

Nº 69
O.E.V.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**CASTRACION EN EQUINOS, TECNICAS
Y COMPLICACIONES**

TRABAJO FINAL ESCRITO

**DEL III SEMINARIO DE TITULACION
AREA DE: EQUINOS**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

P R E S E N T A :

EDUARDO ANTONIO FIGUEROA SANTOS



ASESOR: M.V.Z JORGE NIETO ESTRADA

MEXICO D. F.

MAYO 1992

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

CONTENIDO

	Página
RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
ANATOMÍA REGIONAL	5
CONSIDERACIONES GENERALES	11
CASTRACIÓN DEL CABALLO NORMAL	14
CASTRACIÓN DE PIE	15
CASTRACIÓN EN DECUBITO LATERAL Y DORSAL	20
MANEJO POSTOPERATORIO	23
COMPLICACIONES	24
CRIPTORQUIDECTOMIA	38
LITERATURA CITADA	50

RESUMEN

FIGUEROA SANTOS EDUARDO ANTONIO. Castración en el equino, técnicas y complicaciones: III Seminario de Titulación en el área equinos (bajo la supervisión de: Jorge Nieto Estrada).

La castración u orquidectomía (remoción quirúrgica de uno o ambos testículos) es el procedimiento quirúrgico que se lleva a cabo con más frecuencia en el equino. A lo largo de la historia se ha venido realizando de diferentes maneras, que van desde la castración por medio del fuego, la mordaza, la torsión, el pinzamiento y la ligadura, hasta el empleo del emasculador. Actualmente existe una variedad de métodos que comprenden tanto la castración con el animal de pie como con el animal derribado, utilizando las técnicas abierta, cerrada, cerrada modificada y con cierre primario, para animales con descenso de testículos normal; o bien, el acceso inguinal invasivo, el no invasivo, el paramedial ventral, el parainguinal y el acceso por el flanco, para criptorquideos. Hoy en día, estas técnicas ofrecen muchas ventajas, dejando fuera de peligro la vida del animal y del cirujano, y ayudando a superar las complicaciones que acompañan a la castración: hemorragia, eventración, edema, infección, hidrocele, conducta de garañón persistente y parálisis peneana.

INTRODUCCION

La castración es una de las operaciones que con más frecuencia se practican en los animales domésticos y se ha venido realizando desde la más remota antigüedad. Algunos autores afirman que esta operación se practicaba originalmente en los desiertos de Africa, en Etiopía y Libia, y según D' Arboval (principio S.XIX) con las peregrinaciones se extendió su uso, llegando hasta el Asia Central. De este lugar penetró a China y de ahí se extendió a Persia, Egipto y Judea. Se propagó más tarde a Grecia y Roma (8).

Aristóteles refiere que se puede castrar al hombre, a los cuadrúpedos y a las aves, para modificar el carácter y el exterior de los mismos, e indica los procedimientos para castrar becerros y marranos. Magrón, escritor cartaginés (S.II A.C.), habla de la aplicación de paletas de madera y de tajos en forma de pinza, que comprimiendo los cordones, detienen seguramente la hemorragia en las castraciones. Plinio explica la castración en el camello y Apsyrto la castración por medio del fuego. Ruini, médico italiano (1590), menciona la castración como remedio para suprimir las enfermedades de los testículos, y Solleysel declara que la castración es una operación bárbara. El proceso de castración sobre todo en machos, fue descrito por el escocés Robertson (1739), quien citaba el método de "casseaux" (8).

En el caballo el procedimiento quirúrgico que se lleva a cabo con más frecuencia es la castración (de "castrare", cortar) (17), también llamada orquidectomía o emasculación, y la cual consiste en la remoción o extirpación quirúrgica de uno o ambos testículos (11, 19), con la consiguiente deficiencia de hormonas sexuales (testosterona) (20); y es llamada de conveniencia o de necesidad según el objetivo que se persiga al realizarla (8).

Antes de la llegada de la Medicina Veterinaria Moderna, la castración en el caballo involucraba en partes iguales la contención física, técnicas bárbaras y postoperatorios con inflamación, hemorragia e infección. Esta última fue manejada principalmente mediante el empleo de una incisión libre que era estimulada a permanecer abierta y cicatrizar por segunda intención (21).

Con el advenimiento de la contención química, anestésicos locales y emasculadores, la castración del caballo se volvió menos peligrosa para el cirujano (21), y ahora existe una variedad de métodos que ofrecen muchas ventajas y dejan fuera de peligro la vida del animal (8), ayudando a superar las complicaciones que acompañan a la castración (hemorragias, edema, infección, peritonitis, cordón cirrótico, prolapso de las tónicas y del cordón, hernia omental y eventración) (10, 12, 18), y por las cuales se entablan demandas por negligencia contra veterinarios (19).

Son numerosos los autores que han descrito esta operación, la cual puede realizarse de diferentes formas, que van desde la

simple ligadura, la mordaza o la torsión, hasta el empleo del emasculador (8, 16); utilizando las técnicas abierta, cerrada, medio cerrada o con cierre primario; y según la necesidad, en posición de pie o en recumbencia (28).

En México, la mayor cantidad de equinos se encuentra concentrada en el campo, y una menor parte en los clubes hípicos, lienzo charros y criaderos de caballos, por esta razón es importante que el M.V.Z. también esté preparado para realizar la castración en el campo (16), ya que no se requiere de instalaciones quirúrgicas o de un gran atavío de instrumental quirúrgico. Comúnmente, en la castración de caballos con testículos de descenso normal, se utiliza un anestésico I.V. de corta acción para cirugías en recumbencia, o si el caballo está de pie un anestésico local. En caso de criptorquidismo, la cirugía es más complicada y requiere de un anestésico I.V. de larga duración o alguno de los anestésicos inhalados, y el M.V.Z. requiere del uso de técnicas diferentes a las de la castración simple para retirar los testículos (17).

ANATOMIA REGIONAL

Los testículos están situados debajo de la región inguinal y prepúbica, colocados de manera suspendida, limitados por su lado externo con la región interna del muslo, por delante con la región del prepucio y por detrás con la región perineal (2); incluidos en un divertículo del abdomen denominada bolsa testicular o escroto (24). Se denominan también glándulas seminales (8). Tienen forma ovoide pero están comprimidos de un lado a otro, presentan un borde epididimal o de inserción mediante el cual la glándula está suspendida por el cordón espermático (24).

El testículo de tamaño normal de un semental adulto mide de 10 a 12 cm. de largo, 6 a 7 cm. de alto y 5 cm. de ancho, y pesa de 225 a 300 g. Varía mucho de tamaño según los diferentes animales y normalmente son distintos de tamaño uno del otro, el izquierdo es en general un poco mayor. La mayor parte de la superficie del testículo está cubierta por una membrana serosa denominada túnica vaginal, la cual es la capa visceral de recubrimiento seroso del cordón y testículo (desde el borde de inserción de la glándula) y deja una zona sin cubrir, por la que los vasos, nervios y cordón espermático alcanzan el testículo. Por detrás de esta serosa de recubrimiento está la túnica albugínea, una cápsula fuerte compuesta de tejido

fibroso blando y fibras musculares lisas (24).

El epidídimo está adherido al borde de inserción del testículo y lo recubre lateralmente. Su extremo craneal alargado se llama cabeza y su extremo caudal poco extenso se denomina cola; la parte estrecha intermedia es el cuerpo del epidídimo. La cabeza está íntimamente conectada con el testículo por los conductos eferentes del mismo, por tejido conectivo y por la membrana serosa. El cuerpo está menos unido e insertado al testículo por la serosa que lo cubre, y forma lateralmente una bolsa por detrás del epidídimo denominada bolsa testicular. La cola se continúa por el conducto deferente y se inserta en la extremidad inferior del testículo por medio del ligamento de la cola del epidídimo, formado por un pliegue grueso y corto de la túnica vaginal y contiene fibras musculares lisas (8, 24). El epidídimo está cubierto por la túnica vaginal y la albugínea. La cabeza del epidídimo está formada por una docena o más de túbulos ondulados que se agrupan en lóbulos. Los túbulos de un lóbulo (cuatro o cinco) se unen para formar un simple tubo y por la unión de éste con los tubos de los otros lóbulos se origina el conducto del epidídimo, que por sus ondulaciones complejas, forma el cuerpo y la cola, y termina en el conducto deferente (24).

Vasos y Nervios: El testículo está ricamente irrigado por la arteria testicular, rama de la aorta abdominal. La arteria desciende por la parte craneal del cordón espermático, y es muy tortuosa cerca del testículo; al llegar a la inserción de la glándula pasa caudalmente y proporciona ramas al testículo y al

epidídimo. Está parcialmente embutida en la túnica albugínea y proporciona ramas laterales que ascienden y descienden en forma tortuosa a cada una de las superficies testiculares, distribuyendo pequeñas ramas que entran en la glándula con las trabéculas y septum. Las venas al abandonar el testículo forman una red llamada plexo pampiniforme, alrededor de la arteria del cordón espermático. La vena testicular, que emerge de este plexo, normalmente se une con la vena cava caudal al lado derecho, y a la vena renal izquierda en el lado izquierdo. Los vasos linfáticos siguen el curso de las venas y entran en los nódulos linfáticos lumbares. Los nervios derivan del plexo mesentérico renal y caudal, y forman el plexo testicular alrededor de los vasos, en los que se distribuyen fundamentalmente (8, 24).

El escroto, en el que están situados los testículos y las partes adyacentes del cordón espermático, tiene forma globular, pero es asimétrico comúnmente, ya que un testículo (normalmente el izquierdo) es mayor, más independiente y está situado un poco más caudalmente. Está formado de capas que corresponden con las de la pared abdominal, y considerándolas de la pared lateral a la medial son las siguientes:

1.- Piel. La piel es fina, negruzca, untuosa al tacto, flexible, delgada, elástica, con vello fino y corto (8, 24). Forma un saco o envoltura común para los dos testículos (8). Está abundantemente provista de glándulas sebáceas y sudoríparas, que son muy voluminosas, y está marcada centralmente por un rafé longitudinal que se continúa

cranealmente sobre el prepucio y caudalmente sobre el perineo.

2.- **Túnica Dartos.** Es de color rojizo y está íntimamente adherida a la piel, excepto en la parte dorsal. Está formada por tejido fibro-elástico y músculo liso. A lo largo del rafé, forma una división media, que es el septum del escroto, el cual divide a éste en dos bolsas. El ligamento escrotal, que es un remanente del gubernaculum testis del feto, está constituido en el fondo del escroto, por las fibras que conectan el dartos íntimamente con la túnica vaginal (y por lo tanto indirectamente con la cola del epidídimo).

3.- **Fascia Escrotal.** Deriva aparentemente del músculo abdominal oblicuo. Se describen 3 capas de fascia: a) Fascia espermática externa o intercolumnar, derivada del borde del anillo inguinal superficial. b) Fascia cremastérica externa, derivada del músculo oblicuo interno del abdomen. c) Fascia espermática interna (infundibuliforme), derivada de la fascia transversa. Las dos primeras no se pueden distinguir por disección, y la tercera está en el escroto unida con el peritoneo parietal de la túnica vaginal.

4.- **Capa Parietal de la Túnica Vaginal.** Es un saco fibro-seroso que se continúa con el peritoneo parietal del abdomen, en el anillo inguinal profundo (24).

La **túnica vaginal** es un saco seroso redondeado que se extiende a través del canal inguinal, hasta el fondo del escroto. Es una invaginación del peritoneo abdominal, formada por dos capas, la parietal y la visceral. La capa parietal reviste al escroto ventralmente, su parte tubular estrecha

asienta en el canal inguinal y se continúa directamente con el peritoneo parietal del abdomen, en el anillo inguinal profundo. La cavidad de la túnica vaginal es un divertículo de la cavidad peritoneal general, con la que se comunica a través del anillo vaginal. El mesorquio es un pliegue análogo al mesenterio del intestino, formado por la capa parietal del canal inguinal alrededor de las estructuras del cordón. La capa visceral cubre el cordón espermático, testículo y epidídimo. El músculo cremáster (externo) asienta sobre la parte caudal de la túnica y se inserta en su parte escrotal (24).

Vasos y Nervios: El aporte sanguíneo deriva de la arteria pudenda externa y las venas van fundamentalmente a la vena pudenda externa. Los nervios derivan de las ramas ventrales del segundo y tercer nervios lumbares (24).

El conducto deferente es un canal cilíndrico, blanco, músculo-membranoso, de unos 70 cm. de longitud y de 4 mm. de diámetro (2). Se extiende desde la cola del epidídimo hasta la parte pelviana de la uretra (24). En su nacimiento o extremidad inferior es flexuoso, cerca del borde superior del testículo; asciende rectilíneo en su trayecto por el cordón testicular, y pasa de abajo hacia arriba sobre el canal inguinal (2). En el anillo vaginal se separa de los otros constituyentes del cordón espermático y gira caudal y medialmente dentro de la cavidad pelviana. En su curso posterior sobre la superficie dorsal de la vejiga, los dos conductos asientan muy juntos, flanqueados lateralmente por los cuellos de las vesículas seminales (24). Después penetra bajo la próstata retrayéndose bruscamente y

termina en el canal eyaculador. Este trayecto le permite dividirse en una porción testicular, una funicular y una abdomino-pelviana. La primera, situada hacia atrás y hacia adentro del epidídimo, presenta flexuosidades que disminuyen progresivamente a medida que el canal aumenta de volumen. La segunda forma parte del cordón testicular. La tercera es notable por el aumento de volumen que presenta a nivel de la cara superior de la vejiga, denominada ámpula pelviana, hacia arriba y hacia afuera de la cual se encuentra situada la vesícula seminal (8).

Vasos y Nervios: las arterias son ramas de las arterias testiculares, umbilical y pudenda interna, y los nervios proceden del plexo pelviano del simpático (24).

El **cordón espermático** comienza en el anillo inguinal profundo, donde sus partes constituyentes se unen, y se extiende oblicua y ventralmente a través del canal inguinal, pasa al lado del pene para terminar en el borde de inserción del testículo. Está formado por las siguientes estructuras:

- a) Arteria testicular.
- b) Venas testiculares (que forman el plexo pampiniforme alrededor de la arteria).
- c) Linfáticos que acompañan las venas.
- d) Plexo testicular de nervios autónomos que van con la arteria.
- e) Conducto deferente y arteria y venas deferentes.
- f) Haces de tejido muscular liso alrededor de los vasos.
- g) Capa visceral de la túnica vaginal (24).

CONSIDERACIONES GENERALES

Las indicaciones para una cirugía de testículos son:

- Castración del caballo normal con descenso de testículos completo.
- Castración del caballo criptorquideo con testículos en varias localizaciones de descenso incompleto (29).

Las razones son muchas y muy diversas. Una de las razones es aumentar la docilidad del animal (1, 13, 22), ya que en la castración se remueve la mayor fuente de andrógenos circulantes responsables de la conducta sexual masculina (19) y con esto se previene o reduce el temperamento agresivo (15, 19), y se combate la masturbación (2). Un castrado se desempeña mucho mejor que un garañón, particularmente cuando el animal es utilizado con o cerca de hembras. Después de la castración muchos garañones peligrosos han sufrido cambios y llegan a ser totalmente manejables para los humanos. La eliminación de ciertas características sexuales secundarias puede ser deseable en muchos animales (1). Otra de las razones de la castración es el evitar la transmisión de características indeseables por la reproducción de garañones de inferioridad racial (1, 15, 19). También se practica en caso de lesiones inflamatorias como orquitis, tanto supurativa como no supurativa, periorquitis, quistes dermoides, varicocele y trombosis de los vasos

testiculares, y hematoma del propio testículo (13, 29). La operación también se realiza frecuentemente durante la reducción de hernias inguinales o escrotales de origen congénito y adquiridas (19, 29). Finalmente, las enfermedades orgánicas de los testículos como el Tumor de las Células de Sertoli son definitivamente indicadas para castración (1, 13, 19), y aunque las neoplasias testiculares son poco frecuentes, dentro de las lesiones ocupan un lugar importante, porque se presentan generalmente en caballos viejos que han sido retenidos como sementales por sus características raciales deseables (29).

EDAD A LA CASTRACION:

Los caballos pueden ser castrados a cualquier edad (19), ya que el descenso de los testículos en el potro es completo en el momento del nacimiento (con un rango de 30 días antes a 10 días después), pero es del conocimiento común que cierta retención de testículos en la cavidad abdominal puede ocurrir hasta poco antes del final del crecimiento y desarrollo, y caer dentro del escroto (se ha reportado que el término del descenso ha ocurrido hasta 4 años de edad) (29); por esta razón los criadores prefieren postergar esta operación hasta el año o dos años de edad (1, 6, 7, 19), cuando la objetable conducta sexual comienza (19). Los criadores de Pura Sangre de Carrera prefieren hacerlos correr la primer carrera antes de la castración (6).

En la literatura antigua es difícil encontrar referencias detalladas concernientes a castración temprana. O' Connor en 1938 menciona vagamente la castración a edad temprana, y la técnica fue descrita detalladamente por Formston en 1951 y por Lewis en 1960 (1).

Aunque hay menos riesgos para el animal y para el cirujano cuando la castración se realiza a edad temprana (1, 6), si se mantiene el potrillo sin castrar durante algún tiempo, sus características serán más resueltas y el desarrollo muscular más notable (6, 29); además si el animal tiene pedigree o se cree que pueda tener futuro como semental, la castración debe ser aplazada hasta después de la madurez sexual para poder determinar su potencial (19, 29).

Line y colaboradores (1985) demostraron que no existe diferencia significativa en cuanto a la conducta del garañón persistente después de una castración ("falso castrado"), al castrar machos antes de la pubertad o después de ésta (15).

El garañón viejo que se vuelve ingobernable en la compañía de otros caballos e inseguro para el jinete, puede ser presentado para castración a edad avanzada (29).

Por consiguiente, el momento de la castración debe estar determinado por el desarrollo de cada animal en particular (6). Anormalidades, daños y enfermedades pueden requerir castración uni o bilateral a cualquier edad (29).

CASTRACION DEL CABALLO NORMAL

Antes de la castración es conveniente hacer un examen completo del área escrotal para comprobar que ambos testículos están presentes y que no hay evidencia de hidrocele o hernia inguinal o escrotal (1, 19). La región escrotal debe ser palpada después de que el caballo ha sido sedado o anestesiado, así como también debe realizarse la palpación rectal de los anillos inguinales, si es que inicialmente no pudo ser palpado de manera segura (19). Se debe de tomar especial precaución si se sospecha de hernia, pues un prolapso de omento o intestino pueden ser consecuencias después de la castración (1).

La castración puede realizarse de manera segura y aceptable con el paciente en posición recumbente o de pie, existiendo riesgos calculables con cualquiera de los dos métodos (29). El método utilizado en cada caso individual, depende de varios factores: experiencia personal y preferencia del cirujano, tradición regional, deseos del dueño, conducta del caballo, facilidades, sitio de la operación, si se cuenta con ayudantes de derribo y el descenso de los testículos (28, 29), ya que la presencia de criptorquidismo elimina la posibilidad de usar el método de castración en pie. La castración en posición de pie tiene la ventaja de evitar daños en el momento del derribo del caballo, incluso es posible

operar de esta manera con un solo asistente que detiene al caballo por la cabeza; mientras que cuando el animal es derribado se requiere normalmente de dos o más asistentes. Además, el tiempo necesario para la castración en pie es menor al requerido para la castración después del derribo (1).

CASTRACION DE PIE:

Es posible retirar un testículo de localización inguinal ("en el alto flanco" o "chiclán") mediante el método de pie, pero la preferencia normal de las castraciones en pie se da en los caballos con ambos testículos en el escroto (29).

Algunos autores consideran que se debe someter al caballo a un ayuno de 24 (13) a 48 horas (16).

Antes de la cirugía se debe vendar la cola del animal (19) y lavar con agua y jabón el escroto, prepucio, región inguinal y porción medial de las piernas (1, 13, 16, 29). Una vez realizada la limpieza exhaustiva de éstas áreas, se procede a la aplicación de un antiséptico cutáneo apropiado como la tintura de yodo, yodo orgánico o el benzal (13).

Se administra un sedante y/o tranquilizante de acuerdo con los deseos del cirujano para preparar al animal a la anestesia local (11, 27), pudiéndose utilizar Xilacina al 10% (I.V.: 0.5-1.1 mg/kg, I.M.: 1.0-2.0 mg/kg), Clorhidrato de propiopromacina al 1% (I.V.: 0.05-0.1 mg/kg, I.M.: 0.1-0.2 mg/kg), Detomidina al 1% (I.V. o I.M.: 0.01-0.08 mg/kg), o Acepromacina (I.V. o I.M.: 0.04-0.08 mg/kg) (25).

Una vez preparado el animal, se lleva a cabo la anestesia local del cordón espermático y de los testículos, la cual puede hacerse por 3 vías:

1) Infiltración directa dentro del parénquima testicular. - Con la mano izquierda se tensa el testículo en el fondo del escroto (por el lado izquierdo del caballo), y con la mano derecha utilizando una aguja calibre 18-20 y de 1-2" se infiltra en cada testículo de 10-20 ml de lidocaína al 2% (29), xilocaína al 2% (13) o procaína al 1% (1). La difusión del anestésico arriba del cordón espermático producirá una anestesia quirúrgica efectiva (29).

2) Infiltración del cordón espermático a nivel de los anillos inguinales superficiales. - Se tensa el cordón espermático jalando el testículo o estirando la piel alrededor del cordón. Se utiliza una aguja calibre 20 y de 1.5-2" para inyectar de 10-15 ml del anestésico local dentro y alrededor del cordón espermático. Los testículos se infiltran hacia adelante de la aguja. Ambos cordones se inyectan por el mismo lado (29).

3) Infiltración del cordón espermático con aguja larga. - El testículo se coloca de la misma manera que para el primer método. Se utiliza una aguja de 4.5-6" de largo del # 18 y se pasa hacia arriba a través del polo craneal del testículo, se infiltran los testículos hacia adelante de la aguja, dentro y arriba de cada uno de los cordones espermáticos con 15 ml del anestésico local (29).

Un grado variable de anestesia escrotal resulta de estas inyecciones (29), pero la anestesia segura de la piel siempre

debe completarse mediante una infiltración subcutánea del anestésico, a lo largo de las líneas de incisión y paralelas al rafé medio, de la extremidad craneal a la caudal de cada testículo (1, 19, 29).

TECNICA QUIRURGICA:

Se lleva a cabo a través de incisiones separadas para cada uno de los testículos (27). El cirujano normalmente se coloca al lado izquierdo del caballo, en la región del flanco, y sujeta ambos testículos con la mano izquierda (1).

Se hace una incisión cutánea longitudinal sobre cada testículo, paralela, equidistante y lateral 1-2 cm del rafé medio (19, 29). El largo de la incisión es de 8- 16 cm, dependiendo del tamaño del testículo (19). La incisión atraviesa piel, túnica dartos y fascia escrotal, dejando intacta la túnica vaginal parietal (19, 27, 29). Ambas incisiones se realizan al mismo tiempo (29). Se suelta el testículo izquierdo y el derecho es retenido en la mano izquierda (1). Mediante disección roma se retira la fascia escrotal de la túnica vaginal común tanto como sea posible (27, 29).

El siguiente paso es incidir la túnica vaginal común sobre el polo craneal del testículo, y enganchar un dedo a la túnica para mantener la tensión, se continúa la incisión en forma proximal, es decir, hacia arriba del testículo y cordón espermático. El testículo se libera ahora de la túnica vaginal común. El mesorquio se perfora digitalmente para separar el

cordón vascular espermático del ducto deferente, túnica vaginal común y músculo cremáster externo (porción no vascular del cordón espermático), permitiendo así la emasculación por separado de la porción vascular del cordón (27, 29).

La porción músculo-fibrosa del cordón espermático (no vascular) se corta, teniendo el cuidado de remover la mayor cantidad posible de túnica vaginal. Esto puede realizarse adecuadamente con el emasculador, el cual sólo necesita ser aplicado por corto tiempo. Entonces se sujeta el testículo y se emascula el cordón vascular espermático (27, 29). El emasculador permanece en posición de 1-3 minutos, dependiendo del tamaño del cordón y del tipo del emasculador, en seguida se libera (27). Después de la emasculación, los remanentes de la fascia escrotal y túnica vaginal deben ser cortados. El mismo procedimiento se repite para el testículo restante (29).

Se deben tomar precauciones para aplicar el emasculador correctamente sin incorporar piel entre sus "mandíbulas", y para prevenir que se estire el cordón vascular al momento de emasculación. Una opción preliminar a la emasculación es el colocar fórceps proximalmente en el cordón, como medida de seguridad para evitar su pérdida si llegara a ocurrir una falla durante la emasculación (27).

En cuanto a las incisiones de la piel, éstas son alargadas jalándolas con los dedos (27, 29). El rafé medio también puede ser extirpado para facilitar el drenaje posterior (27).

Si se usa la técnica de castración abierta, la túnica vaginal común (parietal) también es incidida (28). El ligamento

escrotal (o remanente del gubernáculo) que fija a la túnica vaginal común con la cola del epidídimo y une al testículo, se corta; y el cordón espermático se transecta cerca del anillo superficial inguinal con un emasculador. La túnica vaginal común usualmente no es removida cuando se lleva a cabo la castración abierta (9, 19); este método se usa normalmente sin ningún problema, pero se incrementa la posibilidad de la remoción inadecuada de túnica con el consecuente hidrocele (27).

En una **castración cerrada**, la túnica vaginal común no se incide (28), excepto en el punto de transección del cordón espermático. La túnica vaginal común, su contenido (testículo, epidídimo, cordón espermático) y el músculo cremáster externo, se liberan de la fascia escrotal circundante mediante disección blanda, y son removidos por transección cerca del anillo inguinal superficial con emasculador. Debido a que una gran cantidad de estructuras se incluyen en el emasculador, existe la posibilidad de que algún vaso sea emasculado inadecuadamente, por lo que esta técnica debe restringirse a pacientes con testículos pequeños (9, 19).

La técnica de **castración cerrada modificada (medio cerrada)**, consiste en hacer una incisión longitudinal de 3-4 cm en la túnica vaginal proximal a cada testículo. (9, 19, 28). Se inserta el dedo pulgar a través de la incisión dentro de la cavidad de la túnica vaginal y se aplica tracción ventral, mientras los dedos de la mano izquierda fuerzan los testículos a través de la incisión. Al ser éste exteriorizado, debido a la

unión del ligamento escrotal (con el fondo de la túnica vaginal común, epidídimo y testículo) es invertido el fondo. Se colocan los dedos índice y medio izquierdos dentro del fondo invertido, para mantener tensión ventral en la túnica vaginal, y el pulgar se envuelve firmemente alrededor del cordón espermático para asistir en la tracción. El cordón espermático unido al músculo cremáster externo, se separan de la fascia escrotal por disección blanda y después se transectan cerca del anillo inguinal superficial mediante el emasculador (19).

CASTRACION EN DECUBITO LATERAL Y DECUBITO DORSAL:

Además de la preferencia personal, las indicaciones para la castración en decúbito (recumbencia) incluyen al caballo al cual no es posible acercársele por los flancos, animales que tienen uno o ambos testículos en posición inguinal, o con historia de hernia escrotal. Algunos cirujanos prefieren ligar los vasos en decúbito, más que confiar en el emasculador (29).

Cuando el caballo presenta uno de los testículos en posición inguinal ("flanco elevado" unilateral o "chiclán"), debe ser sujetado en decúbito lateral con el testículo retenido en primer plano para su fácil acceso (29). Después de la inducción de la anestesia general y en posición de recumbencia lateral, el miembro posterior más alto se flexiona y se mantiene en abducción, con una cuerda haciendo tracción hacia el hombro, anudada de la base del cuello a la cuartilla. Para el cirujano diestro, la castración se desarrolla más fácilmente con el caballo en recumbencia lateral izquierda (19).

Cuando ambos testículos están en posición inguinal, el decúbito dorsal provee la mejor exposición. Ciertas formas de sostén lateral son necesarias para mantener el decúbito dorsal. Los miembros posteriores están en abducción y en flexión bajo su propio peso y no requieren de otro soporte de sujeción que el que proporciona una buena anestesia. No son recomendables las cuerdas dobles de arnés para sujetar los miembros posteriores, sin embargo, si llegan a usarse se debe evitar su uso prolongado, ya que esto predispone a neuropatías periféricas en uno o ambos miembros posteriores (29).

TECNICA QUIRURGICA:

La técnica de castración con el animal en recumbencia se realiza como se ha descrito para la cirugía con el animal de pie: abierta, cerrada y medio cerrada (29). El método usado en cada caso individual a menudo depende de la experiencia personal y demás factores que ya han sido mencionados (28).

Además de éstas técnicas utilizadas para la castración en decúbito lateral o dorsal, también se realiza la castración con cierre primario, donde se practica una incisión circular en la base del escroto, a 5 cm de su origen, atravesando piel, dartos y fascia escrotal interna. Mediante disección blanda se separan del septo escrotal los cordones espermáticos de cada lado, así como su capa parietal intacta de túnica vaginal. Lo siguiente es dividir al septo escrotal con 2 ligaduras de catgut. Cada cordón espermático se sigue hacia arriba hasta el anillo inguinal externo, se pinzan a 1 cm de éste, y se coloca

una ligadura de catgut crómico sobre el área pinzada. A continuación se emasculan los 2 cordones a 2 cm distal de cada ligadura. El muñón del cordón espermático se fija al anillo inguinal externo mediante una sutura simple. La herida quirúrgica formada después de la ablación de los sacos escrotales y los testículos, se cierra usando suturas de catgut con un patrón continuo en el tejido subcutáneo. La piel se sutura con puntos simples de seda (4, 18, 19, 21, 27).

Las indicaciones para la castración con cierre primario incluyen: a) castración de caballos en los cuales la eventración latente es de particular importancia, b) castración en zonas de clima caliente donde es más difícil tratar heridas abiertas sin la contaminación por insectos, c) casos selectos de reducción de hernia escrotal, d) criptorquideos unilaterales, e) caballos difíciles de manejar para el postoperatorio de rutina, y f) castración en conjunto con otro procedimiento quirúrgico que requiera de descanso postoperatorio en la caballeriza (confinamiento) (4, 18, 21).

Las ventajas de la castración por cierre primario son: pocas complicaciones postoperatorias, fácil manejo postoperatorio, no posibilidad de eventración, resultado cosmético inmediato más favorable, y rápida cicatrización y regreso al trabajo. Las desventajas pueden ser: alto costo para el cliente y el riesgo de la anestesia general (4, 18, 21).

MANEJO POSTOPERATORIO

Inmediatamente después o antes de la castración, se administran tanto la toxina tetánica como el toxoide tetánico a todos los caballos que no fueron inmunizados previamente con toxoide tetánico. Un refuerzo de toxoide tetánico siempre se debe de dar a caballos inmunizados previamente (19). Los antibióticos sistémicos generalmente no están indicados (19, 27).

El caballo se debe confinar en una caballeriza limpia durante las primeras 24 horas después de la cirugía (19) y mantenido bajo observación cercana por algunas horas después de la castración, para asegurarse que no haya hemorragias o eventraciones; y se debe seguir de cerca durante la primera semana de recuperación. Una cicatrización sin incidentes es el resultado normal con un buen drenado y ejercicio satisfactorio (27).

Se debe ejercitar al animal 2 veces al día (27) por lo menos 15-20 minutos cada vez (19), desde el día siguiente a la cirugía hasta que la cicatrización se complete, inclusive se puede montar (27). Esto ayuda a prevenir el edema excesivo en el área escrotal y prepucial (19).

Para evitar el apareamiento y la posible preñez de yeguas en el período postoperatorio temprano, el caballo se debe aislar de las yeguas por lo menos de una (27) a dos semanas después de la castración (19).

COMPLICACIONES

Las diferentes complicaciones que surgen durante o después de la castración son: hemorragia, eventración, edema, infección, hidrocele, comportamiento o conducta sin alteración ("falso castrado"), y parálisis peneana (19, 27, 29). Pero además, se deben tomar precauciones contra reacciones adversas a las sobredosificaciones de anestésicos, neuropatías periféricas de los miembros por el uso excesivo de cuerdas de arnés, parálisis facial y radial debidas al decúbito lateral sobre superficies duras, fracturas de los miembros o de la columna vertebral por el uso inadecuado de las cuerdas de arnés, contusiones cerebrales por caídas incontroladas durante el derribo, y lesiones misceláneas producidas durante la recuperación de la anestesia general en medios poco seguros. Casi todos estos problemas se pueden prevenir si se presta atención y cuidado a los detalles (29).

Las complicaciones en la castración del equino son poco comunes, pero pueden ser fatales para el caballo y de gran importancia o incumbencia para el cirujano. Para minimizar las complicaciones postoperatorias se requiere de una buena comunicación con el cliente (27).

HEMORRAGIA:

La hemorragia excesiva es la complicación postoperatoria inmediata más común de la castración (19) y a menudo es causada por una inadecuada aplicación del emasculador o por un emasculador defectuoso. Puede originarse de la arteria testicular del cordón espermático (19, 27, 29), de una de las ramas de la vena pudenda externa en la pared escrotal o en el septo (27, 29), o en el músculo cremáster externo al ser transectado (27).

Cuando accidentalmente se incluye piel escrotal dentro del emasculador o el cordón espermático es demasiado grande, la emasculación puede no ser suficiente (19). Los cordones espermáticos de garrones viejos requieren de doble emasculación (emascular por separado la porción vascular y la porción músculo-fibrosa del cordón). Si las navajas del emasculador están muy afiladas, los vasos espermáticos se cortan y pueden retraerse antes de ser machacados (emasculadores nuevos) (19, 29).

El emasculador se debe colocar con la porción machacadora hacia el abdomen y el nudo o "mariposa" hacia el testículo (19). Los errores más comunes con el emasculador son la inversión del borde cortante, de manera que el muñón distal en vez del proximal es el machacado; la colocación oblicua en vez de transversa, de modo que la arteria se corta en forma tangencial; el corte de la arteria cuando está estirada; la omisión de la limpieza del instrumento y su falta de ajuste adecuado (29).

Las hemorragias de vasos escrotales normalmente no son serias y se detienen espontáneamente (19). Las venas escrotales que sangran se pueden sujetar con pinzas y después ligarse (29). Si la hemorragia viene de la arteria testicular, se requiere de una ligadura con material sintético absorbible. Este procedimiento puede requerir de anestesia general si el caballo se resiste al manejo. También ayudan los fórceps curvos para detener y ligar el vaso sangrante (27).

Si el final del cordón espermático no se puede alcanzar, se empaqa con gasa estéril en forma de acordeón (plisada) las cavidades escrotales e inguinales, a través de la herida escrotal. La incisión en piel se cierra con suturas muy juntas o pinzas de campo. El paquete de gasa se puede quitar al día siguiente si se ha obtenido la hemostasis; pero si la hemorragia continúa, el caballo se debe anestesiar para localizar los vasos sangrantes y ligarlos (19, 29).

Los caballos excitados sufren un incremento en la presión sanguínea que puede resultar en hemorragia, por lo que se debe esperar el tiempo necesario para que el caballo se calme y proceder a la castración (19,29).

EVENTRACION O EVISCERACION:

La salida de una porción de intestino delgado o de omento a través del anillo inguinal interno (27), seguida a la castración de caballos con testículos de descenso normal, es una complicación poco común pero potencialmente fatal (19), que requiere de una acción rápida y decidida (12, 28, 29).

Puede ocurrir hasta después de una semana de la castración, pero normalmente sucede dentro de las primeras 2-4 horas después de la cirugía (12, 14, 19, 27), antes de que el edema normal haya cerrado el canal inguinal (27), y puede precipitarse por el intento del caballo para levantarse de la anestesia (12, 19, 28).

Muchos caballos que se evisceran después de la castración probablemente han tenido una hernia inguinal preexistente e inaparente, que en el examen preoperatorio no fue detectada (12, 19).

La evisceración progresiva puede ser detenida si se sujetan los intestinos expuestos contra la región inguinal, con una toalla o un trapo limpio y de preferencia húmedo (29). Si el manejo de la eventración está por debajo de la capacidad del cirujano, las vísceras se colocan en el escroto y éste se puede empacar con gasas estériles y se cierra temporalmente con muchas suturas simples; y seguida de la apropiada terapia de fluidos y antibióticos parenterales, se remite a una clínica para equinos (27).

Si la eventración se va a manejar donde se castró al caballo (27), mientras un ayudante mantiene cerrada la herida, el cirujano deberá inducir la anestesia lo más pronto posible, y colocar al caballo sobre su costado, con la herida hacia arriba, así como tener al miembro posterior correspondiente en abducción (29). Si esto no se hace, los intestinos prolapsados se contaminarán pronto y se dañarán durante la violenta lucha del caballo debida al dolor que acompaña la evisceración. Una

solución balanceada de electrolitos se debe administrar I.V. en cantidades adecuadas para combatir el shock hipotensivo (19), así como también otra terapia adjunta para shock como la meglumina de flunixin (27).

En la posición mencionada las vísceras expuestas se limpian con un lavado enérgico con cantidades copiosas de solución salina estéril, con penicilina potásica cristalina (29). Algunos autores recomiendan el lavado de vísceras con solución balanceada de electrolitos sin antibióticos (19, 27).

Se cubren con campos las regiones circundantes y la región inguinal se prepara nuevamente para cirugía. Se coloca al caballo en decúbito dorsal y las vísceras expuestas se regresan con delicadeza a la cavidad abdominal (27, 29). Se puede requerir alargar el anillo inguinal si los intestinos se han congestionado o edematizado (27). Se necesitará resección y anastomosis de grandes porciones de intestino que se hayan contaminado o desvitalizado lo suficiente; se alarga el anillo inguinal interno, se exterioriza una porción de intestino normal y se realiza la anastomosis. Si únicamente una porción del omento está dañado, se puede cortar, y el omento restante se regresa al abdomen (27).

Puede ser necesario que para reducir el prolapso intestinal, através de una celiotomía ventral en línea media o paramedial, se ejerza una tracción intrabdominal del intestino en el anillo inguinal profundo (19, 27). El anillo inguinal externo se cierra con sutura absorbible doble, del # 2 ó 3, con un patrón continuo (19). Si el escroto está limpio se cierra

con suturas, o si está contaminado se tapona con gasa medicada (19, 29). Se debe tener cuidado de no introducir la gasa en el abdomen. La gasa se mantiene en posición por 48-72 horas mediante suturas en la incisión escrotal (19). Se inicia tratamiento parenteral con antimicrobianos (19), que se continúa por 5 días para prevenir el peligro de peritonitis (29). El pronóstico posterior a una eventración siempre es reservado (27).

EDEMA:

El edema inflamatorio del escroto y prepucio se espera normalmente después de una castración (14, 19), y a menos que sea excesivo no es causa de alarma (19). Normalmente empieza al tercer o cuarto día después de la cirugía y se asocia con ejercicio insuficiente o mala técnica quirúrgica (19, 27), dando como resultado un pobre drenaje (19). El edema gravitacional del prepucio puede ser tan extenso que semeje una parafimosis, y que impida la micción (29).

Comenzando el día siguiente a la castración, el caballo debe ejercitarse vigorosamente cada día para promover un buen drenaje y evitar el cierre prematuro de la herida escrotal (19). Caballos con edema excesivo del edema y prepucio deben ser checados, ya que un incremento en la temperatura puede indicar una inminente infección (27). El edema postoperatorio puede ser causado por infección bacteriana de la herida de castración (19).

Si la herida de la castración cierra prematuramente, ésta debe de abrirse con la mano enguantada, mediante masaje gentil o dilatación con los dedos, y se remueven los coágulos de sangre o suero de la cavidad escrotal, para restablecer el drenaje (19).

El masaje manual del tejido inflamado normalmente es benéfico. La hidroterapia ayuda a prevenir que la herida cierre prematuramente, y reduce el edema en escroto y prepucio. El ejercicio obligado asegura el drenaje de la cavidad y la cicatrización de la herida, sin complicaciones serias (19). La fenilbutazona puede estar indicada para disminuir el dolor y para estimular el movimiento sin molestias (27).

La administración de antibióticos sistémicos, la hidroterapia y un correcto drenaje escrotal normalmente corrigen el problema (19).

INFECCION:

La infección de la herida de castración y el edema van de la mano. Las complicaciones de la infección de la herida incluyen: peritonitis, septicemia, tétanos, hongo o funiculitis, cordón cirrótico y miasis (19, 29).

Peritonitis séptica. Es una complicación poco frecuente que puede ocurrir después de la castración, debido a la continuidad anatómica de la cavidad vaginal y de las estructuras del cordón espermático con la cavidad peritoneal (19, 23, 29). Los signos de ésta incluyen fiebre, depresión, pérdida de peso, taquicardia, hemoconcentración, cólico y

constipación o diarrea. El desarrollo de cualquiera de estos signos después de la castración puede requerir de la colección y examen de líquido peritoneal (19, 23). Están indicadas terapia antimicrobiana y lavado peritoneal (19).

Septicemia. Si la contaminación es grande, la virulencia es alta y no hay medidas contrasépticas en la presencia de infección, las defensas corporales se abaten y da como resultado una septicemia completa (cuando las defensas corporales permanecen intactas la infección se contiene como un problema local) (29).

Tétanos. El *Clostridium* prolifera en heridas con mal drenaje, debido a la mala circulación y a las condiciones anaeróbicas, provocando gangrena gaseosa o tétanos (29). Las infecciones de heridas por castración causadas por clostridias, son particularmente catastróficas debido a que causan necrosis severa de tejidos y toxemia. Los signos sistémicos varían de acuerdo con la especie de clostridia involucrada. El tratamiento consiste en altas dosis de penicilina sistémica, antitoxina tetánica, tranquilizantes, relajantes musculares, antiinflamatorios no esteroideos y agentes analgésicos; terapia de sostén y debridación radical de todo tejido necrótico de la herida escrotal (19). Cabe hacer incapié que la inmunización contra el tétanos es imperativa en todos los casos (29).

Funiculitis. A la infección aguda del cordón espermático se le llama funiculitis. El término champiñon u hongo se refiere a la abscedación del cordón causada por *Streptococcus* spp., cuya causa más común se piensa que es la ligadura del

cordón espermático con material de sutura contaminado. La funiculitis es una extensión de la infección del escroto debida a un mal drenado. Esta infección es más probable que ocurra si el muñón del cordón se deja largo, además de una cirugía no estéril, repetidos "machacamientos" del cordón espermático, y las ligaduras contaminadas. Los signos de la funiculitis incluyen edema escrotal, dolor y fiebre (19), y son prominentes durante la segunda semana del postoperatorio (29). La terapia antimicrobiana, un buen drenaje e hidroterapia, normalmente resuelven la infección. Sin embargo puede ser necesario remover el muñón infectado en algunos caballos a los que se les ha ligado el cordón (19). El cordón debe ser retirado a través de una incisión hecha sobre la región superior del escroto, cercana al anillo inguinal superficial. El cordón infectado se disecciona con cuidado, por encima del tejido sano y es cortado con un emasculador. El cuidado local de la herida y antibióticos parenterales deben continuarse hasta que desaparezca la amenaza de reinfección (29).

Cordón cirrótico. Se denomina así a la infección crónica del muñón del cordón espermático, que puede ser causado por cualquier bacteria piógena. Si la funiculitis no es tratada, el escroto puede cicatrizar, pero el muñón del cordón es posible que permanezca infectado. El muñón puede alcanzar grandes dimensiones debido a la granulación excesiva del tejido (19). Esta proliferación granulomatosa de tejido contiene abscesos de varios tamaños, que pueden comunicar al exterior por medio de fístulas supurativas (19, 29). Al cordón cirrótico causado por

Staphylococcus spp. se le llama también botriomicosis. El cordón cirrótico se adhiere al escroto y forma fístulas en él. A la palpación de esta masa el caballo sólo muestra dolor regular, y normalmente no presenta fiebre. Cordones cirróticos muy largos pueden causar claudicación en posteriores, y en casos extremos pueden ser palpados por recto (19). La remoción quirúrgica del cordón cirrótico normalmente da como resultado una recuperación sin complicaciones. La cirugía se realiza con anestesia general y en recumbencia dorsal. Se incide sobre la masa, y el cordón afectado junto con una pequeña sección de cordón normal se exponen. Se resecta el cordón espermático proximal a la masa con un emasculador o "machacador", y la herida se deja abierta para cicatrización por segunda intención (19). Se mantiene al caballo con terapia de antibióticos sistémicos por más de 3 a 5 días (29).

Miasis. En ocasiones, una herida necrótica se puede infestar con larvas de moscas del género *Calliphoridae*. Estas, como las moscas de establo ofensivas, pueden ser repelidas por el uso de aerosoles y el mantenimiento de la limpieza de la herida. Por esta razón, en zonas calurosas la castración se lleva a cabo en los meses más fríos (29).

HIDROCELE:

Es la acumulación excesiva de líquido peritoneal en la cavidad vaginal de la túnica vaginal parietal (29), debido a una inadecuada resección de ésta última (27). La posibilidad de que ocurra es mayor cuando el cordón espermático se deja largo

y cuando la túnica vaginal no se corta (29). Puede presentarse varios meses después de la castración como un edema en el escroto, circunscrito, lleno de líquido y sin dolor. También se le llama vaginocele o "semilla de agua" (19).

La inflamación puede parecer un testículo o una hernia escrotal, excepto aquellas en las cuales la mayor inflamación está confinada en la parte baja del escroto. Si se descuida, la túnica vaginal llena de fluido puede volverse tan grande como un balón de fútbol. Mediante aspiración con aguja se puede obtener fluido estéril color ámbar. Esta condición es poco común y la causa es desconocida (19).

El hidrocele puede ocurrir tanto en garañones como en castrados, pero la mayor incidencia se da en mulas castradas. La castración abierta predispone a esta condición, ya que normalmente no se quita la túnica vaginal en este método. Por lo tanto siempre se debe remover la túnica vaginal cuando se castra a una mula (19). El problema se corrige mediante la extirpación quirúrgica de la túnica excedente (19, 29) junto con las porciones remanentes vecinas del cordón espermático (29).

COMPORTAMIENTO SIN CAMBIOS (INALTERADO):

La conducta de garañón persistente o conducta sin alteración, es una complicación frecuente de la castración. Se le llama "caballo aperillado" al animal que una vez castrado continúa manifestando el comportamiento de garañón (5, 19).

Otro sinónimo es el de "falso castrado" (5, 19) o "corte de orgullo" (29).

Estos caballos exhiben o demuestran conducta masculina que va desde el relinchar y la investigación genital, hasta la monta y copulación (19), además de agresión a personas y otros caballos (5). Algunas personas le llaman "corte de orgullo" al caballo al que durante la cirugía se le dejó algo de tejido del epidídimo (19, 27) y que por esta razón sigue manifestando conducta de garañón. La remoción quirúrgica del epidídimo u otra parte del cordón espermático, ha resuelto en ocasiones el problema, y de alguna manera le brinda apoyo a esta idea (27); en otras ocasiones aún después de 3 exploraciones quirúrgicas para la eliminación de todo el cordón espermático, no se presenta mejora alguna (29).

Es improbable que el epidídimo se quite parcialmente durante la cirugía de testículos con descenso normal, ya que el testículo está unido al epidídimo (19).

En efecto, muchos "falsos castrados" tienen tejido epididimal, pero el epidídimo es incapaz de producir andrógenos (testosterona) (19, 21, 29). Los castrados con tejido epididimal, son tanto endocrinamente como de conducta, indistinguibles de caballos castrados sin tejido epididimal (19); y como no se ha demostrado tejido testicular o adrenal en estos segmentos removidos, se ha propuesto que el problema es de origen psicológico (27) y que la conducta persistente de garañón en castrados, es una respuesta aprendida (19).

Para distinguir al caballo criptorquideo uni o bilateral que fue castrado sin éxito, del caballo castrado en forma adecuada, se puede utilizar una prueba sanguínea basada en un ensayo radioinmunológico de la respuesta de testosterona a inyecciones de gonadotropina coriónica humana (HCG) (29). La medición se hace antes y 30 minutos después de la inyección de 6 000 a 12 000 U.I. de HCG (27). Para caballos que poseen tejido testicular, se espera una elevación en los niveles séricos de testosterona dentro de los 30 minutos posteriores a la inyección (29). El valor promedio normal reportado para caballos castrados es de 15.3 pg/ml (hasta 20 pg/ml) (26, 29). La posible anafilaxia debida a inyecciones de HCG, puede ser invertida mediante la premedicación con antihistamínicos o tratada con epinefrina (19).

En un estudio retrospectivo, no se encontraron diferencias en la prevalencia de conducta sexual persistente, entre caballos castrados antes o después de la pubertad. En el mismo estudio el 20-30% de cada grupo demostró conducta de garañón por lo menos un año después de la castración, y estos porcentajes se consideran similares a la prevalencia de conducta de garañón en caballos castrados (15, 19). Por lo tanto, la conducta sexual persistente de caballos castrados, puede ser parte de la interacción social entre caballos (5, 15, 19) y puede ser completamente independiente de estimulación sexual. Cambios en el manejo o una disciplina estricta puede aliviar la conducta sexual o reducirla a un nivel tolerante (19).

PARALISIS PENEANA (PARAFIMOSIS):

Rara vez es observada como complicación (27). Se relaciona cuando menos con tres factores: un edema excesivo del prepucio con el consiguiente prolapso, infección de la herida de castración, y el uso de tranquilizantes derivados de la fenotiacina. Esta causa multifactorial milita contra la retracción normal del pene (29).

Si el pene está flácido y no se retrae en un término de 4-8 horas, entonces está indicado el soporte mecánico del pene. El priapismo es una erección prolongada anormal del pene, no asociada con deseo sexual (27).

Afortunadamente, es una complicación de la castración aún más rara, cuando está asociada al uso de tranquilizantes fenotiacínicos. Esta condición ha sido tratada médicamente usando un agente anticolinérgico como el mesilato de benzotropina, antineuríticos, corticoesteroides y acupuntura (27).

CRIPTORQUIDECTOMIA

La retención parcial o completa de uno (criptorquidismo unilateral) o ambos testículos (criptorquidismo bilateral) es encontrada en todos los animales, pero en el caballo su incidencia es la más elevada (9), por lo que se considera como una condición común en esta especie (30). Está predispuesta por el marcado crecimiento de las gónadas en la etapa fetal del equino entre 4 y 9 meses de gestación, que en el caso del feto macho produce una gónada demasiado larga para tomar el canal inguinal, hasta que el acortamiento ocurra en la gestación más tarde. Si la disminución en el tamaño de la gónada no coincide con el período de resorción y acortamiento del gubernáculo, entonces ocurre la retención en grado alguno. Aunque la gónada sin descender es incapaz de producir espermatogénesis, si elabora hormonas sexuales masculinas, por lo que el caballo criptorquideo desarrolla características de comportamiento masculino (9), las cuales lo hacen agresivo y no apto para el manejo y trabajo normal (22).

Los tipos de retención testicular se clasifican en 3 categorías:

- 1.- Abdominal. Los testículos y sus sistemas de conductos están completamente retenidos en la cavidad abdominal.
- 2.- Abdominal parcial. La cola del epidídimo es retraída dentro

del canal inguinal por una tracción del gubernáculo, pero los testículos permanecen dentro de la cavidad abdominal adyacentes al anillo inguinal interno.

3.- Inguinal. Los testículos están localizados dentro del canal inguinal o justo dentro del anillo inguinal externo, pero no han descendido completamente dentro del escroto (9).

El diagnóstico del criptorquideo puede ser difícil, particularmente si el caballo ha tenido varios dueños. El problema puede surgir cuando el caballo ha sido adquirido como castrado y entonces se descubre que es un "chiclán" (1). Una castración de historia dudosa o desconocida ante un comportamiento masculino positivo, especialmente en la compañía de otros caballos, a menudo provocan peticiones de exploración quirúrgica de los testículos que fueron dejados atrás o de los que nunca descendieron. Sin embargo, la cirugía exploratoria sólo se justifica después de un examen físico completo (puede ser útil la palpación rectal) y de posibles pruebas hormonales que han fallado para proporcionar una respuesta (12). En el caso de realizar la cirugía exploratoria y encontrar dentro del canal inguinal un muñón del cordón, puede asumirse que el tejido retenido se localiza en el lado opuesto. Para decidir cuál canal inguinal explorar primero, se debe de tomar en cuenta que más del 50% de los testículos retenidos se encuentran involucrados en el lado izquierdo (entre 2:1 y 3:1) (1). Los estudios epidemiológicos han arrojado un mayor porcentaje de criptorquideos unilaterales que bilaterales (en el orden de 13:1). El criptorquideo ha sido identificado como

una característica de herencia dominante y el uso de criptorquideos unilaterales en criaderos con progenie, se debe considerar como una práctica inadecuada y sin escrúpulos (29).

TECNICA QUIRURGICA:

- 1) Aproximación clásico inguinal o invasiva inguinal.
- 2) Aproximación paramedial ventral.
- 3) Aproximación por el flanco.
- 4) Aproximación inguinal no invasivo.
- 5) Aproximación parainguinal modificada.

Criptorquidectomía Inguinal.

El paciente se sujeta en decúbito dorsal bajo anestesia general, y se prepara la región inguinal para cirugía (29). La incisión puede hacerse sobre el escroto (9), como en una castración normal, o sobre el anillo inguinal externo (7, 13, 29) de 8-10 cm de largo en su misma dirección y longitud (29). El tejido conectivo subescrotal se rompe hacia abajo por disección blanda, y se localiza el canal inguinal en posición antero lateral al escroto. Este es fácilmente reconocible ya que no ofrece resistencia a la disección blanda y los dedos entran con facilidad al anillo inguinal externo. Si el testículo se encuentra en el canal inguinal puede ser palpado o visibilizado, se sujeta con pinzas y se extrae fuera del canal, donde puede ser removido con el emasculador o cualquier otro método de selección (9, 29).

Si el caballo ha sido satisfactoriamente castrado mediante un procedimiento quirúrgico anterior, se encontrarán los remanentes del cordón espermático (muñón) ya sea adherido a la piel escrotal o al lado del anillo inguinal externo, el cual es fácilmente reconocido por la presencia del músculo cremáster. Si el testículo no puede ser palpado con facilidad dentro del canal inguinal, entoces es necesaria una exploración cuidadosa y más profunda del canal (9, 29).

En criptorquideos con localización abdominal parcial, la cola del epidídimo se puede palpar, se sujeta con pinzas y se ejerce una tracción gentil. Esto normalmente atraerá al testículo hacia adentro del canal, pero en algunos casos el testículo está alargado y quístico, y no puede ser extraído hasta que el fluido es drenado mediante una aguja larga, después de lo cual se extrae y se mascula (9, 29).

En caso de un criptorquideo abdominal la localización del testículo se dificulta, por lo que es necesario identificar el anillo inguinal interno. La mano se pasa a través del anillo inguinal externo hasta el canal inguinal, con la finalidad de seguir la disección roma hacia el interior de la cavidad, hasta localizar el anillo inguinal interno. Una vez realizado esto, se penetra la cavidad abdominal mediante presión de los dedos a través del borde externo del músculo oblicuo abdominal interno, donde se localiza un área triangular. En seguida se palpa el testículo o el epidídimo, o se identifica el gubernáculo; se tracciona con el dedo pulgar e índice y de este

modo se advierte la cola del epidídimo, que se jala suavemente hasta lograr exponer el testículo a través del anillo inguinal interno. Por lo general el testículo retenido se encuentra reducido de tamaño, por lo que pasa sin dificultad. En caso contrario se amplía de manera manual el anillo inguinal hasta lograr el paso de la gónada. Una vez identificado el testículo, se corta con el emasculador, o en caso de que la gónada no pueda ser retraída lo suficiente, se requiere del empleo de una ligadura (13).

Una vez que la emasculación ha sido llevada a cabo, la herida está lista para la reconstrucción. El anillo inguinal interno es inaccesible para la sutura. La primera línea de suturas se establece en el anillo inguinal superficial. Pueden utilizarse suturas de colchonero separadas o verticales, o una sutura continua simple; con dexon, vicryl o catgut doble fuerte cromado del # 2. La fascia inguinal se cierra con catgut cromado del # 0 ó 2, con puntos separados simples. La piel se cierra con un material de sutura no absorbible con puntos de colchonero separados. Este método de sutura es fuerte y confiable. La inflamación regional se maneja por medio de ejercicio. Es importante la inmunización contra el tétanos; se prescriben antibióticos profilácticos durante las 72 horas del postoperatorio (29).

Criptorquidectomía Paramedial Ventral.

Esta cirugía se hace a través de una incisión longitudinal localizada en dirección medial a la superficie del anillo

inguinal superficial (29). Se prefiere sobre la aproximación inguinal cuando los testículos están en cavidad abdominal, ya que el canal inguinal se deja intacto, y se evita el daño postoperatorio a intestinos; además porque localizar y remover los testículos es más fácil, ya que si están quísticos o con teratomas, la incisión se puede alargar tanto como sea necesario (3).

Se hace una incisión de 10 cm o más a través de la piel, fascia y músculo recto, el peritoneo se perfora con los dedos (29). Con una mano se explora el anillo inguinal interno buscando el testículo (3), y éste y el epidídimo se exteriorizan a través de la incisión (29).

Después de la emasculación, el peritoneo y la aponeurosis transversa se cierran con una sutura continua de catgut crómico del # 1, y de igual forma el recto abdominal. La túnica vaginal se traslapa y se sutura con material de sutura absorbible del # 3, mediante puntos de colchonero. La orilla superpuesta se sutura con puntos continuos de catgut crómico del # 1. La piel se cierra con suturas continuas simples de material no absorbible del # 1. Las instrucciones para el postoperatorio son las mismas que para los otros procedimientos abdominales (29).

Criptorquidectomía por el Flanco.

Esta técnica puede ser utilizada, tanto con el caballo en decúbito bajo anestesia general, como con el caballo en pie bajo anestesia local. La ventaja de operar sobre el caballo en

pie, es que puede hacerse como procedimiento quirúrgico de campo. Debido a que el testículo del criptorquideo, es por lo general más pequeño, todo lo que se requiere es que la abertura permita el paso de la mano en forma de cono (29).

Para el testículo izquierdo, se emplea la mano izquierda buscando hacia arriba y hacia atrás, en la región por detrás del riñón izquierdo, para sentir el origen del mesorquio y los vasos testiculares, los cuales llevan directamente al testículo. Si esto falla, la exploración puede reorientarse hacia el repliegue genital y hacia el anillo vaginal. Por lo general no hay dificultad para localizar el testículo mediante este abordaje, debido a que todas las estructuras están suspendidas in situ (29).

Para el testículo derecho, se utiliza la mano derecha a través de una laparatomía en el flanco derecho. La emasculación y el cierre del abdomen son rutinarios, así como los cuidados ulteriores (29).

Criptorquidectomía Inguinal No Invasiva.

La técnica descrita puede usarse para criptorquideos inguinales y abdominales. El caballo se coloca bajo anestesia general en recumbencia dorsal. El área inguinal se prepara para cirugía aséptica de manera rutinaria. Se hace una incisión en la piel de 12-15 cm de largo, sobre el anillo inguinal externo, y se continúa a través de la fascia superficial. Mediante disección blanda con la punta de los dedos, se separa la fascia subcutánea inguinal y se expone el anillo inguinal externo. La

disección se continúa más allá del anillo inguinal externo, a través del canal inguinal, hasta localizar el anillo vaginal con el dedo (27).

En un criptorquideo inguinal, el testículo contenido dentro de la túnica vaginal común, se localiza en el canal en este momento. La túnica común se abre y el testículo es removido (27).

En un criptorquideo abdominal, sin embargo, aún no se localiza el testículo. En este caso, se localiza el anillo vaginal, y se introducen cuidadosamente a través del canal inguinal unas pinzas para esponja, colocándolas en el proceso vaginal a través del anillo vaginal. La pinza sujeta el proceso vaginal y el gubernaculum testis asociado, y entonces se saca la pinza con cuidado, evitando romper el proceso vaginal. En seguida se identifica el gubernaculum, se abre el proceso vaginal con tijeras y se sujeta éste con unas pinzas de Oschner. La tracción de esta estructura hace que la cola del epidídimo se presente. Generalmente, una tracción gentil en el epidídimo jala al testículo a través del anillo vaginal, y empujando éste al mismo tiempo, es suficiente para encontrar el testículo; pero a veces es necesaria la dilatación manual del anillo vaginal (27).

En este punto, el testículo se identifica positivamente y se emascula. En ocasiones, no se puede retraer lo suficiente para permitir la emasculación, así que el cordón es ligado (27).

Si la posibilidad de eventración existe, se recomienda empacar con gasa esteril el canal inguinal externo, mientras la inflamación local normal oblitera el canal. La piel se sutura con puntos simples separados o continuos, utilizando sutura no absorbible. Si no es necesario empacar el canal, el anillo inguinal externo se sutura con puntos separados de dextron o vicryl del # 2 (27).

El área del anillo inguinal interno se examina rectalmente 24 horas después de la cirugía, y si no existen adherencias de vísceras en el área, se retiran las suturas de piel y el paquete de gasa, y se da manejo postoperatorio de castración normal (27).

Criptorquidectomía Parainguinal Modificada.

Se coloca al caballo en recumbencia dorsal, bajo anestesia general, y el área alrededor de los anillos vaginales externos, se prepara y se cubre con campos para cirugía aséptica. Se hace una incisión de 15 cm de largo sobre la piel, 2 cm medial y paralelo al borde medial del anillo inguinal externo. Se expone el anillo inguinal externo mediante disección blanda, para evitar daño a la arteria pudenda externa y a la vena. Se identifica el ligamento escrotal y éste se sigue dentro del canal inguinal para confirmar la posición abdominal de los testículos (30).

Se realiza una incisión de 4 cm de largo en la aponeurosis del músculo oblicuo abdominal externo, usando tijeras de punta roma. La correcta posición de esta incisión, es esencial para

facilitar el examen digital del anillo inguinal interno. La incisión se hace de 1-2 cm medial al anillo inguinal externo y centrada sobre el aspecto craneal del anillo inguinal externo. Se insertan los dedos índice y medio a través de esta incisión, forzándolos gentilmente a través del músculo oblicuo abdominal interno, la grasa retroperitoneal y el peritoneo, hasta entrar a la cavidad abdominal. Es importante que los dedos se dirijan hacia la línea media dorsal, para facilitar la punción a través del peritoneo (30).

Una vez en el abdomen, se identifica y se palpa el anillo inguinal interno, situado caudo-lateral al punto de entrada dentro del abdomen. El área del anillo inguinal interno se palpa con un movimiento profundo, para localizar y sujetar la unión testicular, la cual se exterioriza y se identifica, y se hace tracción para exteriorizar el testículo. La unión testicular exteriorizada inicialmente, puede ser cualquiera: vasos deferentes, epidídimo, ligamento propio del testículo, o el ligamento de la cola del epidídimo (30).

Se aplica el emasculador y el testículo es removido, se examina el muñón para evitar hemorragias, y se regresa al abdomen. La incisión del músculo oblicuo abdominal externo se cierra con catgut del # 3 o ácido poliglicólico del # 2, con puntos simples separados. El resto de la incisión se deja sanar por segunda intención. Se recomienda ejercicio ilimitado en el postoperatorio, excluyendo el medio galope, galope o salto. Después de 3 semanas de la cirugía se permite el ejercicio sin restricción (30).

El rango de tiempo de operación es de 10-30 minutos. Esta técnica ofrece la ventaja de no romper el anillo inguinal interno o el proceso vaginal, además permite la entrada al abdomen sin tener que lidiar con un canal inguinal quirúrgicamente alterado (30).

La diferencia con la técnica parainguinal original, es que en ésta se entra al abdomen a través del músculo oblicuo abdominal interno, desde dentro del canal inguinal externo, y el cierre es suturando el músculo (30).

Observaciones:

El testículo puede estar anormalmente largo debido a un tumor, por lo que puede ser necesario alargar el anillo inguinal interno. Cuando el testículo está quístico, se puede utilizar una aguja unida a una manguera de hule para remover el exceso de fluido (7).

Los testículos criptorquideos, abdominales o inguinales, varían en gran medida en la forma, tamaño y consistencia, por lo que el cirujano debe examinar cuidadosamente las estructuras que va a remover con el emasculador. El ligamento del epidídimo puede estar anormalmente largo, y si el cirujano no tiene cuidado puede llegar a remover sólo una porción del epidídimo (7).

También cuando los vasos deferentes se encuentran lo suficientemente largos para extenderse hasta el escroto y regresar al canal inguinal, a unirse con el testículo en la cavidad abdominal; el cirujano al hacer la incisión a través

del escroto, encuentra esta porción curva de los vasos deferentes cubierta por las tunicas, y puede concluir erróneamente que el testículo ya ha sido removido, o la puede remover pensando que es un testículo pequeño. Si el cirujano corta las tunicas encontrará dos porciones de vasos deferentes, y al ejercer tracción en una de las porciones y luego en la otra, podrá determinar a qué porción el testículo está unido. Esta condición puede ser uni o bilateral (7).

Las complicaciones potenciales postoperatorias seguidas a una cirugía de criptorquideos, son las mismas que las descritas previamente para la castración de rutina (27).

LITERATURA CITADA

- 1.- Bone, J.F., Catcott, E.J., Gabel, A., Johnson, L.E. and Riley, W.F.: Equine Medicine and Surgery. American Veterinary Publications Inc. California, U.S.A. (1963).
- 2.- Calleja, N.: Anatomía Topográfica del Caballo. Editorial Labor. Barcelona, España (1956).
- 3.- Catcott, E.J. and Smithcor, J.F.: Progress in Equine Practice Vol. II, Modern Veterinary References Series. American Veterinary Publication Inc. Illinois, U.S.A. (1979).
- 4.- Cox, J.E.: Castration of horses and donkeys with first intention healing. Veterinary Record, 115 (15): 372-375 (1984).
- 5.- Cox, J.E.: Behaviour of the false rig, causes and treatments. Veterinary Record, 118 (13): 353-356 (1986).
- 6.- Ensminger, M.E.: Producción Equina. El Ateneo. Argentina (1975).

- 7.- Frank, E.R.: Veterinary Surgery. Burquess Publishing Company. Minneapolis, U.S.A. (1964).
- 8.- González, A.P.: La orquiectomía en las especies domésticas. Tesis de Licenciatura. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. (1934).
- 9.- Hikcman, J. and Walker R.G.: An Atlas of Veterinary Surgery. Oliver and Boyd. Edinburgh, Great Britain (1973).
- 10.- Hoadley, R.E.: Complications of equine castration and the questions they raise. California Veterinarian, 34 (6): 27,31 (1980).
- 11.- Houghton, J. and Powell-Smith, V.: Horse and Stable Managment. Editorial Granada. Great Britain (1984).
- 12.- Hunt, J. and Boles, CH. L.: Postcastration eventration in eight horses (1982-1986). Canadian Veterinary Journal, 30 (12): 961-963 (1989).
- 13.- Izquierdo, P., Pérez, N., Olivera, A. y Téllez, E.: Cirugía Básica del Caballo. C.E.C.S.A. México, D.F. (1988).

- 14.- Lindley, W.H.: Some complications in a series of equine castrations. Modern Veterinary Practice, 63 (9): 728,730 (1982).
- 15.- Line, S.W., Hart, B.L. and Sanders, L.: Effect of prepubertal versus postpubertal castration on sexual and aggressive behavior in male horses. Journal of the American Veterinary Medical Association, 186 (3): 249-251 (1985).
- 16.- Loredo, I.D.: Comparación de 3 técnicas para la orquiectomía en caballos. Tesis de Licenciatura. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. (1982).
- 17.- Mc.Curnin, D.M.: Clinical Textbook for Veterinary Technicians. W.B. Saunders Company. Philadelphia, U.S.A. (1985).
- 18.- Misk, N.A. and Seleim, S.M.: An improved technique for castrating equids. Veterinary Medicine, 82 (5): 538-541 (1987).
- 19.- Moore, J.N., Merritt, A.M., Mayhew, I.G. and Colahan, P.T.: Equine Medicine and Surgery, Vol. II. American Veterinary Publications Inc. California, U.S.A. (1991).

- 20.- Morris, F.M.: Enciclopedia Familiar de la Medicina y la Salud. H.S. Stuttman Co, Inc. New York, U.S.A. (1967).
- 21.- Palmer, S.E.: Castration of the horse using a primary closure technique. Proceedings of the American Association of Equine Practitioners, 30: 17-20 (1984).
- 22.- Schanbacher, B.D. and Pratt, B. R.: Response of a cryptorchid stallion to vaccination against luteinizing hormone releasing hormone. Veterinary Record, 116 (3): 74-75 (1985).
- 23.- Schumacher, J., Scrutchfield, W. L. and Martin, M.T.: Peritonitis following castration in 3 horses. Equine Veterinary Science, 7 (4): 220-221 (1987).
- 24.- Sisson, S. y Grossman, J.D.: Anatomía de los Animales Domésticos. Salvat Editores. Barcelona, España (1982).
- 25.- Sumano, L. H. y Ocampo, C. L.: Farmacología Veterinaria. Mc.Graw Hill. México, D.F. (1987).
- 26.- Trotter, G.W. and Aanes, W.A.: A complication of cryptorchid castration in three horses. Journal of the American Veterinary Medical Association, 178 (3): 246-248 (1981).

- 27.- Turner, S. and McIlwraith, W.: Techniques in Large Animal Surgery. Lea and Febiger, Philadelphia, U.S.A. (1989).
- 28.- Van Der Velden, M.A. and Rutgers, L.J.E.: Visceral prolapse after castration in the horse, a review of 18 cases. Veterinary Journal, 22 (1): 9-12 (1990).
- 29.- Walker, D.F. and Vaughan, J.J.: Bovine and Equine Urogenital Surgery. Lea and Febiger, Philadelphia, U.S.A. (1980).
- 30.- Wilson, D.G. and Reinertson, E.L.: A modified parainguinal approach for cryptorchidectomy in horses an evaluation in 107 horses. Veterinary Surgery, 16 (1): 1-4 (1987).