sementales sanos. Los castrados suelen rondar los 40pg/ml y los criptórqidos superan los

400pg/ml. En aquellos caballos en los que el diagnóstico endocrino por estimulación por hCG no resultara concluyente se debería realizar éste.

En cualquier caso de diagnóstico positivo a cualquiera de las dos patologías la recomendación será siempre la castración puesto que no se descarta la transmisión genética de estos caracteres. La reproducción de estos animales queda por supuesto al criterio del propietario pero está fervientemente desaconsejada.

### Tratamiento

Generalmente el tratamiento de los caballos criptórqidos suele requerir una intervención quirúrgica, salvo contadas excepciones. Los testículos que se encuentran retenidos en el canal inguinal en algunos casos pueden descender con el tiempo, por eso se llama retención inguinal temporal. Se ha descrito que este tipo de criptorquidia se puede resolver mediante el ordeño del canal inguinal de craneal a caudal, haciendo que el testículo que se encontraba en el anillo inguinal superficial descienda al escroto. La terapia endocrina puede resultar eficaz: la administración de dosis seriadas de hCG y hormona liberadora de gonadotropina (GnRH) cuando el caballo aún es joven (menor de 18 meses) pueden fomentar el descenso. Otros autores afirman que si la retención es temporal el testículo bajará de todas maneras antes de los 3 años.

En el resto de casos el tratamiento del criptorquidismo se enfoca desde el punto de vista de la castración. A nivel médico existen terapias con progesterona para atrofiar el parénquima del testículo no descendido. La castración química consiste en la administración de 3 dosis de progesterona: la primera aplicación inmediatamente tras la hemicastración (250 mg IM), la segunda 7 días postcastración (250 mg IM) y la última 7 días más tarde (500 mg IM).

El tratamiento quirúrgico ofrece distintas opciones en cuanto al abordaje. Los testículos alojados en el canal inguinal sólo pueden ser extraídos a través del propio canal, por lo que el abordaje será inguinal o escrotal. Los testículos abdominales pueden extraerse mediante laparotomía (paramedial o a través del flanco), laparoscopia y en la mayor parte de los casos también a través del canal inguinal. Estas cirugías se pueden realizar con el caballo anestesiado o simplemente sedado y en estación. Queda a criterio del veterinario decidir cuál es la

opción más conveniente en función del diagnóstico realizado y de otros factores, como el carácter del caballo.

Antes de someter a cualquier paciente a una cirugía se realizará un examen prequirúrgico (historia clínica, examen físico, pruebas complementarias: hemograma, bioquímica), sobre todo si se lleva a cabo bajo anestesia general, en busca de posibles anomalías cardiovasculares, problemas de coagulación y en definitiva cualquier perturbación que pueda poner en riesgo la vida del caballo o su recuperación tras la anestesia.

Una vez superado este trámite se debe premedicar al paciente para favorecer la inducción a la anestesia, prevenir infecciones y asegurar la analgesia durante la intervención y el postoperatorio. La zona donde se realizarán las incisiones debe ser preparada de manera aséptica para proceder a la intervención quirúrgica, mediante lavados seriados y prolongados de algún antiséptico (se suele usar clorhexidina o povidona yodada jabonosas) y alcohol.

I.- Abordaje inguinal: está indicado en cualquier tipo de criptorquidismo, aunque la extracción de un testículo retenido en la cavidad abdominal por esta vía puede resultar complicado en algunas ocasiones (proceso vaginal invertido).

Se procede con el caballo en decúbito dorsal y bajo anestesia general. Se prepara la zona inguinal del lado afectado quirúrgicamente. Se realiza una incisión de unos 10 cm sobre la proyección del anillo inguinal superficial quedando expuesto el canal inguinal. Si el testículo estuviese retenido en el canal se exteriorizaría y estaría listo para ser extraído. Si la retención es abdominal se debe localizar el proceso vaginal y traccionarlo para facilitar una incisión sobre él. Se mostrará el gubernáculo, el epidídimo y el conducto deferente. Tirando del epidídimo con ayuda de unas pinzas atraumáticas podremos exteriorizar el testículo haciendo que atraviese el canal inguinal; se encontrará disminuido tanto en tamaño como en consistencia respecto de uno sano.

En algunas ocasiones el proceso vaginal puede no haberse desarrollado correctamente o encontrarse invertido. Con unas pinzas de gasas se puede recorrer el canal inguinal con una pinza, al llegar al peritoneo asirlo, retraerlo y realizar una incisión que muestre el gubernáculo que al traccionarlo permitiría extraer el epidídimo seguido del testículo.

Una vez hayamos exteriorizado el testículo se puede proceder a su extirpación como se haría en una castración habitual. Se liga el cordón espermático — constituido por la arteria testicular, vena testicular, conducto deferente, vasos linfáticos, inervación, músculo cremáster y túnica vaginal — con suturas o directamente se emascula.

El cierre de la incisión se hace en 3 planos: en primer lugar se sutura el anillo inguinal superficial con seda quirúrgica o con ácido poliglicólico (PGA) sintético del 2 y sutura continua. Se debe iniciar la hilera de suturas dando un punto fuera del anillo, suturando el anillo propiamente dicho, y acabándola con otro punto fuera para maximizar la resistencia y evitar la evisceración. La segunda sutura se realiza en la aponeurosis muscular con sutura absorbible y continua y la tercera, para cerrar la piel, dando puntos de colchonero con sutura de nylon (no absorbible). Los puntos de la piel se podrán quitar en unos 10 días, si todo marchara bien.

De manera similar se puede realizar este abordaje a través de una incisión en el escroto. Si bien el manejo postoperatorio puede resultar más sencillo y entrañar menores complicaciones, el progreso de la cirugía promete ser más complicado, sobre todo la sutura del anillo inguinal que se haría a ciegas.

2.- Abordaje paramedial: indicado únicamente en casos de criptorquidismo abdominal, por lo que requiere un diagnóstico preoperatorio exacto.

La preparación del paciente y posicionamiento son idénticos al abordaje inguinal. Realizar una incisión longitudinal de unos 10 cm, a la altura del orificio prepucial y separada del pene unos 8 cm. Esta incisión se encuentra en la proyección del anillo inguinal profundo sobre la pared abdominal.

Profundizar la incisión a través de las aponeurosis de la musculatura abdominal hasta llegar al peritoneo, que se perfora para poder introducir la mano y proceder a la búsqueda del testículo por palpación.

Una vez localizado y exteriorizado el o los testículos el procedimiento de ablación es el mismo. Se puede extraer ambos testículos a través de la misma incisión. Se sutura en 3

planos: el recto abdominal, oblicuos y piel, las dos primeras con suturas absorbibles y la última no absorbible.

3.- Abordaje a través del flanco: su utilización también se limita a la criptorquidia abdominal. El caballo se opera en estación, bajo sedación bastante fuerte y anestesia local. No requiere de las instalaciones propias de un quirófano y tiene la ventaja de ser más barato. Muchos veterinarios utilizan esta técnica para la extracción del testículo criptórquido unilateral. La extracción de ambos testículos a través de la misma incisión es complicada pero no irrealizable.

Se prepara la zona de manera aséptica y se puede realizar infiltración de anestésico local en la línea de incisión o un bloqueo en –L invertida. Se incide la piel en el flanco medio (por debajo de la fosa paralumbar) del lado del testículo afectado realizando una incisión de unos 15 a 20 cm en dirección caudoventral. Se profundiza hasta llegar al peritoneo, que se incide para realizar una laparotomía exploratoria. Podemos encontrar el testículo tomando como referencia el riñón y dirigiendo la mano caudalmente y por el borde pélvico hasta que encontremos, pegado al mesorquio, una masa flácida que será el testículo. Lo exteriorizamos y extraemos como ya hemos indicado anteriormente.

El peritoneo no se sutura y se cierra la musculatura por capas con puntos simples para disminuir el volumen del espacio muerto, con suturas de catgut absorbibles. Para la piel se utiliza una sutura no absorbible de nylon y se dan puntos de colchonero.

4.- Laparoscopia: es el procedimiento menos invasivo. Se puede realizar con el caballo de pie o bajo anestesia general, en caso de que se trate de un paciente muy cerril o con una mala disposición hacia la cirugía incluso bajo fuerte sedación. Se debe tomar la precaución de restringir el alimento 12 horas antes de la intervención para que el colon no se encuentre tan lleno y haya riesgo de punción con alguno de los instrumentos pudiendo provocar peritonitis y para permitir una visualización más sencilla de las vísceras.

Se prepara asépticamente la zona del flanco para proceder a la cirugía. Se infiltra anestésico local intramuscular y subcutáneo en los puntos donde se vayan a realizar las incisiones para introducir los instrumentos, que serán dos: una para el laparoscopio y otra para otros

instrumentos. Esta última se situará caudoventralmente a la primera, quedando más próxima de la zona inguinal.

Se inspecciona la cavidad abdominal para encontrar el testículo. Se localiza más fácil con el caballo en estación porque el peso de las vísceras las empuja lejos de la zona inguinal y facilita la visión del anillo vaginal. El testículo contralateral se puede ver haciendo pasar el laparoscopio por debajo del colon mientras un colaborador lo levanta manualmente a través del recto. Cuando se halla el testículo se debe asir con unos fórceps y extraer a través del segundo orificio. Se emascula como en otras técnicas. Se sutura la fascia abdominal con sutura absorbible y la piel con no absorbible.

Se pueden realizar cirugías laparoscópicas que ligen el conducto deferente y los vasos que irrigan los testículos, seccionándolos a posteriori para su extracción o mantenerlos en el abdomen provocando su atrofia y posterior reabsorción.

5.- Orquidopexia: se trata de una técnica innovadora que se suele usar en niños con retención testicular. Actualmente se empieza a desarrollar en caballos. Se realiza por laparoscopia y se debe hacer bajo anestesia general. Se hacen dos incisiones en el flanco por las que se introduce el laparoscopio y los otros instrumentos (bisturí eléctrico, pinzas..., alternativamente).

Consiste en la correcta colocación del testículo ectópico mediante tracción.

Se debe seccionar el gubernáculo y disecar el testículo y sus estructuras anejas, como el conducto deferente y vasos, para obtener la longitud necesaria para ubicarlo en el escroto. Es necesario hacer una incisión en la bolsa escrotal para tirar del testículo con una pinza hacia su posición definitiva y, una vez ubicado, fijarlo.

#### 4.6 Cesárea.

Los equinos, al ser especies que evolucionaron para huir de sus depredadores, desarrollaron un proceso de parto rápido e inmediato que generalmente ocurre sin mayores complicaciones (Ball 2005). Este representa la culminación de un trabajo que se inicia aproximadamente un año antes con el manejo reproductivo de la yegua y el potro, las

montas o inseminaciones artificiales, el seguimiento de la preñez y los preparativos para el parto (Embertson 2003).

La distocia es definida como cualquier impedimento en el proceso normal de parto que se produce por causas de origen materno o fetal, pudiendo o no necesitar intervención médica (Threlfall 2007). A pesar de no ser una situación muy frecuente, cuando se produce es una emergencia, ya que puede poner en riesgo la vida de la cría y de la madre, o dejar graves consecuencias en el tracto reproductivo de la hembra, impidiendo su reproducción normal durante la temporada (Lu y col 2006). Por esta razón, es importante tener claro el manejo adecuado que se debe realizar, pues la duración de la distocia tiene un impacto negativo en la supervivencia de la cría. La distocia se inicia después de que la primera etapa del parto ha finalizado y la segunda se prolongue por más de 30 minutos, hasta que el potrillo está completamente fuera del canal pélvico (Byron y col 2002).

El objetivo del manejo clínico de una distocia es, por una parte, extraer un potrillo vivo y, por otra, que no perjudique a una yegua reproductivamente sana (Embertson 2003). Para esto es importante conocer tanto el historial de la hembra como los tiempos de cada etapa del parto. Un potrillo raramente sobrevive a la segunda etapa del parto por más de una hora, dado que existe un alto riesgo de hipoxia o de muerte fetal, como resultado del desprendimiento placentario, y por ende de su reducida función. Aunque estén disponibles excelentes instalaciones de cuidados neonatales, es muy improbable que la cría salga viva después de 2,5 horas del inicio de la segunda etapa del parto, así que su extracción no debe sobrepasar más allá de 1 a 1,5 horas de iniciada (Volkman 2006). Por esto es de vital importancia remitir el caso a un Hospital Veterinario de referencia, teniendo claridad sobre la orientación del feto, la duración de la distocia y la distancia entre el campo y el Hospital Veterinario de referencia (Jonker y Stout 2008).

Para lograr los objetivos del manejo de distocia se debe seguir una serie de estrategias continuas y cambiantes, y ofrecer el mejor método para resolver una situación en particular, ya que no existe un procedimiento que sea utilizado únicamente para cada situación (Lu y col 2006). Las preocupaciones financieras también pueden influir a la hora de decidir qué procedimientos emplear (Embertson 2003).

Las distocias pueden ser de origen materno o fetal. Las más comunes son las del segundo tipo, principalmente asociado a problemas de dinámica, debido a una presentación, posición o postura anormal. Asimismo pueden existir, pero en menor medida, malformaciones y desproporciones materno fetales. Estas últimas se deben a que en los equinos el crecimiento del feto está limitado al tamaño del alantocorion, el cual a su vez está condicionado al útero materno (Allen y col 2002). A pesar de esto, los porcentajes de desproporción varían entre 1 y 5% (Byron y col 2002, McCue y Ferris 2012).

Dentro de las causas de tipo maternas, principalmente se reportaron 1% por inercia uterina, 1% por falta de dilatación del cérvix, 2% de fracturas pélvicas y 3% de estenosis canal de parto (Byron y col 2002). Por otra parte Ginther y Williams (1996) señalaron que las distocias se produjeron con posición y postura normal en el 31% de los casos (72% de éstos se pudo atribuir a un feto relativamente grande o contracciones uterinas o abdominales débiles), 27,6% fue por mala posición y en 41,4% por mala postura.

#### Aproximación inicial

Debido a que en los equinos la placentación epiteliocorial del equino predispone a una separación prematura de placenta, mucho más que en otras especies, es fundamental que el abordaje clínico de casos de distocia sea rápido (Samper y Plough 2012). Es por esto que los aspectos importantes del primer abordaje son realizar un diligente examen clínico, con una completa anamnesis (Threlfall 2007). Es importante evaluar la condición general de la yegua incluyendo frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria. También observar la coloración de las mucosas y el tiempo de relleno capilar (Gasparin y col 2010). Debe evaluarse igualmente la conducta, postura, características de respiración, capacidad de pararse y permanecer de pie (en caso de encontrarse en decúbito), respuesta a la estimulación, grado y frecuencia de las contracciones (Frazer 2011).

#### Examen clínico reproductivo

Según Threlfall (2007) se debe iniciar con la observación y revisión de la vulva, y evaluar la condición del alantocorion, presencia del amnios o extremidades fetales que sobresalgan, y apariencia de los fluidos vulvares. Posterior a una limpieza profunda se realiza palpación rectal para descartar la presencia de una torsión uterina, y determinar la condición de su

pared (desgarros, espasmos) lo que proporcionará información útil respecto a la disposición del feto (presentación, postura y posición) (Brinsko y col 2010). El examen vaginal debe realizarse con la cola envuelta, mangas obstétricas y abundante cantidad de lubricante, esencial para la exitosa resolución de una distocia (Frazer 2001).

Se puede utilizar lubricantes como carboximetilcelulosa polímero, petróleo blanco combinado con ácido bórico al 10%, aceite mineral o mezclar polímero de polietileno en polvo con agua (Frazer y col 2002). Se debe realizar un examen rápido y minucioso para prevenir lesiones o laceraciones, evaluando anormalidades pélvicas, grado de relajación cervical, y cuán fuerte está contraído el útero alrededor del feto (Frazer y col 2002). También debe comprobarse la viabilidad del feto y en caso de que no haya movimiento aparente, estimular mediante la introducción de un dedo en el hocico del feto, ejercer presión leve en los párpados, extender o flexionar una extremidad, todo esto con el fin de producir un pequeño movimiento en el feto (Frazer y col 2002). Si no se obtiene una respuesta y se alcanza el tórax, se puede comprobar el latido cardíaco fetal mediante evaluación transabdominal ecográfica. Se debe tener extremo cuidado, puesto que una respuesta fetal muy activa a las manipulaciones, complicará fácilmente lo que era en un inicio una distocia simple (Frazer 2011).

Por último, para decidir si realizar un método de extracción por vía vaginal o cesárea, se debe posicionar la mano entre el canal de parto y el feto. Deben entrar las dos manos para ser factible la salida de este. El tiempo utilizado entre cada técnica debe ser de un máximo de 15 minutos (Frazer 2001).

#### Técnicas de resolución de distocia

Dentro de las posibilidades para solucionar este problema se encuentran: extracción vaginal asistida (EVA), extracción vaginal controlada (EVC), cesárea (CS) y fetotomía (FT). Aunque la mayoría de las distocias pueden ser resueltas en terreno mediante EVA, el Médico Veterinario debe considerar las demás alternativas en casos donde la resolución se extiende por más de 15 minutos. Si luego de realizar las opciones posibles en terreno para el caso (EVA, EVC y FT) no se logra extraer al feto, debe realizarse la remisión a un Hospital Veterinario de referencia cercano (Embertson 2003).

En todas las técnicas de resolución por vía vaginal es importante el uso de lubricante para disminuir el daño al tejido y crear espacio adicional, lo que se logra mediante el bombeo de 1 o 2 litros de lubricante líquido caliente en el lumen uterino y alrededor de la cría. No se debe intentar reposicionar si el útero está desprovisto de fluido fetal, seco y contraído (Brinsko y col 2011). También se deben minimizar las manipulaciones transvaginales, pues es menos nocivo para la unión uteroplacentaria, así estos potrillos no padecerán una disminución en la oxigenación y por lo tanto se obtiene una mayor tasa de supervivencia (Embertson 2003).

### **Criterios de evaluación:**

<b>No</b>	<b>Concepto</b>	<b>Porcentaje</b>
1	Trabajos Escritos	10%
2	Actividades web escolar	20%
3	Actividades Aulicas	20%
4	Examen	50%
<b>Total de Criterios de evaluación</b>		<b>100%</b>

### **Bibliografía**

#### **Bibliografía básica:**

1. Galecio S, G.Fortini, I Gonzalez, H Bustamante, B Menarim. 2012. Manejo de distocia en yeguas mediante parto vaginal controlado: Descripción de 4 casos. 17° Congreso Chileno de Medicina Veterinaria, Valdivia, Chile, Pp 368.
2. Muir WW, Hubbell JAE, Skarda RT and Bednarski RM. Manual de anestesia veterinaria (3ª edición), Harcourt- Mosby (2001).
3. Rose RJ and Hodgson DR. Manual clínico de equinos, Interamericana-McGraw-Hill (1995): pp. 539-541.

#### **Bibliografía Complementaria:**

4. Robinson NE. Current Therapy in Equine Medicine. 5th ed. USA: W.B. Saunders, 2003.
5. Rose RF, Hodgson DR. Manual of Equine Practice. 2nd ed. W.B. USA: Saunders, 2000.
6. Colahan PT, Mayhew IG, Merrit AM, Moore JN. Equine Medicine and Surgery. 5th ed. USA: Mosby Inc., 1999.