

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

FACULTAD DE VETERINARIA

“TÉCNICAS QUIRÚRGICAS DE PENE Y PREPUCIO DEL TORO”

“por”

Br. María José López Leivas



**TESIS DE GRADO presentada como uno de
los requisitos para obtener el título de Doctor
en Ciencias Veterinarias
Orientación: Higiene, Inspección, Control y Tecnología de
los alimentos de origen animal**

MODALIDAD Revisión bibliográfica

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2011**



FV-28998

TESIS DE GRADO aprobado por:

Presidente de mesa:



Dr. Daniel Elhordoy

Segundo miembro:
(Tutor)



Dr. Carlos Emilio Rodríguez Neves

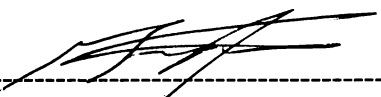
Tercer miembro:



Dr. Sebastian Adó

Fecha de aprobación: 05/04/2011

Autor:



Br. María José López Leivas

FACULTAD DE VETERINARIA

Aprobado con 07 (siete) 

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo al igual que toda mi carrera no hubiera sido posible sin el apoyo incondicional de mi familia y amigos.

Quiero agradecer al Dr. Carlos Rodríguez que siendo mi tutor, supo guiarme en la realización del presente trabajo. También quiero agradecer a Ana Laura Antunes, Eliana Cornalino y Catalina Picasso por su colaboración en la realización del mismo.

A Rosina de biblioteca por ayudarme en la búsqueda bibliográfica.

TABLA DE CONTENIDO

PAGINA DE APROBACIÓN	p.I
AGRADECIMIENTOS.....	p.II

Páginas

Lista de tablas y figuras.....	3
1. Resumen.....	4
2. Summary.....	4
3. Introducción.....	5
3.1 Antecedentes e historia.....	6
4. Anatomía de pene y prepucio.....	7
5. Examen clínico del bovino macho.....	10
6. Patologías de pene y prepucio.....	13
6.1 Incidencia.....	13
7. Anestésias aplicadas para cirugía de pene y prepucio.....	18
7.1 Fármacos pre anestésicos.....	19
7.2 Inducción anestésica.....	19
7.3 Vigilancia de la anestesia.....	20
7.4 Procedimiento quirúrgico realizado a campo.....	20
7.5 Bloqueo de los nervios pudendos.....	21
7.6 Bloqueo de los nervios dorsales.....	22
8. Patologías de pene y prepucio y su resolución quirúrgica.....	23
9. Prolapso de prepucio.....	23
9.1 Circuncisión.....	26
10. Hematoma peneano.....	31
10.1 Síntomas.....	32
10.2 Tratamiento.....	34
10.3 Tratamiento medico.....	35
10.4 Tratamiento quirúrgico.....	36
11. Desviaciones de pene	40
11.1 Tratamiento quirúrgico.....	45
11.1 A Técnica de anclaje de ligamento apical.....	45
11.1B Técnica de la tira.....	45
11.1C Técnica de la fascia lata.....	46
11.1D Técnica de fijación de ligamento apical.....	48
11.1E Implante del tendón autógeno del músculo flexor superficial de los dedos.....	49
12. Tumores de pene.....	49
12.1 Tratamiento quirúrgico.....	51
12.2 Autovacunas.....	51
13. Frenillo persistente.....	52
13.1 Tratamiento quirúrgico.....	52
14. Anillo de pelos	53
14.1 Tratamiento quirúrgico.....	54
15. Discusión.....	54
16. Conclusiones.....	57
17. Bibliografía.....	58

Listado de tablas y figuras

Listado de tablas

Paginas

Tabla 1. Resumen de fichas clínicas de toros de campo.....	14
Tabla 2. Afecciones del pene y prepucio (detalle)	
Clasificación de 560 lesiones sobre 540 toros atendidos.....	14
Tabla 3. Evolución de los casos clínicos.....	15
Tabla 4. Hallazgos clínico- patológicos.....	16
Tabla 5. Causas de rechazo en toros jóvenes y adultos.....	17

Listado de figuras

Figura 1 Anatomía de pene y prepucio.....	9
Figura 2. Examen de aptitud reproductiva.....	13
Figura 3. Extracción manual del pene.....	13
Figura 4. Toro en decúbito sometido a anestesia general.....	21
Figura 5. Bloqueo de los nervios pudendos y hemorroidales (Mc Farlan)	22
Figura 6. Tratamiento médico de prolapso de prepucio.....	24
Figura 7. Prolapso de prepucio.....	25
Figura 8. Resección y anastomosis I.....	27
Figura 9. Resección y anastomosis II.....	27
Figura 10. Amputación de prepucio.....	28
Figura 11. Anillo en cavidad prepucial.....	30
Figura 12. Hematoma peneano I.....	32
Figura 13. Hematoma peneano II.....	32
Figura 14. Hematoma peneano pequeño.....	33
Figura 15. Cirugía hematoma peneano.....	37
Figura 16. Esquema de cirugía de hematoma peneano.....	37
Figura 17. Desviación de pene en espiral.....	42
Figura 18. Desviación ventral del pene.....	43
Figura 19. Desviación en forma de S.....	43
Figura 20. Incisión entre tuberosidad coxal y la patela I.....	47
Figura 21. Incisión entre tuberosidad coxal y la patela II.....	47
Figura 22. Segmento de fascia lata.....	47
Figura 23. Sutura del segmento de fascia lata a la túnica albugínea.....	47
Figura 24. Fibropapiloma de pene.....	50
Figura 25. Frenillo persistente I.....	51
Figura 26. Frenillo persistente II.....	51
Figura 27. Anillo de pelos I.....	53
Figura 28. Anillo de pelos II.....	53

1. RESUMEN

El tracto genital de los toros se ve afectado por enfermedades que conducen a la impotencia coeundi las cuales causan reducción de la eficiencia reproductiva. En los sistemas de producción de carne en Uruguay, donde la reproducción natural es el principal método de servicio, los toros juegan un papel importante como responsables de la selección y de la eficiencia reproductiva del rodeo nacional. Enfermedades que afectan el tracto reproductivo de los toros causan importantes pérdidas económicas y genéticas en el rebaño bovino de nuestro país. Enfermedades traumáticas e infecciosas puede ser la causa de estas anomalías. Algunas de las traumáticas pueden ser corregidas quirúrgicamente. Los procedimientos quirúrgicos asociados con el pene de la especie bovina siguen aumentando a medida que se adquieren nuevos conocimientos sobre la fisiología de la erección, la micción y el coito, así como el desarrollo de mejores métodos de diagnóstico de enfermedades asociadas con la pérdida de estas funciones. Las lesiones traumáticas del prepucio están presentes en la mayoría de las condiciones de pastoreo de reproducción, es una de las enfermedades más comunes que afectan la capacidad reproductiva de los toros. El hematoma del pene en toros es habitual, varios factores hacen que la especie bovina sea propensa a presentar esta lesión, es común en los toros activos con un fuerte impulso sexual. La desviación del pene o falocampsis, es una causa común de dificultad o incapacidad para la cópula y la pérdida de la libido, así como diferentes tipos de tumores se presentan en el prepucio del área peneana.

2. SUMMARY

Genital tract of bulls could be affected by diseases that lead to impotence coeundi to reduce reproductive efficiency. In beef production systems in Uruguay, where natural reproduction is the primary method of service, the bulls played an important role as responsible for the selection and half of the national herd reproductive efficiency. Diseases that affect the bull reproductive tract cause significant economic losses and genetic cattle herd in the country. Traumatic and infectious diseases may be the cause of these anomalies. Some of these can be corrected surgically. Surgical procedures associated with the bovine penis continue to grow as they acquire new knowledge about the physiology of erection, urination and coitous, as well as the development of better methods of diagnosing diseases associated with the loss of these functions. Traumatic injuries to the prepuce are present in most grazing conditions of reproduction, is one of the most common diseases that affect the reproductive capacity of bulls. The bruising of the penis in bulls is common in active bulls with a strong sex drive. The deviation of the penis or falocampsis, is a common cause of difficulty or inability to breed and loss of libido, as well as different types of tumors occur in the prepuce of the penis area.

3. INTRODUCCIÓN

AGU

El tracto genital de toros podría verse afectado por enfermedades que dan lugar a la impotencia coeundi tendientes a disminuir la eficiencia reproductiva. La anatomía, la raza y la manipulación son aspectos que se consideran factores predisponentes a las lesiones genitales. El trabajo del toro es lograr altas tasas de concepción en el hato de cría, y el pasaje de genética a la descendencia. Para asegurar esto el toro debe mantenerse en óptimas condiciones físicas para tener la capacidad de servir a un gran número de vacas. En los sistemas de producción de carne en el Uruguay, en los cuales la monta natural es el principal método de servicio, los toros juegan un rol preponderante como responsables de la mitad del mejoramiento genético y de la eficiencia reproductiva del rodeo nacional (Artia L, 2009). Las enfermedades que involucran el tracto reproductivo de los toros son causa significativa de pérdidas económicas y genéticas en los rodeos bovinos del país. Enfermedades traumáticas o infecciosas pueden ser la causa de estas anomalías. Algunas de éstas se pueden corregir por tratamiento quirúrgico. La restauración quirúrgica de la capacidad de servir de los toros permite preservar la productividad económica y genética para el productor. Para obtener un pronóstico óptimo es necesario hacer una juiciosa selección de los pacientes y de la técnica quirúrgica.

Según la declaración de DICOSE de 2008 existen 11.702.968 bovinos en el país; de éstos el 1,5% son toros (167.386) lo que también corresponde con una relación de 4,3% de vientres (4.152.084) (Gayo J, 2008). En el país se faenan un 20,3% (34.378) de toros al año lo cual nos permite estimar que la vida útil de un reproductor es de 4 años (INAC 2009). En la zafra 2008 se comercializaron 3.959 toros que hicieron un promedio de US\$ 2.162 por cabeza. El 59% de los toros vendidos fueron de la raza Hereford y 33% de la raza Angus (Gayo J, 2008).

En la zafra 2009 se vendieron en exposiciones y remates, según datos preliminares unos 4.000 toros de todas las razas mientras que la tasa de ejemplares no colocados asciende a un 10% del total ofertado. En Hereford, a partir de una comparación de 15 remates, el valor cayó un 19% con respecto a 2008 y la caída en la colocación fue del 5%. El promedio fue de US\$ 1.743 por cabeza. En cuanto al Angus, con los mismos parámetros, la diferencia de valor fue del 21% inferior y en promedio US\$ 1.691 con respecto al año anterior pero se colocó un 10% más de animales que en 2008 (Noticias rurales, 2010).

En el año 2010 los toros se comercializaron con un valor del 56,89% mayor con respecto al valor promedio del año anterior. Hasta el último fin de semana de octubre se llevaban comercializados un total de 3.441 toros a un valor promedio de US\$ 2.700,54. Así mismo son veintiuna las cabañas que han vendido sus toros a un promedio superior de los US\$ 3.000 (Mestre P, 2010).

Solo el 2%(26.514) del total de los establecimientos dedicados a la cría realizan examen de aptitud reproductiva de toros, diagnóstico de gestación etc. Un 8,7% de los sistemas criadores hacen examen de aptitud reproductiva potencial (Bidondo A, 2009).

3.1. Antecedentes e historia.

De una muestra de 2186 toros, se encontraron aptos el 81,6% de los toros jóvenes examinados, y un 70,4% de los adultos (Ferraris y col ,1998). Sobre 1621 fichas clínicas de toros atendidos en explotación extensiva, se comprobó que el 31% correspondían a patologías de las áreas prepucio-penianas. En un estudio realizado con la finalidad de determinar la condición de 554 toros, previo al entore, en 26 establecimientos de explotación extensiva. Sus resultados confirmaron el alto número de toros afectados que existen en la ganadería extensiva. Se determinó que el 13,5% de los 554 reproductores examinados fueron considerados no aptos para el trabajo a que iban a ser destinados y sólo el 33% de los establecimientos tenían la totalidad de sus toros aptos. Hecho corroborado en el departamento de Cerro Largo donde otro grupo de veterinarios comprobó, en un trabajo similar al anterior, que el 20,6% de los toros a usar por los hacendados no eran aptos para la reproducción. En esta oportunidad se evaluaron 267 reproductores en 10 establecimientos (Queirolo L, 2003). En otro estudio, de 504 toros atendidos se realizó una clasificación de 560 lesiones obteniéndose los siguientes resultados: Tumores: 14,4%; prolapso y edema prepucial: 7%; desviaciones: 3,6%; hematomas: 4,1%. (Queirolo L, 2003)

Los procesos del área prepucio-peneana deben considerarse, en absoluta mayoría, como limitados a la zona, no causando trastornos generales, manteniendo el semen sus características normales. La gran mayoría de los procesos de esta área, encuentran su solución en un acto operatorio de mayor o menor complejidad, considerándose la cirugía como necesaria (Queirolo L ,2003).

En un estudio realizado, se consideró 12.320 toros evaluados entre 1982 y 2007. De éstos, 898 (7,29%) de los toros tenía alguna enfermedad del aparato reproductor corregida quirúrgicamente, diagnosticados mediante examen clínico específico de los genitales o prueba de capacidad de servicio. Al mismo tiempo, el cuestionario se aplicó con el fin de obtener información relacionada a la epidemiología de enfermedades genitales. De 898 toros enfermos, 741 (82,52%) fueron Bos indicus, 133 (14,81%) fueron Bos taurus y 24 (2,67%) cruzas. Se observó que 570 (63,50%) fueron ≥ 60 meses de edad, 220 (24,5%) tenían entre 40 y 60 meses de edad y 108 (12,0%) fueron ≤ 40 meses de edad. Entre las enfermedades diagnosticadas, independiente de la raza, la edad y la manipulación, se identificó 728 (81%) casos de acropostitis-fimosis, 46 (5,20%) la desviación del pene, 23 (2,60%) fibropapiloma, 14 (1,60%) abscesos de prepucio, y hematoma peneano 11 (1,20%) (Rabelo R y col., 2007).

Los procedimientos quirúrgicos asociados con el pene bovino, continúan incrementándose a la vez que se van adquiriendo nuevos conocimientos sobre la fisiología de la erección, micción, y coito, así como con el desarrollo de mejores métodos de diagnóstico de las enfermedades que se asocian a la pérdida de estas funciones.

4. ANATOMÍA DEL PENE Y PREPUCIO DEL TORO

El pene de ganado tiene casi un metro de longitud (Dyce y col., 1996) y el glánde es de aproximadamente ocho pulgadas de largo (Getty R, 1986). Se puede dividir en el glánde o extremo libre, la parte principal o cuerpo y las dos raíces, que se insertan en el arco isquiático de la pelvis (Frandsen R, 2003). El pene es de tipo fibroelástico y, por tanto relativamente rígido, incluso cuando no se encuentra en erección. Los pilares del pene son estructuras alargadas, de perímetro redondeado, aunque lateralmente comprimidas y rodeadas casi en su totalidad por los potentes músculos isquiocavernosos. Los pilares contienen espacios cavernosos que están ampliamente desarrollados (Dayce y col., 1996). El cuerpo del pene tiene una sección aproximadamente circular y se constituye por la fusión de los pilares y la incorporación de la porción esponjosa de la uretra, estas estructuras están rodeadas por la túnica albugínea, la cual es una túnica fibrosa muy gruesa, que consiste de fibrocartilago con fibras colágenas fuertes (Dayce y col. 1996; Walker D, Vaughan J .1987). El extremo libre del pene en estado de reposo está situado en el interior de la porción de la cavidad prepucial. Está coronado por una pequeña almohadilla de tejido mas blando, que forma el glánde. La uretra se dispone a lo largo del rafe existente en la cara derecha de la porción libre del pene y termina formando una proyección poco prominente con un pequeño orificio en su extremo.

El pene es vascularizado por sangre transportada por ramas que proceden de las arterias pudendas internas en el interior de la pelvis. Una de dichas ramas, la arteria del bulbo, vasculariza el bulbo del pene y el cuerpo esponjoso. Una segunda rama, la arteria profunda del pene, penetra en el pilar del pene (Dayce y col., 1996). Una tercera, la arteria dorsal del pene, discurre a lo largo del borde dorsal hacia el glánde, corre hacia abajo y externa a la túnica albugínea y es el abastecimiento de nutrientes para el pene, uretra y prepucio (Dayce y col. 1996; Walker D, Vaughan J 1987). Los pilares y el cuerpo cavernoso del pene forman una unidad vascular continua hacia la cual es transferida una cantidad suplementaria de sangre durante la erección. La sangre venosa procedente de los pilares y del cuerpo cavernoso es transportada hacia la circulación sistémica por vasos pélvicos. Los nervios del pene son los autónomos del plexo pelviano y los pudendos y hemorroidales. Estos últimos son los nervios motores del músculo retractor del pene. Las fibras sensoriales del glánde provienen del nervio dorsal del pene, una rama del pudendo. (Roberts, 1979) Los nervios dorsales del pene discurren con las arterias dorsales. La cavidad prepucial es larga, de unos 40 cm. de largo aproximadamente y estrecha; solo la porción mas profunda está normalmente ocupada por el pene en estado de retracción. A medida que se extiende el pene se dobla el prepucio sobre aquel de forma tal que cuando está completamente extendido, la cavidad prepucial desaparece por completo y el prepucio se convierte en la cobertura epitelial del pene desde la porción caudal libre hasta el orificio prepucial. La lámina interna del prepucio presenta pliegues longitudinales y elevaciones linfoides dispersas más abundantes en la parte mas profunda de la cavidad prepucial. Profundamente en el prepucio visceral existe una serie de laminillas elásticas que se continúan con las que rodean al pene. El estiramiento y doblamiento de estas capas es vital para la extensión tanto del pene como del prepucio. En consecuencia, su papel en las condiciones traumáticas del prepucio es de primordial importancia para el cirujano veterinario. En el orificio prepucial se destaca la presencia de un mechón de pelos fuerte y largo (Dayce y col. 1996; Walker D, Vaughan J ,1987).

Existen dos pares de músculos prepuciales, los músculos prepuciales posteriores o los músculos del prepucio, y los músculos protractores del prepucio o músculos prepuciales anteriores. Ambos son derivados de los músculos cutáneos. Los músculos protractores del prepucio se originan cerca del ombligo y corren en dirección posterior como bandas planas que terminan alrededor del orificio prepucial. Su acción es la de jalar la vaina hacia delante y constreñir el orificio prepucial. La constricción anormal de este músculo puede evitar la extensión normal del pene.

El par de músculos retractores del prepucio se originan en la región inguinal lateral del cordón espermático. Pasan anteriormente a lo largo de la pared abdominal dorsal y hacia el pene en el punto de inserción dentro de las capas mas profundas de las láminas elásticas del prepucio. Su acción es la de retraer al prepucio. Su tamaño y presencia varían considerablemente, de manera tal que pueden estar ausentes o parcialmente desarrollados en muchos toros descornados (Walker D, Vaughan J, 1987). (Figura 1).

La naturaleza pendular del prepucio de los toros *Bos indicus* y sus híbridos puede hacer que sean más susceptibles a las causas de prolapso prepucial. Los toros acornes pueden estar predispuestos por tendencia genética, por debilidad de los músculos del prepucio o por la presencia sólo de vestigios del músculo retractor del pene, lo que está fuertemente relacionado (normalmente hereditario) con el gen que codifica el hecho de ser acornes (Radostits O y col., 2002). El prepucio es el epitelio desprovisto de pelo que se extiende hacia la porción posterior desde el orificio prepucial hasta su unión con la porción libre del pene cuando esta retraído. El prepucio invierte esta dirección en estado de extensión y cubre el pene desde el orificio prepucial en la parte anterior hasta la unión del pene. La vaina prepucial incluye el epitelio cubierto de pelo que se extiende hacia la parte posterior desde el orificio hasta el escroto y la zona inguinal. Una túnica elástica compleja que se localiza profundamente al prepucio y que cubre el pene es una estructura vital del prepucio y del pene. Es la articulación de tejido blando que utiliza el pene para extenderse y deslizarse a través del prepucio y de la vaina. La túnica se extiende desde su origen posterior en la región inguinal hacia delante sobre el pene y el prepucio hasta su inserción en el orificio prepucial. Dos variaciones anatómicas son responsables de las diferencias de conformación del prepucio, éstas son: la naturaleza pendulosa del prepucio en razas *Bos indicus* y la ausencia o falta de desarrollo de los músculos retractores del prepucio. (Walker D, Vaughan J, 1987).

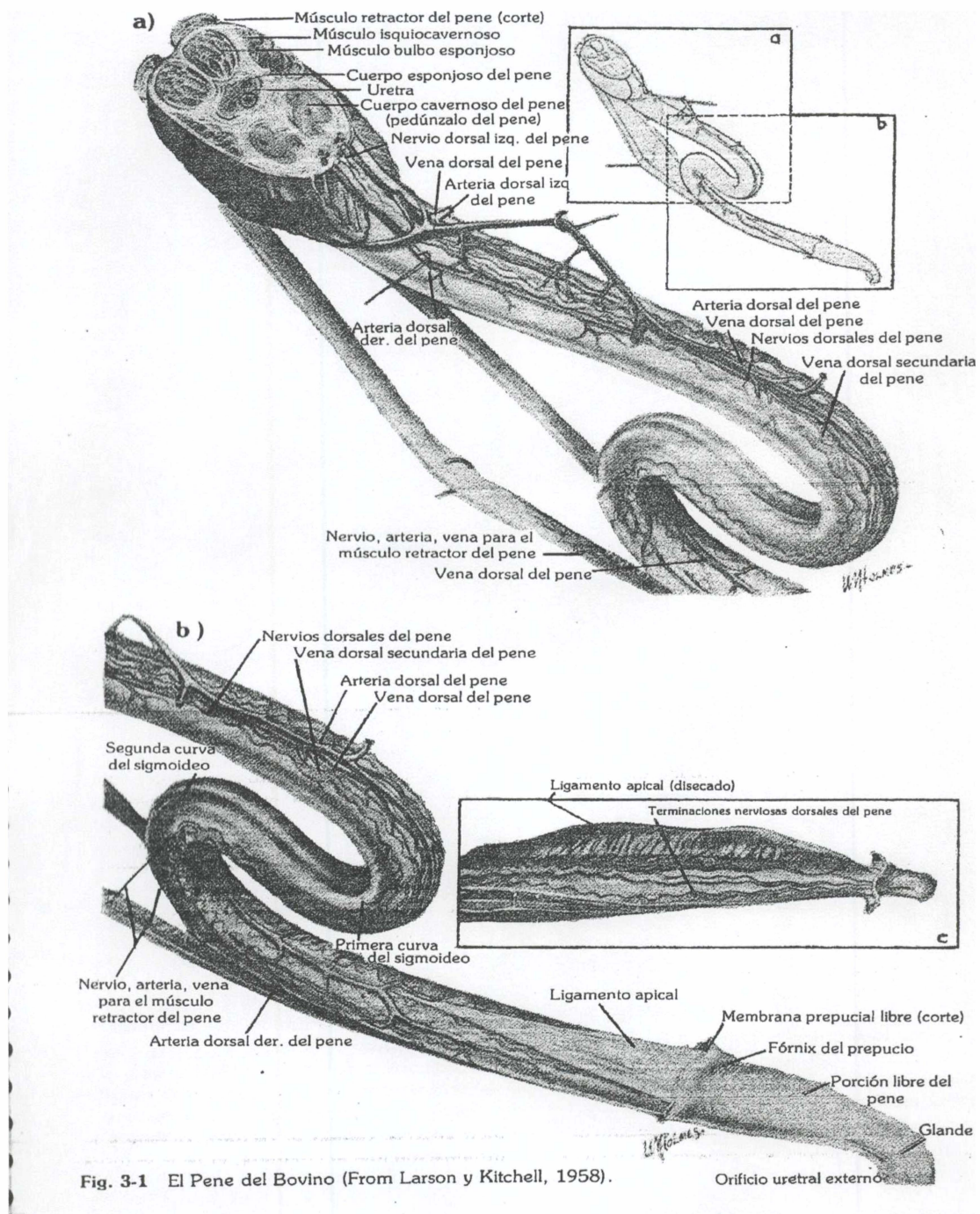


Fig. 3-1 El Pene del Bovino (From Larson y Kitchell, 1958).

Figura 1
Anatomía de pene y prepucio
(Walker, Vaughan, 1987)

5. EXAMEN CLÍNICO DEL BOVINO MACHO

La selección de los toros para ser utilizados como reproductores es uno de los pasos más importantes para rebaños que adoptan el sistema de monta natural especialmente cuando se considera que le transmite un 50% de su genotipo a un gran número de vacas (Quirino C, 1999). La capacidad reproductiva de los toros depende de varios factores, tales como: manejo reproductivo adecuado y la nutrición, la edad, las condiciones meteorológicas que pueden influir en la calidad del semen que refleja de manera positiva o negativamente en su potencial reproductivo. Por lo tanto, la selección de la cría a través del examen de aptitud reproductiva tiene por objeto ofrecer a los animales con aptitud reproductiva buena, por lo tanto el toro va a mejorar la fertilidad y por lo tanto a aumentar la rentabilidad de los animales. Anomalías del pene y el prepucio, heredadas o adquiridas, aunque no son la causa directa de cambios en la producción o la calidad del esperma, pueden afectar la capacidad de los animales de cubrir. Por lo tanto, el diagnóstico preciso y tratamiento cuando esté indicado es importante para evitar la caída de la fertilidad en el rebaño (Fonseca V, 1992). Es importante realizar un examen completo de los genitales del toro y de los sistemas relacionados con estos órganos, antes de emprender cualquier procedimiento quirúrgico diseñado para restablecerlos a sus funciones naturales. El examen de un reproductor exige, en principio, una revisión general para observar en conjunto cuales son las condiciones en que el animal se encuentra, muchos procesos ajenos al área que nos ocupa pueden alterar gravemente la actividad del toro. Los exámenes deberán incluir la inspección en actividad, lo cual consiste en la observación del coito. (Figura 2). Es muy frecuente que no se logre que el reproductor colabore para esta primera inspección. Es común no encontrar vacas en celo; en oportunidades el toro se inhibe por la presencia del hombre, o posee dolores o inhibiciones originadas en fallidos y repetidos intentos anteriores. En algunos casos clínicos puede resultar peligroso este intento de monta, agravándose la patología presente. Esto debe de ser tenido en cuenta por el veterinario, que no debe iniciar esta etapa en procesos muy agudos ni continuarla, en especial si observa la salida de sangre por la boca prepucial.

El acto copulatorio sigue una serie de etapas; según el proceso esté alterado en una u otra de ellas, orientara al técnico en el diagnóstico. El toro realiza las siguientes etapas: actividad preparatoria, protrucción del pene, monta, introducción, eyaculación y desmonta (Queirolo L, 2003; Walker D, Vaughan J, 1987). Cuando el paciente no pueda completar una fase determinada se puede simplificar el diagnóstico. Si el toro muestra interés suficiente en seguir y olfatear la vulva de una vaca, se puede asumir que el problema es físico y que el toro tiene suficiente libido.

Si el toro muestra poco interés en la vaca y ella no muestra interés alguno en él, la vaca no está en el estro correcto para proporcionar una buena prueba. El período precopulatorio puede ser muy corto o durar varios minutos dependiendo del vigor reproductor del toro. Normalmente se observan dos o tres contracciones de los músculos isquiocavernosos y bulboesponjosos antes de que el toro monte. Se observa un movimiento del pene dentro de la vaina junto con el goteo de un líquido preseminal claro del extremo del pene parcialmente extendido o de los pelos del prepucio. Cuando este líquido esté teñido de sangre o pus, se suspende la prueba y se lleva el macho a la manga para realizar más procesos de diagnóstico; ya que mayores intentos de cruce pueden agravar su condición. Las características de la fase de monta son una continua extensión del pene, la búsqueda de la vulva y

luego al localizarla, el empuje eyaculatorio. El lapso puede ser muy corto para esta fase en el toro reproductor agresivo normal, pero varios elementos pueden retardar este período o causar un paro en el final del coito (Walker D, Vaughan J, 1987). El toro joven carente de experiencia puede montar por el lado, la cabeza o en algunas ocasiones no realizar la monta, aunque lo mas común es que el animal sí monte, pero que sea incapaz de localizar la vulva. Resulta trascendente expresar que ciertas patologías sólo se pueden detectar en el momento de la inspección; tales como la desviación peneana y la no erección. Otras patologías se determinan en esta misma observación pero pueden ser detectadas en las etapas posteriores (Queirolo L, 2003). Los toros con estenosis del prepucio no pueden extender el pene a través del orificio prepucial. Los que presentan adherencias pueden tener una extensión limitada. Cuando el toro no puede realizar el empuje eyaculatorio después de una monta normal y el pene penetra en los labios vulvares, la conclusión mas lógica es que existe analgesia en el pene. La lesión del nervio dorsal del pene es común después de hematomas o algunas laceraciones. (Walker D, Vaughan J, 1987). Es durante la fase de monta cuando se detectan las desviaciones peneanas. En la desviación en espiral el pene presenta forma de sacacorchos en sentido inverso de las agujas del reloj, es considerada patológica cuando siempre evita la entrada del pene en la vulva. La desviación ventral es una deflexión del pene hacia abajo. Ocasionalmente se observa desviación en forma de S del pene en toros con pene excepcionalmente largo. La desviación lateral puede ser observada en toros que han sufrido laceraciones del prepucio. El frenillo persistente causa desviación del pene hacia abajo. La etapa de eyaculación es acompañada de un empuje pronunciado. Cuando la penetración no es acompañada por el empuje eyaculatorio se deberá de sospechar de analgesia, problemas músculo esqueléticos, vesiculitis seminal, hernias o adherencias en las vísceras pélvicas o abdominales.

La última fase es la de desmonta la cual debe de ser observada para detectar cualquier tipo de hemorragia. Luego de observar el toro en actividad se realiza una inspección manual de los órganos genitales del toro. (Figura 3) La palpación del escroto, testículos y epidídimos debe realizarse como primer paso, posteriormente se realiza una palpación rectal para la evaluación de la vesícula seminal y el anillo inguinal (Hull B, Rings D, 1995). Los toros se sujetan en un cepo y se ata el miembro posterior del lado del observador a un poste trasero o lateral del lado opuesto, no muy tirante que moleste al animal pero si lo suficiente para que proteja al operador. (Queirolo L, 2003). En los grandes animales el pene y la uretra peneana sólo se inspeccionan a lo largo del glande del pene hasta el fornix del prepucio. Sin embargo es posible palpar el pene a casi todo el largo de su longitud, con excepción del segmento que discurre profundamente por el área perineal, por encima de la base del escroto, y por debajo del arco isquiático. El glande del pene y la mucosa del prepucio deben tener en condiciones normales una superficie húmeda y de color rosa. La superficie epitelial del glande debe de ser suave, mientras que la mucosa del prepucio de aspecto más arrugado a no ser que el pene esté totalmente extendido (Radostits O y col., 2002) El pene puede ser extendido en forma manual, y debe de ser manejado con delicadeza, así como el prepucio hasta que el toro se de cuenta de la presencia del veterinario.

Con la mano izquierda se toma el pene y la vaina, anterior al escroto. Con la mano derecha se identifica la porción libre del pene y posteriormente se palpa hasta encontrar el anillo de circunferencia de la unión del prepucio. Este anillo sirve para mover el pene hacia delante. Posteriormente se debe de relajar la presión de la mano izquierda, y mientras se tiene sujeto al pene con firmeza mediante la mano

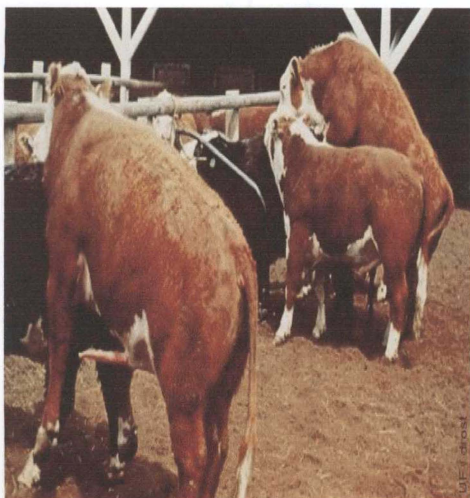
derecha justo por detrás del anillo prepucial, se mueve el pene y el prepucio hacia delante. Debe de aplicarse fuerza suficiente para soportar la contracción de los músculos retractores del pene. Cuando la extensión ha llegado a su límite, se vuelve a tomar al pene y al prepucio firmemente con la mano izquierda para impedir que lo retraiga. Se debe de repetir el proceso hasta que la porción libre esté visible, posteriormente es sujetado con una gasa quirúrgica y se extiende por completo para examinarlo. Durante el proceso de extensión se palpa la flexura distal del pene y los músculos retractores, que se encuentran adyacentes al pene en este punto y sirven como agarradero adicional para la mano izquierda de manera que se pueda empujar el pene para observarlo. Una vez que el pene ha sido exteriorizado se aplica una pinza de campo sobre el mismo. Este procedimiento mejora el examen del pene produciendo escaso dolor en el animal. La pinza de campo debe de ser colocada en una porción densa de la túnica albugínea del dorso del pene, también debe de evitarse la penetración del cuerpo esponjoso peneano alrededor de la uretra (Walker D, Vaughan J, 1987). Si se pretende repetir la protrusión periódicamente se deja una puntada de hilo fuerte y largo en el lugar donde se aplicó la pinza de campo, de tal forma que sus extremos se exterioricen una vez introducido el pene. Con solo tirar suavemente de ellos, se logrará observar nuevamente el órgano. Fácilmente se puede mantener esto por un período de 15 días. (Queirolo L, 2003). Si la extracción manual resulta dificultosa, se puede realizar palpación rectal, ésta es realizada por un asistente, la cual tiene como objetivo estimular los músculos uretrales y relajar los músculos retractores del pene facilitando así la extensión (Hull B, Rings D, 1995). Alternativamente se puede usar un electroeyaculador para intentar extraer el pene, esto no debe hacerse si se sospecha de hematoma peneano (Radostits O y col., 2002).

La administración de Acepromacina (0.05mg/Kg. de p.v, I/v) puede realizarse para sedar al toro y relajar los músculos retractores del pene haciendo que la exteriorización del pene sea mas fácil de realizar. (Hull B, Rings D, 1995). La anestesia epidural, el uso de propionil o acepromacina y las técnicas de anestesia de los nervios pudendos, tienen en común el inconveniente del prolapso peneano prolongado. Se hace necesario volverlo a su posición realizando una sutura en tabaquera de la boca prepucial una vez finalizada la inspección. La anestesia epidural lleva agregado otro inconveniente, la inseguridad de afectar el tren posterior. El Dr. Queirolo diseñó un pequeño aparato extractor de fácil uso que permite la observación del pene. Con un toro en pie sujetando el miembro posterior del lado que se trabaja, dentro del cepo se aplica en la cavidad prepucial 25cc de lidocaína al 2%. Se debe de impedir su salida ajustando manualmente la boca prepucial y masajear durante breves minutos haciendo llegar el líquido hasta la parte supero-posterior. Se introduce el aparato; externamente se acomoda el pene dentro de la mordaza de material sintético y luego se extrae suavemente.

No se constató lesiones ni problemas derivados de su aplicación. (Queirolo L, 2003). El pene extendido debe explorarse para buscar signos de enfermedad, por ejemplo fibropapilomas, traumatismos como laceraciones prepuciales, anomalías congénitas, como frenillo persistente.

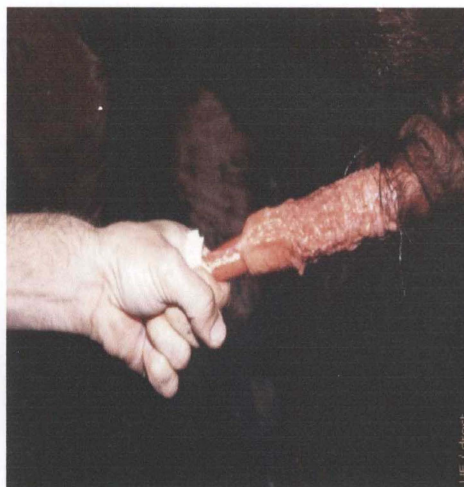
Luego de que se logró la exteriorización del órgano; el pene, el prepucio y la vaina son examinados. Debe de examinarse el pene flácido en extensión buscando frenillo persistente, papilomas o cicatrices de frenillo persistente. Verificar si existen fístulas en la uretra. En los casos en que el pene no puede ser protruido, se recurre a otros procedimientos para el diagnóstico con el bovino en decúbito. Se puede observar la cavidad prepucial con el vaginoscopio de uso en bovinos. Algunas

anomalías pueden ser observadas con esta técnica. La insuflación de aire a presión dentro de la cavidad prepucial, impidiendo la salida, es útil para determinar estenosis o anillos cicatrizales que se observan claramente desde el exterior por una estrechez en el balonamiento producido (Queirolo L, 2003).



Examen de aptitud reproductiva
Figura 2

www.drostproyect.com



Extracción manual del pene
Figura 3

www.drostproyect.com

6. PATOLOGÍAS DE PENE Y PREPUCIO

6.1 Incidencia.

En un estudio realizado por el Dr. Queirolo sobre 1621 fichas clínicas de toros atendidos en explotación extensiva, comprobó que el 62% correspondían a patologías de las áreas prepucio peneanas y del aparato locomotor, repartándose en partes iguales cada uno de los grupos (31%) y desde luego muy superiores en frecuencia a cualquier otro grupo patológico por el cual se haya reclamado atención veterinaria. En la tabla presentada a continuación se muestra el número de animales afectados del aparato locomotor, afecciones del área prepucio peneana y los afectados por otros problemas y sus respectivos porcentajes.

Tabla 1
Resumen de fichas clínicas de toros de campo

	Cantidad	Porcentaje
Afectados del aparato locomotor	502	31%
Afectados del pene y prepucio	504	31%
Otros problemas	615	38%

Modificado de: Queirolo (2003).

En Tacuarembó, Uruguay un grupo de 25 veterinarios realizó un trabajo en combinación con el Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca. Su finalidad era determinar las condiciones de 554 toros, previo al entore, en 26 establecimientos de explotación extensiva. Sus resultados confirmaron el alto número de toros afectados que existen en la ganadería extensiva. Se determinó que el 13.5% de los 554 reproductores examinados se debían considerar como no aptos para el trabajo a que iban a ser destinados y sólo el 33% de los establecimientos tenían la totalidad de sus toros aptos. Este hecho fue corroborado en Cerro Largo (Uruguay) donde otro grupo de veterinarios comprobó, en un trabajo similar al anterior, que el 20.6% de los toros a usar por los hacendados no eran aptos para la reproducción. En esta oportunidad se evaluaron 267 reproductores en 10 establecimientos.

Las afecciones de los miembros son notorias en cambio las del área genital en su mayoría solo se aprecian en una inspección clínica completa. Hay casos en los que los propietarios muchas veces eliminan a los reproductores por afecciones espectaculares pero que las mismas son curables, y además no consultan por otras tratables pero menos llamativas. (Queirolo L, 2003).

En la tabla 2 se detallan en orden decreciente de presentación las afecciones del pene o del prepucio obtenidas de acuerdo con una estadística realizada por el Dr. Queirolo comenzada en el año 1956 hasta el año 1990 basada en la examinación de toros en establecimientos de explotación extensiva (Queirolo L, 2003).

Tabla 2. Afecciones del pene y prepucio (detalle)
Clasificación de 560 lesiones sobre 540 toros atendidos.

	Cantidad de toros	Porcentaje
Tumores	80	14.4
Heridas y cicatrices	91	16.4
Abscesos	97	17.3
Alteraciones de la boca prepucial	56	10.0
Defectos de con formación del pene	56	10.0
Protrusion peneana patológica	29	5.2
Cicatrices y heridas en la porción libre del pene	23	4.6
Adherencias	23	4.6
Prolapso y edema prepucial	39	7.0
Desviaciones	20	3.6
Hematomas	23	4.1
Varios	23	4.1

Modificado de: Queirolo (2003)

Es factible que existan diferencias zonales o regionales y aun relacionadas con las diversas épocas en que se realizó, ya que la estadística realizada por el autor comienza a partir de 1956.

Con respecto al pronóstico de recuperación de los 540 toros mencionados anteriormente se pueden obtener los siguientes datos, presentes en la tabla 3.

Tabla 3. Evolución de los casos clínicos

	%
Curan con tratamiento	78,9
No curan con tratamiento	8
No se intenta tratamiento	5,1
No hay datos del resultado	8

Modificado de: Queirolo (2003).

El 78.9% de los animales tratados curaron con el tratamiento lo que puede considerarse un pronóstico excelente en una terapia a campo (Queirolo L, 2003).

En un estudio realizado en nuestro país por Ferraris y col (1998) sobre 161 toros muestreados entre julio y octubre de 1997 se utilizaron 127 toros, 56 Hereford y 71 Polled Hereford en los cuales se determinaron el número y porcentaje de las afecciones macroscópicas del aparato reproductor los cuales fueron faenados en un matadero en Paysandú, Uruguay. Se realizó examen de aptitud reproductiva y extracción de sangre. En el post mortem se extrajeron muestras de los órganos reproductivos.

Porcentualmente, las edades fueron de 51.8% y 32.4% para viejos, 34 y 41% para maduros y 14.2 y 27% para dentición incompleta en Hereford y P. Hereford respectivamente. Los pesos promedios: 475 y 549Kg.

Los hallazgos patológicos más importantes fueron para Hereford y Polled Hereford: 27% y 16 % de costras escrotales, 40% y 42% de adherencias testiculares; la consistencia normal fue sólo de 39% y 21% y la degeneración testicular macroscópica 16% y 15% respectivamente. Se encontró fibrosis vesicular en 21% y 24%, prostática en 55% y 28% y dilatación quística de bulbouretrales en 44,7% y 48% respectivamente. Mientras que las lesiones de pene (3,6% y 10%) y prepucio (3,6% y 2,8%) tuvieron menor significación. (Ferraris y col. ,1998).

Los mismos autores del trabajo anterior realizaron posteriormente un segundo estudio clínico patológico en el cual se determinó el número y porcentaje de las afecciones macroscópicas del aparato reproductor en 207 toros, 97 Hereford y 110 Polled Hereford faenados entre julio de 1997 y abril de 1999. Los animales fueron clasificados en: jóvenes (j) (0-2-4 dientes), maduros (m) (6-8 dientes) y viejos (v) (desgaste dentario). Los hallazgos clínico patológicos obtenidos son los observados en la tabla 4.

Tabla 4. Hallazgos clínico- patológicos en ganado Hereford y Polled Herford clasificados en jóvenes maduros y viejos

Hereford			
	%(j)	%(m)	%(v)
Alteraciones escrotales	0	20	34
Alteraciones testiculares	71	60	79
Alteraciones en el epidídimo	0	3	5
Fibrosis vesículas seminales uni y bi lateral	0	17	20
Lesiones de pene	14	8	10
Lesiones de prepucio	0	3	8

Polled Hereford			
	%(j)	%(m)	%(v)
Alteraciones escrotales	11	35	26
Alteraciones testiculares	94	69	78
Alteraciones en el epidídimo	0	4	2
Fibrosis vesículas seminales uni y bi lateral	50	30	20
Lesiones de pene	6	14	7
Lesiones de prepucio	6	8	0

Modificado de: Ferraris y Col (1998).

En un trabajo realizado, la información retrospectiva de un estudio sobre los hallazgos clínicos de 45.036 toros de razas Angus, Hereford y Limousin examinados desde 1973 a 2006. Los toros eran originarios de 72 rodeos comerciales y cabañas

de la Pampa húmeda de Argentina manejados en forma extensiva con servicio natural. Del total de toros examinados, se descartaron 3.669 toros (8,1%) siendo más frecuente los rechazos en la categoría adultos que en jóvenes (4,5%) ($P < 0,05$). Dentro de la frecuencia de razas revisadas, la Angus correspondió al 60,3%. (Acuña, C, 2010) En la siguiente tabla se presentan las causas de rechazo en animales jóvenes y adultos.

Tabla 5. Causas de rechazo en toros jóvenes y adultos

Condición	Número (%) de toros rechazados	
	Jóvenes (n = 19.200)	Adultos (n = 25.836)
Lesiones en pene y prepucio	151(0,8)	335 (1,3)
Escroto, testículo y epidídimo	580 (3,0) a	307 (1,2) b
Glándulas sexuales accesorias	5 (0,02)	4 (0,01)
Lesiones locomotoras	93 (0,5) a	824 (3,2) b
Problemas visuales	15 (0,07)	62 (0,2)
Desgaste dentario	--	1199 (4,6)
Otras causas	11 (0,11) a	83 (0,3) b
Total de toros rechazados	855 (4,5) a	2.814 (10,9) b

Modificado de: Acuña, C 2010

Las lesiones traumáticas del prepucio se presentan en la mayoría de las condiciones de reproducción en pastoreo, es una de las enfermedades mas frecuentes que afectan la capacidad reproductiva de los toros (Walker y Vaughan, 1987), Son causadas por la irritación del pene y el prepucio, tales como infecciones, heridas, contusiones y algunas veces tienen causas genéticas (Deriveaux J ,1967; Walker D y Vaughan J ,1987) resultando en pérdidas económicas para el productor.

Las lesiones prepuciales ocurren durante o inmediatamente después del coito o pueden ser secundarias a un prolapso prepucial crónico (Hooper N, 2004).

Las injurias prepuciales y el prolapso prepucial son más comunes en toros de carne. Los Bos Indicus son más comúnmente afectados que los Bos Taurus, esto se debe a que presentan diferencias anatómicas (Hooper N, 2004). Los toros Bos indicus presentan factores hereditarios predisponentes los cuales son: vaina pendulosa, orificio prepucial largo, excesivo prepucio, ausencia de músculo retractor del prepucio y prepucio largo de unos 55cm mientras que en Bos Taurus es de 49.5cm (Hull B y Rings D 1995; Hooper N ,2004).

Los toros mochos, incluidos Angus y Polled Hereford, tienen el músculo retractor prepucial rudimentario o ausente, resultando en prolapso prepucial y exponiendo el prepucio a injurias (Hull B, Rings D 1995; Hooper N, 2004) Grupos de toros resultan afectados en los pastos de trébol subterráneo en Nueva Gales del Sur y Victoria. En

qué medida los estrógenos de origen vegetal están involucrados no se conoce (Larsen L, 1971).

La mayor parte de los toros afectados pueden ser curados con tratamiento y cuidados apropiados. En animales de prepucio largo se encontró una mayor incidencia de prolapso de los mismos. La heredabilidad del largo de prepucio es alta (0,45), y por lo tanto, la selección contra este carácter es efectiva. (Bavera G., 2010). En un trabajo realizado en Australia se examinaron los genitales externos procedentes del matadero tras el sacrificio de 550 toros. Con una excepción, de 25 toros Brahman utilizados todos resultaron afectados con prolapso de prepucio. Un toro Shorton con hematoma de pene tuvo también prolapso de prepucio. La mayoría de los toros con prolapso de prepucio eran maduros (76%) y el resto eran animales viejos (24%). El promedio de los prolapsos fue de 8 cm de largo y 4,5 cm de diámetro. Las lesiones asociadas fueron la fibrosis, ulceración (3 toros) extensiva, celulitis gangrenosa de la sub-mucosa del prepucio (2 toros). El examen de los testículos de 19 toros con prolapso prepucial reveló una marcada degeneración tubular con poca evidencia de la espermatogénesis en cinco toros y la fibrosis intersticial en cuatro toros. En el epidídimo de estos toros, los quistes intra-epiteliales (un toro), hemorragia intra-epitelial de los conductos de la cola (un toro) y acumulación focal intersticial de células plasmáticas se observaron en dos toros. La examinación microscópica de las vesículas seminales, ampollas, próstata y glándulas bulbouretrales de 17 toros con prolapso sugirió una inflamación leve caracterizada por fibrosis intersticial e infiltrados de células mononucleares, lo cual fue más frecuente en estos animales que en los toros normales. Se observaron quistes epidermoides en el 2,7% de los toros los cuales fueron en su mayoría (87 %) toros viejos. Los quistes eran en su mayoría de alrededor de 3 mm, pero a veces de hasta 1,2 cm de diámetro. (Mosaheb M, Ladds P, 1973).

Ciento setenta y dos toros con las lesiones del prepucio fueron tratados entre 1980 y 1985 en Estados Unidos en los estados de Luisiana y Oklahoma. La mayoría de las lesiones desarrolladas durante la temporada de cría (de abril a agosto), con un pico durante el mes de junio. El número (111) de los toros representada por tres razas de carne (Brangus, Brahman, Beefmaster) fue mayor que el número (61) de los otros nueve razas incluidas en la encuesta. Prolapso prepucial y postitis sin laceración obvia fue diagnosticada en 82 de 172 toros. Laceración prepucial, abscesos, estenosis con fimosis, y el prolapso prepucial con hematoma peneano fueron diagnosticados en 46, 22, 15, y 9 toros, respectivamente. (Memon M y col., 1988).

7. ANESTESIAS APLICADAS PARA CIRUGÍAS DE PENE Y PREPUCIO

Es muy importante contar con una completa información de la salud del animal. Deben ser consideradas las lesiones a nivel pulmonar, circulatorio o hepático; así como también su edad, estado y raza. (Queirolo L, 2003).

La anestesia general en la especie bovina, es mucho mas peligrosa que en los demás animales domésticos, por esta razón, los cirujanos utilizan con frecuencia los bloqueos nerviosos y la analgesia por infiltración. En algunos de los procedimientos quirúrgicos se hace imperioso el uso de la anestesia general para la asepsia, sujeción completa del animal, permitiendo una mejor precisión en la disección del tejido prepucial anormal y un mejor control de la hemorragia. (Walker D, Vaughan J 1987; Hull B, Rings D., 1995).

La valoración preanestésica incluye pruebas básicas de laboratorio tales como: enzimas hepáticas y electrolitos del suero entre otras. Pero el uso de la anestesia general puede traer problemas tales como impactación y regurgitación. La formación de gas en el rumen es un proceso normal durante el proceso digestivo.

El gas producido en el rumen no puede ser eliminado en forma normal cuando el animal se presenta en decúbito lateral. La presión de gas que se incrementa ocasiona dos problemas. Primero, interfiere con la ya difícil respiración producida por la posición en decúbito en la cual se encuentra el animal, ya que ejerce presión sobre el diafragma. Segundo, a medida que la presión aumenta, fuerza una abertura del cardias la que es aumentada por la profundidad de la anestesia. Con una relajación del cardias, el fluido sale del rumen. Este se puede almacenar en la región faríngea y es susceptible de ser aspirado. La aspiración de este material puede ocasionar la muerte o una subsecuente neumonía por cuerpo extraño. La regurgitación es causada por un efecto vagal sobre las contracciones reticulares y efectos parasimpáticos sobre los esfínteres faringoesofágico y gastroesofágico y depresión del reflejo de deglución. La impactación y regurgitación pueden ser evitadas mediante el ayuno del animal por 48hs de alimento y de agua. En los casos de emergencia un lavado ruminal preoperatorio produce el mismo efecto que el ayuno. Otro de los problemas que se pueden observar en animales sometidos a anestesia general es la anoxemia. Esta es producida en parte por el timpanismo y regurgitación así como por otros factores, como lo son el decúbito lateral completo ya que produce problemas respiratorios al comprimir el pulmón inferior. Se ejerce presión sobre el diafragma por las vísceras abdominales, y a medida que se profundiza la anestesia, la respiración se torna cada vez más diafragmática. Con la compresión adicional sobre el diafragma se produce la anoxia. Esto sumado a la anestesia puede causar la muerte del animal por acidosis. Otro de los problemas que se pueden presentar como consecuencia del uso de anestesia general es la parálisis del nervio radial del lado sobre el cual el animal se encuentra durante procesos quirúrgicos de larga duración. La parálisis por lo general cede después de algunos minutos que el animal se encuentra de pie. La salivación es un problema constante durante la anestesia de los bovinos. La utilización de atropina espesa la saliva pero no la evita. (Turner A, McIlwraith C 1988).

7.1 FÁRMACOS PRE ANESTÉSICOS

Pueden utilizarse como preanestésicos Acepromacina o Xilacina. Los fármacos preanestésicos pueden ser convenientes para calmar un toro nervioso o para reducir la dosis de un anestésico más potente por inhalación o intravenoso. La dosis de Acepromacina es de 0,01-0,02 mg /Kg. de P.V I/V. (Muir W, 2008) La dosis de Xilacina recomendada es de 0,11 mg/Kg. IV o menor. La xilacina en los bovinos produce el decúbito a dosis intramusculares tan bajas como 0,11 a 0,22 mg/Kg. Efectos colaterales presentados tras la administración de Xilacina son sialorrea, depresión cardiovascular, depresión respiratoria, atonía del rumen con timpanismo, hiperglucemia por descenso de insulina en plasma, diuresis y hematocrito reducido. (Muir W, 2008).

7.2 INDUCCIÓN ANESTÉSICA

La inducción de la anestesia puede ser realizada mediante la utilización de Barbitúricos, como Tiopental sódico, una dosis de 7 a13 mg/Kg. logrando anestesia

ligera en 12 a 15 minutos (Muir W, 2008). La inducción anestésica también puede ser realizada mediante la combinación Xilacina-Ketamina, a una dosis de 0,04mg/Kg. de Xilacina y 2 mg/Kg. de Ketamina vía intra muscular. Ambos fármacos pueden ser administrados en la misma jeringa. Al administrarse por vía intravenosa la inmovilización se produce en menos de 20 segundos. Cuando son administrados por vía intramuscular el tiempo de inducción es de 3 a 10 minutos; aumentando el tiempo de anestesia y de recuperación. Luego de la inducción anestésica se procede a la intubación endotraqueal. Para realizar anestesia inhalatoria puede utilizarse Halotano o Isoflurano. Para la inducción se puede administrar Halotano al 1-4% y para el mantenimiento al 0,5-2%, o Isoflurano para la inducción al 2-6% y para el mantenimiento al 1-3%.(Muir W, 2008).Puede ser recomendable que el paciente sea conectado a un ventilador mecánico para reducir al mínimo la acidosis respiratoria, si la intervención quirúrgica va a durar más de una hora o si las concentraciones de dióxido de carbono son superiores a 60 mm de Hg.

7.3 VIGILANCIA DE LA ANESTESIA

El animal debería de ser vigilado durante el procedimiento quirúrgico; la posición del globo ocular proporciona una guía útil sobre la profundidad de la anestesia (Muir W, 2008). El globo ocular rota centralmente cuando el plano anestésico es muy superficial o demasiado profundo (Turner A, Mcylwraith C, 1988). Los reflejos oculares son también buenos indicadores de la profundidad de la anestesia, el reflejo corneal se mantiene activo durante toda la anestesia, mientras que el reflejo palpebral es deprimido al someter al animal a anestesia inhalatoria. Las pupilas dilatadas son un síntoma de sobredosis de anestésico cuando se realiza anestesia inhalatoria. (Muir W, 2008).

La anestesia puede controlarse en base a la frecuencia cardíaca y respiratoria. La frecuencia respiratoria debe de mantenerse por encima de 20 movimientos/minuto; si la frecuencia se encuentra por debajo de 12 movimientos/minutos el paciente se encuentra en un plano anestésico demasiado profundo. Luego de la inducción la frecuencia cardíaca aumenta y debe de mantenerse entre 60 y 100 latidos/minuto. A medida que la anestesia se profundiza, en general, la frecuencia cardíaca se eleva hasta un determinado valor y posteriormente disminuye hasta estabilizarse. La intensidad de los tonos cardíacos disminuye en la medida que la anestesia se profundiza. Cuando el animal presenta respiración superficial y disminución de su frecuencia respiratoria, éste se encuentra en un plano anestésico profundo, mientras que la presencia de deglución, regurgitación y movimiento de los miembros indican una anestesia superficial. (Turner A y Mcylwraith C ,1988).

Para la recuperación el animal debe de respirar oxígeno al 100% durante varios minutos antes de ser desconectado de la máquina anestésica. La sonda endotraqueal se mantiene colocada hasta que se produzca el retorno del reflejo laríngeo. En caso de que se presente meteorismo, se introducirá una sonda gástrica para descomprimir el rumen. (Muir W, 2008).

7.4 PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO REALIZADO A CAMPO

El procedimiento quirúrgico realizado a campo puede ser llevado a cabo utilizando Xilacina al 2% 0,1 mg/Kg. por vía intramuscular o utilizando una dosis grande de anestesia epidural (40 a 60 cc de lidocaína al 2%). (Queirolo L, 2003).

También puede realizarse el triple goteo, el cual consiste en administrar 30 a 50 mg. de Xilacina, mas 1g. de Ketamina en 1 L de éter gliceril guayacolato al 5% administrados 1-2 ml /Kg. I/V., aproximadamente; se puede continuar la anestesia a una velocidad de 2 ml/Kg. /h. (Muir W, 2008)

La inducción es progresiva y generalmente tranquila, aunque puede ser necesaria cierta inmovilización física. La anestesia es suficiente para períodos de 30 a 90 minutos. (Muir W, 2008). En la figura 4 se puede observar un toro a campo en decúbito lateral izquierdo el cual se encuentra bajo anestesia general.

Cuando el procedimiento quirúrgico es realizado a campo el medio ambiente es un factor importante a tener en cuenta. La tranquilidad pre y post operatoria es recomendable para lograr un buen efecto anestésico y para evitar fracasos en la técnica. En nuestro medio rural los perros son uno de los factores que más alteran al bovino. Puede ser útil el vendaje de la vista luego de la aplicación del anestésico. Otro factor a considerar es proporcionar sombra adecuada en días muy soleados; así como es importante tener en cuenta la dureza del piso, en especial con animales pesados es muy peligroso por el riesgo de parálisis, fracturas u otro tipo de injurias. (Queirolo L, 2003).



Toro en decúbito lateral con anestesia general con Xilacina- Ketamina
Figura 4

7.5 BLOQUEO DE LOS NERVIOS PUDENDOS

El bloqueo de los nervios pudendos puede ser utilizado para la analgesia y evaginación del pene. Este método fue introducido por Larson en 1953. El método es simple y requiere sólo dos agujas hipodérmicas extralargas y dos cánulas como equipo extra. El reporte original recomienda agujas número 18 de 11 a 17 cm de largo. Es aconsejable conseguir agujas mas largas, de preferencia número 16. La aguja número 16 es más dura y menos flexible, y por lo tanto fácil de guiar. Las cánulas que se utilizan para conducir agujas mas largas a través de la piel deben ser lo suficiente grandes para permitir que pasen libremente las agujas. Si las agujas son del número 16, las cánulas no deben de ser menores de 14. Las cánulas para guiar deben tener 1 a 2 cm de longitud para que puedan penetrar la piel.

Se utiliza lidocaína al 2%. La técnica consiste en inmovilizar al toro, localizar el sitio para insertar la aguja. Éste se encuentra en el extremo cefálico o la parte mas profunda de la fosa isquiorectal. Se rasura, limpia y desinfecta un área no mayor de 3 cm de diámetro y se anestesia con solución de lidocaína inyectada intradérmica y también subcutáneamente. Las cánulas cutáneas se inserta paralelamente a la línea media en ángulo aproximado de 30 grados. Debe de tenerse cuidado para evitar la inserción de las cánulas a través del ligamento sacrociático.

Se introduce la mano enguantada en el recto para localizar el nervio y el sitio de inyección. Se localiza primero la arteria pudenda interna. Ésta se reconoce como una arteria de grueso calibre que corre a lo largo de la porción medial del ligamento sacrociático hacia el agujero ciático menor. El nervio se encuentra siguiendo caudalmente la arteria a su entrada en el agujero ciático menor. Luego se mueve la mano hacia el frente haciendo presión contra el ligamento sacrociático no más de 2 a 3 cm y se desliza dorsalmente a la arteria. El nervio se identifica como una estructura acordonada plana que mide aproximadamente 1cm de ancho y 2 a 3 mm de grosor. Cuando se palpa su trayecto en la cavidad pélvica se siente que cruza la arteria pudenda a un ángulo de 45 grados poco antes de que esta última abandona la cavidad pélvica a través del extremo cefálico y dorsal del agujero ciático menor.

La aguja larga se inserta a través de la cánula cutánea en dirección paralela a la línea media y en ángulo agudo al plano horizontal. La punta de la aguja debe sentirse entre la pared rectal y el ligamento sacrociático antes de conducir la aguja al sitio de inyección. Deben depositarse pequeñas cantidades de lidocaína delante de la punta de la aguja. Aproximadamente 20cc de lidocaína al 2%. Se deposita lo más cerca posible del nervio en un sitio aproximado 1 a 2 cm dorsalmente a la arteria y 2 cm anteriores al agujero ciático menor. Se deposita más lidocaína al retirar la aguja para anestésiar los nervios hemorroidales medial y posterior. Se repite la misma técnica del otro lado. (Walker D, Vaughan J, 1987).

Otra técnica para la anestesia de los nervios pudendos y hemorroidales es la llamada técnica Mc Farlane. (Figura 5). La técnica consiste en depositar el anestésico, lo más cerca posible del agujero ciático menor, en la cara interna del ligamento sacrociático, por donde se desplazan los nervios pudendos, la rama anastomótica del ciático y los hemorroidales. Se coloca la mano enguantada en el recto a fin de ubicar el agujero ciático menor y palpar la arteria pudenda. Una vez atravesada la piel y los músculos se detecta la resistencia del ligamento sacrociático, el que una vez atravesado permite inyectar en la cercanía de los nervios 15 a 25 ml de anestésico. La maniobra se repite del otro lado. En pocos minutos se produce la "ptosis" del pene. (Garnero O, Perusia O, 2002).

7.6 BLOQUEO DE LOS NERVIOS DORSALES

La aplicación del bloqueo del nervio dorsal a menudo es suficiente para realizar determinados procedimientos. Con el pene extendido lo más lejos posible, mediante tracción sobre el extremo libre, se inserta una aguja fina a través de la lámina interna en la zona dorsal del orificio prepucial. Se inyecta lidocaína (2%) debajo de la lámina interna y se la deposita en un semicírculo para cubrir la zona dorsal del pene. Esto hace que el extremo peneano libre quede insensible, por bloqueo del nervio dorsal. (Fubini, Ducharme, 2004)



Figura 5
Bloqueo de los nervios pudendos
(Garnero O, Perusia O, 2002)

8. PATOLOGÍAS DE PENE Y PREPUCIO Y SU RESOLUCIÓN QUIRÚRGICA

9. PROLAPSO DE PREPUCIO

La lesión traumática del prepucio en la mayor parte de las condiciones de reproducción en pastoreo, es una de las enfermedades más frecuentes que afectan la capacidad reproductiva de los toros. (Walker D, Vaughan J, 1987). El daño de la membrana prepucial da lugar a una serie de eventos en cascada con secuelas potencialmente graves. Las abrasiones, contusiones, laceraciones y lesiones climáticas son seguidas por inflamación e infección. Esto resulta en edema y celulitis que progresa a prolapso de prepucio. (Figura 7). La celulitis puede ser complicada por abscesos, fibrosis crónica y adherencias lo que conduce a fimosis y parafimosis. (Memon y col., 1988).

Existe un componente genético que es la falta de desarrollo o la ausencia de los músculos retractores del prepucio, sobre todo en algunas razas como la Brahman (Garnero O, Perusia O, 2002).

El prolapso prepucial crónico es muy común en vacunos del género *Bos indicus* o sus cruces; en vacunos *Bos taurus* es menos frecuente, pero se lo ve en razas para carne tales como Angus y Polled Hereford. (Roberts S, 1979). El prepucio de *Bos indicus* es más largo (Media de 55 cm en comparación con 49,5cm de *Bos taurus*), el orificio del prepucio es más grande, y la vaina es pendular. (Desroches y col., 1995). El prepucio generalmente se prolapsa de 8 a 20 cm, y según la naturaleza de la zona de pastoreo, la altura de los pastos, y la época del año el prepucio prolapsado se seca, traumatiza, lacera o se congela y edematiza, inflamándose y fibrosándose. Puede ocurrir miasis que produce fimosis y raramente paraquimosis (Roberts S, 1979).

Una gran mayoría de los problemas prepuciales se pueden tratar por medios conservadores, basado en el uso de emolientes y la reposición del tejido prolapsado y sutura del orificio prepucial. Aunque es principalmente un tema quirúrgico, es necesario tener en cuenta todos los tratamientos para permitir a los veterinarios situar la intervención quirúrgica adecuadamente dentro del tratamiento general de las afecciones del prepucio. (Walker D, Hull B, 1989).

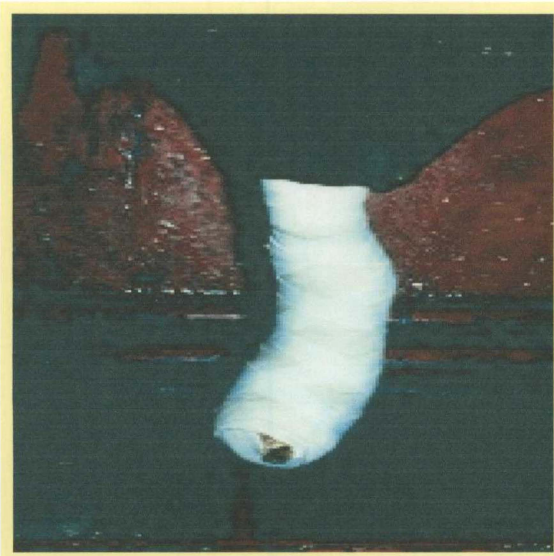
El tratamiento que ha de ser realizado es influenciado por: la naturaleza y cronicidad de la injuria, el reproductor, la presencia de infección, la habilidad para extender el pene y el valor del animal. (Hooper N, 2004). Los toros afectados deben de ser separados del grupo de vacas inmediatamente para prevenir que se agrave y se extienda la contaminación. (Hall, Rings, 1995).

El tratamiento médico consiste en controlar la infección, disminuir la inflamación y prevenir el prolapso prepucial. La intervención quirúrgica es indicada si el tratamiento médico ha fallado, en casos de prolapso prepucial recurrente y cuando el tejido fibroso resultante del proceso de cicatrización impide el normal movimiento del prepucio (Hooper N, 2004).

Una valoración exacta del daño prepucial y fibrosis puede ser realizada después que el edema y la infección ha sido resuelto. El tratamiento médico elimina en gran medida la fibrosis y el edema presentes al igual que minimiza los riesgos de contaminación en la región operatoria. Unos cuantos días de retraso en la operación marcan la diferencia entre el éxito y el fracaso y reducen en gran medida el período de curación post operatorio (Walker D, Vaughan J, 1987). El fracaso para reducir el edema, tratar la fibrosis y localizar la infección da lugar a cicatrización lenta. (Walker D, Hull B, 1989).

El tratamiento médico consiste en lavar inicialmente la zona con agua y detergente débil. El prolapso de prepucio y el edema es tratado con una combinación de hidroterapia y colocación del prepucio en remojo en una solución que contiene agua caliente, media taza de sulfato de magnesio y media taza de iodopovidona al 5 %. (St. Jean 1995). Posteriormente se prepara en primer lugar un tubo de drenaje semirrígido que se colocará en la cavidad prepucial para permitir el drenaje de orina. Esto se puede realizar con un tubo de plástico de 2cm de diámetro y 16 cm de largo, pudiéndose utilizar un tubo endotraqueal para pequeños animales. La porción del prepucio que no presenta eversión se limpia lo más completamente posible, cubriendo el prepucio expuesto con ungüento, pomada bacteriostática y posteriormente es insertado el tubo de plástico en la cavidad prepucial dejándose afuera una porción de unos 4 cm. (Walker D, Hull B, 1989). Posteriormente se realiza un vendaje comenzando en el tubo, se envuelve el prepucio firmemente con Elastón el cual es una venda elástica y adhesiva. (Figura 6). Esto evita que el tubo se deslice y el vendaje hacia arriba de la vaina hace que éste no se deslice de la

zona untada. El vendaje es retirado a los tres días para realizar la inspección de la zona. Este tratamiento también es utilizado como tratamiento pre quirúrgico ya que no se debería de intentar realizar el tratamiento quirúrgico sin previamente haber realizado el tratamiento médico.



Tratamiento médico de prolapso de prepucio
Figura 6

La cirugía no debe de ser intentada hasta la adecuada cura de la herida, resolución del edema y control de la infección. El objetivo de la cirugía es remover el tejido dañado para permitir el normal movimiento entre el pene y el prepucio y por último que el toro regrese a la reproducción. (Hull B, Rings D, 1995).



Figura 7 Prolapso de prepucio

9.1. Circuncisión

En la literatura de la medicina veterinaria se describen muchas técnicas de circuncisión en el toro; así como hay otras que no están publicadas y son aplicadas por los veterinarios en el mundo. Alguna confusión se ha desarrollado en el nombramiento o descripción de las técnicas quirúrgicas utilizadas para reparar lesiones del prepucio. Por definición, cualquier procedimiento que remueve todo o parte del prepucio se denomina circuncisión. La circuncisión o amputación del prepucio parciales se utilizan para la eliminación de un segmento en todo el espesor del prepucio y la sutura de los extremos. La resección del prepucio y anastomosis, se utilizan para describir la eliminación de una sección de espesor parcial del prepucio y la sutura de los márgenes epiteliales.

La diferencia entre la resección y la circuncisión es que la resección elimina un segmento de espesor parcial del prepucio y las láminas elásticas subyacentes, mientras que la circuncisión quita un segmento en todo el espesor del prepucio y las láminas elásticas subyacentes. Las desventajas de la técnica de resección son que se requiere de un asistente para mantener el pene en la extensión durante la cirugía y se debe esperar hasta que la lesión se cure antes de iniciar la cirugía (Hooper N y col. ,2004).

La naturaleza del toro, su valor y la posibilidad de adquirir el equipo de anestesia inhalatoria son los que determinan la selección de la técnica, quizás más que la superioridad de una técnica sobre otra (Walker D, Vaughan J ,1987).

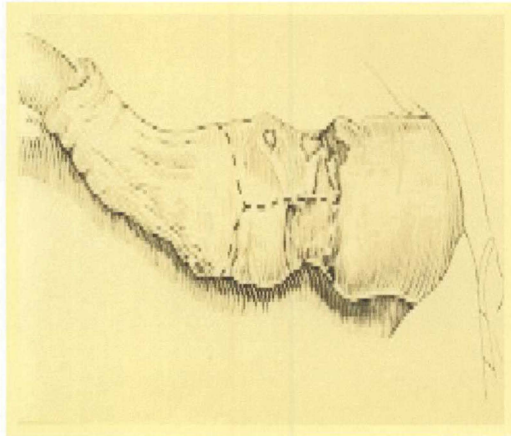
Existen complicaciones post operatorias potenciales las cuales deben de ser reconocidas antes de procederse a realizar la cirugía. El prepucio puede quedar demasiado corto para la reproducción (Hull B, Rings D, 1995). Esto depende del reproductor, en el ganado cebuino el prepucio es lo suficientemente grande para permitir la extirpación de porciones amplias de tejido. Sin embargo se debe de ser conservador con las razas inglesas, ya que la extirpación de secciones extensas de prepucio puede producir inhabilidad para la extensión normal del pene. (Walker D , Vaughan J, 1987). Como criterio general, se considera usualmente que el prepucio debe de tener el doble de largo que la porción libre del pene (Hull B y Rings D 1995). Teniendo esto presente solo se debe extirpar la parte del prepucio lesionada, dejando el prepucio sano (Walker D, Hull B, 1989). Otras de las posibles complicaciones son la hemorragia post operatoria la cual debe de ser controlada y la contracción de una cicatriz circunferencial. Si esta se contrae demasiado puede dar como resultado una fimosis quirúrgica y hemorragia.

El procedimiento quirúrgico puede llevarse a cabo bajo anestesia general o sedación y anestesia local. La anestesia general puede ser inhalatoria o intravenosa. Siempre que sea posible las cirugías realizadas para la reparación de las injurias prepuciales deben realizarse bajo anestesia inhalatoria. En los casos en los cuales no es posible realizar anestesia inhalatoria el toro puede ser colocado en decúbito

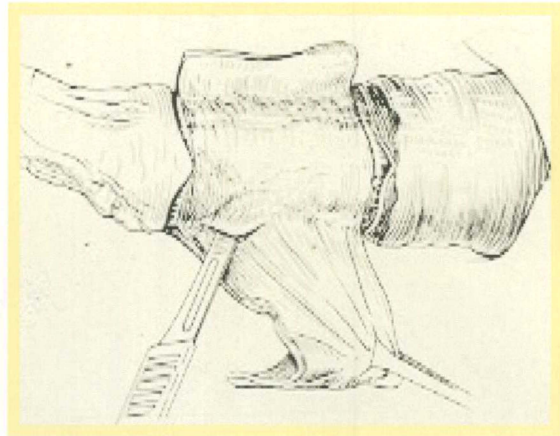
lateral preferiblemente en una mesa hidráulica inclinada y se administra una combinación de Acepromacina (0.03 mg/Kg.) y Xilacina (0.04mg/Kg.) por vía intravenosa. El bloqueo de los nervios pudendos o un bloqueo en anillo con lidocaína al 2% pueden ser usados para proporcionar analgesia. El animal debe de tener un ayuno de alimentos de 48 hs y de agua de 24hs antes del procedimiento quirúrgico.

La técnica de resección y anastomosis consiste en: realizar primero la depilación de la vaina del orificio prepucial, si la extensión del pene es posible de realizar es colocada una pinza de campo en el ligamento apical del pene la cual es sujeta por un asistente. El área prepucio peneana es preparada para la cirugía, dos puntos de sutura son colocados, los cuales son realizados proximal y distal al área del prepucio a ser removida, lo cual permite la alineación anatómica del prepucio. El prepucio es examinado, se realiza una incisión circular a través del epitelio del prepucio, proximal al área a ser removida. Esta incisión es profundizada hasta que se observa tejido normal, luego se realiza una segunda incisión distal al área a ser removida. . En Bos Indicus es usualmente necesaria la remoción de al menos 15cm de prepucio para prevenir la recurrencia del prolapso. En Bos Taurus el prepucio debe de ser salvado todo lo que sea posible. Las dos incisiones circulares realizadas son unidas con dos incisiones longitudinales. (Figuras 8 y 9) No es necesario aplicar torniquete para el control de la hemorragia de los vasos, la hemorragia puede ser controlada ligando los vasos o mediante electrocoagulación, éste debe de ser usado al mínimo nivel posible. Es importante controlar la hemorragia porque un pequeño hematoma puede inducir la formación de una herida. Todas las arterias y venas deben de ser ligadas usando 2-0 polyglactin 910 u otro material de sutura de igual tamaño. El sitio de la cirugía es lavado copiosamente con solución salina. El pene es extendido y retraído hasta que las dos incisiones se encuentren en aposición, los dos puntos de sutura también deben ser alineados. Si el tejido elástico ha sido incidido debe de ser aposicionado usando una sutura interrumpida con material de sutura 2-0 polydioxanona o poliglactin 910. El epitelio es aposicionado con un patrón de sutura simple usando el mismo material de sutura. (Walker D, Vaughan J, 1987). Se puede colocar una sutura en bolsa de tabaco en el orificio del prepucio durante 24 horas para mantener el pene y el prepucio dentro de la vaina y evitar que el toro sufra lesiones mientras se recupera de los efectos de la anestesia. Retirar la sutura en bolsa de tabaco al día siguiente de la cirugía y aplicar un cabestrillo hasta que las suturas se retiran en 10 a 14 días. (Hooper N y col., 2004). Walker D, Vaughan J describen la colocación de un drenaje de penrose de 1.5 pulgadas es colocado en la porción libre del pene con tres o cuatro puntos interrumpido con catgut 0. Esto debe ser realizado superficialmente de forma de evitar la uretra. El drenaje de penrose drena la orina lejos de la línea de incisión durante el período de curación. Un tubo de polivinil con un largo de 15cm y un diámetro de 2.5cm es introducido en el prepucio con el drenaje de penrose. Este tubo debe ser esterilizado. Una cinta elástica es usada para pegar el tubo a la vaina. La cinta elástica puede ser suturada a la piel para prevenir el prematuro desalojamiento del tubo. La colocación del tubo disminuye la formación de edema y ayuda en la prevención de la estenosis. Debe de administrarse antibiótico por un mínimo de 5 días después de la cirugía. El vendaje y el tubo son removidos entre 5 a 7 días después de la cirugía. Si se produce prolapso del prepucio el tubo y el vendaje deben ser remplazados. Los intentos vigorosos de extender el pene y la inspección del sitio de cirugía no deben ser realizados antes de las dos o tres semanas después de la cirugía. Las suturas prepuciales no deben

ser removidas debido a que los intentos de remover estas suturas pueden causar daño en la herida quirúrgica. El toro debe de permanecer en reposo sexual por un promedio de 60 días, en este tiempo si es posible el animal debe de ser evaluado para estar seguro de que el pene puede ser extendido sin restricción del prepucio. Edema de prepucio se presenta usualmente en los 10 días posteriores a la cirugía. Si el edema es excesivo puede administrarse antiinflamatorios no esteroideos y diuréticos. (Walker D ,Vaughan J,1987).



Resección y anastomosis I



Resección y anastomosis II

Figura 8

Figura 9

http://www.vetmed.lsu.edu/eiltslotus/theriogenology-5361/food_animals.htm

La técnica de amputación quirúrgica a menudo es realizada cuando no es posible realizar la extensión del pene debido a la presencia de fimosis o adherencias. El área posterior de la vaina es depilada y preparada asépticamente. Dos pinzas de campo son colocadas en la parte distal del prepucio. Es colocado un dedo dentro del prepucio, y posteriormente se realiza una sutura de colchonero horizontal o en "U" con polidioxanona 2 o polyglactin 910 en todo el espesor alrededor del prepucio, inmediatamente proximal al área de amputación. La sutura de colchonero debe de hacer coincidir ambas capas para evitar el sangrado, esta sutura debe de realizarse de forma apretada y el prepucio es amputado a través de una línea oblicua para crear un orificio oval. Los márgenes del prepucio son aposicionados mediante un patrón de sutura interrumpido con 2-0 polidioxanona o poliglactin 910. (Figura 10). Es colocado un drenaje de penrose el cual es suturado al pene, y un tubo es introducido en el prepucio y pegado con una cinta elástica. El manejo post operatorio es similar al que se realiza en la técnica de resección y anastomosis. Puede realizarse una incisión en forma de "v" en la parte ventral del orificio prepucial con el objetivo de reducir el riesgo de fimosis.

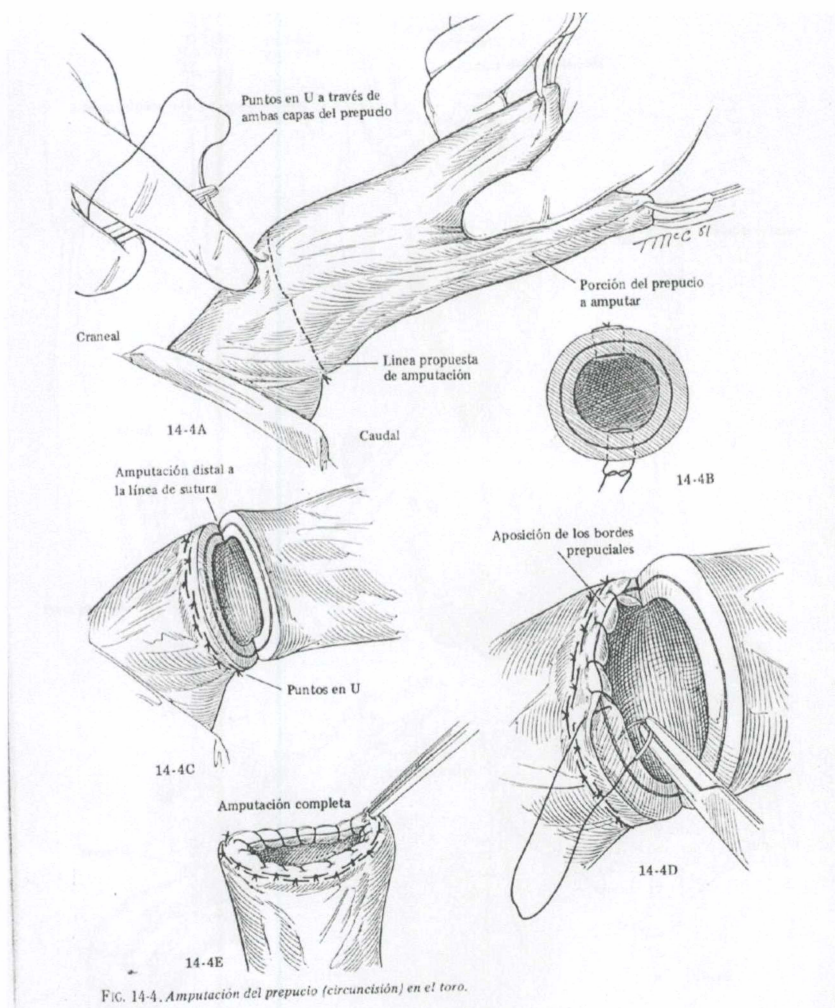


FIG. 14-4. Amputación del prepucio (circuncisión) en el toro.

(Turner A, McIlwraith C, 1988)

Amputación de prepucio Figura 10

La amputación prepucial usando la técnica del anillo, involucra la inserción de un anillo de plástico en la cavidad prepucial. El anillo es realizado utilizando un tubo de 5cm de largo y 4cm de diámetro contando con orificios que se realizan perforando a través de la pared del tubo a unos 5mm del punto medio. (Figura 11). La parte posterior del tubo debe de ser uniforme y el tubo debe de ser esterilizado previamente. Para ello se puede utilizar frascos plásticos de medicamentos. Puede resultar mas beneficioso el uso de frascos plásticos de medicamentos, no muy rígidos que permitan realizar las suturas sin perforaciones previas (Garnero O y Perusia O, 2002). El toro debe de ser colocado en decúbito lateral. El anillo de plástico es colocado dentro de la cavidad prepucial. De esta manera los orificios son localizados en el punto deseado de amputación. Se inicia una sutura con nylon número 2 o 3 a puntos en "U" muy cercanos unos de otros, ligando fuertemente. La finalidad es que esta sutura se transforme en hemostática y además provoque a los pocos días la caída del colgajo necrosado. (Garnero O, Perusia O, 2002)

Otra opción es la de que el prepucio sea amputado 5mm distal a la línea de sutura. Puede observarse una mínima hemorragia si todas las suturas han sido apretadas lo suficiente. El pene es extendido a través del anillo de plástico y el drenaje de penrose es suturado a este; el pene, prepucio y el anillo son retornados a la cavidad

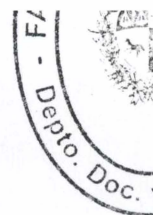
prepucial. Una sutura de bolsa de tabaco es realizada en el orificio prepucial para prevenir el prolapso. Luego de dos semanas la sutura de bolsa de tabaco es removida y el anillo es tirado y removido por tracción. El tejido necrótico y la sutura se encuentran a menudo atados. El anillo también se puede salir durante este periodo. Se recomienda un reposo sexual del animal de 60 días posteriores al tratamiento. Podemos encontrar como secuelas adversas: Hemorragia: la hemorragia secundaria puede ocurrir por varios días debido a un traumatismo autoinfligido de los tejidos del prepucio de un toro excitable. En cualquier caso, los coágulos de sangre se deben quitar inmediatamente en los primeros dos o tres días, esta labor puede requerir la extirpación de uno o dos puntos de sutura y su sustitución. Infección local: esto es raro, la infección es más común en el trauma secundario autoinfligido que se produce en las primeras etapas. Se trata con antibióticos sistémicos y la reducción del edema inflamatorio con un cabestrillo de apoyo y medicamentos anti-inflamatorios. Prolapso recurrente: es otra de las posibles complicaciones que se pueden presentar. (Walker D, Vaughan J, 1987).

En un estudio realizado sobre el manejo quirúrgico de injurias prepuciales en el cual se trataron 51 casos, se estableció que la postioplastia también conocida como resección y anastomosis es preferida sobre la circuncisión en animales Bos Taurus ya que el prepucio es mas corto en comparación con Bos indicus. Los animales Bos indicus son anatómicamente más susceptibles al prolapso crónico, donde con la circuncisión se obtiene una alta tasa de éxito del 70%. Las cirugías realizadas bajo anestesia inhalatoria permiten al cirujano realizar la hemostasia óptima y un manejo más preciso del tejido, previene cualquier movimiento del animal durante la cirugía, reduciendo así el riesgo de contaminación quirúrgica. La cirugía realizada bajo sedación requiere de la infiltración de anestésico local, lo que puede interferir con la cicatrización de los tejidos (Desrochers y col., 1995).

En un estudio realizado de 172 casos de injurias prepuciales en toros de carne casi el 75% (128 de 172) de los casos de prolapso de prepucio se presentaron en toros Brahman o sus cruza. Casi el 75% (59 de 80) de los toros tratados con tratamiento médico o tratamiento médico y cirugía volvieron a la reproducción.

40 toros fueron intervenidos quirúrgicamente a causa de la recurrencia del prolapso, estenosis o la incapacidad para reflejar la membrana prepucial. De éstos 34 volvieron a la reproducción. El éxito del tratamiento quirúrgico depende principalmente en la resolución de la respuesta inflamatoria y la infección. (Memon y col., 1988).

El prolapso prepucial crónico puede prevenirse o controlarse mediante la selección de toros con orificios prepuciales más pequeños y con menos tendencia al prolapso de su membrana prepucial. Se debe seleccionar a los machos con prepucio más liviano y menos pendular, orificio prepucial más pequeño y músculos retractores del pene más fuertes (Roberts S, 1979).



Anillo en cavidad prepucial

Figura 11

(Garnero O , Perugia O,2002)

10. HEMATOMA PENEANO

El hematoma peneano en toros destinados a la reproducción resulta en problemas económicos para el propietario y un desafío terapéutico para el veterinario. El hematoma aparentemente ocurre durante el acoplamiento; durante la erección, el cuerpo cavernoso peneano es un sistema cerrado (Hull B, Rings D, 1995). Este es irrigado a través de sus raíces por las arterias profundas del pene, ramas de las pudendas internas y pudendas externas. El drenaje de sangre se hace a través de las venas profundas de las raíces a las venas pudendas internas. En contraste el cuerpo esponjoso de la uretra es drenado en su parte terminal distal por las venas dorsales del pene. No hay conexión vascular entre el cuerpo cavernoso y el cuerpo esponjoso. Por eso la erección, se inicia por un aumento del flujo sanguíneo en los cuerpos cavernosos del pene, como resultado de una vasodilatación arterial (Rutter B, Russo A ,2006). El daño se presenta durante el coito mientras el cuerpo cavernoso esta pletórico de sangre a una presión que excede los 14,000 mm Hg., el pene contiene aproximadamente 250 ml de sangre al momento de la erección. (Walker D, Vaughan J; Hull B, Rings D 1995). Una súbita angulación del pene puede incrementar la presión sanguínea y determinar la ruptura de la túnica albugínea produciéndose el hematoma peneano (Gill M, 2009). Los hematomas de pene se deben, aparentemente, a una repentina angulación o torsión del pene erecto durante el servicio y no sólo a una elevada presión sanguínea en el cuerpo cavernoso. Un hematoma grande es definido como una inflamación craneal al escroto con una medida mayor o igual a 20 cm, mientras que un hematoma pequeño se define como una inflamación menor de 20 cm. (Musser y col., 1992).

Toros pesados de carne, comúnmente de 2 a 4 años de edad Hereford y Polled Hereford han sido reportados por ser propensos a hematomas peneanos, la edad promedio es de 3 años y de un peso aproximado de 900 kg (Musser y col., 1992). Es

más común el hematoma en toros de exposición que por primera vez han montado a campo. (Bavera G, 2003).

El hematoma peniano es frecuente en toros; diversos factores hacen que la especie bovina sea propensa a presentar esta lesión, es frecuente en toros activos con un fuerte impulso sexual que montan a vacas en pastoreo, la forma como el vacuno realiza el acto sexual, con violencia y en movimiento, la diferencia de tamaños entre machos y hembras, la falta de experiencia en toros jóvenes, además el largo del pene, con su poca extensibilidad y con dos puntos de apoyo (vulva y boca prepucial) muy distantes entre ellos. (Roberts S, 1979). Los toros que son "parados" de garrones y tienen un ángulo en la articulación femorotibiorotuliana abierto, son considerados menos ágiles en el momento del servicio, necesitando más tiempo y más montas para efectuar un servicio eficiente. Un tiempo de monta muy largo expone al toro a mayores probabilidades de daños en el servicio. Existe por lo tanto una estrecha relación entre la rectitud de los garrones y la articulación descrita, con el hematoma de pene en toros nuevos. (Wright J, 1989)

Se han inducido experimentalmente en el cuerpo cavernoso presiones de 5,5kg/cm² sin llegar a causar hematoma.

Las lesiones aparentemente ocurren cuando la vaca o vaquillona se cae repentinamente por el peso del toro, o debido a torsión ventral repentina del pene erecto contra la base de la ubre de la vaca cuando el toro empuja, lo que provoca una ruptura dorsal de la túnica albugínea (Roberts S, 1979). En el momento del desgarramiento, la sangre es forzada entre los tejidos elásticos que rodean al pene, tanto distal como proximalmente, rompiéndose a medida que alcanzan su capacidad. Las contracciones sucesivas del músculo isquiocavernoso fuerzan la sangre dentro de las áreas penianas y subcutánea, produciendo con frecuencia un prolapso secundario de prepucio (Walker, Vaughan, 1987). La ruptura de la túnica albugínea se da generalmente en dorsal de la curvatura distal de la flexura sigmoidea, frente a la inserción inicial del músculo retractor del pene (Hull B.L y col., 1995; Roberts S, 1979). Usualmente el desgarramiento en la túnica albugínea es de unos 2 a 7.5cm de largo, transversal al eje longitudinal del pene y algunas veces en forma de espiral u oblicua. (Farquarson J, 1952). No se ha encontrado correlación entre el tamaño del hematoma y el tamaño del desgarramiento en la túnica albugínea, sino más bien existe una correlación entre la magnitud del hematoma con el número de intentos para copular después que ha ocurrido la ruptura. (Hull B, Rings D, 1995; Walker D, Vaughan J, 1987).

10.1 SÍNTOMAS

Los síntomas de la lesión incluyen un acortamiento del paso, rigidez, dolor y un leve arqueamiento de lomo que son generalmente leves y pueden no impedir enseguida las montas posteriores, que producen un hematoma mayor (Roberts S, 1979).

La inflamación que resulta del hematoma es inmediatamente craneal al escroto, (Figuras 12, 13, 14) en algunos casos la inflamación también aparece caudal al escroto. Debido a la inflamación que lo circunda, el pene se torna indistinguible en la región craneal al escroto (Walker D, Vaughan J, 1987). Al comienzo la inflamación es leve y fluctuante, pero más tarde se vuelve firme y dura a medida que el coágulo comienza a formarse, alrededor del quinto día después de la injuria (Roberts S, 1979; Hull B, Rings D, 1995). El dolor puede ser evidente, pero la temperatura local no aumenta mucho. Generalmente no hay síntomas sistémicos y por lo común no se

ve afectada la micción. Los toros presentan una decidida resistencia e incapacidad para copular. (Roberts S, 1979). La compresión del drenaje venoso y linfático del prepucio contribuye a que se presente edema, el cual en la mayoría de los casos persiste unos 10 días, posteriormente disminuye de tamaño y se reabsorbe. La extensión de la hinchazón inicial no es una indicación del tamaño del hematoma, el cual se debe evaluar únicamente cuando el edema haya desaparecido. (Arthur G, 1965). Se puede observar prolapso del prepucio secundario al edema (Walker D y Vaughan J, 1987; Roberts S, 1979), el cual es una de las principales complicaciones; alrededor del 50 % de los toros con hematoma peneano han presentado prolapso prepucial (Hull B.L y Rings D, 1995), la mucosa prolapsada suele presentar modificaciones en su coloración, debido a dificultades circulatorias y también a infiltraciones sanguíneas. La mucosa prepucial se encuentra vulnerable a los efectos de la desecación y los traumas. (Arthur G, 1965). Los hematomas intrapeneanos pueden impedir la erección hacia craneal del foco hemorrágico o que ella se logre solo después de varios intentos. Debe tenerse en cuenta la realización de un diagnóstico diferencial respecto de otros cuadros, tales como tumores, adherencias fibrosas crónicas y ruptura de uretra (Roberts S, 1979). La centesis ofrece un método positivo de diagnóstico; pero se debe realizar solo después de la preparación adecuada del sitio de punción. Debido a que el hematoma es un coágulo organizado, se puede recoger un pedazo del mismo en el lumen de una aguja grande (Walker D, Vaughan J, 1987).

Fue informado un caso de un toro Limousin de 4 años de edad remitido a causa de prolapso de prepucio y una extensa inflamación abdominal ventral. La ruptura de la túnica albugínea del toro, causada por accidentes en el coito, por lo general se producen en la cara dorsal de la curvatura distal de la flexura sigmoidea. Este caso es inusual debido a la ubicación de la ruptura de la túnica albugínea. La ruptura en la túnica albugínea en el lugar que se encontró en este toro (20 cm distal a la curvatura distal de la flexura sigmoidea) no se ha informado y la ruptura de la uretra no se ha asociado con la ruptura de la túnica albugínea del cuerpo cavernoso del pene (Wolfe y col., 1987).

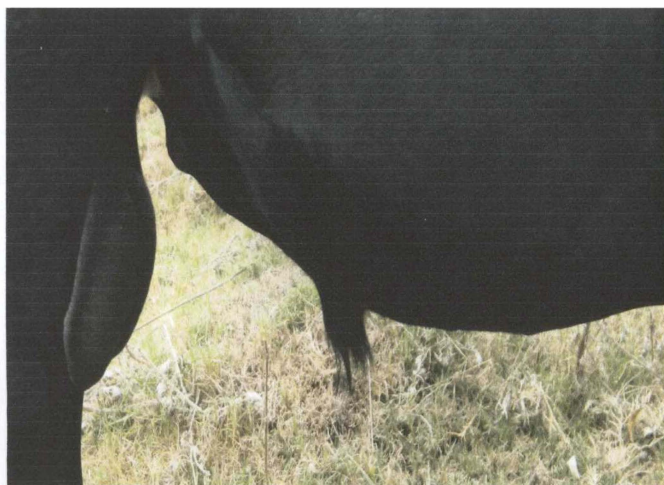


Maniobra para la revisión
clínica del hematoma
Figura 12



Extensión del hematoma

Figura 13



Hematoma peneano pequeño

Figura 14

10.2 TRATAMIENTO

Existen dos tipos de tratamiento para el hematoma peneano: el tratamiento médico o conservador y el tratamiento quirúrgico; el cual puede ser llevado a cabo tanto en block quirúrgico como en el medio rural. El tratamiento del hematoma peneano ha sido material de controversia en las investigaciones realizadas sobre la utilidad de las intervenciones quirúrgicas (Arthur G, 1965).

El pronóstico y manejo clínico están influenciados por el tamaño del hematoma. En los casos en los que la tumefacción es menor de 20 cm de diámetro, por lo usual no se requiere la intervención quirúrgica. La mayoría de estos casos tienen pronóstico bueno para el retorno al servicio normal implementando terapia conservadora. Cuando el hematoma inicial supera los 20 cm de diámetro, más extenso es el daño en los anexos y más probable es la formación de adhesiones restrictivas. También mayor es el riesgo de abcedación. Estos factores explican el peor pronóstico y la preferencia por la terapia quirúrgica (Fubini, Ducharme, 2002; Musser S y col., 1992).

En un estudio realizado el tamaño del hematoma tuvo valor pronóstico comparando el tratamiento médico con el quirúrgico de los hematomas peneanos. El tratamiento quirúrgico tuvo un éxito del 80 % en hematomas grandes (mayores de 20 cm) comparado con el 33% de éxito con el tratamiento médico. Hematomas peneanos pequeños (menores de 20 cm) tuvieron un éxito del 80% para el retorno a la reproducción tratados quirúrgicamente como con tratamiento médico. (St. Jean G, 1995).

En un estudio realizado sesenta toros con hematoma peneano fueron examinados entre 1979 y 1990. 38 toros fueron sometidos a corrección quirúrgica, 17 toros fueron manejados con tratamiento médico, y 5 toros no fueron tratados. Los reproductores Hereford y Polled Hereford representaron la mayoría de los animales evaluados (62% de los toros) con otras 10 razas que representaron el 35%, de dos toros no se informó la raza. El 73% de los toros a los cuales se les realizó tratamiento quirúrgico en el período menor o igual a los 5 días posteriores a ser detectada la lesión por el propietario retornaron a una reproducción normal,

comparado con el 62% de los toros que retornaron a la reproducción normal tratados quirúrgicamente entre los días 5 a 14. (Musser S y col., 1992). El tamaño del hematoma presenta valor en el pronóstico del animal, comparando los dos tipos de tratamiento. En este estudio, toros con tratamiento quirúrgico fueron 2,8 veces más exitosos comparado con toros con tratamiento médico. Los tratamientos quirúrgicos tienen más ventajas que los tratamientos médicos porque el área afectada del pene y las capas faciales peripeneanas pueden ser observadas. En este estudio la ruptura fue reparada en solamente 4 toros, en el cual un toro no retornó a la reproducción. Fue encontrado comúnmente en toros con hematoma peneano la presencia de prolapso prepucial. La compresión de la vena y el drenaje linfático del prepucio resulta en inflamación y edema, el cual inicia un prolapso prepucial. El 27% de los toros con prolapso prepucial no retornaron a la reproducción independiente del tratamiento usado. El diámetro del hematoma es un determinante del pronóstico en comparación de los dos modos de tratamiento quirúrgico. Hematomas peneanos grandes tuvieron 80 % de éxito con tratamiento quirúrgico comparado con el 33% de éxito de tratamientos medicinales. La diferencia en los porcentajes de éxitos de cada método de tratamiento no fue notificado para pequeños hematomas peneanos (menores de 20 cm). Esto puede ser atribuido a la formación de adherencias en el pene cuando un hematoma grande comienza a organizarse y a reabsorberse. El diámetro del hematoma no tiene correlación con el tamaño de la ruptura de la túnica albugínea. Sin embargo, con un hematoma peneano grande la cantidad de tejido dañado alrededor del pene causado por el hematoma puede incrementar la probabilidad de formación de adherencias.

10.3 TRATAMIENTO MÉDICO

El tratamiento médico o conservador es seleccionado debido a causas económicas o a la carencia de instalaciones quirúrgicas (Walker D, Vaughan J, 1987). Se realiza como primer medida retirar de inmediato el toro del servicio y aun de la compañía de otros bovinos, para evitar la estimulación sexual del mismo (Queirolo L, 2003).

La necesidad de restricción sexual luego de un hematoma peneano es ampliamente aceptada, pero la duración es debatible. Musser y col. especulan que al menos dos meses son necesarios para alcanzar el estado de maduración de la cicatrización de la herida y obtener suficiente fuerza en el tejido para permitir la actividad reproductiva luego del hematoma peneano (1992). Gill M, sin embargo establece que en un 50% de los casos existe recuperación espontánea dando un reposo sexual de 90 días (2009).

El tratamiento médico consiste en la aplicación de compresas calientes, hidroterapia local con agua caliente durante 2 o 3 semanas, terapia con ultrasonido y enzimas proteolíticas con el objetivo de reducir el tiempo de reabsorción del hematoma (Walker D, Vaughan J; Hull B, Rings D 1995; Gill M, 2009). Otro tratamiento médico recomendado es el de hidroterapia diaria con agua fría en el estadio agudo de la lesión (hasta 4 días) y con agua caliente más tarde, junto al masaje vigoroso en el intento de movilizar la piel, capas interpuestas de fascia y pene, a los efectos de reducir la formación de adhesiones entre estas estructuras. La hidroterapia y el masaje se deben continuar durante 3 semanas. Los agentes antiinflamatorios no esteroideos pueden ser provechosos durante la primera semana. Un tratamiento médico con el cual se han tenido buenos resultados, consiste en administrar a partir del día 8, 30 grs. de yoduro de sodio al 60% endovenoso que se repite cada 5 días durante 30 a 40 días. Se establece un reposo sexual de 60 a 90 días. (Garnero O,

Perusia O ,2002). El hematoma puede ser un medio para el crecimiento de bacterias hematógenas tales como Actinomyces piogenes la cual es la causa más frecuente de formación de abscesos en el rumiante. (Musser y col., 1992) Debido a esto se administran antibióticos parenterales de preferencia penicilina durante dos semanas (Hull B y col 1995) para reducir al mínimo la posibilidad de una infección metastásica y la formación de abscesos.(Walker D , Vaughan J ,1987). La formación de un absceso puede causar una masiva reacción granulomatosa y fibroplasia. (Musser y col., 1992). Si es posible el pene debe ser extendido manualmente todos los días para ayudar a prevenir la formación de adherencias. Desrochers y col. establecen un tratamiento tanto para aquellos animales los cuales serán sometidos a un tratamiento quirúrgico como a los que no, el cual se basa en la administración de un antibiótico; penicilina G procaínica a una dosis 22.000 U.I/Kg. de P.V administrado por vía intramuscular por un período de 10 días, antiinflamatorios no esteroideos, como flunixin de meglumine a una dosis de 1 a 2mg/Kg. de P.V intravenoso por 3 a 5 días y la realización de hidroterapia con agua tibia, dos veces al día durante 30 a 60 minutos durante 10 días (1995).

Durante el proceso de curación, el coágulo sanguíneo se organiza y se produce un incremento de la vascularización en el tejido circundante al hematoma acompañado por fibrosis considerable después del décimo día. Más o menos al mismo tiempo se inicia la granulación de los bordes de la túnica albugínea desgarrada. El procedimiento quirúrgico puede ser llevado a cabo en block quirúrgico bajo anestesia general, lo cual permite optimizar la asepsia. Pueden utilizarse como preanestésicos Acepromacina a una dosis de 0,01-0,02 mg/Kg. de p.v I/V. La dosis de Xilacina recomendada es de 0,11 mg/kg intravenoso o menor. La inducción de la anestesia puede llevarse a cabo mediante la utilización de Barbitúricos, como Tiopental sódico o mediante la combinación de Xilacina Ketamina. Para realizar anestesia inhalatoria puede utilizarse Halotano o Isoflurano. (Muir, 1992). El procedimiento quirúrgico también puede ser llevado a cabo a campo; utilizando Xilacina al 2% intramuscular y anestesia local o una dosis grande de anestesia epidural anterior, completado con anestesia local o realizando triple goteo.

El mejor tiempo para el procedimiento quirúrgico es alrededor del quinto día. Luego del décimo día comienza a ser difícil una correcta exteriorización del pene y la exposición del desgarró para su sutura. Después de la tercer semana la fibrina ya está organizada, permitiendo una segunda oportunidad para poder realizar la cirugía. El procedimiento quirúrgico entre el décimo y vigésimo primer día es difícil y debe evitarse. (Walker D, Vaughan J, 1987). La operación debe practicarse en condiciones favorables, lo más cercanas posible a la asepsia, puesto que la curación por segunda intención produce muchas adherencias. (Roberts S, 1979).

10.4 TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

El área desde el escroto hasta el orificio prepucial es depilada y preparada asépticamente (Hull B y Rings D. ,1995). Se realiza una incisión oblicua de unos 15 a 25 cm. de diámetro sobre la piel en la porción inflamada iniciándola en la porción craneo dorsal a la inflamación continuándose en dirección caudoventral terminando en la línea media. La línea de incisión es justamente craneal al pezón rudimentario. La incisión debería de ser mínima, porque las incisiones más grandes aumentan las posibilidades que se formen adhesiones firmes entre el tegumento y los tejidos subyacentes (Roberts S ,1979;Fubini, Ducharme ,2005). La incisión se continúa a través del tejido subcutáneo y de las tunicas elásticas, hasta llegar a la neo cavidad

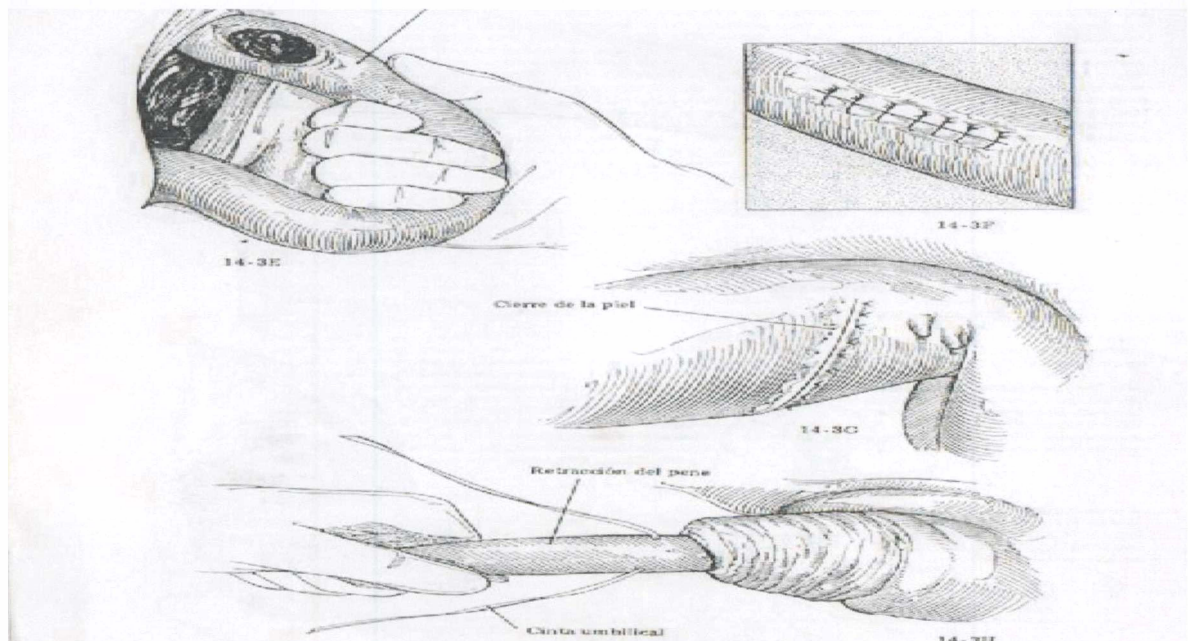
del hematoma (Walker D, Vaughan J, 1987). Posteriormente se extrae cuidadosamente la sangre coagulada y la fibrina. (Figuras 15 ,16)(Roberts S, 1979). Luego de retirar la totalidad de los coágulos se saca el pene y la lámina circundante a través de la incisión de la piel, luego se realiza una incisión a través de la lámina exponiendo la ruptura en la túnica albugínea sobre el dorso del pene. Se debe de tener cuidado al realizar la disección con objeto de evitar el daño a vasos y nervios. Cuando el desgarró de la túnica albugínea ha sido adecuadamente expuesto, debe desbridarse con suavidad los extremos del defecto y retirar los pequeños coágulos que puedan estar atrapados en el cuerpo cavernoso peneano(Walker D , Vaughan J ,1987).Posteriormente se procede al cierre del desgarró suturando sólo a través de la túnica albugínea, pudiéndose utilizar como material de sutura poliglactin 910 (Gill M, 2009) con un patrón de sutura simple interrumpido (Hull B , Rings D ,1995). Algunos autores no realizan la sutura de la túnica albugínea. Musser J y col. opinan que si la ruptura de la túnica albugínea puede ser encontrada y reparada por cierre primario sin provocar excesivo trauma debe de ser realizado. Sin embargo, el beneficio adicional obtenido a través de la cirugía sin cierre de la ruptura hace el procedimiento justificable. (1992). Desrochers, A. ha encontrado mínimos beneficios adicionales al suturar el desgarró en la túnica albugínea. (1995).Si vuelve a producirse una ruptura, con mucha probabilidad ocurrirá en el mismo lugar por lo que es cuestionable que la sutura del defecto reduzca la probabilidad de recidivas. (Turner A, Mcylwraith C, 1988).Luego de la sutura de la túnica albugínea, se realiza el cierre de la incisión de la capa elástica que contiene los vasos y nervios con Ácido poliglicólico del No.000 o con catgut cromado. Turner A y Mcylwraith C consideran que la fascias del pene no deben suturarse ya que podría promover a la formación de adherencias. (1988).A continuación se regresa el pene a su posición normal a través de la incisión, la cavidad ocupada por el hematoma es lavada con solución salina tibia a 38 grados. (Walker D, Vaughan J, 1987) o utilizando una solución de 100ml de agua estéril con un millón de U.I de penicilina. (Hull B, Rings D, 1995) y luego se seca la cavidad con gasas quirúrgicas. Durante el proceso de lavado y secado se retiran los pequeños fragmentos del hematoma. La capa subcutánea se sutura con Ácido poliglicólico del No. 0. (Walker D, Vaughan J, 1987).La piel se sutura a puntos separados. (Turner A y Mcylwraith C, 1988) Cuando el paciente presenta tumefacción e inflamación del prepucio o aparece prolapso, situaciones que anticipan problemas con la retracción manual del pene, se colocará una sutura de cinta umbilical sobre la cara dorsal del pene, cuidando que no interfiera con la uretra, La aplicación de tal cinta facilita la manipulación postoperatoria del órgano. (Turner A, Mcylwraith C, 1988).

No es necesario drenar la colección de suero que en forma invariable se forma en el espacio ocupado por el hematoma. Se observará una disminución del tamaño a los 10 días aproximadamente, a medida que el suero es absorbido en forma gradual. En este momento también la sutura de la piel es retirada. Si el seroma post operatorio no se disipa en 10 días, puede ser necesario abrir el área y establecer un drenaje. Las inflamaciones persistentes por lo general son abscesos asépticos resultantes de pequeños coágulos los cuales actúan como cuerpos extraños. La implantación de un dren de Penrose en el momento del procedimiento quirúrgico por lo general ha arrojado resultados negativos, porque el dren proporciona una puerta de entrada para las bacterias hacia el área, determinando la formación de abscesos de naturaleza séptica. (Walker D, Vaughan J ,1987).



Cirugía hematoma peneano
Figura 15

http://www.vetmed.lsu.edu/eiltslotus/theriogenology-5361/food_animals.htm



Esquema de cirugía de hematoma peneano Figura 16
(Turner A, McIlwraith C, 1988)

Si se presenta tumoración prepucial importante, debe favorecerse su reducción mediante la aplicación de paños calientes y vendaje; en ciertos casos es necesario también la aplicación de diuréticos. Si la tumefacción provoca prolapso prepucial la porción de la mucosa evertida deberá protegerse por medio de la aplicación de pomadas (Turner A, Mcylwraith C 1988). Se aconsejó el acoplamiento 48 hs después de la cirugía, el servicio diario en los siguientes 5 días, y luego el servicio día por medio por 10 días mas. Lo cual no se considera apropiado. Otra opción es el masaje diario de la zona afectada durante 10 a 20 minutos para romper adherencias e impedir la formación de otras (Roberts S, 1979). También se recomendó que el toro a las 24 hs posteriores a la cirugía comience a ser examinado diariamente, pero no permitir que el animal entre en contacto con una hembra. (Milne F, 1954). Inicialmente el grado de prutucción del pene estará muy restringido, pero durante las semanas siguientes saldrá una mayor longitud del pene, suficiente en la mayoría de los animales para lograr la penetración. (Arthur G, 1965). En varias oportunidades el problema se ha vuelto a presentar; dependiendo del tamaño del hematoma se puede observar una recurrencia del hematoma hasta en un 50% de los pacientes que recibieron tratamiento médico comparado con un 25% de recidivas en los que fueron sometidos a tratamiento quirúrgico. (Gill M, 2009) En algunos casos se ha observado que el hematoma se ha vuelto a presentar en el mismo reproductor en tiempos muy distantes. En un estudio se observó que había una disminución de la frecuencia de recurrencia del hematoma peneano en aquellos toros a los cuales se les dio un reposo sexual de al menos 2 meses. (Hull B , Rings D, 1995).

Las complicaciones postoperatorias que pueden presentarse son abscedación, adherencias de la túnica elástica a la túnica albugínea, analgesia del pene, derivación entre el cuerpo cavernoso y los vasos dorsales. Reparaciones quirúrgicas por cierre primario en la ruptura de la túnica albugínea pueden reducir la formación de derivaciones vasculares. (Musser y col., 1992). Las mismas complicaciones pueden observarse después del tratamiento quirúrgico como conservador.

El hematoma original y el tejido traumatizado del sitio quirúrgico proveen un medio excelente para los abscesos metastásicos o inducen las infecciones microbianas, el resultado de las cuales puede ser drástico si el pene y las capas circundantes de tejido elástico se involucran (Walker D, Vaughan J, 1987). Las infecciones, generalmente producidas por *Actinomyces* (*Corynebacterium*) *pyogenes* (Arthur, 1965), se traducen en adherencias y consecuentemente en la imposibilidad de protruir el pene. La mayor parte de los abscesos se encuentran en el área subcutánea pudiéndose drenar sin causar complicaciones adversas. Si la infección entra al propio pene, puede resultar en una oclusión del cuerpo cavernoso y la consecuente inhabilidad para la erección de la porción distal aun después de la curación. (Walker D y Vaughan J, 1986)

La formación de desviaciones vasculares entre el cuerpo cavernoso y los vasos dorsales del pene y la formación de trombos en el cuerpo cavernoso pueden impedir la erección (Hull B, Rings D , 1995). Cuando esto sucede, el toro no es capaz de desarrollar suficiente presión dentro del cuerpo cavernoso peneano para producir la erección.

Los nervios dorsales del pene pasan directamente sobre el área desgarrada de la túnica albugínea, pudiendo haber daño bilateral en el momento de la ruptura. Se debe de tener sumo cuidado en evitar dañar estos troncos nerviosos durante la

cirugía. Miden aproximadamente 2mm de diámetro y se pueden observar al entrar en el tejido elástico del pene a pesar de la presencia del coágulo en el área. Si ambos troncos nerviosos son cortados, se producirá analgesia del pene y el toro será incapaz de localizar la vulva o de ser estimulado para el eyaculado.

La examinación del pene para evaluar la sensibilidad debe de ser realizada alrededor de 2 semanas luego de la ocurrencia del hematoma mediante la extensión manual del pene o por estimulación ligera utilizando el electroeyaculador. En este momento la extensión es incompleta, pero se puede exponer a la porción libre del pene. La presencia de sensibilidad se constata mediante el empleo de un estímulo eléctrico. La reacción a la estimulación eléctrica es muy ligera, incluso en un toro normal y cualquier evidencia de sensibilidad es evidente para descartar el daño neural. Se ha observado que la analgesia del pene es consecutiva al hematoma que se ha corregido tanto por medios quirúrgicos y no quirúrgicos. La pérdida de sensibilidad peneana a menudo puede ocurrir después de la cicatrización y el éxito de la cópula es imposible si los nervios se encuentran aprisionados en las adherencias (Hull B, Rings D., 1995). La experiencia demuestra que la pérdida de sensibilidad no es permanente, y que la capacidad de montar puede restituirse en un periodo de 10 meses después de la rotura inicial. La larga convalecencia está justificada dependiendo del valor del toro. (Arthur G, 1965). La anastomosis quirúrgica de los nervios dorsales no ha tenido éxito y el pronóstico es extremadamente grave en casos de analgesia peneana.

11. DESVIACIONES DE PENE

La desviación del pene o falocampsis, es una causa común de dificultad o incapacidad para la cópula y de pérdida de libido. (Roberts S, 1979). En un estudio realizado en nuestro país por el Dr. Lauro Artia, se ubica a las desviaciones en espiral en segundo lugar como causas de refugio debido a afecciones peneanas, con un 4% del total de refugos (2009).

Las desviaciones en el momento de la erección y salida del prepucio pueden ser debidas a numerosas causas. En toros jóvenes la persistencia del frenillo es una de las causas que hay que tener en cuenta en el diagnóstico diferencial de esta patología (Arthur G, 1965).

En nuestro medio en el cual la mayoría de los toros trabajan en forma libre y con escaso control son frecuentes las desviaciones debidas a trastornos adquiridos, en especial secuelas de patologías anteriores (Queirolo L, 2003).

Existen varias condiciones traumáticas del pene o del prepucio que pueden ocasionar la desviación del órgano, tal como la contracción de una cicatriz que se haya producido como consecuencia de una laceración; muchas veces los toros presentan laceraciones luego de intentar montar una vaca a través de un alambrado. Tumoraciones de la boca prepucial que por su tamaño o peso desvían el pene de su posición normal, así como también luego de un hematoma peneano que con el tejido cicatrizal produce la desviación, también se puede producir debido a balanopostitis o ulceración con cicatrización del tejido. (Walker, Vaughan 1987; Queirolo L, 2003; Milne F, 1954). La probabilidad de corrección en estos casos es

bastante variable, siendo esencial la evaluación individual de cada caso. El tratamiento casi siempre consiste en la extirpación del tejido cicatrizal o de adherencias.

Las desviaciones de origen traumático presentan una menor incidencia que aquellas que ocurren en forma espontánea sin una historia previa de lesión. (Walker D, Vaughan J, 1987). Estas se clasifican en 3 grupos, de acuerdo a la dirección de la curvatura que describen. El más común es el de la desviación en espiral o "sacacorchos", (Figura 17) el segundo tipo es de la desviación ventral o en arco iris (Figura L) y el tercer tipo es el de la desviación en forma de S (Figura M), esta última es poco importante y algunos toros afectados montan sin dificultad (Walker D y Vaughan J 1987; Roberts S, 1979).

En la mayoría de los casos de desviación en espiral, el cuerpo cavernoso parece más largo que las estructuras de apoyo del pene, incluidas las túnicas fibrosas. (Walker D, Vaughan J, 1987). Este hecho puede verse favorecido por la maduración precoz de las estructuras de apoyo del pene y por la posterior maduración y desarrollo del pene bajo la continua influencia de la testosterona, principalmente en razas inglesas de carne, las cuales presentan pene estrecho y delgado (Roberts S, 1979). Ashdown R y Combs M sugieren que la contracción de los músculos retractores del pene durante la erección podría ser un factor causal en el arrollamiento del pene (1968). La arquitectura fibrosa de la túnica albugínea del cuerpo cavernoso permite la desviación ventral y hacia la derecha. La túnica albugínea del cuerpo cavernoso del pene de un toro adulto es de 3mm de espesor la cual se divide en un tejido longitudinal externo y uno transversal interno. Existen conexiones entre las fibras de cada tejido. En la región del ligamento apical dorsal la configuración esta modificada. En esta zona el grosor de la túnica albugínea se reduce en un 30%.

Las desviaciones espontáneas se deben a la insuficiencia del ligamento apical del pene. El ligamento apical dorsal es una continuación directa del tejido longitudinal externo de la túnica albugínea. (Ashdown R, Combs M, 1968). Las fibras de este se extienden sobre el dorso del pene y envuelven por completo a la extremidad distal para formar una unión a manera de capuchón. (Walker D, Vaughan J, 1987). El ligamento puede dividirse en dos partes bastante distintas. Una parte gruesa y otra más delgada. La parte gruesa está formada por bandas fibrosas densas, en dirección longitudinal y posición dorsal y hacia la izquierda. Tiene un espesor promedio de alrededor de 2.5mm alcanzando 3.5mm en la mitad de su longitud. En la izquierda la parte gruesa está firmemente anclada en su origen con la túnica albugínea. Las fibras de la parte delgada del ligamento corren oblicuamente en dirección ventral y hacia la derecha. (Ashdown R, Combs M, 1968). El propósito fisiológico de este ligamento es en apariencia la corrección de la tendencia natural hacia la desviación ventral del extremo distal del órgano durante la erección. En la desviación en espiral el ligamento dorsal del pene se corre hacia el lado izquierdo, produciéndose con frecuencia cierta separación de las fibras longitudinales del ligamento apical sobre el lado derecho del pene, lo que provoca una desviación hacia la izquierda y de apariencia de "sacacorchos" del extremo distal del pene que ocurre en el pico de la erección, cuando se estira el tegumento que recubre el extremo libre del pene (Ver figura O). Si la erección es parcial esto no ocurre. (Walker D, Vaughan J, 1987; Roberts S, 1979).

La desviación en espiral como entidad clínica es considerada una distorsión grave del pene erecto, que impide la penetración, y a veces la salida del pene del interior del prepucio. El grado de espiralización puede ser variable; pudiendo ser pronunciado e inconfundible o fácilmente confundible con otras formas de desviación. Esta condición la adquieren generalmente reproductores entre los 3 y 6 años de edad, produciéndose una pérdida de la habilidad de monta con desviaciones intercaladas con servicios completos, e invariablemente desarrollan un agravamiento progresivo de la afección que implica una evolución de un estado leve (desviación en el 25% de los intentos de monta) a un estado grave (desviación en un 75% de los intentos de monta). Se presenta principalmente en toros de razas inglesas mochas para carne, incluyendo Hereford, Angus y Shorton y es raro que se presente en las razas Charolais, Brahman y lecheras, debido a que estas razas presentan en general un pene más grande y grueso.

Existe evidencia de que esta anomalía puede ser hereditaria, pues existen casos de hijos o descendientes de un toro afectado. (Roberts S, 1979). De acuerdo con registros de observaciones de la descendencia de aquellos toros que presentaron desviación en espiral no se incrementó el número de condiciones similares. Por tanto se considera que el factor hereditario de la afección es bajo. Esta condición puede no ser cierta en el caso de la desviación ventral debido a la deficiencia del ligamento apical. (Walker D, Vaughan J, 1987).

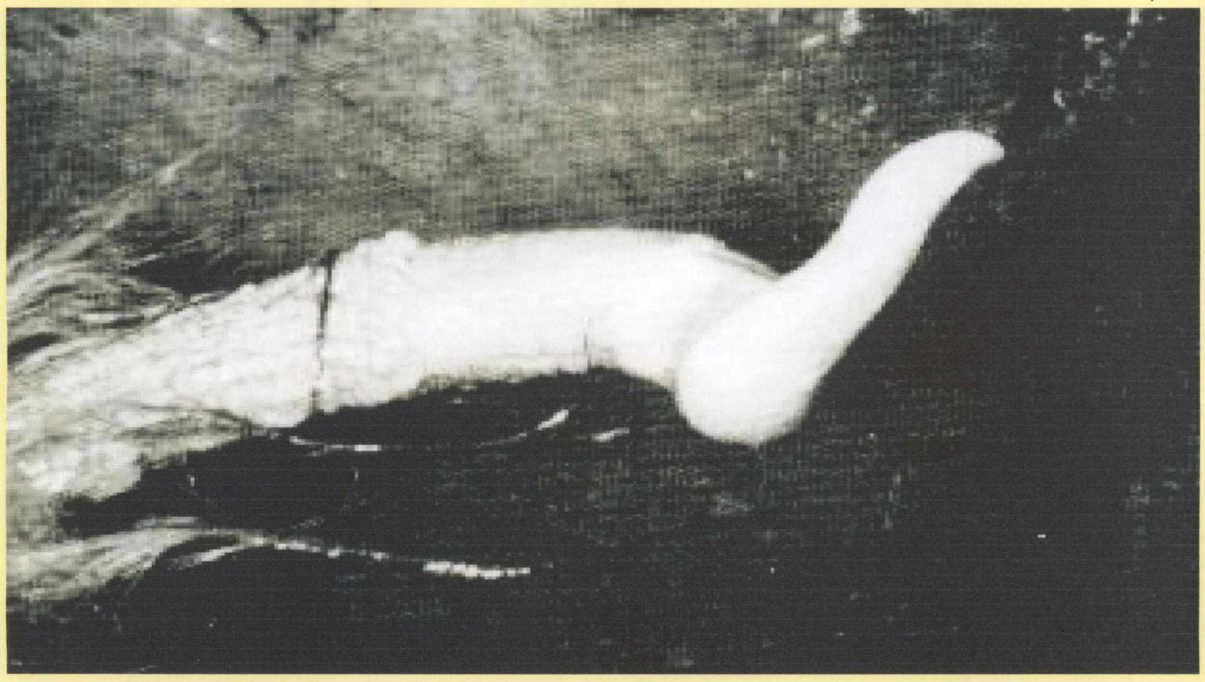
Blockley M y Taylor D observaron durante un período de 4 años que 25 toros de los 44 descendientes de un toro Angus desarrollaron desviación espiral. De éstos, 22 tenían un abuelo común. También se demostró que 9 de los toros afectados, descendientes de otro toro Angus, contaban también con un abuelo en común. Esta misma circunstancia se observó también en 3 toros Red Poll. (1984).

Para realizar el diagnóstico de una desviación en espiral, se debe observar al toro en pruebas repetidas de reproducción para corroborar si es capaz de introducir el pene y en caso contrario si existe alguna manifestación clínica de desviación, no sirviendo para el diagnóstico el estímulo eléctrico mediante el uso del electroeyaculador, debido a que el uso del mismo produce una erección que no es natural y con frecuencia produce desviación espiral, probablemente debida a la tensión que se produce sobre el músculo retractor del pene. Tampoco sirven la protrusión manual ni las eyaculaciones, que fuera de los actos sexuales, realizan normalmente los toros. En algunos casos puede no presentarse en todas las ocasiones y en otras el toro puede completar el servicio luego de varios intentos.

Hay casos en que la situación se presenta a la inversa, luego de intentos fallidos recién se produce la desviación. (Walker, Vaughan 1987; Queirolo L, 2003)

Pearson y Ashdown indican que la torsión en espiral se puede observar en distintos momentos del acto sexual. El 14% de los casos se producen dentro del prepucio, el 26% al salir del mismo, en el medio de su recorrido un 10% y al tocar el perineo de la vaca un 50% (1978). Cuando la espiralización ocurre en el interior del prepucio se puede desviar el glande del orificio prepucial lo que impide la salida del pene en la erección. (Arthur G, 1965).

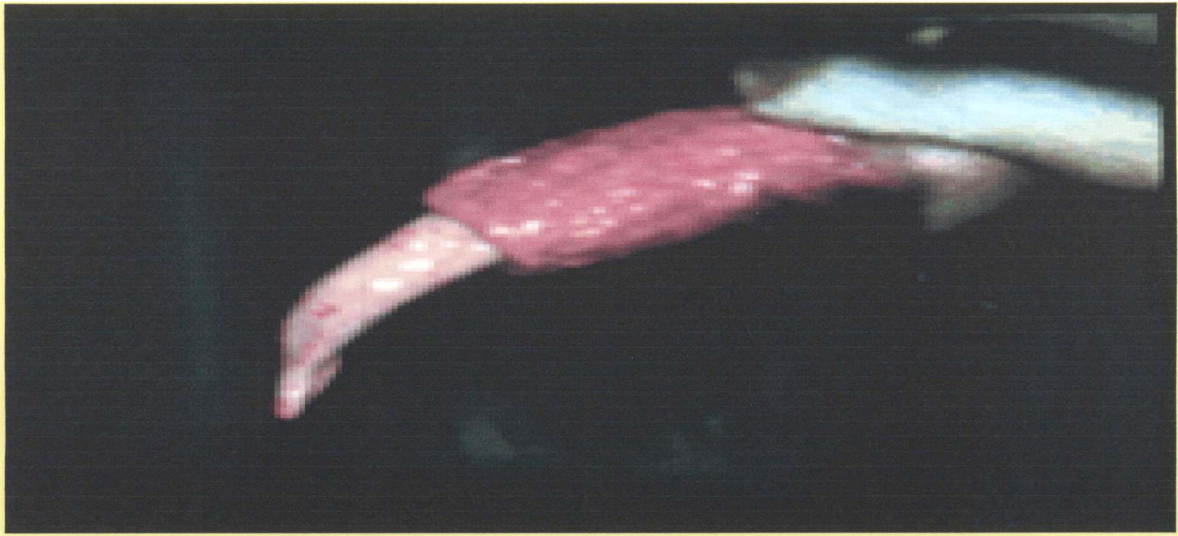
Roberts observó a un toro Angus afectado del cual se recogió semen varias veces de forma sucesiva mediante el uso de vagina artificial. A la cuarta vez no se produjo la espiralización del pene hasta después que éste penetra en la vagina artificial (1979).



Desviación en espiral
Figura 17

www.vetmed.lsu.edu/.../food_animals.htm

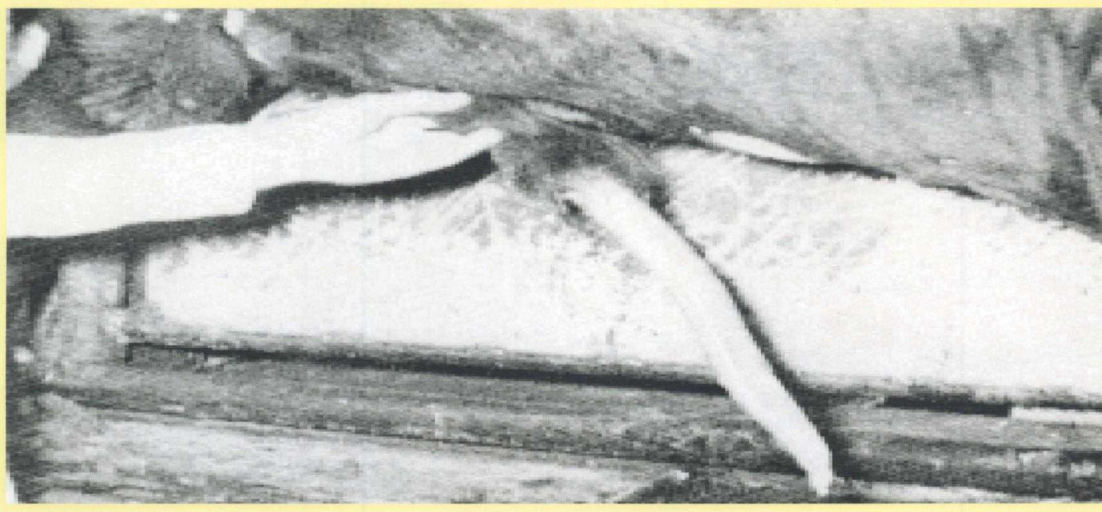
La desviación ventral impide totalmente la cópula normal, ya que cuanto más erecto se pone el pene mayor será la curvatura ventral que describa (Figura 18) (Robert, 1979). Este tipo de desviación se produce cuando el ligamento es delgado y se estira hasta un punto en que es incapaz de llevar hacia arriba la porción distal del pene durante la erección (Walker D, Vaughan J 1987). Esta desviación también puede presentarse debido a la persistencia del frenillo. Al nacimiento las superficies epiteliales del pene y del prepucio del bovino se encuentran fusionadas y, en ventral, el pene y el prepucio se encuentran unidos por una banda de tejido conjuntivo que es el frenillo. La separación epitelial y la ruptura del frenillo ocurren normalmente cuando el animal alcanza la pubertad. Comúnmente hay un vaso sanguíneo ubicado en el centro de la banda de tejido conjuntivo que constituye el frenillo. El corte de la banda de tejido conjuntivo, con o sin la realización de ligadura, es un procedimiento simple de realizar con el cual se logra en la mayoría de los casos corregir un frenillo persistente.



Desviación ventral
Figura 18

www.vetmed.lsu.edu/.../food_animals.htm

La desviación en forma de S se presenta en toros mayores con un pene excesivamente largo. El ligamento apical en este caso tiene la fuerza suficiente pero la longitud no es la adecuada, observándose durante la erección una desviación en forma de S. (Figura 19). (Roberts S, 1979).



Desviación en forma de S
Figura 19

www.vetmed.lsu.edu/.../food_animals.htm

11.1. Tratamiento quirúrgico

La reparación quirúrgica del desvío espiral peneano consiste en anclar el ligamento apical al pene, de modo que no se pueda desplazar lateralmente, o utilizar tiras del ligamento apical o reforzarlo con un implante de fascia lata. Para la implantación, se pueden emplear una o varias tiras delgadas y largas de fascia lata o una sección de 3 cm de ancho y 12 cm de largo de la misma.

El animal debe tener un ayuno de agua y alimento de 48 hs. antes de la cirugía. El toro es colocado en decúbito lateral izquierdo. La cirugía puede realizarse bajo anestesia inhalatoria, o mediante sedación y anestesia local. (Hull B.L y Rings D, 1995).

11.1 A Técnica de anclaje del ligamento apical

El procedimiento quirúrgico para “anclar” el ligamento apical se puede realizar con el animal en estación bajo bloqueo del nervio pudiendo, aunque se prefiere la anestesia general. Se rasura el pelaje prepucial. El pene es extendido y mantenido en el lugar con pinzas de campo penetrantes, aplicadas con cuidado en la parte distal del ligamento apical, para evitar la penetración de la túnica albugínea.

Se realiza una incisión longitudinal a lo largo de la zona dorsal del pene de unos 10 cm, comenzando a 3 cm del extremo peneano. La incisión se profundiza hasta exponer el ligamento apical. Se identifican los bordes libres del ligamento apical y los mismos son claveteados con cuidado a la túnica albugínea subyacente, empleándose múltiples puntos interrumpidos simples de material sintético absorbible. El campo quirúrgico es cubierto con ungüento antimicrobiano, que también obra de lubricante. Supervisar que no se formen adhesiones, la mayoría de los toros movilizan el pene durante la actividad diaria normal y las adhesiones rara vez representan un inconveniente. El animal es alojado solo durante 4 a 6 semanas luego de la intervención quirúrgica, y no se permite su estimulación sexual. (Fubini y Ducharme, 2004)

11.1 B Técnica de la tira

Otras de las posibilidades de corrección es la técnica de la tira. En ésta no se emplea tranquilización con el objeto de prevenir la protrusión postoperatoria del pene y la subsecuente infección. Los pelos del prepucio son cortados y el pene es extendido bajo manipulación manual, colocar pinzas de campo en el extremo distal donde termina el cuerpo cavernoso. Se debe evitar lesionar la uretra y el glándulo del pene. Para obtener la analgesia del pene, el miembro es extendido usando la pinza de campo y se inyectan 5 a 10 ml de lidocaína al 2 % a través del dorso del pene hasta el prepucio, cerca del orificio prepucial con el objetivo de anestesiar los nervios dorsales del pene los cuales yacen en el dorso superficial a la túnica albugínea. Los campos quirúrgicos son colocados en la región y posteriormente se realiza una incisión atravesando el epitelio sobre el dorso del pene desde un punto

de 2 y medio cm proximal a la unión del prepucio. La incisión es profundizada a través de la fascia para exponer el ligamento apical. Las capas elásticas proximales a la unión del prepucio son incididas con tijera quirúrgica, exponiendo de esta forma el ligamento apical. Debe de verificarse si no existe separación de las fibras en el ligamento apical sobre la cara lateral derecha del pene. Cuando exista, debe de retirarse la fascia interpuesta y suturar la separación con catgut cromado del número 0. El ligamento apical es incidido en su porción más gruesa, y en toda su longitud, sobre el dorso del pene. La incisión es cerrada en el ligamento con un surjete continuo empleando catgut cromado del número 0. Durante la colocación de la sutura se toma de vez en cuando, porciones de la túnica albugínea para fijar la porción más gruesa del ligamento apical directamente sobre el dorso del pene. Se seccionan a cada lado, tiras del ligamento de 2mm de ancho, comenzando en el extremo distal de la incisión, y dejando las tiras unidas al extremo proximal. Fijar el ligamento apical a la túnica albugínea implantando las tiras a través del ligamento y hacia dentro de la túnica albugínea. Retire con precaución toda la fascia y vasos sanguíneos de las tiras. Enhebre una de las tiras en una aguja uterina grande o en una aguja de cirujano. Si comienza con la tira izquierda, inserte la punta de la aguja a la izquierda de la línea media cerca del origen de la tira. La aguja se pasa bien adentro de la túnica albugínea peneana hacia la porción craneal del vértice del pene. La implantación es un patrón de sutura de entrada y de salida que termine lo más cerca posible del extremo peneano y permita la longitud de la tira. Los puntos del implante se colocan aproximadamente a una distancia de 2 cm y medio entre ambos. Se asegura el extremo terminal de la tira con una pinza de mosquito hasta que se haya implantado la segunda tira en forma similar. Realizar transfixión sobre las dos tiras con catgut cromado del número 0. Las delgadas capas elásticas del prepucio son suturadas con un patrón de sutura continuo usando catgut cromado del número 000. La piel del prepucio se cierra en la porción libre del pene con catgut cromado del número 0. La totalidad de la incisión es cubierta con un polvo antibiótico y restituir el pene a su posición en retracción. Durante 3 días la cavidad prepucial es lavada con una solución antibiótica. El toro debe de permanecer en reposo sexual durante un mes (Walker D, Vaughan J, 1987).

11.1 C Técnica de la fascia lata

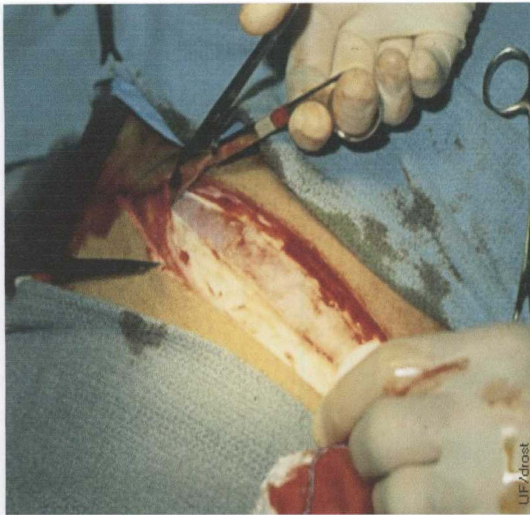
Para la implantación de fascia lata tenemos dos técnicas, una la que utiliza tiras de fascia lata de 10 cm de largo y 1,5 de ancho y la otra que utiliza un segmento de 3 cm de ancho y 12 de largo.

La técnica que utiliza tiras de fascia lata consiste en que; el toro esté bajo anestesia general y en decúbito lateral.

El área del muslo del miembro posterior superior se prepara para la cirugía. Se realiza una incisión cutánea de 15 cm a mitad de camino entre la tuberosidad coxal y un punto a unos 15 cm en caudal de la patela y se identifica la fascia lata. (Figura 20,21). Se recolectan 3 o 4 tiras de fascia lata, cada una de 10 cm de largo y 0,5 de ancho y se las coloca sobre esponjas de algodón humedecidas.

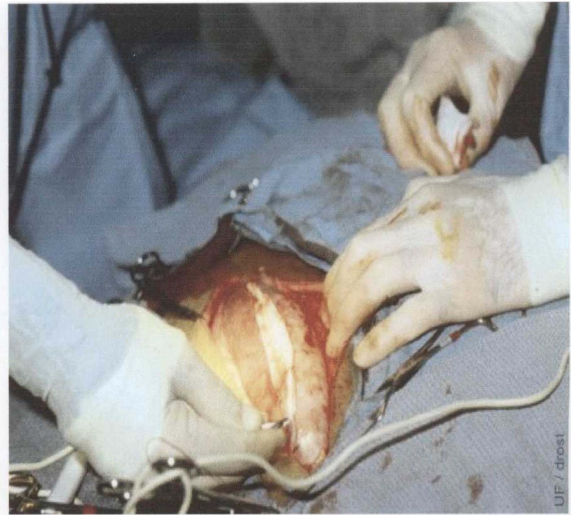
El defecto en la fascia lata se cierra con material absorbible, y la incisión cutánea es cerrada en un patrón continuo utilizando material no absorbible. El pene es extendido y preparado para la intervención quirúrgica. Se realiza una incisión

longitudinal de 2 cm ubicada a 3 cm del extremo peneano, sobre la zona dorsal. Una tira de fascia es enhebrada a través del ojo de una aguja roma, la cual entonces es insertada en la incisión y dirigida hacia proximal, a lo largo del dorso del pene. Una incisión mínima es realizada sobre la punta en proximal del repliegue prepucial, y se la extrae, dejando la tira en el lugar. Esta maniobra se repite con cada tira, tratando de distribuirlas de manera uniforme a través de la zona dorsal del pene. Las incisiones en el tegumento peneano son cerradas con material de sutura absorbible fino, luego de retirar el largo excesivo de los implantes fasciales. No es necesario suturar las tiras en el lugar. Para el método abierto, se realiza una incisión longitudinal a lo largo de la zona dorsal peneana exponiendo el ligamento apical. El ligamento es seccionado con cuidado y la túnica albugínea es expuesta. Las tiras fasciales son aplicadas con cuidado sobre la túnica albugínea, el defecto en el ligamento apical es cerrado y se hace la síntesis cutánea (Fubini, Ducharme, 2004). Por otro lado tenemos la técnica que utiliza un segmento de fascia lata. Para llevar a cabo esta técnica se prefiere la anestesia general debido al tiempo que requiere y a la necesidad de una segunda intervención para obtener la fascia lata. En el mismo lugar descrito en la técnica anteriormente mencionada se retira un segmento de fascia lata de 3 cm de ancho y 12 cm de largo (Figura 22) la cual es colocada en solución salina tibia para emplearla mas tarde. Los planos fasciales son cerrados con catgut cromado del número 2 y la piel con vetafil de 0,6mm. Se retira todo el tejido conectivo de ambas superficies de la fascia lata y se la lleva otra vez a la solución salina. Los bordes del ligamento son flexionados lateralmente, más o menos a la mitad de la distancia, alrededor del pene para crear un lecho que reciba a la fascia lata. Se hace flexión desde su origen hasta cerca de su inserción cercana al vértice del pene. Se debe de tener cuidado cuando se realice esta flexión en la cara ventral del pene para evitar dañar las extensas venas del cuerpo esponjoso del pene que yacen por debajo del ligamento. No cubrir estas venas con el implante. Suturar la fascia lata sobre el dorso del pene con la túnica albugínea con dextron número 1. (Figura 23). Asegure el implante en el pene por cuatro puntos simples separados. El implante debe ser colocado caudalmente, tanto como sea posible por debajo del ligamento. Colocar tres puntos en el borde apical, después se ajusta la fascia lata en forma adecuada para crear algo de tensión. Colocar puntos separados a lo largo del borde lateral estrechándolo en ambas direcciones. Jalar el ligamento apical sobre el implante de fascia y cerrar con dextron del número 1. Posteriormente se cierran las capas elásticas en la región del prepucio con catgut cromado del número 000. El epitelio del prepucio y la porción libre del pene son cerrados con puntos separados simples usando catgut cromado del número 0. El toro debe permanecer en reposo sexual de 60 días. (Walker D, Vaughan J, 1987)



Extracción de fascia lata patela I y II

Figura 20
www.drostproject.com



Incisión entre tuberosidad coxal y la

Figura 21
www.drostproject.com



Segmento de fascia lata Figura 22. Sutura de segmento de fascia lata a la túnica albúginea Figura 23

www.drostproject.com



www.drostproject.com

11.1 D Técnica de fijación del ligamento apical

Óscar Garnero y Óscar Perusia diseñaron una técnica bastante sencilla, la cual se realiza con el animal en pie, cuando su mansedumbre lo permite. Ésta consiste en fijar el ligamento apical del pene a la mucosa prepucial, en la zona inmediatamente

posterior del glande. En la mayoría de los casos les ha dado buen resultado. Complementada con reposo sexual de 60 días.

Se realiza la sedación con Xilacina-Ketamina y se complementa con la anestesia de los nervios pudendos y hemorroidales por la técnica de Mc Farlane. Ésta produce la ptosis y analgesia del pene. Sujetado el animal en un potro o mediante el trabajo con sogas se procede a tomar el pene desde el glande por medio de una pinza o mediante una ligadura con venda Cambric. Se extrae al máximo el pene y se realiza una incisión de 2 cm en dorsal, inmediatamente detrás del glande que incluye mucosa prepucial y ligamento apical. Se realizan dos puntos simples de fijación con catgut número 1 o Dexon que incluya mucosa y ligamento apical. Según los autores, de esta manera se logra provocar una retracción cicatrizal entre mucosa y ligamento. (Garnero O, Perusia O, 2002).

11.1 E Implante de tendón autógeno del músculo flexor superficial de los dedos.

En un trabajo realizado por un grupo de veterinarios brasileños sobre el implante de tendón autógeno del músculo flexor superficial de los dedos para el reparo de desvíos de pene bovino provocados experimentalmente se concluyó que: el segmento de tendón implantado sobre la túnica albugínea en penes de bovinos en sustitución del ligamento apical del pene, ocasiona poca reacción inflamatoria e intensa fibroplasia, con adherencias resistentes entre el injerto y la túnica albugínea. El implante promueve la sustentación eréctil del pene durante la cópula, sin modificación de la libido y corrige los desvíos ventrales y laterales derechos, siendo el procedimiento quirúrgico eficaz (Eurides y col., 2007)

El pronóstico sobre el retorno a una reproducción saludable es considerado más favorable en el caso de desviaciones en espiral que en las ventrales. (Gill M, 1995). Puesto que las desviaciones de pene, especialmente en “tirabuzón”, probablemente sean defectos genéticos, lo mejor sería descartar el animal antes que operarlo (Roberts S, 1979).

12. TUMORES DE PENE

Distintos tipos de tumores se presentan en el área prepucio-peneana. Los sarcomas y sarcoides, macizos y propensos a sufrir un proceso ulcerativo, aparecen en la cara ventral o en las laterales del prepucio del toro. Están unidos íntimamente a la piel y pueden infiltrarse también al tejido subcutáneo. (Serna y col., 2010). Si bien se menciona por parte de algunos autores los sarcomas (Queirolo L, 2003) en toros el único tumor significativo es el fibropapiloma transmisible (Roberts S, 1979).

12.1 FIBROPAPILOMAS

Los fibropapilomas de pene son comunes y fácilmente reconocibles, son causados por el virus del papiloma bovino (Gill M, 1995). Los mismos están directamente relacionados con los papilomas cutáneos o infecciosos comunes en el ganado (Walker, Vaughan 1986). El agente etiológico del papiloma genital en bovinos es el Papilomavirus bovino tipo 1 y 2 del género de los Papilomavirus, de la familia *Papovaviridae*, 3. (Alfonso J, 2008). Hay seis serotipos, entre los cuales no necesariamente hay inmunidad cruzada, tal vez por tener diferente composición de

DNA, mide 55 mm y tiene un período de incubación de tres a ocho semanas y pueden durar más de un año. La inmunidad generalmente se desarrolla de tres a cuatro semanas después de la infección inicial, pero la papilomatosis a veces recurre, probablemente debido a una pérdida de inmunidad. Los fibropapilomas de pene afectan a un porcentaje del 1.5% de machos bovinos, sobretodo entre los 6 meses y dos años de edad. De etiología vírica, normalmente son muy sangrantes, dolorosos y recidivantes. Las formas son variadas: racimosos, planos y ocasionalmente pueden ser múltiples. Suelen aparecer en la punta del pene. (Figura 24) pero también en el cuerpo, sangrando con facilidad ya que tienden a desintegrarse cuando la superficie es rugosa. A menudo imposibilitan la cópula, la capacidad reproductiva se ve afectada. (Alfonso J, 2008). Se ha logrado la reproducción experimental al pincelar el pene con macerado de papilomas de piel. (Queirolo, 2003) Los fibropapilomas son similares a los observados en la vulva de vaquillonas (Roberts S, 1979).

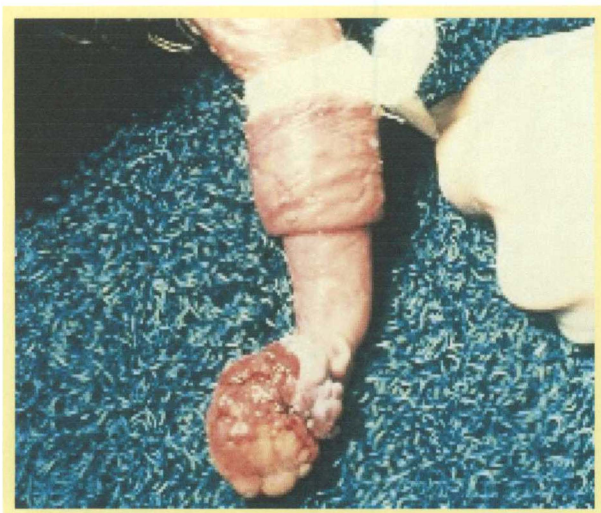
En la estadística llevada por el Doctor Queirolo en su trabajo en nuestro país la incidencia de tumores representó el 14,4% de las afecciones en el área prepucio-peneana. (2003).

La entrada del virus es a través de heridas en la piel, no hay metástasis ni invasión local asociada. Se produce como resultado de las tendencias homosexuales de los toros jóvenes (1 a 3 años) alojados juntos que se montan con frecuencia y pueden lesionarse el prepucio, lo que proporciona un punto de penetración para el virus tumoral. (Gill M, 2009) La lesión del pene también se ve facilitada al permitir que el toro joven se aparee antes de que el prepucio y el glande se hayan separado del todo. Por estas razones los más comúnmente afectados son los toros jóvenes para carne. Los tumores pueden ser únicos o múltiples, firmes y con aspecto de coliflor (Roberts S, 1979). Generalmente se encuentran ubicados en el glande y la porción libre del pene. Pueden resultar en una deformación visible de la zona prepucial, pero en ocasiones esto no se observa. (Queirolo L, 2003) El primer signo clínico del papiloma es una pequeña hemorragia en la cavidad prepucial, por lo común llama la atención del propietario por la sangre pegada en los pelos del prepucio después del coito (Walker D, Vaughan J, 1987). O la negativa del toro a la cópula (Gill M, 2009). Los tumores grandes pueden llegar a producir fimosis o parafimosis. Si existe inflamación, infección o dolor se presentan movimientos anormales del pene. Su presencia sobre el surco uretral en el glande puede resultar en hipospadía al perforarse la uretra como consecuencia de la extirpación quirúrgica o el desprendimiento espontáneo.

A veces los fibropapilomas desaparecen en forma espontánea como los papilomas cutáneos, pero de forma más lenta debido a que están protegidos por el prepucio. Cuando se tornan viejos, pueden recubrirse con epitelio y persisten durante períodos largos. (Walker D, Vaughan J, 1987). Los tumores por lo general suelen ser de naturaleza benigna y sólo se recomienda su eliminación quirúrgica cuando dificultan la monta. En cuanto a las tumoraciones fibrosas, se las puede observar en cualquier lugar del área, ya sea externamente o bajo la piel o la mucosa o aun dentro del glande. Además del síntoma típico de deformación suelen alterar la mecánica funcional.

Con respecto al diagnóstico diferencial los fibropapilomas son observables directamente. Los fibromas subcutáneos o submucosos pueden ser confundidos con otros procesos que deforman la zona e impiden la salida normal del pene: abscesos

y hematomas pequeños, adherencias, entre otros. La punción puede definir el diagnóstico. (Queirolo L, 2003).



Fibropapiloma de pene
Figura 24

12.1 TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

La resolución quirúrgica es sencilla y puede llevarse a cabo en un potro de sujeción. La tranquilización con Acepromacina (Gill M, 2009) se emplea con frecuencia para calmar al toro y facilitar la relajación del pene, el que es tomado con una pinza de campo. La pinza de campo es colocada en el dorso del pene dentro del ligamento apical con el fin de asegurar un punto de apoyo para la maniobra. No debe de colocarse en el glande, el cual es muy sensible y se tuerce con facilidad; debe de evitarse también involucrar a la uretra. El pene es preparado por medio de un lavado con un cepillo con iodopovidona. Posteriormente se procede a realizar anestesia local por bloqueo anular proximal a los papilomas (Walker D , Vaughan J, 1987) o por bloqueo de los nervios dorsales (5-10 cc de lidocaína al 2%) a través del dorso del pene cerca del orificio prepucial. (Gill M, 2009) .Posteriormente se realiza la hemostasis por medio de la aplicación de un torniquete de gasa, proximal a la región operatoria. Los papilomas son extirpados por medio de una disección alrededor de su base. Es usual que sea necesario la ligadura de una o dos pequeñas arterias que les alimentan. El epitelio es cerrado con 2-0 Polyglactin 910. Se realiza antibioticoterapia sistémica durante 5-7 días.

12.2 AUTOVACUNAS

La recurrencia de la condición patológica es común debido a que nuevos papilomas pueden formarse si el toro está en un período activo de la enfermedad. La vacunación del toro con autovacunas puede reducir su recurrencia. La fibropapilomatosis del pene puede adquirir tal magnitud en algunas razas puras que

la vacunación de los terneros a los 4 meses de edad es recomendable como medida profiláctica.

13. FRENILLO PERSISTENTE

La persistencia del frenillo es una condición observada principalmente en el ganado Shorton y en el Angus; pero también se presenta en el Santa Gertrudis y en el Brangus. Esta patología es congénita y acarrea un alto grado de heredabilidad. (Walker D, Vaughan J, 1987).

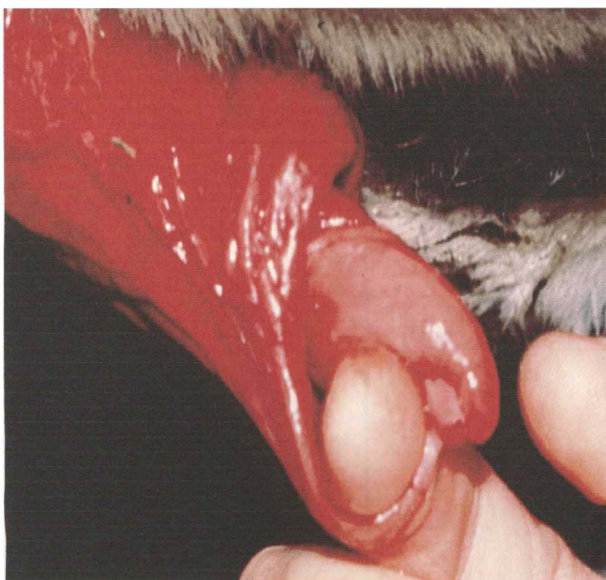
Al nacimiento, el tegumento peneano es continuo con la lámina interna del prepucio. La separación ocurre en el momento de la pubertad. En algunos toros esta separación es incompleta. Algunos toros presentan una o mas bandas de tejido que conectan el extremo libre del pene con la lámina interna prepucial. (Figuras 25, 26) Estas conexiones impiden la extensión del pene derecho. (Fubini, Ducharme, 2004) La afección es detectada por el propietario del ganado que observa una desviación ventral del pene del toro durante el coito. En ocasiones la penetración se lleva a cabo y la concepción se realiza, pero esto es raro (Walker, Vaughan, 1987).

En los toros jóvenes, el pene a menudo puede extenderse manualmente con escasa o nula sedación. La aplicación del bloqueo del nervio dorsal a menudo es suficiente para realizar este procedimiento, Con el pene extendido lo más lejos posible, mediante tracción sobre el extremo libre, se inserta una aguja fina a través de la lámina interna en la zona dorsal del orificio prepucial. Se inyecta lidocaína (2%) debajo de la lámina interna y se la deposita en un semicírculo para cubrir la zona dorsal del pene. Esto hace que el extremo peneano libre quede insensible, por bloqueo del nervio dorsal. Como alternativa, el bloqueo del nervio pudendo o la administración de Xilacina y Butorfanol pueden emplearse para lograr la exposición y anestesia adecuada de la zona.

13.1 TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

El sitio del frenillo persistente es preparado para la cirugía y luego se secciona la estructura entre dos suturas de material absorbible.

La reparación del frenillo persistente proporciona la cura instantánea de esta condición, y los toros pueden ser empleados a la semana del procedimiento quirúrgico. El tratamiento quirúrgico no es recomendado en toros padres de cabañas.



Frenillo persistente I

Figura 25

www.drostproject.com



Frenillo persistente II

Figura 26

www.drostproject.com

14 ANILLO DE PELO

En ocasiones el anillo de pelo prepucial puede atrapar el pene. Si bien esta condición suele tener resolución espontánea, el pelo puede estrangular y lesionar al pene (Fubini, Ducharme, 2004). (Figuras 27,28).

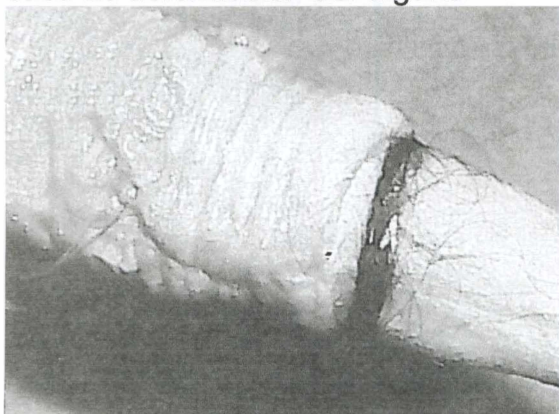
Se observa en toros nuevos, aparentemente relacionado al hábito de montarse entre ellos, ya que son de los que cubre la piel y no del tipo de los más largos de la boca prepucial. (Fubini, Ducharme, 2004).

Es conveniente inspeccionar periódicamente el pene de toros jóvenes y retirar los anillos de pelo, estén constriñendo o no la mucosa. El tratamiento quirúrgico solo se llevará a cabo en oportunidades de extrema necesidad por lesiones graves, con alteraciones circulatorias, llagas o necrosis.(Fubini, Ducharme, 2004).

14.1 TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

Cuando se considera necesario, se incide circularmente la mucosa, proximal y distal a la lesión originada por el anillo, se extrae lo alterado y se unen los bordes de mucosa resultante con puntos separados de hilo de Ácido poliglicólico. Se debe cuidar no lesionar la uretra. Hay quienes recomiendan que estos cortes sean paralelos entre sí, pero oblicuos al eje peneano, previniendo de esta forma el futuro desarrollo de una estenosis circular.

El pronóstico es aceptable en la mayoría de los casos. La única excepción sería en oportunidad de necrosis, donde resulta necesario amputar el pene o en caso de deformación del órgano.



Anillo de pelos I Figura 27

www.drostproject.com



Anillo de pelos II Figura 28

www.drostproject.com

15. DISCUSIÓN

El tracto genital de toros puede verse afectado por enfermedades que dan lugar a la impotencia coeundi tendientes a disminuir la eficiencia reproductiva (Elías y col, 2007). El trabajo del toro es lograr altas tasas de concepción en el hato de cría, y el pasaje de genética a la descendencia. Para asegurar esto el toro debe mantenerse en óptimas condiciones físicas para tener la capacidad de servir a un gran número de vacas.

En los sistemas de producción de carne en el Uruguay, en los cuales la monta natural es el principal método de servicio, los toros juegan un rol preponderante como responsables de la mitad del mejoramiento genético y de la eficiencia reproductiva del rodeo nacional. (Artia L, 2009).

La restauración quirúrgica de la capacidad de servir de los toros permite preservar la productividad económica y genética para el productor. Para obtener un pronóstico óptimo es necesario hacer una juiciosa selección de los pacientes y de la técnica quirúrgica.

La selección de los toros para ser utilizados como reproductores es uno de los pasos más importantes para rebaños que adoptan el sistema de monta natural especialmente cuando se considera que le transmite un 50% de su genotipo a un gran número de vacas. (Quirino, 1999).

Los problemas de prepucio en toros constituyen las afecciones mas frecuentes que influyen desfavorablemente en su capacidad de copulación. (Holovate, 2005).

El prolapso prepucial crónico es muy común en vacunos del género *Bos indicus* o sus cruas; en vacunos *Bos taurus* es menos frecuente, pero se lo ve en razas para carne tales como Angus y Polled Hereford. (Roberts S, 1979). El prepucio de *Bos indicus* es más largo (Media de 55 cm en comparación con 49,5cm de *Bos taurus*), el orificio del prepucio es más grande, y la vaina es pendular. (Desrochers y col., 1995).

Una gran mayoría de los problemas prepuciales se pueden tratar por medios conservadores. Aunque es principalmente un tema quirúrgico, es necesario tener en cuenta todos los tratamientos para permitir a los veterinarios situar la intervención quirúrgica adecuadamente dentro del tratamiento general de las afecciones del prepucio. (Walker D, Hull B, 1989). Una valoración exacta del daño prepucial y fibrosis puede ser realizada después que el edema y la infección ha sido resuelto.

La cirugía no debe de ser intentada hasta la adecuada sanación de la herida, resolución del edema y control de la infección. El objetivo de la cirugía es remover el tejido dañado para permitir el normal movimiento entre el pene y el prepucio y por último que el toro regrese a la reproducción. (Hull B, Rings D, 1995).

En la literatura de la medicina veterinaria se describen muchas técnicas de circuncisión en el toro; así como hay otras que no están publicadas y son aplicadas por los veterinarios en el mundo. La naturaleza del toro, su valor y la posibilidad de adquisición del equipo son los que determinan la selección de la técnica, quizás más que la superioridad de una técnica sobre otra (Walker, Vaughan, 1987).

El hematoma peneano en toros destinados a la reproducción resulta en problemas económicos para el propietario y un desafío terapéutico para el veterinario.

El hematoma peneano es frecuente en toros, diversos factores hacen que la especie bovina sea propensa a presentar esta lesión; es frecuente en toros activos con un fuerte impulso sexual que montan a vacas en pastoreo, la forma como el vacuno

realiza el acto sexual, con violencia y en movimiento, la diferencia de tamaños entre machos y hembras, la falta de experiencia en toros jóvenes, además el largo del pene, con su poca extensibilidad y con dos puntos de apoyo (vulva y boca prepucial) muy distantes entre ellos. (Roberts S, 1979).

No se ha encontrado correlación entre el tamaño del hematoma y el tamaño del desgarró en la túnica albugínea, sino más bien existe una correlación entre la magnitud del hematoma con el número de intentos para copular después que ha ocurrido la ruptura. (Hull B. y Rings D 1995; Walker D, Vaughan J, 1987).

La extensión de la hinchazón inicial de la zona no es una indicación del tamaño del hematoma, el cual se debe evaluar únicamente cuando el edema haya desaparecido. (Arthur G, 1965). Existen dos tipos de tratamiento para el hematoma peneano: el tratamiento médico o conservador y el tratamiento quirúrgico; el cual puede ser llevado a cabo tanto en block quirúrgico como en el medio rural.

El mejor tiempo para el procedimiento quirúrgico es alrededor del quinto día. Luego del décimo día comienza a ser difícil una correcta exteriorización del pene y la exposición del desgarró para su sutura. Después de la tercera semana la fibrosis se disipa permitiendo una segunda oportunidad para poder realizar la cirugía. La realización de la cirugía bajo anestesia general permite optimizar la asepsia de la técnica. (Desrochers y col., 2008).

Algunos autores no realizan la sutura de la túnica albugínea. Musser y colaboradores opinan que si la ruptura de la túnica albugínea puede ser encontrada y reparada por cierre primario sin provocar excesivo trauma debe de ser realizado. Sin embargo, el beneficio adicional obtenido a través de la cirugía sin cierre de la ruptura hace el procedimiento justificable. (1992). Desrochers, A. ha encontrado mínimos beneficios adicionales al suturar el desgarró en la túnica albugínea. (1995). La desviación del pene o falocampsis, es una causa común de dificultad o incapacidad para la cópula y de pérdida de libido. (Roberts S, 1979). Las desviaciones en el momento de la erección y salida del prepucio pueden ser debidas a numerosas causas.

Las desviaciones de origen traumático presentan una menor incidencia que aquellas que ocurren en forma espontánea sin una historia previa de lesión. (Walker D, Vaughan G, 1987).

Existen dos técnicas de corrección de las desviaciones peneanas: la técnica de la tira y la técnica de implantación de fascia lata. En la actualidad esta técnica es preferida ante la técnica de la tira, ya que utilizando esta última se pueden producir derivaciones. La técnica del implante de fascia lata es una técnica compleja y que consume mucho tiempo, por lo cual no deberá de remplazar a la técnica de la tira en todos los casos.

Distintos tipos de tumores se presentan en el área prepucio- peneana.

Los fibropapilomas de pene son comunes y fácilmente reconocibles, son causados por el virus del papiloma bovino (Gill M ,1995). Los mismos están directamente relacionados con los papilomas cutáneos o infecciosos comunes en el ganado (Walker, Vaughan, 1986). La resolución quirúrgica es sencilla y puede llevarse a cabo en un potro de sujeción.

La persistencia del frenillo es una condición observada principalmente en el ganado Shorton y en el Angus. Esta patología es congénita y acarrea un alto grado de heredabilidad. (Walker D, Vaughan J, 1987).

Con respecto al anillo de pelo; si bien esta condición suele tener resolución espontánea, el pelo puede estrangular y lesionar al pene (Fubini, Ducharme, 2004). Se observa en toros nuevos, aparentemente relacionado al hábito de montarse entre ellos, ya que son de los que cubre la piel y no del tipo de los más largos de la boca prepucial

16. CONCLUSIONES

Sólo el 2% (26.514) del total de los establecimientos dedicados a la cría en nuestro país realizan examen de aptitud reproductiva en toros.

En el año 2010 los toros se comercializaron con un incremento del 56,89% respecto al valor promedio del año anterior. El valor promedio fue de **2700 USD**. Este precio del toro hace rentable para el productor la realización de cirugías de patologías del área prepucio-peneana.

El prolapso prepucial crónico puede prevenirse o controlarse mediante la selección de toros con orificios prepuciales pequeños y con menor tendencia al prolapso de su membrana prepucial.

El éxito de la postioplastia es mayor que el de la circuncisión.

El éxito de las cirugías para corrección de prolapso prepucial es mayor con anestesia inhalatoria que con anestesia intravenosa.

En un estudio realizado, 25 de 33 toros (76%) regresaron a la reproducción después de la cirugía por al menos 1 año. De 51 casos de patologías prepuciales se obtuvo un éxito en la circuncisión de 28 toros con prolapso prepucial, posteriormente los toros fueron utilizados por al menos dos años.

Hematomas peneanos mayores a 20 cm tienen mejor pronóstico con tratamiento quirúrgico mientras que los hematomas peneanos menores a 20 cm tienen un mejor pronóstico con tratamiento médico.

Se observó una disminución de la recurrencia del hematoma peneano en toros que tuvieron un reposo sexual de al menos dos meses. La técnica del implante de fascia lata para la corrección de desviaciones peneanas es compleja y retardada, no debe de remplazar a otras técnicas en todos los casos.

En un estudio realizado, toros con hematoma peneano que tenían prolapso prepucial tuvieron un éxito post tratamiento del 73% independientemente del tratamiento utilizado.

En el implante de tendón autógeno del músculo flexor superficial de los dedos para el reparo de desvíos de pene bovino realizados experimentalmente, se concluyó que el segmento de tendón implantado ocasiona poca reacción inflamatoria, intensa fibroplasia, con adherencias resistentes entre el injerto y la túnica albugínea.

El pronóstico sobre el retorno a la reproducción saludable es considerado más favorable en el caso de desviaciones en espiral que en las ventrales. El frenillo persistente ocasiona la desviación ventral del pene erecto impidiendo la cópula.

El anillo de pelos en el pene es común en animales de la raza Angus. Antes de realizar el procedimiento quirúrgico se debe de intentar la extracción manual de los mismos.

Las técnicas quirúrgicas de patologías hereditarias no son recomendadas para los toros que van a ser usados como productores de dosis seminales o padres de cabañas.

17. BIBLIOGRAFÍA

- 1-Acuña, C. (2010) Evaluación reproductiva en 45.036 toros de razas para carne en la pampa húmeda. Disponible en: <http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/genetica/articulos/evaluacion-reproductiva-036-toros-t2471/103-p0.htm> Fecha de consulta: 26/11/2010.
- 2-Alfonzo Urquiza, J. (2008) Extirpación quirúrgica de fibropapilomas de pene en sementales bovinos. Disponible en: <http://anembe.com/congresos3008/c3.htm> Fecha de consulta: 15/03/2010
- 3-Arthur, G.H. (1964) Wright s Veterinary Obstetrics.3ª ed. London, Tindal 510p.
- 4-Artía, L. (2009) Motivo de refugio a la evaluación de la aptitud reproductiva potencial de 4851 toros en ganadería de carne en el Uruguay .XXXVII. Jornadas Uruguayas de Buiatría. Paysandú. Uruguay. p 104-110.
- 5-Ashdown, R.R., Coombs, M.A. (1968) Experimental studies on espiral deviation of the bovine penis. The Veterinary Record.81:126-128.
- 6-Bavera, G.A. (2010) Cursos de producción bovina de carne, FAV UNRC. Disponible en: www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_carne.htm Fecha de consulta: 18/3/2010.
- 7-Bidondo, A. (2009) Perdidas reproductivas del servicio al destete en la región litoral oeste del Uruguay. Tesis de grado. UDELAR. Facultad de Veterinaria 58 p.
- 8-Blockley, M.A; Taylor D.G (1984) Observation on espiral deviation of the penis in beef bulls Australian Veterinary Journal 61(5):141-145.
- 9-Boggio Devicenzi, J.C. (2010). Evaluación de la aptitud reproductiva potencial y funcional del toro. Capacidad de servicio. Disponible en:<http://www.biblioteca.uach.cl/bibliotecavirtual/libros/2007/636.20824BOG.pdf> Fecha de consulta: 18/03/2010.
- 10-Deriveaux, J. (1967) Fisiopatología de la reproducción e inseminación artificial de los animales domésticos. Zaragoza. Acriba. 416p.
- 11-Desrochers, A, St- Jeans, G; Anderson, D.E (1995) Surgical Management of preputial injuries in bull: 51 cases (1986-1994). Canadian Veterinary Journal 36:553-556.
- 12- Dyce K, Sack W, Wensing C. (1996) Anatomía Veterinaria. Mexico. 2ª ed. Mc Graw –Hill. Interamericana. 952p

- 13- “El valor promedio de los toros es de 55, 98% superior.” Disponible en: http://www.espectador.com/1v4_contenido.php?id=198152&sts=1 Fecha de consulta: 26/11/2010.
- 14- Eurides D y Col. (2007). Implante de tendao autogeno do musculo flexor superficial dos dedos no reparo de desvio do penis de bovinos. <http://www.fumvet.com.br/novo/revista/44/n6/415-421.pdf> Fecha de consulta: 24/02/2011
- 15- Farguharson, J. (1952). Fracture of the penis in the bull. Veterinary Medicine, 47:175.
- 16- Ferraris, A., Moraes, J., Nan, F., Feed, O.; Blanc, J.E.; Rivero, R. (1998) Incidencia de las afecciones del aparato reproductor en toros de campo Hereford y Polled Hereford en la región litoral oeste del Uruguay. I. Estudio clínico patológico. XXVI. Jornadas Uruguayas de Buiatría. Paysandú. Uruguay. p 16-18.
- 17-Fonseca, V.O.; Vale Filho, V.R; Mies Filho, A.; Abreu, J.J. (1992) Procedimentos para exame andrológico e avaliação de semem animal. Belo Horizonte. Colegio Brasileiro de Reproducao Animal. 40p.
- 18-Frandson, R.D. (2003) Anatomy and physiology of farm animals. 6ª ed. Philadelphia. Lippincott 388p.
- 19-Fubini S, Ducharme N (2005) Cirugia en animales de granja. Buenos Aires. Saunders.620p
- 20-Gayo, J. (2008).”Zafra de toros 2008” Revista del Plan Agropecuario. 128:32-34.
- 21-Getty, R (1986) Sisson and Grossman’s the anatomy of the domestic animals.5 ed. Philadelphia.Saunders.V2 .1273p
- 22-Gill, M.S. (2009) Penile and preputial problems in bull. Disponible en: http://www.vetmed.lsu.edu/eiltslotus/theriogenology-5361/food_animals.htm Fecha de consulta: 14/06/2010.
- 23-Hull., Rings, (1995).Male Reproductive Surgery. The Veterinary Clinics of North America. Food Animals Practice. 11(1) 55-93.
- 24-Holovate, R.M.; López, J.E.; Rios, E.E.; Moreira, J.J. (2005) Tratamiento quirúrgico de fimosis prepucial en bovinos. XXVI Sesión de comunicaciones científicas 2005. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional del Nordeste. Disponible en: <http://vet.unne.edu.ar/ComCientificas/sesion-05/Orales/6%20-%20tratamiento%20quirurgico.pdf> Fecha de consulta: 19/10/2010.
- 25-Hooper, N. (2004) 23 Congreso Mundial de Buiatría. Quebrac. Canadá. Disponible en: www.ivis.org. Fecha de consulta: 19/10/2010.

- 26-INAC (2009) Informes. Disponible en: <http://www.inac.gub.uy/serlet/com.binnov.portal.serlet>. Fecha de consulta: 15/10/2009.
- 27-Larsen, L.H., Bellenger, C.R. (1971) Surgery of the prolapsed prepuce in the bull; its complications and danger. Australian Veterinary Journal. 47(8):349-357.
- 28-Memon, M.A., Dawson, L.J., Usenik, E.A., Rice, L.A. (1988) Preputial injuries in beef bulls: 172 cases (1980-1985). Journal of the American Veterinary Medical Association. 193 (4): 481-485.
- 29-Mestre P (2010). "Este año se han vendido mas toros, con precio 57% mas alto que en 2009". Asociación Rural del Uruguay. 138 (81) 56 p.
- 30-Milne, F.J. (1954). Penile and preputial problems in the bull. Journal of the American Veterinary Medical Association. 124(922):6-11.
- 31-Muir, W.W, Hubell, J.A (2008). Manual de anestesia veterinaria. Madrid.ACRIBIA. 375p.
- 32-Musser Jeffrey, M.B., St-Jean, G.; Vestweber Jerome, G.; Pejsa Thomas G. (1992) Penile hematoma in bull: 60 cases. (1979-1990) Journal of the American Veterinary Medical Association. 201 (9):1416-1418
- 33-Neoplasias del aparato genitourinario del macho. Disponible en :<http://hospitalveterinario.tripod.com/neoplasiasmacho.htm> Fecha de consulta: 13/10/2010
- 34-Noticias Rurales (2010) Disminuyo colocación y precios en zafra de reproductores Disponible en: <http://www.noticiasrurales.com.uy/general/nacionales/ganaderia/disminuyo-colocación-y-precios-en-zafra-de-reproductores/> Fecha de consulta: 23/06/2010
- 35-Olson, C., Degre, D., Skidmore, L.V. (1960) Further observation on immunity to bovine cutaneous papillomatosis. American Journal of Veterinary Research. 21 (81):233-241.
- 36-Pearson, H., Ashdown, R.R. (1978) Spiral deviation of the penis in the bull. IV Congreso Mundial de Buiatría .Paris. Francia. P.89-95.
- 37-Queirolo Monteverde, L.E. (2003) Afecciones del pene y prepucio del toro y su tratamiento en el medio rural. Montevideo. Academia nacional de Veterinaria. 108p.
- 38-Rabelo, R.E y col. (2007) Epidemiological aspect of surgical diseases of the genital tract in a population of 12.320 breedings bulls (1982-2007) in the estate of goias, Brazil.
Disponible en:<http://www.revistas.ufg.br/index.php/vet/article/viewFile/1199/4141>
Fecha de consulta: 14/09/2010.

- 39- Radostits, O.M ;Mayhew I.G; Houston D.M. (2002) Examen y diagnostico clínico en veterinaria. Harcourt. Madrid. 756p.
- 40-Roberts, S.J. (1979) Obstetricia veterinaria y patología de la reproducción. Teriogenologia. Hemisferio sur. Buenos Aires.1021p.
- 41-Rutter, B., Russo, A. (2006). Bases para la evaluación de la aptitud reproductiva del toro. Agro vet. 2ª ed. Buenos Aires. 270p.
- 42-Serna, H., Nabor, N., Jiménez Gallego, M., Echeverry López, W. (2010) Neoplasias del aparato genito urinario del macho. Universidad de Caldas
- Disponible en: <http://hospitalveterinario.tripod.com.neoplasiamacho.html/> Fecha de consulta:28/04/11
- 43-St Jean, G. (1995) Male reproductive surgery. The Veterinary Clinics of North America. Food Animals Practice. 11(1):55-93
- 44-Turner, A.S., Mcylwraith, C.W (1988) Técnicas quirúrgicas en animales grandes. Hemisferio Sur. Buenos Aires.343p
- 45-Walker, D.F., Vaughan, J.T. (1986). Cirugía urogenital del bovino y del equino .2ª ed. Mexico. 308p.
- 46-Walker D. F., Hull B.L. (1989) Sistema urogenital del macho en: Jennings P.B . Texto de cirugía de los grandes animales Tomo II. P911-966. Barcelona SALVAT.
- 47-Wheat, J.D. (1951) Diseases of the penis and prepuce of the bull requiring surgery. Journal of the Veterinary Medical Association. 118(886):295-298.
- 48-Wolfe, D.F., Mysinger P.W., Hudson, R.S., Carson R.L. (1987). Ventral ruptura of the penile tunica albugínea and uretra distal to the sigmoid flexure in a bull. Journal of the Veterinary Medical Asociation. 190(10):1313-1314.
- 49-Wright, P. (2010). Conformación e incorrecciones en el ganado; causas y efecto. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/externior/09-conformacion_e_incorrecciones.htm Fecha de consulta: 10/11/2010.
- 50- Wright, J.G (1958).Anestesia Veterinaria. Acribia. Zaragoza. 331p.