

PATOLOGIA REPRODUCTIVA BOVINA.

MACHOS

Kenneth McEntee¹

Para el examen macroscópico de los testículos la cuerda espermática y el epidídimo debe ser disecado desde la gónada, luego de haber examinado las estructuras en busca de grandes lesiones. Las gónadas deben ser entonces pesadas y medidas. Una incisión sagital media debe entonces ser hecha en los testículos exponiendo así el mediastino testicular. La superficie de corte de un testículo normal sobresale considerablemente sobre la superficie. Si el testículo no sobresale, indica que hay una severa degeneración. El color del testículo varía entre las especies y también varía de acuerdo a la edad y a la raza. El color del testículo depende de la cantidad de pigmento que está presente en las células de Leydig. El pigmento tiende a incrementarse con la edad. El color normal del testículo bovino es bronceado a marrón bronceado.

Luego de realizado el corte sagital medio y la superficie encaminada, cada mitad debe ser cortada transversalmente en tiras de aproximadamente 5 mm. a 1 cm. de ancho. Luego cada pieza incidida puede ser doblada examinando la sección en cruz. Si este procedimiento no es usado, muchas lesiones pequeñas, incluyendo formaciones tumorales tempranas pueden ser pasadas por alto. Un fijador fuerte tal como la solución de Bouin debe ser usada para preservar el tejido testicular. La fijación en formalina es muy débil para el tejido testicular. Los tejidos testiculares deben ser manipulados suavemente y deben ser incididos con un cuchillo muy afilado. De otra forma, graves artificios de comprensión serán producidos.

A. DEGENERACION E INFLAMACION TESTICULAR

1. La biopsia testicular.

Ha sido usada más frecuentemente por los urólogos para estudiar la infertilidad en el humano, que lo que ha sido para estudiar la infertilidad en los

¹ Dr. Médico Veterinario, New York State College of Veterinary Medicine. (Estados Unidos de Norte America).

animales domésticos. Una de las razones primarias para el fracaso de la técnica es ser aceptada como procedimiento diagnóstico en los animales domésticos; es que gran parte de los trabajos experimentales han sido hechos en el toro y los resultados han sido frecuentemente muy insatisfactorios. El testículo bovino tiene una muy gruesa túnica albugínea y una muy rica red vascular. Por lo tanto, una incisión tiene que ser hecha en el testículo y un pedazo de tejido testicular en forma de cuña cortado del mismo. Si uno de los vasos en la túnica es cortado, puede desarrollarse una hemorragia y tal vez un infarto, y causa una severa degeneración testicular.

En el humano, la túnica albugínea es comparativamente fina y es fácil evitar los grandes vasos cuando la túnica es incidida. Mediante una suave comprensión del testículo, el tejido testicular saldrá a través de la incisión. Este tejido puede ser incidido con un instrumento afilado causando relativamente poco daño al testículo.

La mayoría de los informes concernientes a la biopsia testicular en toros, indican que ocurre un marcado decrecimiento en la concentración de espermatozoides. Si la operación es conducida con cuidado en el toro, evitando las áreas altamente vascularizadas y saturando la incisión para que no se desarrollen hemorragias y adherencias, la técnica puede ser exitosamente usada.

En el conejo y en el perro el tejido testicular puede ser sacado para biopsia con un mínimo daño. Como en el humano, tienen estas especies una fina túnica testicular y los vasos de la misma pueden ser evitados.

Si un intento para controlar la hemorragia es hecho mediante pinzamiento del cordón espermático o si el cordón es estirado, habrá una interferencia del flujo sanguíneo a los testículos resultando una degeneración testicular. La hemorragia deberá ser controlada localmente en el sitio de la operación. Los animales con hipoplasia testicular parcial parecen ser más sensitivos a complicaciones vasculares asociadas a la remoción del tejido para la biopsia.

Bovinos y ovinos son ocasionalmente castrados por el uso de los fórceps de Burdizzo (atenazamiento del cordón espermático). Una de las desventajas de los forceps de Burdizzo es que el cordón espermático puede no ser completamente pinzado y el animal continuará actuando como un macho. Aunque el examen macroscópico pueda aparecer que todo el testículo esté necrotizado, en animales que conservan las características del macho, habrá una zona de tejido testicular viable adyacente a la albugínea. Una capa de células de Leydig adyacente a la túnica permanece activa y produce hormonas androgénicas.

2. Degeneración testicular.

Es una causa muy importante de infertilidad en machos de todas las especies. La degeneración testicular tiende a ser un proceso progresivo que aumenta con la edad. La degeneración testicular es difícil de diagnosticar por palpación a no ser que la afección sea severa. Desafortunadamente, la causa de la degeneración testicular no es establecida en la mayoría de los casos. Es sabido que el epitelio germinal testicular es sensible a una variedad de influencias adversas.

3. Causas de degeneración testicular.

- a) Elevación de la temperatura testicular debido a criptorquidismo, exceso de grasa en el escroto, anomalías del músculo cremáster, alta temperatura ambiente a la cual el animal no es capaz de adaptarse, Periorquitis, edemas y hematomas del escroto, dermatitis escrotal.
- b) Frío extremo resultando en congelamiento del escroto en el bovino.
- c) Infecciones localizadas y sistémicas.
- d) Factores nutricionales. Vitamina A, fósforo, proteína, NDT. En general dietas que son adecuadas para crecimiento y mantenimiento también lo son pa

ra la fertilidad.

c) Lesiones vasculares incluyendo torsión y compresión del cordón espermático, biopsia testicular, arteritis (especialmente en el caballo), lesiones vasculares degenerativas en el toro, carnero y perro.

f) Lesiones obstructivas en los túbulos eferentes en la cabeza del epidídimo resultando en edema y degeneración de los túbulos seminíferos. La degeneración testicular ocurre en toros jóvenes que tienen oclusiones en la cabeza del epidídimo a nivel de los túbulos eferentes. En tales casos habrá presión hacia atrás y edema del testículo resultando un marcado agrandamiento del testículo. Si el testículo de un toro sexualmente maduro está excesivamente agrandado, una malformación bilateral de la cabeza del epidídimo debe ser sospechada. En la sección en cruz, los testículos afectados estarán pálidos y muy embecidos con un fluido seroso claro que surge desde la sección cortada. Al examen histológico todos los tubos seminíferos estarán degenerados y la luz de los mismos estarán considerablemente dilatadas. En caso de degeneración debida a otras causas, los tubos seminíferos colapsarán a medida que la degeneración prosigue, pero en casos de oclusión y retropresión los túbulos no colapsarán sino que serán realmente más grandes que lo normal. El líquido del edema estará también presente en el tejido intersticial y los linfáticos del testículo estarán ampliamente dilatados.

g) Autoinmunidad.

h) Agentes nocivos incluyendo una variedad de metales y sales de tierras raras, cloruro de cadmio, radiación ionizante, agentes alquilantes (Tretamina, Busulfán, e isopropil metanosulfonato), naftalenos altamente clorados y anforterina B.

i) Factores hormonales incluyendo deficiencias y excesos. La degeneración testicular puede ser uni o bilateral dependiendo de si las causas son locales y generales. Los testículos afectados son usualmente más blandos que lo normal y en casos avanzados habrá una reducción del tamaño resultando en una gónada mucho más firme. La forma más frecuentemente observada de degeneración testicular en toros de edad, consiste en un área ventral de degeneración de los tubos seminíferos y fibrosis del tejido intersticial. Esta generalmente, se da como un área de cuña de degeneración esclerosa. Desde que es ventral y en forma de cuña, parece que alguna lesión vascular puede estar asociada y respondería por este tipo de degeneración. En toros que son mantenidos para inseminación artificial, cuando la tasa de no-retorno, determinado entre los 60 y 90 días de no retorno al Servicio, cae un 10% el toro es generalmente eliminado. Cuando los toros son usados para monta natural el grado de fertilidad cae a menudo considerablemente mas que esto antes de que el toro sea descartado. Por lo tanto, los toros usados para inseminación artificial en los Estados Unidos, son sacrificados antes de que las lesiones sean tan severas como aquellas observadas en los toros de granja. En caso de fibrosis ventral en el testículo bovino, las lesiones vasculares son generalmente vistas en las áreas de fibrosis. El engrosamiento de las arterioles y pequeñas arterias es evidente en las áreas afectadas. Los vasos más pequeños están generalmente involucrados al principio pero hasta las arterias más grandes pueden involucrarse en el proceso degenerativo. En algunos casos pueden estar presentes áreas de trombosis y recanalización de vasos. Otra lesión que es generalmente vista en las áreas de fibrosis es la acumulación de células plasmáticas en el tejido intersticial. La calcificación de los tubos seminíferos es generalmente evidente. La calcificación comienza con la estásis del esperma a nivel de los receptáculos. El calcio se deposita frecuentemente en las áreas de estásis espermática. En casos avanzados puede formarse hueso alrededor de los túbulos calcificados.

4. Lesiones inflamatorias de la piel escrotal.

Elevan la temperatura testicular causando degeneración testicular. Frecuentemente la dermatitis escrotal es debida a infección bacteriana en toros ~~se~~ mantenidos en ambientes poco higiénicos. En estos casos los testículos se regenerarán luego de la curación de las lesiones inflamatorias.

5. Venas varicosas en el escroto.

Lesiones elevadas, rojo oscuras, son vistas en la porción ventral del escroto de muchos toros viejos. Son el resultado de dilataciones de las venas en la porción dependiente del escroto. Están sujetas a hemorragias. Ha sido sugerido que estas lesiones han sido vistas más frecuentemente en ciertas líneas de cruzamiento y que pueden estar asociadas con infertilidad de verano.

6. Inflamación de los testículos (Orquitis y Periorquitis).

La orquitis comienza frecuentemente como una periorquitis con reacción inflamatoria de la túnica, y ésta involucrada gradualmente a los testículos. Si la orquitis es unilateral y no están esvuelto los órganos accesorios, el testículo afectado puede ser extirpado quirúrgicamente y la fertilidad retornará en el otro. La degeneración testicular en el testículo no inflamado es debida al calor causado por el proceso inflamatorio. En regiones en las cuales la brucelosis no está controlada, ésta puede ser la causa más importante de orquitis en toros. Los toros no deben ser vacunados contra brucelosis debido a la persistencia de los títulos vecinales y la posibilidad de inducir orquitis por Cepa 19. Los toros no son tan susceptibles a la brucelosis como las vacas. Aunque los toros pueden diseminar la brucelosis en el momento de la monta natural, ésta también puede ser extendida por la inseminación artificial cuando son usados toros con orquitis brucelósica. Sin embargo no es la forma usual de expandir la enfermedad en el ganado. La transmisión venérea es la forma usual de transmisión de la brucelosis en el cerdo. La orquitis brucelósica en el cerdo está caracterizado por la presencia de focos amarillos de necrosis e inflamación de los testículos y epidídimos. Estas son áreas en las cuales la necrosis de liquefacción ha progresado hasta el punto de la formación de abscesos. Ocasionalmente los focos necróticos pueden no expandirse ni fundirse pero permanecer como áreas de necrosis seca con pequeña o ninguna liquefacción. Estas áreas son subsecuentemente rodeadas por una zona denso tejido fibroso.

B. TUMORES TESTICULARES

Hay tres tipos principales de tumores testiculares en los animales domésticos y se derivan de las tres formas de elementos testiculares especializados: la célula intersticial de Leydig, la célula sustentadora de Sertoli, y el epitelio germinal espermático.

1. Tumor de célula intersticial (Leydig).

El tumor testicular más común en el toro y el perro, es el tumor de célula intersticial o de Leydig.

El tumor de célula intersticial es el neoplasma testicular mas frecuentemente observado en el toro. Son de color pardo bronceado o naranja-pardo bronceado, nodulares, y de consistencia blanda. Muchos de los pequeños tumores de células intersticiales en el toro pueden ser pasados por alto si no es usado un procedimiento rutinario de examen. Un corte sagital medio debe de ser realizado y luego secciones transversales de 5 mm. a 1 cm. Usando este procedimiento es improbable que los pequeños tumores sean pasados por alto. Los pequeños tumores en el toro son grises a pardobronceados.

Hay muy pocos lípidos presentes en el citoplasma de las células intersticiales del tumor en el toro y la irrigación no está tan bien desarrollada como en el perro. La mayoría de los tumores ocurren en animales viejos. En toros de 7 años y más viejos, aproximadamente el 20 % de los Guernseys y el 4% de los Holando tienen tumores de células intersticiales. La producción de esperma y la calidad del semen está reducida en toros con grandes tumores de células intersticiales.

El tumor de célula intersticial tiene una cierta característica en la imagen microscópica. El citoplasma es a menudo abundante y eosinófilo, las células

pueden tener un contorno esférico o irregular o pueden ser alargadas cuando están junto a un vaso. Puede haber varios grados de vacuolización del citoplasma. Las vacuolas son debidas a la presencia de lípidos. Los tumores de células intersticiales ha sido producidos experimentalmente en ratas y ratones por prolongada estimulación estrogénica.

2. Tumor de célula de Sertoli.

Aparece en las células nodriza o células de Sertoli de los tubos seminíferos. Estos tumores se tornan frecuentemente muy grandes, nodulares y muy firmes. Los tumores de células de Sertoli son característicos ya que son muy firmes y de color gris a blanco. Un tumor firme, gris a blanco en el testículo es casi invariablemente un tumor de células de Sertoli. La imagen histológica de los tumores de células de Sertoli es bastante característica. Las células son alargadas con un citoplasma que se tiñe muy pálidamente. La firme naturaleza del tumor es debida a la abundancia de tejido fibroso estromático, que invariablemente está presente. En algunos casos habrá pequeñas cuerdas o nidos de células de Sertoli que se extienden fuera del estroma. Debido a la arquitectura del tumor, ha sido referido como un adenoma tubular. Sin embargo es bastante claro que a los tumores que aparecen en las células de Sertoli se las debe llamar por su nombre específico: Tumor de célula de Sertoli. El tumor de célula de Sertoli es visto ocasionalmente en el toro pero con mucha menor frecuencia que el de células intersticiales.

3. Seminoma.

Es un tumor gris, lobulado, que generalmente tiene una consistencia algo blanda. La superficie a menudo brilla. Este tumor está también sujeto a hemorragias. Hay a menudo una historia clínica de súbita aparición de estos tumores pero en la mayoría de los casos es el resultado de un trauma del testículo y hemorragia que causan un marcado agrandamiento de la masa escrotal. El citoplasma del seminoma no es muy abundante y toma una débil coloración azulada. Muchas figuras mitóticas son comúnmente evidentes aunque el tumor es raramente maligno. Frecuentemente, están presentes focos de linfocitos. Figuras mitóticas anormales son a menudo evidentes. Este es un tumor raro en el toro.

El cordón espermático debe siempre ser seccionado en casos de tumores testiculares para determinar si han ocurrido metástasis.

Sin embargo, este procedimiento es infrecuentemente usado y consecuentemente muchos casos de neoplasmas malignos pueden ser pasados por alto debido a que no se seccionó el cordón.

4. Teratoma.

Es un tumor testicular extremadamente raro en todas las especies de animales domésticos.

La mayoría de los tumores testiculares en los animales domésticos pueden ser diagnosticados por examen macroscópico. El tumor de células intersticiales, pardobronceado a anaranjado, bien circunscripto y blando; el tumor de células de Sertoli es firme y blanco; y el seminoma es un neoplasma pálido a gris y algo blando.

C. EPIDIDIMO

El epidídimo está dividido en tres porciones mayores: cabeza, cuerpo y cola. Los tubos eferentes están localizados en la cabeza del epidídimo. Esta porción de la cabeza del epidídimo puede ser diferenciada en el examen macroscópico. En el bovino el área de los tubos eferentes tiene un aspecto verde-grisáceo. Hay 14 a 17 tubos eferentes que recogen los espermatozoides de la red de túbulos del testículo. Los tubos eferentes se unen para formar el lumen del epidídimo. No es inusual que algunos de los tubos eferentes sean congénitamente ciegos.

1. Granuloma espermático.

Los granulomas espermáticos no infecciosos se desarrollan ocasionalmente en el epidídimo de todas las especies animales. En los ruminantes el granuloma espermático está generalmente presente en la región de los tubos eferentes. Bastante frecuentemente uno o más de los tubos eferentes termina ciego y los espermatozoides migran dentro de los segmentos ciegos, sufren degeneración y resulta en el desarrollo de granulomas de esperma. Estos pueden ser uni o bilaterales. Los espermiogranulomas bilaterales debidos a desarrollo anormal de los tubos eferentes son causa frecuente de esterilidad en el macho cabrío. - Los espermatozoides contienen ácido micólico que es el responsable por la lesión similar a aquella vista en la tuberculosis. Masas de espermios que migran dentro del tejido intersticial son rodeados por histiocitos, linfocitos, células plasmáticas y células gigantes del tipo de Langhan. La lesión primaria es el tubo eferente ciego es una de espermioestasis. En algunos casos las lesiones no causan disrupción de la luz del epidídimo y por lo tanto pueden no interferir con el pasaje de los espermatozoides a través del sistema ductal -- accesorio. Algunas lesiones curan dejando una pequeña área de tejido cicatricial. Las células histiocíticas en estas áreas tienen una característica irragen marrón-azulada. Están presentes materias fijas lípidas y ácidas.

2. Lesiones inflamatorias leves de la túnica.

Las lesiones inflamatorias leves de la túnica, que cubren testículo y epidídimo son vistas muy frecuentemente en muchas especies de animales domésticos pero no parecen ocurrir muy comunmente en el toro. Generalmente no tienen significación clínica, y son vistas en muchos animales altamente fértiles.

3. Epididimitis.

La epididimitis debida a bacterias generalmente comienza en la cola -- del epidídimo produciendo una protuberancia grande y firme. Las lesiones se extenderán progresivamente hacia el cuerpo del epidídimo y pueden eventualmente afectar la cabeza.

4. Metaplasias.

La metaplasia de la cabeza del epidídimo ocurre en los toros por intoxicación con naftalenos altamente clorados. La lesión comienza en la cabeza del epidídimo y con el cuerpo envuelve gradualmente al cuerpo y a la cola. - La metaplasia también se da en epidídimos crónicamente inflamados.

D. VESICULAS SEMINALES.- PROSTATA.-GLANDULAS DE COOPER.-PENE.

Los alvéolos de las vesículas seminales están limitados por un epitelio monoestratificado con localización basal de los núcleos. Las vacuolas, subnucleares consistentes en lípidos están presentes en los toros normales. Puede haber una estasis del material secretorio de las vesículas seminales en toros que no han sido usados durante prolongados períodos de tiempo. Este material se deshidrata y toma una coloración más basófila.

La próstata bovina tiene área cuadal ligeramente elevada hacia la unión de las vesículas seminales y la uretra, la cual está referida al cuerpo de la próstata. El tejido próstático adicional se extiende a lo largo y alrededor de la próstata y es conocido como la parte diseminada. Las glándulas bulbouretrales del toro son generalmente pasadas por alto ya que están cubiertas por una gruesa capa de tejido fibroso denso, y están parcialmente cubiertas por el músculo bulbocavernoso.

1. Vesiculitis seminal.

Las vesículas seminales inflamadas se agrandan y son dolorosas a la palpación en las etapas agudas. Hay una tendencia hacia la pérdida de la lobulación. Histológicamente la etapa aguda de la enfermedad está caracterizada por la infiltración del tejido intersticial y de los alvéolos por neutró-

filos. En casos crónicos, linfocitos, células plasmáticas, e histiocitos se vuelven numerosos en el tejido intersticial. No todos los casos de vesiculitis seminal pueden ser diagnosticados por palpación rectal. En algunos casos las vesículas seminales pueden no estar notoriamente agrandadas. Para el diagnóstico clínico de vesiculitis, la palpación de las vesículas es útil si están considerablemente agrandadas. Si no están agrandadas, el masaje de las vesículas y el vaciamiento de las ampollas forzará a las células inflamatorias a pasar dentro de la uretra y gotearan del pene. El semen recogido por este procedimiento tiene un marcado incremento de leucocitos. En casos extremadamente severos habrá un número masivo de neutrófilos en el semen y habrá coagulación del exudado teniendo la muestra la apariencia de leche cortada. En regiones en las cuales la brucelosis es endémica, ésta es la causa más frecuentemente incriminada en las vesiculitis del toro. Con la eliminación de la brucelosis, es el *Corynebacterium pilosum* el causante más frecuentemente diagnosticado en las vesiculitis supurativas. Desgraciadamente muchos casos de vesiculitis no han sido diagnosticados sobre la base del reconocimiento del germen patógeno causante.

Storz, Carroll, Ball y Faulkner (1968) aislaron un agente del grupo psitacosis-linfogranuloma-tracoma de muestras de semen o epidídimos de toros de carne con el "síndrome de vesiculitis seminal". Este síndrome fue reportado por Ball, Griner y Carroll (1964). Hallaron 181 casos (2.5%) de vesiculitis en series de 7.359 toros que fueron examinados para declararlos aptos o no para la reproducción.

La enfermedad era más prevalente en toros jóvenes que eran producidos con destino a la producción de carne que en toros de rodeos de cría. Sumadas a la vesiculitis seminal, las lesiones inflamatorias eran también evidentes en los epidídimos, ampollas, próstata y glándulas de Cowper de algunos toros.

2. Pene.

Hay adherencias del epitelio del pene y el forro en neonatos (Ashdown 1960, 1962). Esta se rompe más tarde por un proceso de queratinización controlado por las hormonas androgénicas. El desdoblamiento del epitelio está asociado con la edad y el tamaño. En animales bien alimentados esto sucede a una edad más temprana que en aquellos que están subalimentados. En animales que se acercan a la madurez sexual, los intentos de monta pueden resultar en una rotura del epitelio. El área de unión entre el epitelio del glande y el prepucio es el sitio favorito para injurias traumáticas. Las cicatrices pueden persistir en esta área de laceración. Las áreas laceradas también proveen de un medio favorable para el crecimiento del virus del papiloma. El tratamiento local del pene del bovino con estreptomicina da como resultado el desarrollo de una ulceración de la mucosa peneana (Lein, Frickson, Winter y McEntee 1968).

El glande puede ser amputado por un uso poco cuidadoso de la vagina artificial. Son usadas bandas de goma para sujetar la camisa a la vagina propiamente dicha. Si las bandas se deslizan fuera de la vagina artificial en el momento de la colección, quedan sujetas al pene. Si la pérdida de la banda de goma no es notada al momento, causará necrosis de la porción anterior del pene.

La porción necrótica caerá en el término de una semana a 10 días. Estos animales son generalmente inútiles para la monta natural o la inseminación artificial debido a la pérdida de sensibilidad. La banda de goma no restringe suficientemente el pene como para interferir con la emisión de orina.

Los folículos linfocíticos están presentes en el tejido subepitelial del glande y el prepucio. Estas estructuras son comparables a aquellas del epitelio vulvar. Pueden ser estimulados por una variedad de irritantes microbianos, químicos y otros. Las hemorragias se dan frecuentemente en estos focos. Todos los toros poseen estas estructuras y el grado de hiperplasia del tejido linfoideo puede variar. Esto no es específico para ninguna afección. Una severa inflamación supurativa del pene puede ser el resultado de una vulvovaginitis pustular. Puede darse en toros jóvenes debido a una variedad de infecciones bacterianas a las cuales el toro no ha estado expuesto. Los jóvenes toros pueden desarrollar esta afección muy rápidamente y no mostrar otros signos clínicos más que la presencia de numerosos leucocitos en el semen.

En la mayoría de los toros jóvenes afectados la reacción inflamatoria desaparece espontáneamente en un término de 10 días a 2 semanas y el semen se normaliza, desapareciendo los leucocitos.

Las infecciones crónicas que penetran en el prepucio son muy difíciles o imposibles de tratar. Los trayectos supurativos permeabilizan el tejido conectivo subepitelial. En el prepucio de los toros pueden formarse abscesos que también son difíciles de tratar.

La uretra está generalmente libre de reacciones inflamatorias pero en infecciones crónicas del prepucio, la infección puede extenderse por una distancia variable a lo largo de la misma. Está generalmente limitada a unos pocos centímetros de la parte anterior de la uretra peniana.

Con la edad, existen cambios en la mucosa peneana que tienen importancia práctica con relación a las enfermedades venéreas, especialmente vibriosis y tricomoniasis. La mucosa peneana del animal joven está libre de criptas epiteliales. Hay clavos de tejido epitelial que se extienden dentro del tejido conectivo subyacente pero sin formar criptas. Las criptas epiteliales se desarrollan con la edad y son aparentemente dependientes de los andrógenos. Las criptas peneanas dan a la mucosa un aspecto corrugado. Las criptas epiteliales en el toro no se vuelven muy prominentes hasta los 4 o 5 años. Las criptas epiteliales proveen un medio adecuado para el *Vibrio fetus* y la *Trichomona fetus*. Consecutivamente, estas enfermedades ocurren más frecuentemente con el aumento de la edad. Toros de menos de 3 años no pueden ser infectados por *Vibrio fetus* debido a la ausencia de criptas epiteliales en la mucosa peneana (Samuelson y Winter 1966).

Células epiteliales queratinizadas, neutrófilos y bacterias pueden ser encontrados en las criptas epiteliales. Linfocitos y células plasmáticas son vistos como infiltraciones difusas y acumulaciones focales en el tejido intersticial.

a) Parálisis del pene

El pene protruye del prepucio, infectándose y ulcerándose. La parálisis del pene bovino está asociada con la rabia.

b) Neoplasma del pene.

En el toro, el tumor más frecuentemente observado es el fibropapiloma (McEntee 1950). Es un tumor de animales jóvenes, sexualmente maduros. Es debido al virus de la verruga (wart virus). El tumor se erosiona, y son evidentes la hemorragia y el dolor. El animal afectado puede rehusarse a servir. Los dos lugares favoritos para la entrada del virus en los tejidos del pene son la unión de la mucosa del glande y el prepucio, y la parte cráneo-dorsal del pene que está sujeta al trauma. En el momento en que muchos de estos tumores son diagnosticados clínicamente, están casi prontos para desaparecer espontáneamente debido al desarrollo de la inmunidad.