

CAPÍTULO 7

Ultrasonografía testicular, epididimaria y de las glándulas anexas en el carnero y macho cabrío

Andrés T. Soto y M. Verano Gómez

Introducción

El examen clínico de los testículos y epidídimos posee limitantes diagnósticas, particularmente en la apreciación de la consistencia de los mencionados órganos. En ocasiones, la consistencia presente no permite tomar una clara decisión frente al caso clínico. Esta situación posee mayor énfasis en los pequeños rumiantes en los cuales existe una variación fisiológica en la consistencia de estos órganos a lo largo del año. La ultrasonografía, como método complementario del examen de aptitud reproductiva del macho, permite una mayor exactitud diagnóstica, mayor precocidad en la detección de los procesos patológicos del aparato reproductor y da la posibilidad de identificar aquellas patologías que no fuesen diagnosticables por la clínica clásica. La ultrasonografía permite la exploración de las vesículas seminales y ampollas de los conductos deferentes de los pequeños rumiantes que de otra manera se hacen inaccesibles.

Reseña anatómica

Escroto

Se encuentra ubicado en la región inguinal entre los miembros posteriores, por detrás de las 2 tetillas rudimentarias, conteniendo ambos testículos. Es de forma ovoidea, comprimido craneo-caudalmente, largo, pendular y con un cuello bien marcado. Externamente, está dividido en dos mitades más o menos simétricas por un rafe medio. Está compuesto por varias capas que envuelven a los testículos, las cuales son

- Piel: es la capa más externa. Es elástica y se encuentra cubierta por pelos finos y cortos en los caprinos y en los ovinos por una cantidad variable de lana de acuerdo a la raza que lo recubre en forma parcial o total. Posee glándulas sebáceas y sudoríparas.
- Dartos: esta túnica se encuentra íntimamente unida a la piel, excepto en la región dorsal. Está compuesta por una capa de músculo liso y tejido conectivo. Forma el septum escrotal que divide al escroto en dos mitades y cada una de ellas contiene a un testículo. En el fondo del escroto, las fibras que conectan con la túnica vaginal conforman el ligamento escrotal (remanente del gubernáculum testis fetal). La túnica dartos tiene la habilidad de elevar los testículos por un período de tiempo sostenido.
- Túnica vaginalis: es una extensión del peritoneo y presenta dos capas. La capa visceral que conforma la cubierta de los testículos y epidídimos y la capa parietal que contacta con el dartos.

Testículos

En número de dos, son de forma oval y elongada, con el eje mayor vertical y suspendido en el escroto. El testículo de un ovino pesa entre 200 y 350g y mide 10cm de largo, 5cm de ancho y 6cm de espesor. La túnica albugínea externa de tejido conectivo es delgada y engloban el parénquima testicular. De ella surgen proyecciones en la parte dorsal que se introducen dentro del parénquima testicular formando travéculas de tejido conectivo que se unen con el mediastino. La superficie interna de esta túnica es vascular (túnica vascular) y junto con los septum forma lóbulos en el parénquima. El color del parénquima es amarillento en el bovino y varía de blanco cremoso a blanco en el carnero y está conformado por túbulos seminíferos que confluyen en la formación de la rete testis en el mediastino testicular. De aquí se originan los conductos eferentes en un número de doce aproximadamente, que abandonan el extremo dorsal del mediastino testicular.

Epidídimos

En número de dos, cada uno se encuentra muy unido al testículo homólogo a lo largo del borde medial. Están cubiertos por una prolongación de la túnica albugínea. Cada epidídimo se origina a partir de los conductos eferentes en la porción dorsal del testículo, formando un único conducto. Está compuesto por tres partes denominadas cabeza, cuerpo y cola. Es mucho más convoluto en el borde dorsal del testículo, enrollado en sí mismo, conformando la cabeza. Se extiende sobre el polo dorsal cubierto por el plexo pampiniforme. En un corte transversal se observa que la cabeza del epidídimo abraza al testículo en forma de herradura hacia el borde medial, siendo más ancha en los caprinos que en los bovinos y ovinos. Las circunvoluciones del conducto decrecen en amplitud a lo largo del borde caudal del testículo formando el cuerpo del epidídimo que se dirige hacia el polo ventral testicular. Aquí, aumenta su diámetro, conformando

la cola, cuya forma es entre esférica y oval, encontrándose bien marcada en los pequeños rumiantes, especialmente en los caprinos.

Cordón espermático

Se encuentra conformado por:

- Conducto deferente.
- Arteria y vena testicular que forma sobre el polo proximal el plexo pampiniforme alrededor de la arteria.
- Vasos linfáticos.
- Nervios autónomos
- Conducto, arteria y venas deferentes.
- Haces de fibras de músculo liso
- La capa visceral de la túnica vaginal
- Músculo cremáster

Comienza en el anillo inguinal profundo y se extiende a través del canal inguinal y culmina en el polo superior del testículo.

Conductos deferentes

Se ubican a lo largo del borde medial del testículo y luego pasan a formar parte del cordón espermático. En la cavidad pelviana se ubican sobre la superficie caudodorsal de la vejiga. Allí se dilatan y forman las ampollas de los conductos deferentes, entre las vesículas seminales. Luego pasan por debajo del cuerpo prostático y terminan a medial de la desembocadura de las vesículas seminales, a cada lado de los colículos seminales.

Vesículas seminales

Son dos órganos glandulares compactos, alargados, formados por dos tubos saculados replegados sobre si mismos en forma tortuosa, con una superficie lobulada. El tercio anterior de las vesículas seminales está cubierto parcialmente por el peritoneo. El conducto excretor se abre en el colículo seminal. Se ubican en una posición dorso-lateral a la vejiga. En los ovinos son de una forma alargada y conforman una “U” sobre la superficie vesical. En los caprinos poseen una forma más redondeada.

Próstata

Es una glándula impar, de color amarillento, que consta de dos partes. La porción compacta se denomina cuerpo de la próstata y en los pequeños rumiantes su presencia no es constante. La otra porción, la *pars disseminata* se encuentra en todos los rumiantes de interés productivo. En el carnero se ubica sobre la superficie dorsal de la uretra pelviana y en el macho cabrío la rodea por completo. En ambas especies se encuentra cubierta por el músculo uretral, por este motivo es que es difícil de distinguir, pero es manifiesta en un corte transverso. Los conductos prostáticos desembocan en la uretra.

Glándulas bulbouretrales

También son denominadas *Glándulas de Couper*. Son dos glándulas de forma esférica a cuadrangular, cubiertas por la porción inicial del músculo bulboesponjoso. Se ubican en la porción dorsal de la uretra pelviana, inmediatamente antes del arco isquiático. Cada una tiene un conducto que desemboca en la uretra. En los pequeños rumiantes tienen un diámetro de 1.5cm.

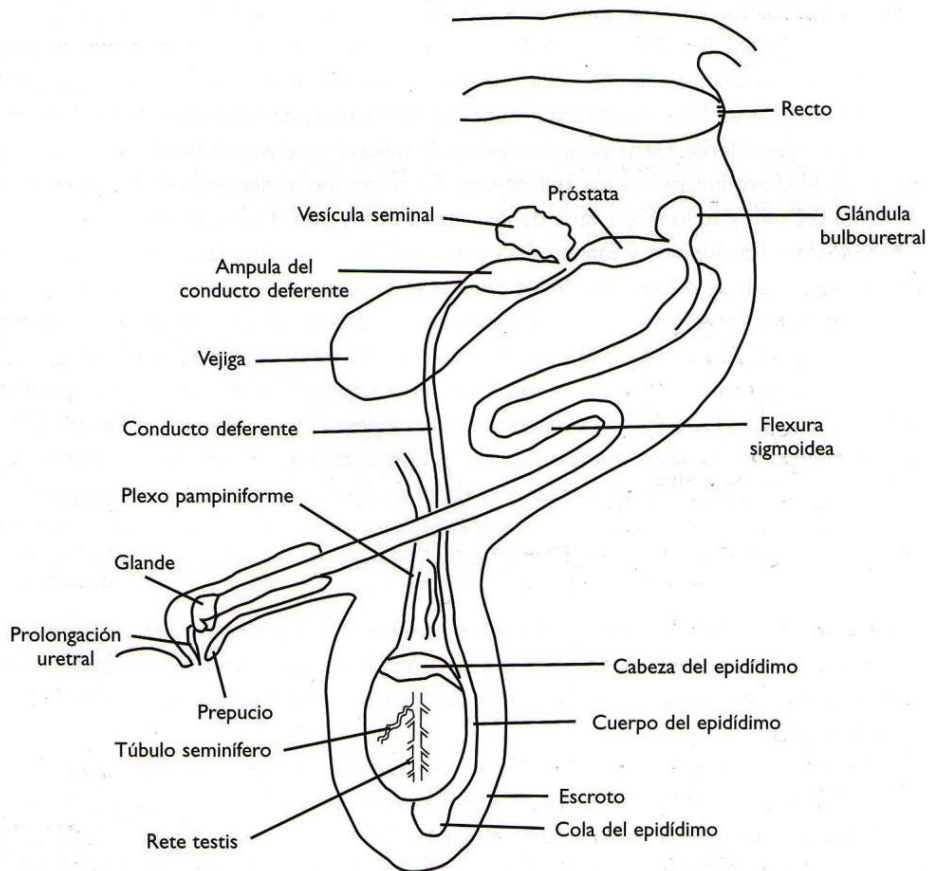
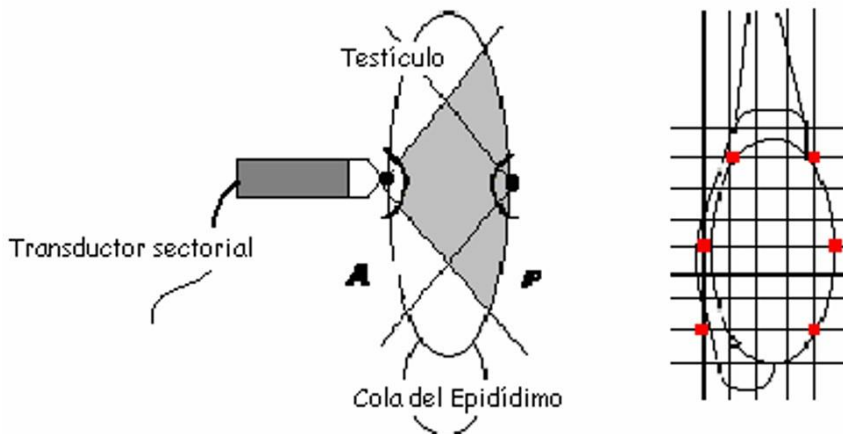


Figura 1 Anatomía del aparato genital del carnero y macho cabrío. (Adaptado de Aisen E.G., 2004)

Examen ultrasonográfico

Equipos

Para la exploración de los testículos, epidídimos y glándulas anexas se pueden utilizar transductores sectoriales (monoangular y multiangular) como lineales. El inconveniente en el uso de los transductores sectoriales es que la porción de tejidos adyacente al punto de aplicación no es observable por lo que no puede ser explorado en forma completa (Figura 2). Este inconveniente puede ser resuelto de dos maneras. La primera posibilidad es la utilización de un acople de siliconas el cual permite tomar distancia con el órgano y plantear una imagen completa (Figura 3). La otra alternativa, cuando se carece de acople, es realizar una doble ultrasonografía desde puntos opuestos de exploración con el fin de observar la porción no evaluada a la primera observación ultrasonográfica (Figura 2). Los transductores a utilizar deberán ser de 7.5 MHz a 10 MHz o en su defecto de 5 MHz. Los transductores de alta frecuencia (7.5 MHz) ofrecen la ventaja de poseer una alta resolución y mayores detalles de las imágenes por lo que permite el examen detallado de áreas específicas donde se sospecha una lesión. Los epidídimos poseen siempre una mejor visualización mediante transductores de 7.5 MHz.



Soto, A. T. et al 2003

Figura 2: Revisación ultrasonográfica del testículo con un transductor sectorial sin acople (Soto, A.T. et al 2003)

Técnica de exploración por ultrasonografía

Testículos y epidídimos

El examen del escroto y de su contenido debe realizarse en forma completa y metódica. Cada testículo debe ser examinado individualmente comenzando con el cordón espermático, desde el plexo pampiniforme, la cabeza del epidídimo, el parénquima testicular y finalmente con la cola

del epidídimo. Durante la exploración, con transductores lineales o sectoriales con acople, se deberá proceder a realizar cortes transversales (Figura 6) y longitudinales (Figura 5 y 7) de cada una de las áreas (Figura 4). En cambio, de utilizarse transductores sectoriales, se utilizarán puntos de intersección y sus opuestos (Figura 4).

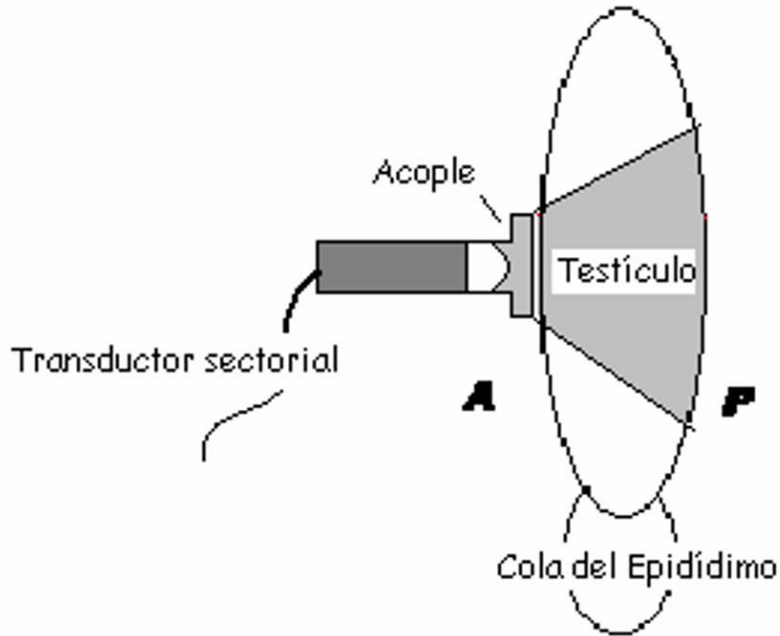


Figura 3: Revisación ultrasonográfica del testículo con un transductor sectorial con acople (Soto, A.T. y col 2004)

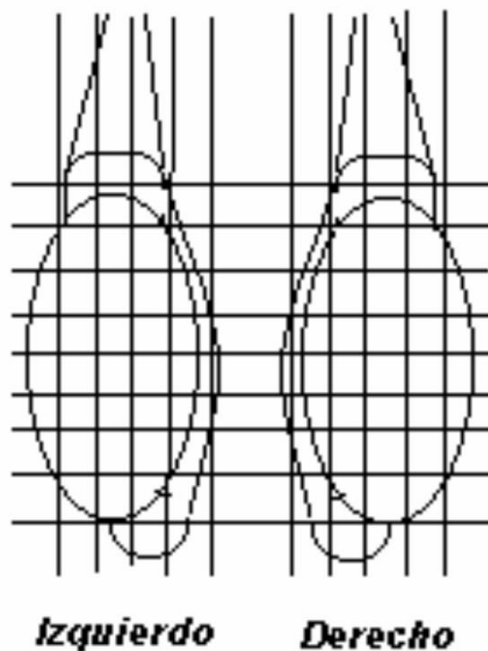


Figura 4: Secciones de cortes transversales y longitudinales, y puntos de intersección para la evaluación ultrasonográfica de los testículos y epidídimos (Soto, A. T. y col. 2003).

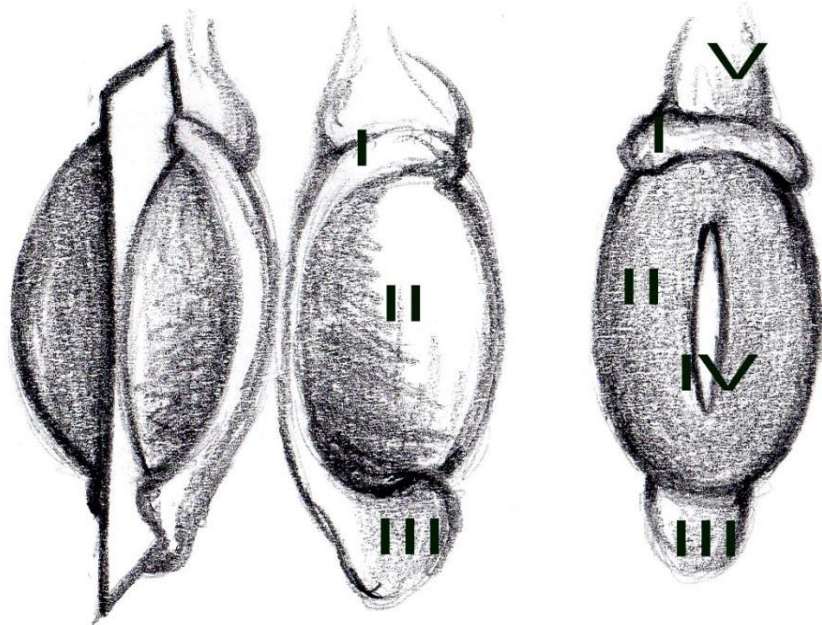


Figura 5: Corte longitudinal del testículo y epidídimo; I) Cabeza del epidídimo; II) Testículo; III) Cola del epidídimo; IV) Mediastino testicular; V) Plexo pampiniforme (Migliorisi, L. Adaptado de Gouletsou, P. G. et al 2003)

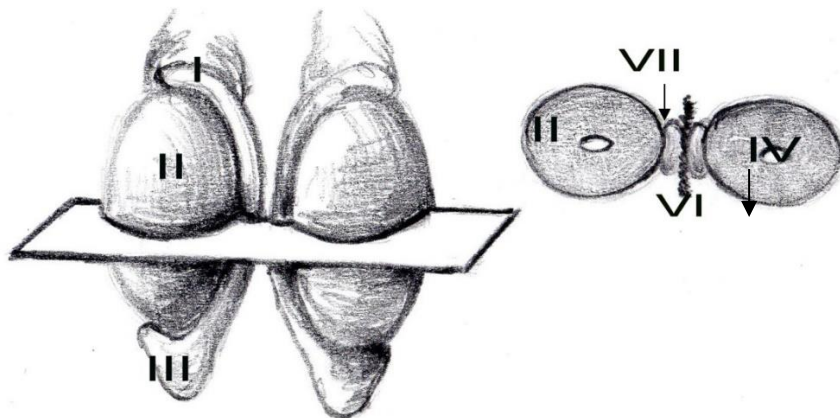


Figura 6: Corte transversal del testículo y epidídimo. I) Cabeza del epidídimo; II) Testículo IV) Mediastino testicular. VI) Septum escrotal VII) Cuerpo del epidídimo. (Migliorisi, L. Adaptado de Gouletsou, P. G. et al 2003).

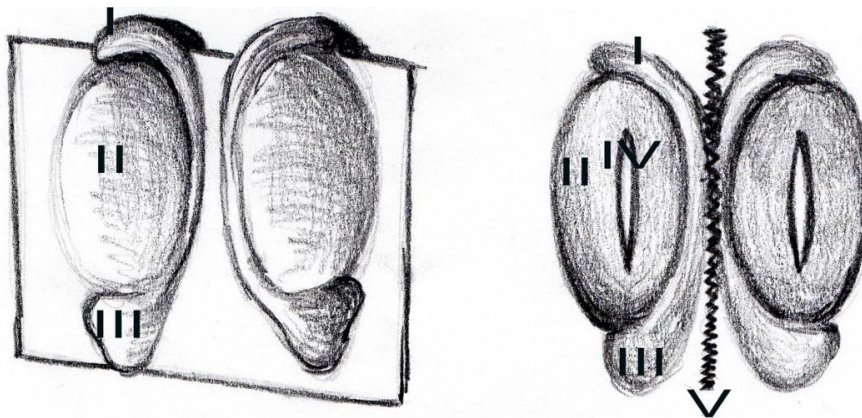


Figura 7: Corte longitudinal del testículo y epidídimo. I) Cabeza del epidídimo; II) Testículo; III) Cola del epidídimo; IV) Mediastino testicular. V) Septum escrotal (Migliorisi, L. Adaptado de Gouletsou, P. G. et al 2003)

El análisis visual de una imagen ultrasonográfica testicular posee un valor limitado en ausencia de patologías, ya que el parénquima del mencionado órgano se observa homogéneo con un mediastino de mayor ecodensidad. Sin embargo, el análisis computarizado de las imágenes nos puede proveer de información detallada sobre la estructura y función de los tejidos analizados. Para realizar estos análisis se pueden utilizar software que pueden estar incluidos en el mismo ecógrafo y brindan la información en una escala media de grises. Este valor medio nos brinda el grado de ecogenicidad del tejido (0%= anecogénico absoluto a 100% hiperecogénico absoluto). Esto posibilita evaluar un daño generalizado o localizado en forma rápida, ya que el valor medio de gris lo brinda sobre una superficie previamente seleccionada. Otros *softwares* nos brindan un histograma a partir del análisis de cada uno de los píxeles que componen la imagen analizada.

Vesículas seminales y ampollas de los conductos deferentes

La técnica de exploración de las vesículas seminales y ampollas de los conductos deferentes en los rumiantes se debe realizar por vía transrectal y preferentemente con un transductor de 7.5 MHz. En primer término se debe localizar la vejiga urinaria como órgano de referencia. Una vez situada la vejiga y ubicando el transductor sobre su porción dorsal y posterior, con movimientos de rotación y cráneo-caudales, se tratará de ubicar a las vesículas, las cuales se visualizan como estructuras ecogénicas esféricas u ovoides a elípticas. Estas se encuentran ubicadas en el ángulo pósterosuperior de la vejiga o bien a dorsal de la misma de acuerdo al grado de repleción de la vejiga. Las ampollas de los conductos deferentes se encuentran ubicadas medialmente a las vesículas seminales, sobre la porción dorso-caudal de la vejiga y su ecogenicidad es similar a las vesículas.

Evaluación ultrasonográfica

Escroto, testículo y epidídimo

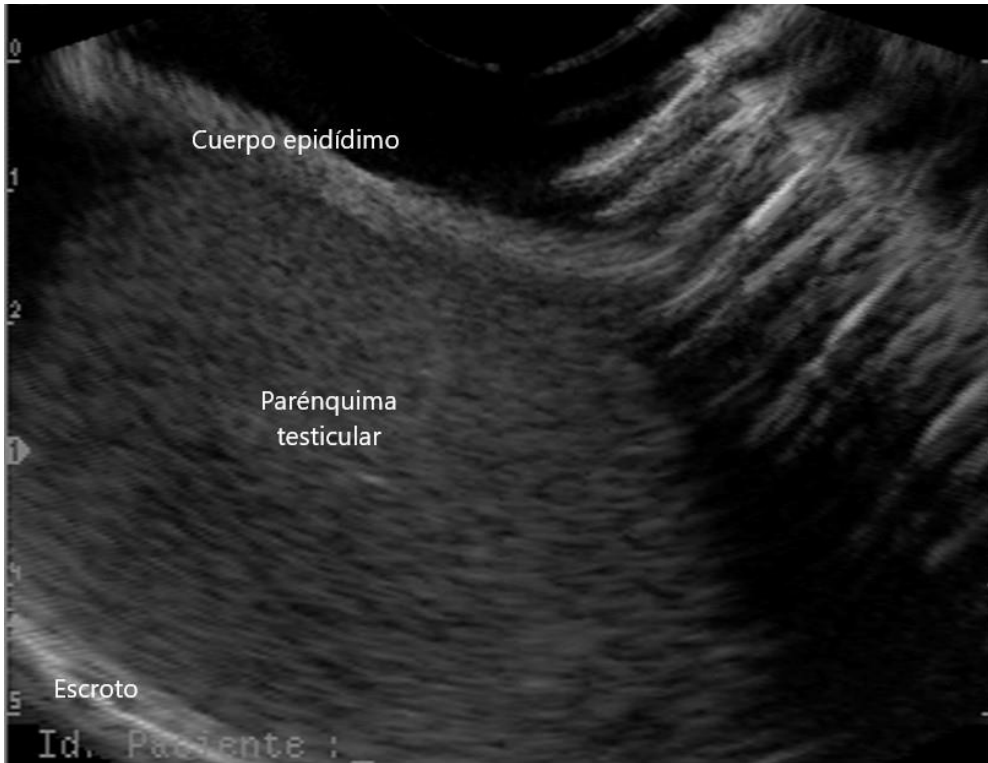
La ultrasonografía ha demostrado ser una técnica diagnóstica no invasiva para la evaluación testicular normal y patológica. A la exploración ultrasonográfica, el escroto se observa normalmente como una línea neta hiperecogénica. El parénquima testicular normal en los rumiantes se visualiza homogéneo y moderadamente ecogénico con un mediastino testicular central e hiperecogénico. No siempre se observa la presencia del mediastino testicular en uno o en ambos testículos. En los carneros, el mediastino testicular se observa en el 87% de los animales y en el 77% de los testículos. La ecotextura del testículo se encuentra altamente correlacionada con el área de los túbulos seminíferos. En animales adultos, a partir de los 3 años de edad, o cercana a ella hay un incremento de la ecodensidad. La ecodensidad testicular puede ser menor en testículos con túbulos seminíferos activos comparado con aquellos inactivos. En toros se comprobó que la ultrasonografía testicular fue útil para predecir baja calidad espermática, basado en la moderada sensibilidad y valor predictivo negativo (65-83%), pero posee baja especificidad y valores predictivos positivos (33-61%). En animales con una estación reproductiva marcada se

describe una variación en la ecodensidad testicular de acuerdo a la época del año. Datos existentes a partir de diversas publicaciones podrían inferir que a través de la evaluación de la ecogenidad testicular se podría llegar a valorar la capacidad de los testículos para producir espermatozoides. También existen observaciones sobre la existencia de zonas puntiformes aisladas hiperecogénicas en el parénquima testicular y engrosamiento del mediastino de testículos normales a medida que aumenta la edad del individuo, pero que no afectarían de sobremanera la calidad seminal (Fotografías 1-6).

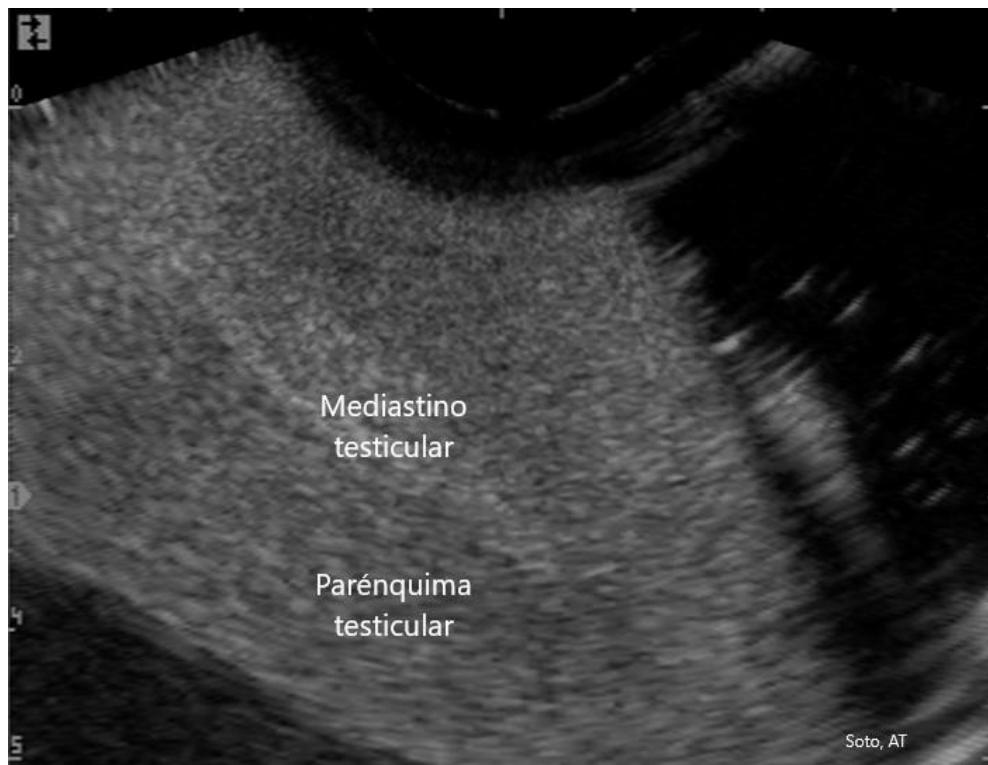
La cabeza del epidídimo es la región con mayor dificultad en ser explorada. Por su situación, y de acuerdo a la especie, se puede encontrar parcialmente o prácticamente cubierta por el plexo pampiniforme o bien, por su disposición en relación al testículo, la imagen puede confundirse con éste último. La imagen ultrasonográfica de la cabeza del epidídimo es homogénea y menos ecogénica que el parénquima testicular. La cola del epidídimo es fácilmente apreciable en el polo distal del testículo, está claramente demarcada por un borde, presentando menor ecogenidad que el testículo. Una característica marcada de la cola del epidídimo es que posee numerosas estructuras tubulares anecogénicas por lo que tiene un aspecto heterogéneo pero con una arquitectura definida (Fotografías 7-12).



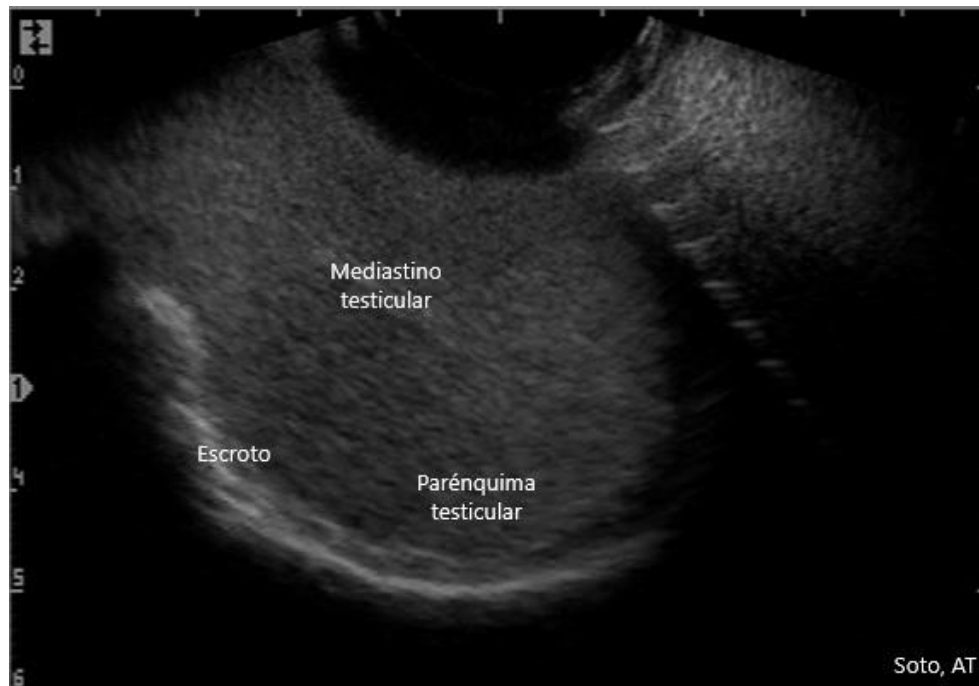
Fotografía 1: Imagen correspondiente a un testículo y epidídimo de cordero. Prueba de balde. Transductor sectorial de 7.5 MHz. (Soto, AT)



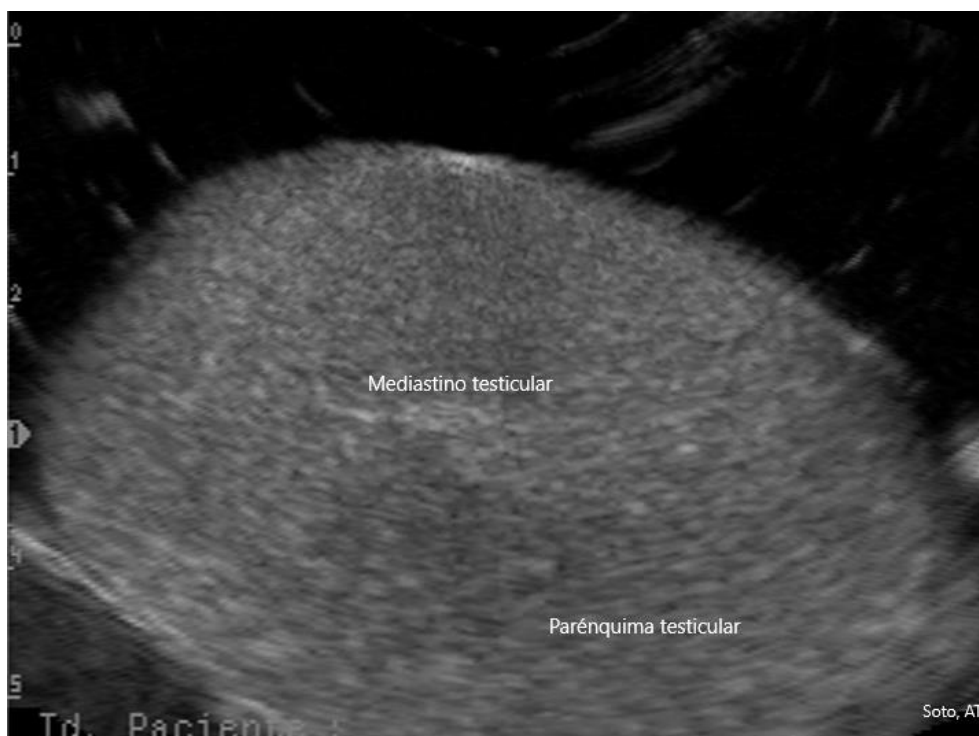
Fotografía 2: Imagen correspondiente a un corte sagital de testículo normal de carnero donde no se visualiza el mediastino testicular. Transductor sectorial de 7.5 MHz con acople. (Soto, AT).



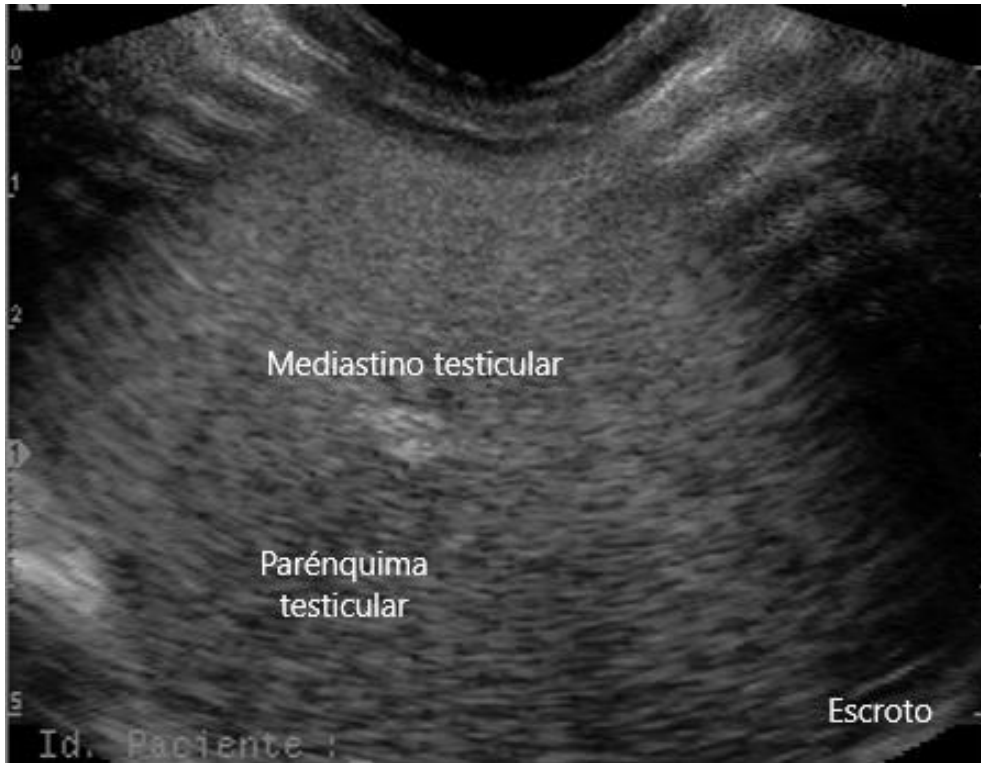
Fotografía 3: Imagen correspondiente a un corte sagital de testículo normal de carnero donde se visualiza el mediastino testicular. Prueba de balde. Transductor sectorial de 7.5 MHz. (Soto, AT).



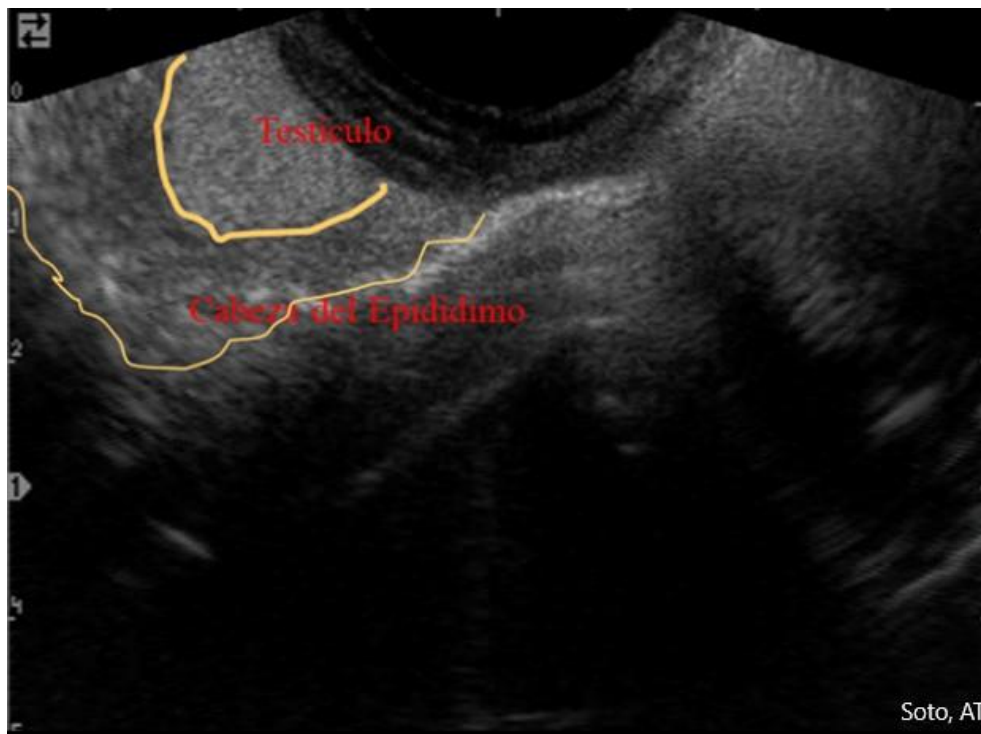
Fotografía 4: Imagen correspondiente a un corte sagital de testículo normal de un macho cabrío donde se visualiza el mediastino testicular. Transductor sectorial de 7.5 MHz sin acople. (Soto, AT).



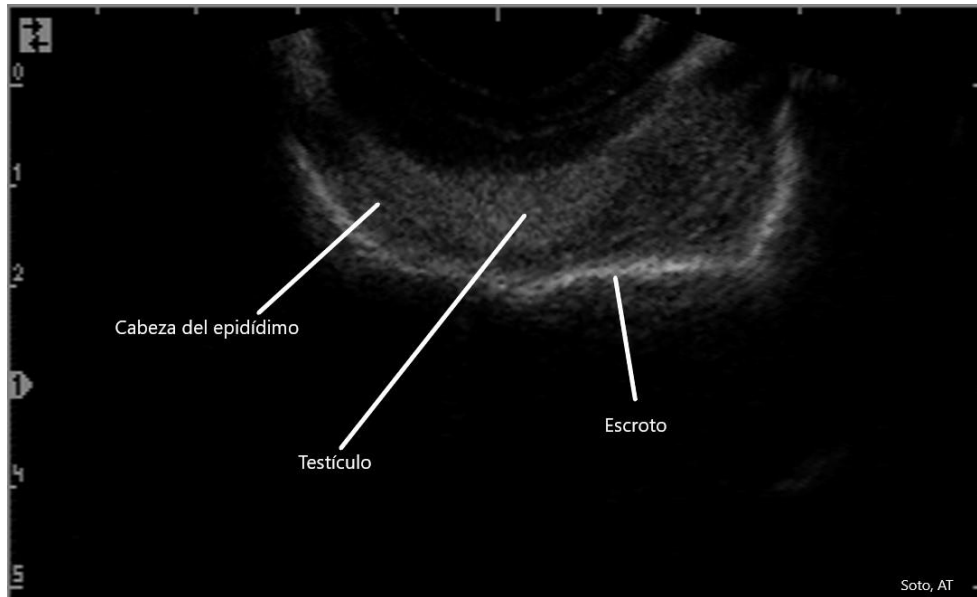
Fotografía 5: Imagen correspondiente a un corte transversal de testículo normal donde se visualiza el mediastino testicular. Prueba de balde. Transductor sectorial de 7.5 MHz. (Soto, AT).



Fotografía 6: Imagen correspondiente a un corte transversal de testículo normal donde se visualiza el mediastino testicular. Transductor sectorial de 7.5 MHz sin acople. (Soto, AT).



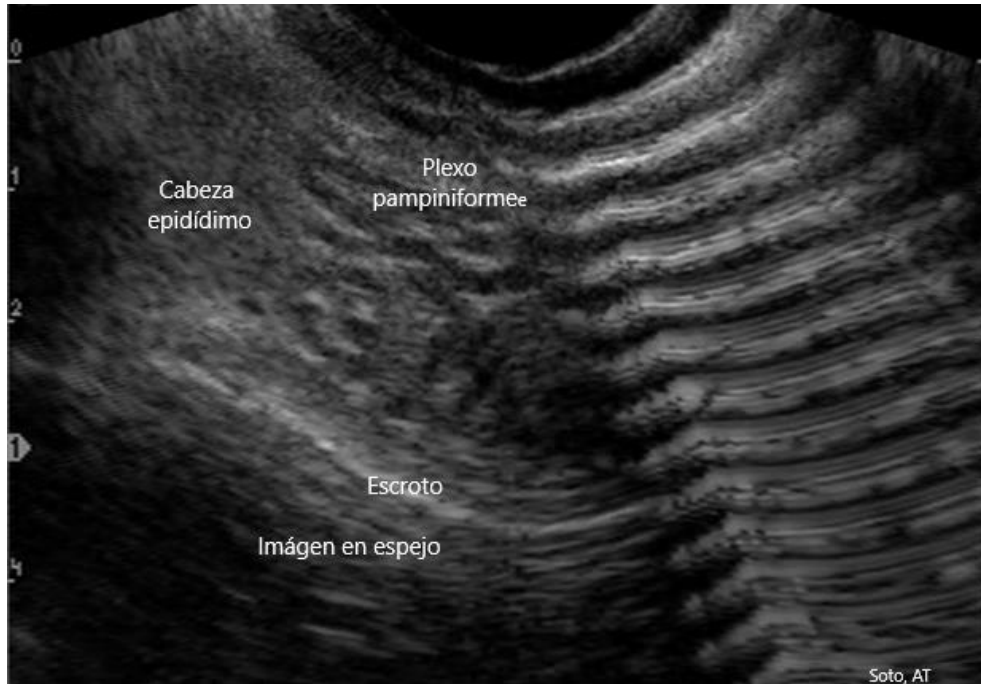
Fotografía 7: Imagen correspondiente a un corte transversal de la cabeza del epidídimo la cual se observa con menor ecogenicidad que el parénquima testicular. Líneas amarillas delimitan ambos órganos. Transductor sectorial de 7.5MHz sin acople. (Soto, AT).



Fotografía 8: Imagen correspondiente a un corte transversal de la cabeza del epidídimo la cual se observa con menor ecogenicidad que el parénquima testicular. La línea hiperecogénica corresponde al escroto. Transductor sectorial de 7.5MHz sin acople. (Soto, AT).



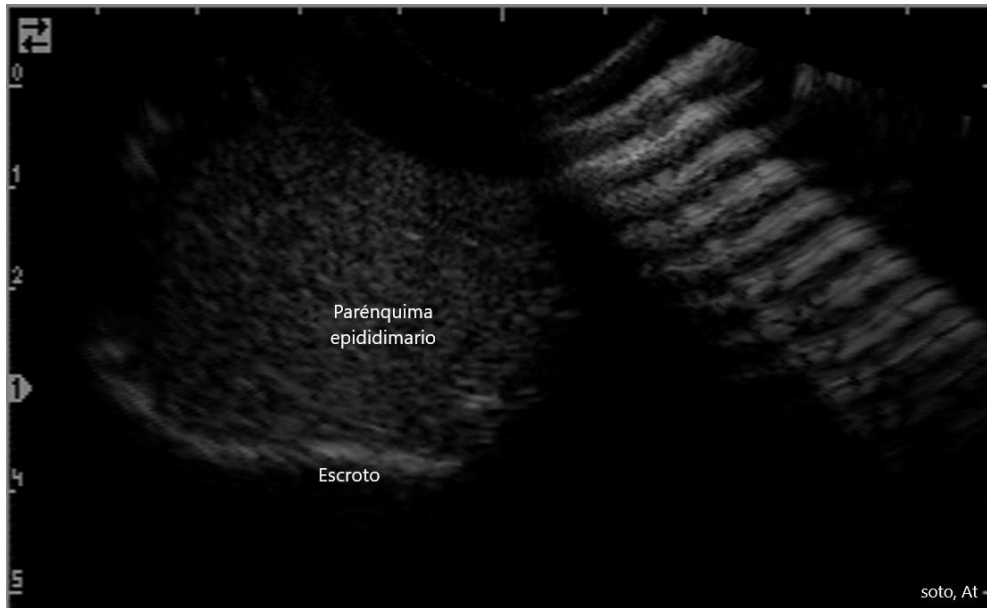
Fotografía 9: Imagen correspondiente a un corte transversal de la cabeza del epidídimo la cual se observa con menor ecogenicidad que el parénquima testicular. Las líneas hiperecogénicas corresponden al escroto. Transductor sectorial de 7.5MHz con acople. (Soto, AT).



Fotografía 10: Imagen correspondiente al plexo pampiniforme donde se observa espacios anecogénicos correspondientes a diferentes cortes de vasos sanguíneos. La línea hiperecogénica corresponde al escroto. Transductor sectorial de 7.5MHz con acople. (Soto, AT).



Fotografía 11: Imagen correspondiente a un corte sagital de una cola del epidídimo normal de un carnero la cual tiene una heterogenicidad típica. La línea hiperecogénica corresponde al escroto. Transductor sectorial de 7.5MHz sin acople. (Soto, AT).



Fotografía 12: Imagen correspondiente a un corte transversal de una cola del epidídimo normal de un macho cabrío la cual tiene una heterogenicidad típica. La línea hiperecogénica corresponde al escroto. Transductor sectorial de 7.5MHz sin acople. (Soto, AT).

Glándulas anexas

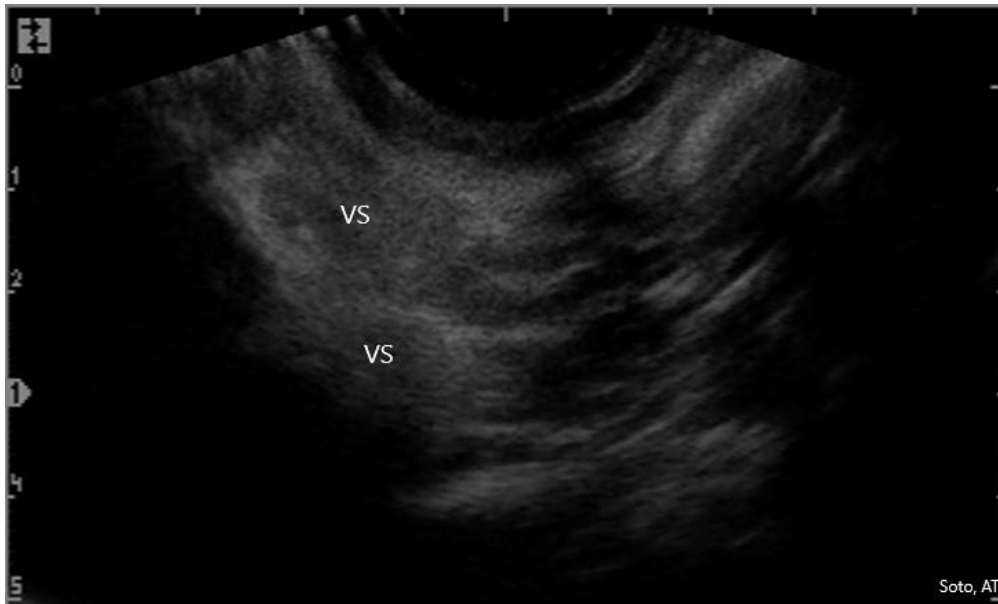
De la totalidad de las glándulas anexas del aparato genital masculino, las vesículas seminales y las ampollas de los conductos deferentes son las de mayor importancia por el asiento de patologías tanto en el carnero como en el macho cabrío. La imagen ultrasonográfica de las vesículas seminales normales es homogénea, uniforme y de una ecogenicidad menor al testículo, tendiente a ser hipoecogénica, las que contrastan con la ecogenicidad de la vejiga urinaria. Las paredes de las ampollas de los conductos deferentes poseen una ecogenicidad similar a las vesículas, con una luz anecogénica central, aunque su luz no es tan notoria como en el bovino (Fotografías 13-16).



Fotografía 13: Imagen correspondiente a un corte sagital de las vesículas seminales normales del carnero, las cuales se hallan en dorsal de la vejiga urinaria y se observan con menor grado de ecogenicidad (hipoecogénicas) que las estructuras circundantes. En dorsal de la vesícula izquierda, se observa una de las ampollas de los conductos deferentes donde se puede diferenciar las paredes de la misma de la luz del órgano (*). Transductor sectorial de 7.5MHz vía transrectal (Soto, AT).



Fotografía 14: Imagen correspondiente a un corte sagital una vesícula seminal normal del carnero. En dorsal de la misma, se observa un corte parasagital de la ampolla del conducto deferente homólogo donde se puede diferenciar las paredes de la misma de la luz del órgano (anecogénico (*)). Transductor sectorial de 7.5MHz; vía transrectal (Soto, AT).



Fotografía 15: Imagen correspondiente a corte de vesícula seminal normal (VS) de un macho cabrío. Transductor sectorial de 7.5MHz; vía transrectal (Soto, AT).



Fotografía 16: Imagen correspondiente a un corte de las vesícula seminales del carnero en dorsal a la vejiga urinaria. Transductor sectorial de 7.5MHz; vía transrectal (Soto, AT).

Características ultrasonográficas de diferentes alteraciones en los tejidos del aparato reproductor del macho

Testículo

Ultrasonográficamente el testículo normal se visualiza homogéneo. En las lesiones halladas por medio de la ultrasonografía se observan cambios tanto de la **ecotextura** como de la **ecodensidad** testicular, refiriéndonos a *ecotextura* como al grado de homogeneidad del tejido (homogéneo o heterogéneo) y a la *ecodensidad* como a la intensidad en la escala de grises del tejido (hiper, hipo o anecogénico).

Las lesiones testiculares pueden ser: **localizadas**, observándose como focos de diferentes tamaños, ya sean únicos o múltiples, lo que le da al parénquima testicular un aspecto heterogéneo independientemente que la lesión pueda ser homogénea. Cuando la lesión abarca la totalidad o la mayor parte del órgano, en una forma **generalizada**, principalmente se presenta un cambio en la *ecotextura* en forma *homogénea*. En definitiva, los cambios que se producen en el tejido testicular son en sus *ecotextura* y *ecodensidad* (Cuadro 1).

Ecotextura	Tejido testicular: Heterogéneo	Fibrosis Calcificación Granuloma espermático Tumor Inflamación Degeneración Quiste Absceso Hidrocele
	Tejido testicular: Homogéneo	Atrofia Hipoplasia
Ecodensidad	Aumento Tejido testicular: Hiperecogénico	Atrofia Fibrosis Calcificación Granuloma espermático
	Disminución Tejido Hipoecogénico	Tumor Inflamación Degeneración
	Disminución Tejido Anecogénico	Quiste Absceso Hidrocele

Cuadro 1: Presentación de diferentes patologías en cuanto a los cambios en la *ecotextura* y *ecodensidad* en los testículos.

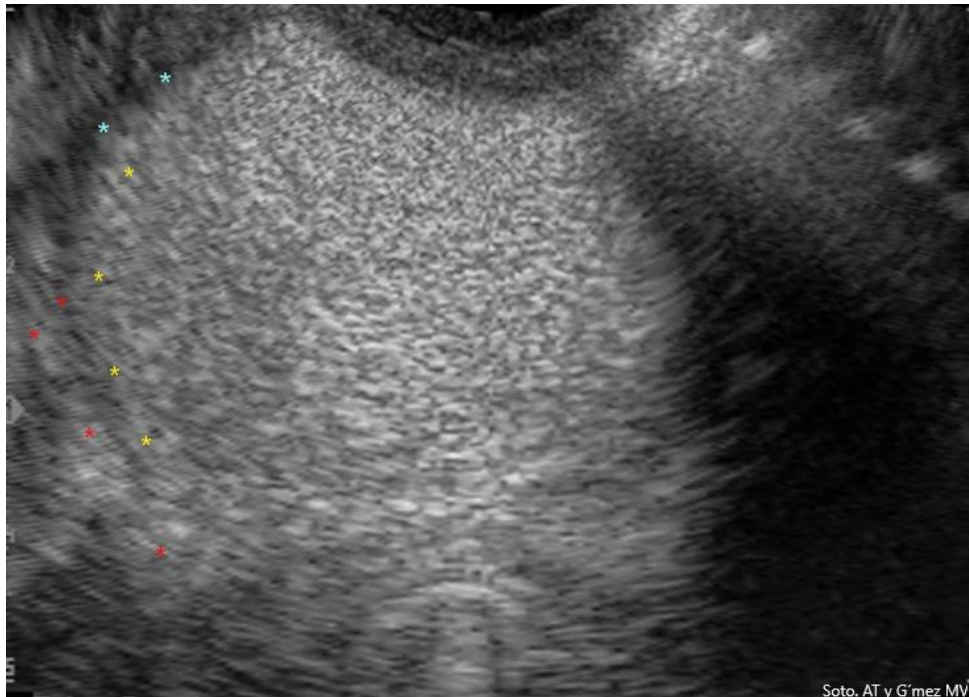
Atrofia - hipoplasia:

El parénquima testicular puede observarse homogéneo pero al estar alterada su *ecodensidad*, en dichas patologías hay una disminución de la luz y del número de túbulos seminíferos con un aumento del tejido conjuntivo, lo que conlleva a un aumento apreciable de la *ecogenicidad*.

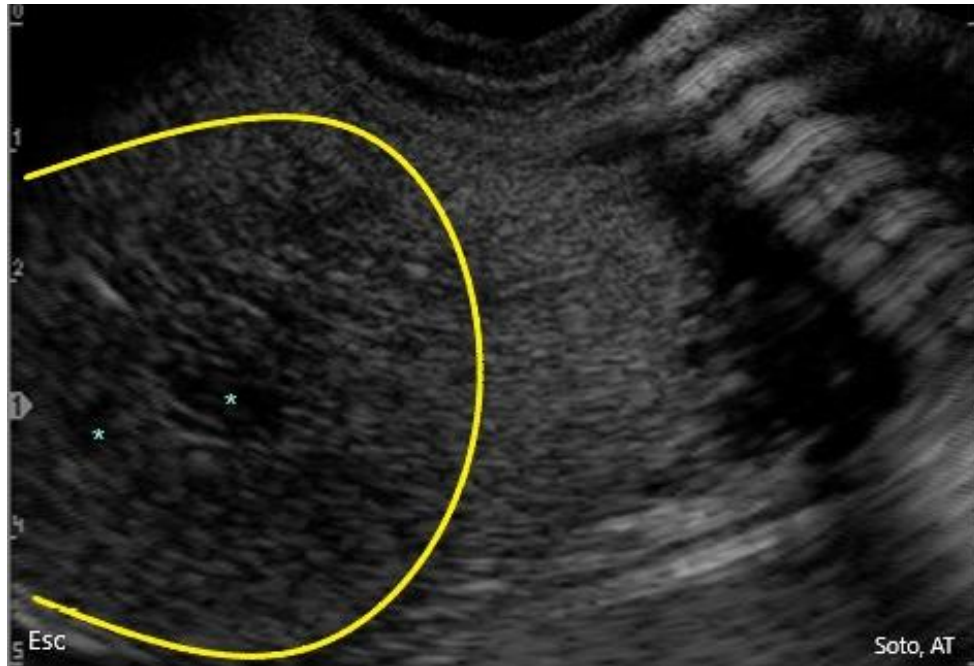
Estos cambios son de tipo general, afectando a todo el testículo. Puede que la distinción del mediastino testicular sea problemático por la disminución del contraste entre la ecogenicidad del parénquima y el mediastino testicular. Sin embargo, pueden haber otras lesiones que solo afecten la ecodensidad en forma parcial (fotografía 17).

Proceso inflamatorio y degenerativo

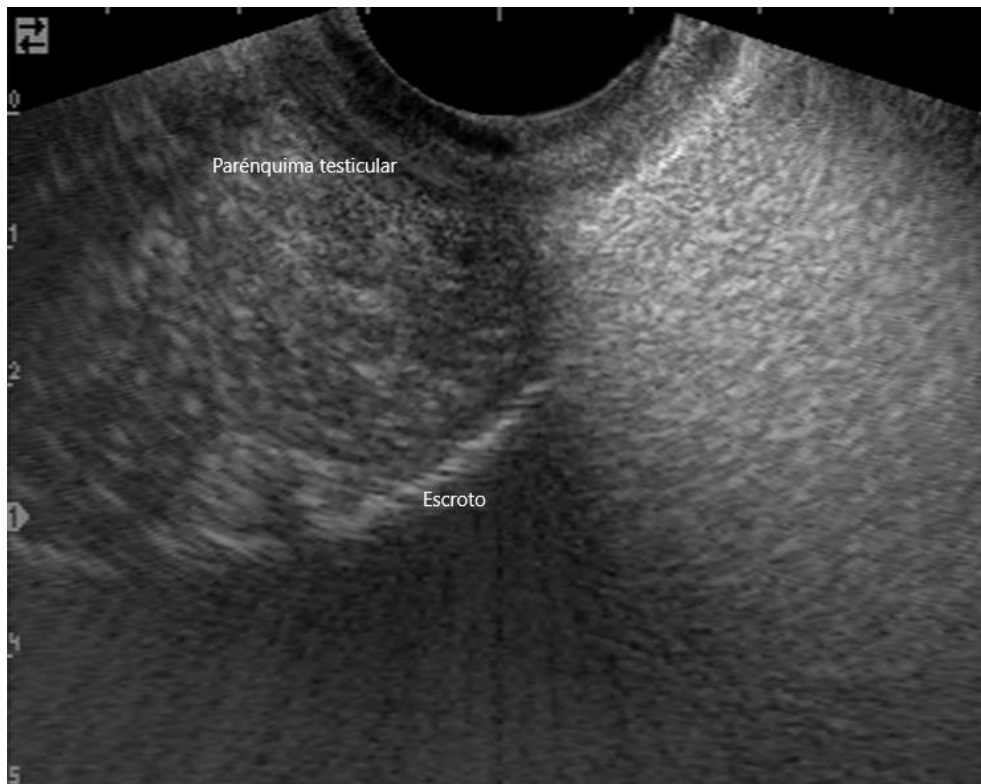
En los procesos inflamatorios y degenerativos agudos, el parénquima testicular es heterogéneo observándose áreas anecogénicas hipoecogénicas y ecogénicas con algún contenido hiperecogénico. En procesos inflamatorios crónicos, estas áreas hipoecogénicas se tornan menos evidentes, pasándose a observar con el paso del tiempo sólo múltiples focos hiperecogénicos sin sombra distal o bien que presenten focos de calcificación presentando sombras acústicas por debajo de estas últimas lesiones en el parénquima testicular (Fotografías 18 y 19).



Fotografía 17: Imagen compatible con una atrofia testicular en carnero, Se observa principalmente un incremento generalizado en la ecodensidad del parénquima testicular. En los bordes testiculares se observan adherencias (* rojos) y escasa cantidad de líquido (*celeste). El contorno testicular se encuentra irregular (*amarillo) – periorquitis -. Transductor sectorial de 7.5MHz sin acople. (Soto, AT y Gómez, MV).



Fotografía 18: Imagen compatible con una degeneración testicular en carnero. Se observa principalmente un área heterogénea delimitada con la línea amarilla y dos focos anecogénicos principales (*ce-leste). Escroto (Esc). Transductor sectorial de 7.5MHz sin acople. (Soto, AT y Gómez, MV).



Fotografía 19: Imagen compatible con una orquitis crónica en chivo enano de Camerún. Se observa que el parénquima testicular es completamente heterogéneo. Transductor sectorial de 7.5MHz sin acople. (Soto, AT y Gómez, MV).

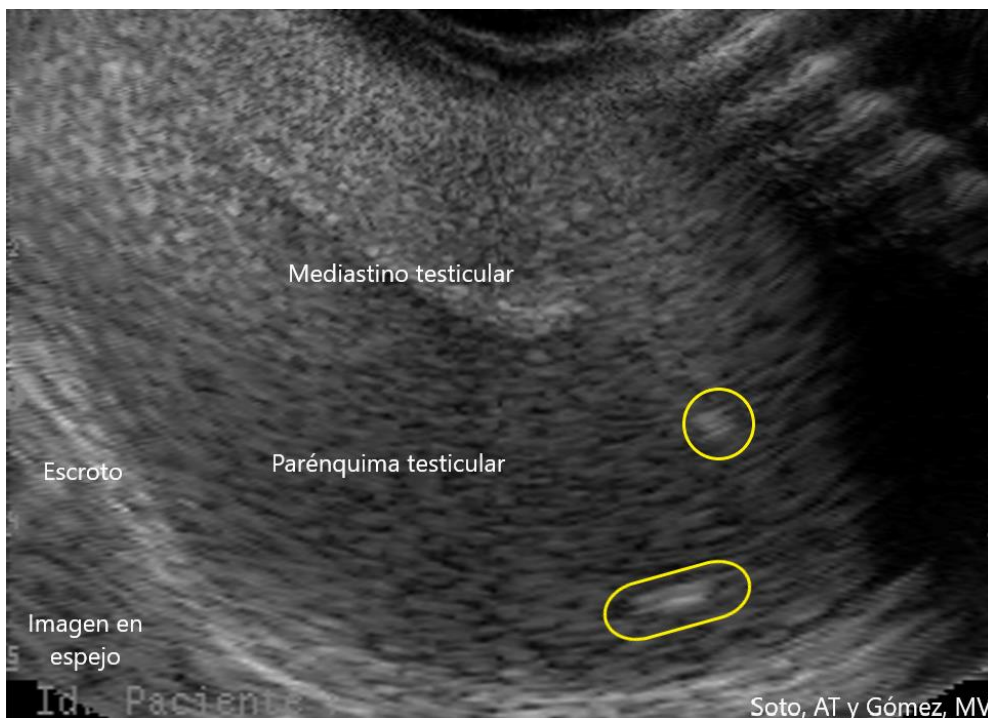
Fibrosis y calcificaciones

Al ser consecuencia de procesos inflamatorios crónicos se evidencia a la fibrosis como focos múltiples o líneas hiperecogénicas, en general partiendo desde el mediastino testicular. Pueden

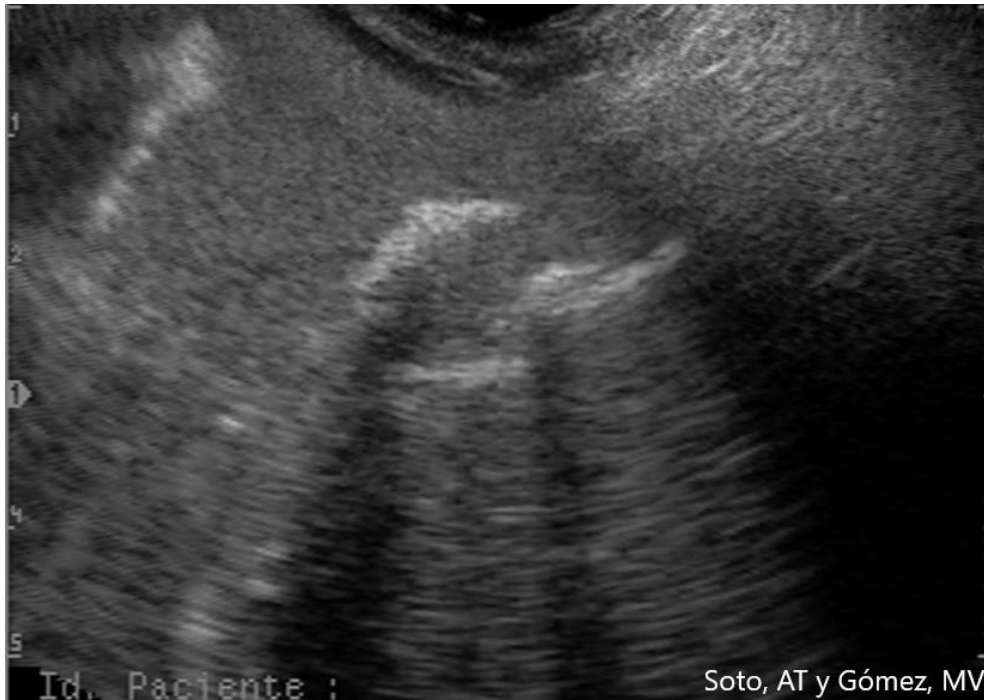
contener en su estructura áreas simples o multifocales de mineralización. Las calcificaciones testiculares simples pueden tener entre 4 y 12mm de diámetro y las microlcalcificaciones se observan varios focos hiperecogénicos de un tamaño ≤ 3 mm La diferenciación entre la fibrosis y la calcificación no siempre es simple. En estas últimas se suele observar por debajo de las mismas pequeños conos de sombra (Fotografías 20 y21).

Quiste – absceso - hidrocele

La presencia de líquidos se observa como una zona anecogénica, tal como ocurre en los quistes, abscesos (Fotografías 22 y 23) y en el hidrocele (Fotografía 17), en este último caso, sin pared que lo circunscriba.



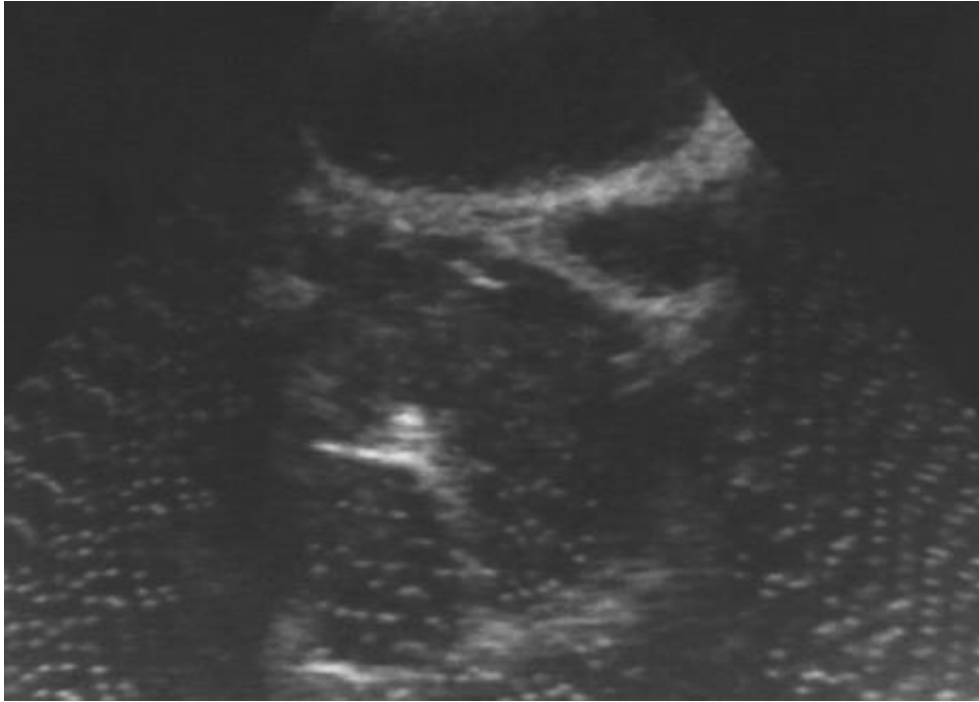
Fotografía 20: Imagen de un corte sagital de un testículo de carnero donde se observa dos áreas hiperecogénicas sin sombras acústicas compatibles con lesiones fibróticas (encerradas en círculo amarillo). Transductor sectorial de 7.5MHz sin acople. (Soto, AT y Gómez, MV).



Fotografía 21: Imagen de un corte sagital de un testículo de carnero donde se observa principalmente grandes áreas hiperecogénicas con la presencia de sombras acústicas compatibles con fibrosis y calcificaciones, y la presencia de algunas microcalcificaciones. Transductor sectorial de 7.5MHz sin acople. (Soto, AT y Gómez, MV).



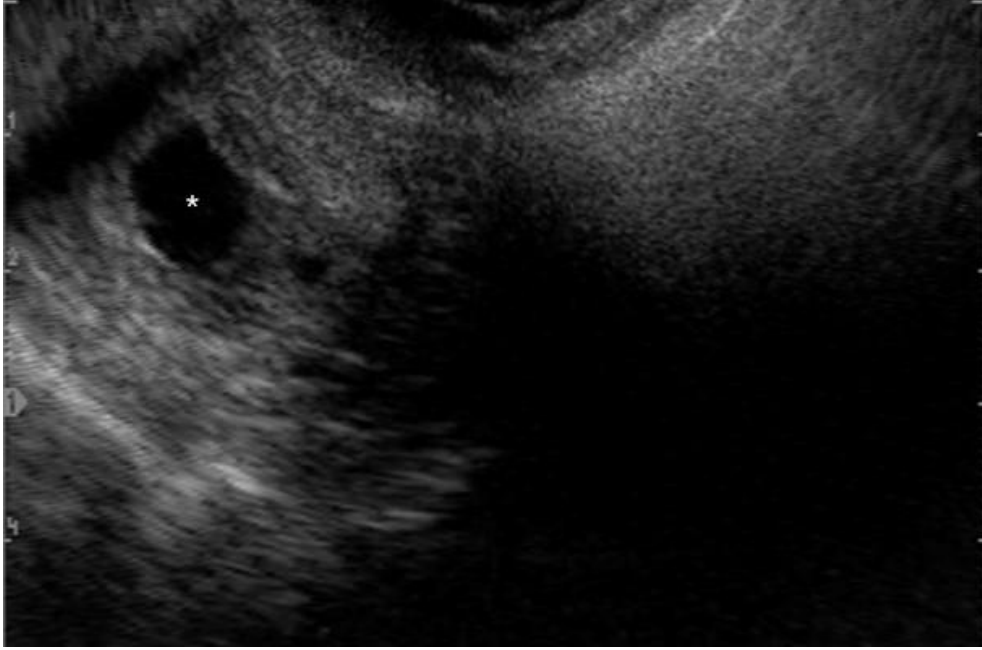
Fotografía 22: Imagen compatible con abscesos testiculares en un carnero donde se aprecian grandes áreas anecogénicas demarcadas con intensificación distal. Transductor convexo de 3.5MHz sin acople. (Soto, AT y col).



Fotografía 23: Imagen compatible con abscesos testiculares en un carnero donde se aprecian grandes áreas anecogénicas demarcadas y tramas internas ecogénicas e hiperecogénicas. Transductor convexo de 3.5MHz sin acople. (Soto, AT y Gómez, MV).

Granuloma espermático

Los *granulomas espermáticos* pueden ser detectados en el testículo, cabeza y cola del epidídimo. Durante los estadíos tempranos aparecen como masas anecogénicas bien circunscriptas, con intensificación distal. Esta apariencia cambia en el tiempo, volviéndose hiperecogénica debido a la fibrosis del tejido que lo recubre. Dentro de la lesión se pueden ver unos pocos puntos o focos de ecogénicos a hiperecogénicos y corresponden a condensaciones espermáticas calcificadas. Cuando el granuloma se sitúa en la cabeza del epidídimo aparecen áreas anecogénicas e hiperecogénicas con un límite diferenciable y puede o no poseer, una cápsula de mayor ecodensidad. Un aumento en el espesor del mediastino testicular acompaña al granuloma espermático de la cabeza del epidídimo. Los granulomas en la cola durante una epididimitis, frecuentemente son anecogénicos o bien poseen una ecogenicidad mixta pudiendo tener o no una cápsula hiperecogénica alrededor de la lesión (Fotografía 24). Los granulomas de la cola del epidídimo no se encuentran asociados con un engrosamiento del mediastino testicular. Durante la fase aguda, los *granulomas espermáticos* menores a 1 cm, pueden ser detectados por medio de la ultrasonografía, más que clínicamente. Los granulomas, independientemente de su localización, se encuentran asociados con diferentes grados de degeneración testicular. El engrosamiento y la disminución en la ecogenicidad del mediastino testicular pueden ser utilizados como un signo asociado al granuloma de cabeza epididimario. Esto es clínicamente importante debido a que el plexo pampiniforme frecuentemente enmascara la cabeza del epidídimo durante el examen ultrasonográfico. La distensión del mediastino testicular puede también ser el resultado de una aplasia segmentaria del epidídimo.



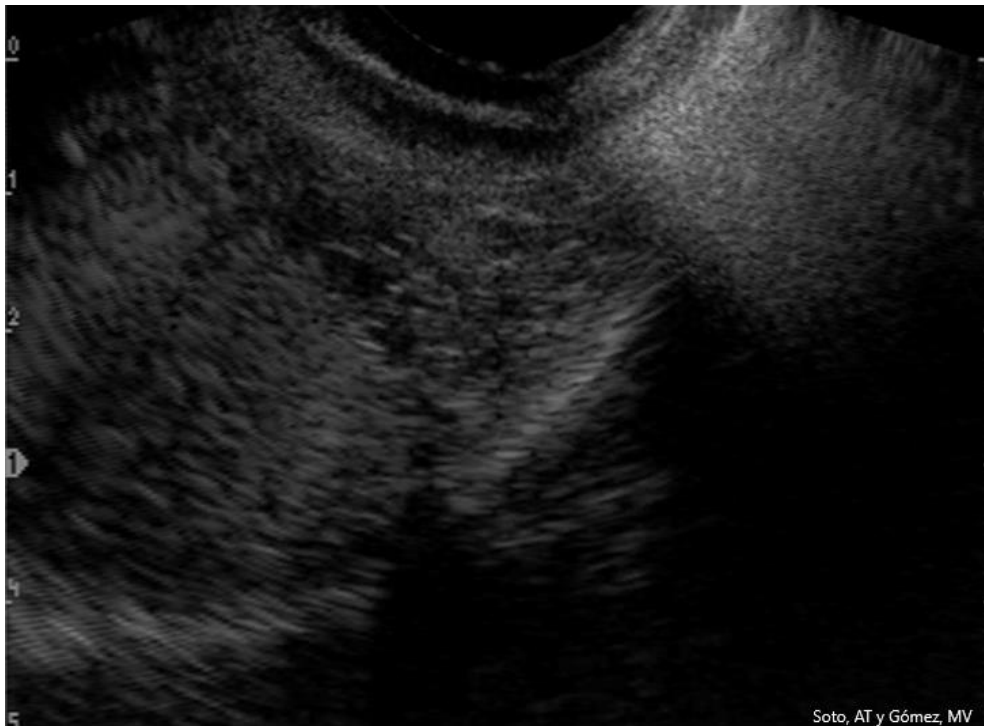
Fotografía 24: Imagen compatible con un granuloma espermático en la cola de epidídimo. Se observa un área anecogénica (*) acapsular delimitada por tejido heterogéneo. Transductor sectorial de 7.5MHz sin acople. (Soto, AT y Gómez, MV).

Epidídimo

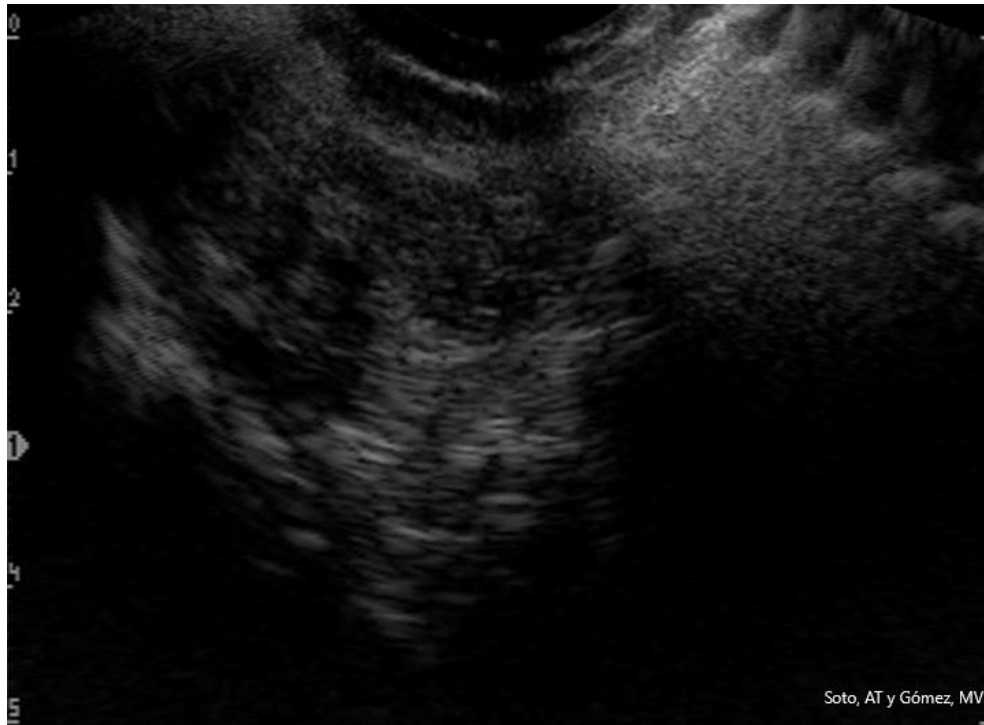
La ecotextura normal de la cabeza del epidídimo es heterogénea y la cabeza es homogénea, aunque al estar cubierto por el plexo pampiniforme, los vasos sanguíneos le dan aspecto heterogéneo. Las lesiones del mismo pueden corresponder a inflamaciones tanto agudas como crónicas, granuloma espermático, abscesos, procesos degenerativos o a fibrosis, observándose cambios tanto en la ecotextura como en la ecodensidad. Las epididimitis crónicas en la cola se caracterizan por un mayor grado de ecogenicidad de los tejidos sin pérdida de la heterogenicidad pero con una tendencia marcada en la disminución en la proporción de espacios anecogénicos y con pérdida de la arquitectura ultrasonográfica (Fotografía 26 y 28). Sin embargo, se puede presentar heterogénea pero predominantemente anecogénica de bordes difusos, no definidos, coincidiendo con áreas necróticas al examen anatomopatológico (Fotografía 27). En otros casos de epididimitis crónicas se puede observar la presencia de marcados espacios lineales hiperecogénicos y anecogénicos. Las epididimitis crónicas de la cabeza se suele observar estructuras hiperecogénicas de 1 a 5 mm de diámetro con un aumento general de la ecogenicidad. Las epididimitis crónicas situadas en la porción de la cabeza, el diámetro del mediastino testicular se encuentra aumentado (Fotografía 25).



Fotografía 25: Imagen correspondiente a un corte sagital de un testículo de carnero donde se observa un importante engrosamiento del mediastino testicular el cual puede ser debido a una epididimitis o bien por la existencia de un granuloma espermático en la cabeza del epidídimo; también es factible de observar en carneros de edad avanzada, Se observa un foco de fibrosis de escasos milímetros. Transductor sectorial de 7.5MHz sin acople. (Soto, AT y Gómez, MV).



Fotografía 26: Imagen compatible con una epididimitis crónica. Se observa una pérdida de la arquitectura de la cola del epidídimo. El tejido presenta predominantemente ecogénico, con secciones anecogénicas. Transductor sectorial de 7.5MHz sin acople. (Soto, AT y Gómez, MV).



Fotografía 27: Imagen compatible con una epididimitis. Se observa una pérdida de la arquitectura de la cola del epidídimo. El tejido presenta áreas predominantemente anecogénicas con otras heterogéneas y ecogénicas. Transductor sectorial de 7.5MHz sin acople. (Soto, AT y Gómez, MV).



Fotografía 28: Imagen compatible con una epididimitis. Se observa una pérdida de la arquitectura de la cola del epidídimo. El tejido presenta áreas predominantemente anecogénicas con otras heterogéneas y ecogénicas. Transductor sectorial de 7.5MHz sin acople. (Soto, AT y Gómez, MV).

Cordón espermático

No es común en los rumiantes observar alteraciones en los componentes del cordón espermático. Las lesiones como el varicocele se pueden diagnosticar con más precisión utilizando un ultrasonografía dopler color.

Glándulas anexas

En los pequeños rumiantes toma relevancia la exploración de las vesículas seminales y las ampollas de los conductos deferentes. Ultrasonográficamente las vesículas seminales normales se visualizan homogéneas y ecogénicas. En las lesiones halladas en las vesículas seminales por medio de la ultrasonografía se observan cambios tanto de la **ecotextura** como de la **ecodensidad**. Las lesiones pueden ser **localizadas o generales** (Fotografía 29).

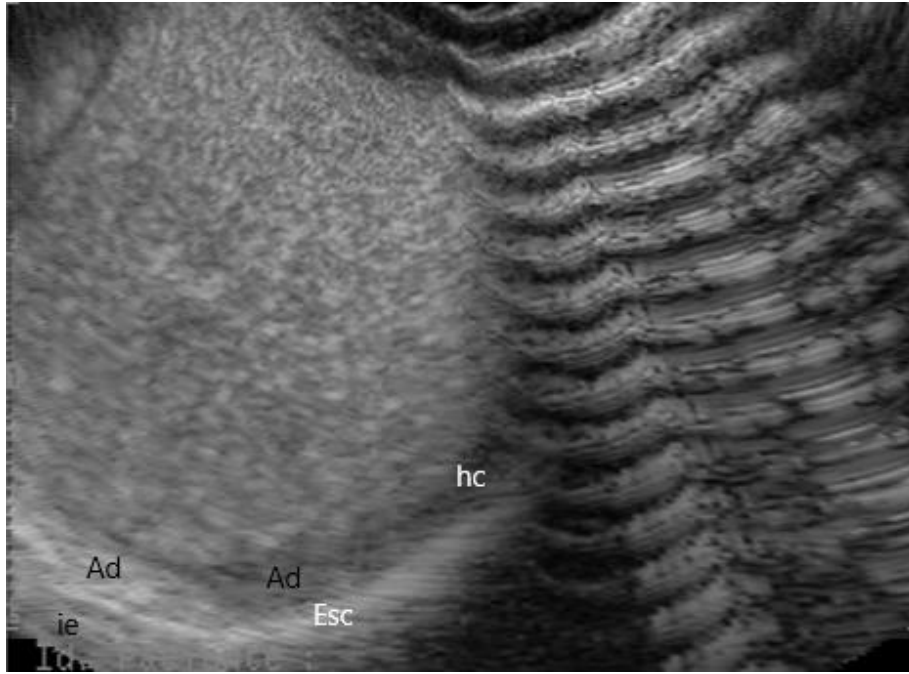


Fotografía 29: Imagen compatible con una seminovesiculitis crónica. Se observan en las vesículas seminales (VS) dos áreas (círculo amarillo) hiperecogénicas compatible con fibrosis y el área por craneal de estas tiene una mayor ecogenicidad que el resto de la glándula. Transductor sectorial de 7.5MHz. (Soto, AT y Gómez, MV).

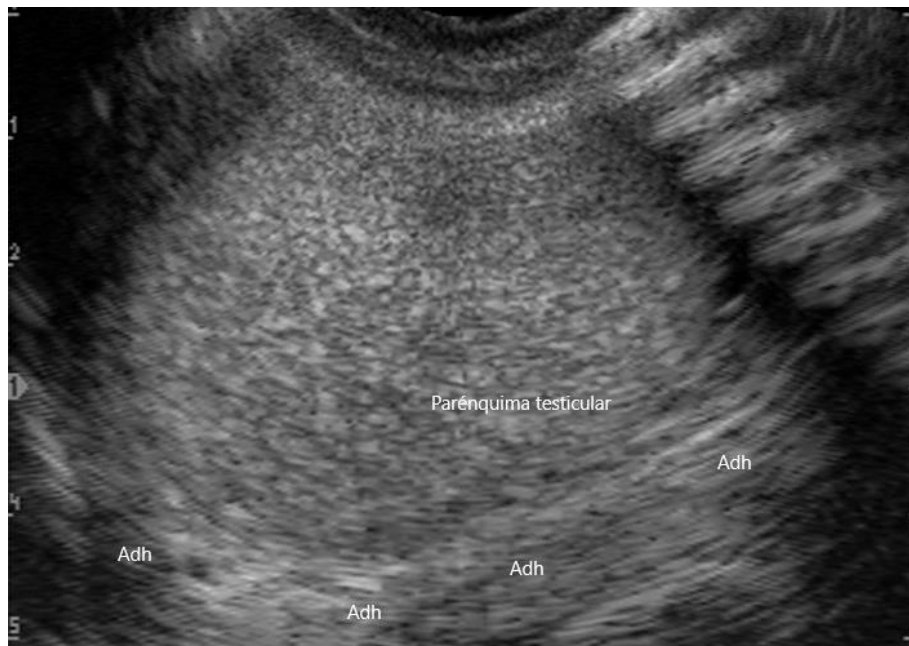
Escroto

La ultrasonografía es de importancia para medir el engrosamiento de la pared escrotal y el diagnóstico diferencial ligado a esta estructura anatómica. El engrosamiento puede ser debido a un hidrocele, hematoma, absceso, hernia escrotal o procesos inflamatorios como periorquitis u orquitis. En el *engrosamiento escrotal*, asociado a una *orquitis* o una *periorquitis*, se observa el aumento del espesor de la pared y de acúmulos varios de fibrina y adherencias entre el escroto y el testículo. Durante la *periorquitis* el contorno testicular se pierde tornándose irregular. En el

hidrocele, el líquido se acumula en las envolturas testiculares visualizándose de forma anecogénica de fácil identificación debido al contraste entre el parénquima testicular y el líquido. La formación de fibrosis, al igual que las adherencias, origina zonas de hiperecogenicidad (Fotografías 30 y 31). La presencia de quistes o abscesos dan origen al mismo tipo de imagen que sucede ante estas estructuras en los diferentes órganos.



Fotografía 30: Imagen correspondiente a un corte transversal de testículo con periorquitis., Adherencias testiculares (Ad); hidrocele (hc); escroto (Esc); imagen en espejo (ie). Transductor sectorial de 7.5MHz. (Soto, AT y Gómez, MV).



Fotografía 31: Imagen correspondiente a un corte transversal de testículo con periorquitis., Se observa bordes irregulares del testículo y adherencias (Adh) fibróticas con el escroto; Transductor sectorial de 7.5MHz. (Soto, AT y Gómez, MV).

Bibliografía

- Ahmad, N.; Noakes, DE Ultrasound imaging in determining the presence of testicular degeneration in two male goats. *British Vet. J.* 1995; 151:101-109.
- Ahmad, N.; Noakes, DE; Subandrio, AL. B-Mode real time ultrasonographic imaging of the testis and epididymis of sheep and goats. *Vet. Rec* 1991 128:491-496.
- Ahmad, N.; Noakes, DE; Middleton, DJ. Use of ultrasound to diagnose testicular degeneration in a goat. *Vet Rec.* 1993 132:436-439.
- Aisen Eduardo G. Reproducción Ovina y Caprina. Editorial Intermédica. 2004
- Aravindakshan, J.P.; Honaramooz, A.; Bartlewski, P.M.; Beard, A.P.; Pierson, R.A., Rawlings, N.C. Pattern of gonadotropin secretion and ultrasonographic evaluation of developmental changes in the testis of early and late maturing bull calves. *Theriogenology* 54(2000) 339-354
- Arteaga, A.; Barth, A.D.; Brito, L.F.C. Relationship between semen quality and pixel-intensity of testicular ultrasonograms after scrotal insulation in beef bulls. *Theriogenology* 64(2005)408-415.
- Cartee, RE.; Rumph, PF; Abuzaid, S.; Carson, R. Ultrasonographic examination and measurement of ram testicles. *Theriogenology* 1990; 33:867-875.
- Coulter, GH, Bailey DRC. Effects of ultrasonography on the bovine testis and semen quality. *Theriogenology* 1988; 30:743-749.
- Chandolia RK. Assessment of development of the testes and accessory glands by ultrasonography in bull calves and associated endocrine changes. *Theriogenology* 1997; 48:119-132.
- Essam A Almadaly Mohey A Ashour Ismail I.El-Kon Bassiouni A.Heleil Traditional and non-traditional methods used for discrimination among Ossimi rams with different field fertility. *Small Ruminant Research*, Volume 179, 2019, Pages 30-38
- Ganem P.J.; Workman K. R.; Shaban S. F. *Adult Urology* 1999; 53 (1) 209-213
- Getty R., *Anatomía de los animales domésticos*. Tomo I. Salvat Editores, S.A, 1982.
- Goeritz, f., Quest, A.; Wagener, A.; Fassbender, M.; Broich, A.; Hildebrandt, T.B.; Hormann, R.R.; Blottner, S. Seasonal timing of sperm production in roe deer: interrelationship among changes in ejaculate parameters, morphology and function of testis and accessory glands. *Theriogenology* 59 (2003) 1487-1502.
- Gouletsou P.G. Ultrasonographic examination of the scrotal contents in rams *Small Ruminant Research* (2017), Volume 152:100-106
- Gouletsou, P.G.; Amiridis, G.S.; Cripps, P.J.; Lainas, T.; Deligiannis, K.; Saratsis, P.; Fthenakis, G.C. Ultrasonographic appearance of clinically healthy testicles and epididymides of rams. *Theriogenology* 59 (2003) 1959-1972.
- Gouletsou, P.G.; Fthenakis, G.C; Cripps, P.J.; Papaioannou, N.; Lainas, T.; Psalla D.; Amiridis, G.S.. *Theriogenology* 62 (2004) 1307-1328.
- Karaca, F.; Aksoy, M.; Kaya, A.; Ataman, M.; Tekeli, T. Spermatic granuloma in the ram: diagnosis by ultrasonography and semen characteristics. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, 1999 Vol 40,4:402-406.

- Lenz S, Thomsen JK, Giwercman A, Hertel NT, Hertz J, Skakkebaek NE. Ultrasonic texture and volume of testes in infertile men. *Hum-Reprod* 1994;9:878-881.
- May N.D.S., Anatomía del ovino – Manual de disección. Editorial Hemisferio Sur, 1° Ed.,1974.
- Mazzilli F.; Delfino M. *Fertility and Sterility* 2005; 84:1 243-245.
- Pechman RD, Eilts BE. B-mode ultrasonography of the bull testis. *Theriogenology* 1987;27: 431-441.
- Pierson RA, Adams GP. Computer-assisted image analysis, diagnostic ultrasonography and ovulation induction: strange bedfellows. *Theriogenology* 1995;43:105-112.
- Salisbury G.W., VanDemark N.L. and Lodge J.R., *Physiology of Reproduction an Artificial Insemination of Cattle*. W. H. Freeman and Company. Second Edition, 1978
- Senger P. L., *Pathways to Pregnancy and Parturition*. Current conceptions, Inc. 1strevised Edition, 1999.
- Soto A., Gómez V., Soules A., Migliorisi L., Pastorelli V. (2006) Caracterización ultrasonográfica de patologías epididimarias crónicas y granuloma espermático en el carnero. Jornadas de divulgación Técnico-Científicas 2006. Facultad de Ciencias Veterinarias. Casilda.
- Soto, AT; Gómez, V ; Migliorisi, AL (2007) Ultrasonografía testicular, epididimaria y de las glándulas anexas en el carnero y macho cabrío” V Congreso Latinoamericano de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos.
- Soto, AT; Gómez, V.; Faisal, F.; Pastorelli, V.; Laplace, R. (2015) Descripción clínica y ultrasonográfica de un caso de azoospermia en chivo enano de Camerún. IX Congreso Latinoamericano de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos. II Congreso Argentino de Producción Caprina. I Foro Nacional de Productores Caprinos
- Soto, AT; Zapata, G.; Gómez, V.; Pastorelli, V.; Faisal, F. (2015) Descripción de un caso de orquiepididimitis abscedativa. IX Congreso Latinoamericano de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos. II Congreso Argentino de Producción Caprina. I Foro Nacional de Productores Caprinos