

¿Cómo y por qué estudiar el aparato genital de cerdas y verracos eliminados en granjas y centros de inseminación?

Fuente: SUI.S. Cristina Bonastre, Olga Mitjana y María Victoria Falceto – Departamento de Patología Animal, Facultad de Veterinaria de Zaragoza y Raquel Ausejo, Noelia Mendoza y Yahya Dahmani – Departamento de I+D. Magapor. S.L. & Razas Porcinas.



La recogida *post mortem* del aparato genital de la cerda y del verraco en el matadero y su estudio posterior en el laboratorio es una herramienta de diagnóstico útil para el veterinario. El estudio microscópico de las lesiones encontradas es fundamental para confirmar el diagnóstico macroscópico.

La recogida *post mortem* del aparato genital de la cerda y del verraco en el matadero y su estudio posterior en el laboratorio es una herramienta de diagnóstico útil para el veterinario, que nos ayuda en la toma de decisiones para solucionar un problema reproductivo, además de generar nuevos conocimientos que podemos aplicar en otras

dudas en el futuro. Esta estrategia de diagnóstico puede servirnos de forma rutinaria en el ejercicio clínico diario en el sector porcino buscando los siguientes objetivos:

Ayudar en el diagnóstico de un problema reproductivo concreto en una explotación porcina (anestro, pseudoanestro, síndrome de la descarga vulvar, ninfomanía, repeticiones de celo y micotoxiosis). Para ello hay que recoger y estudiar el aparato genital de hembras concretas representativas del fallo reproductivo que queremos diagnosticar. Al finalizar el diagnóstico podremos extrapolar los resultados a la población general de la granja no sacrificada que continua teniendo el problema, aplicando sobre ella las medidas correctivas diseñadas para solucionarlo.

Facilitar la evaluación periódica del estado reproductivo de las cerdas de una explotación porcina como complemento al estudio de sus datos productivos. El estudio del aparato genital de todas las cerdas eliminadas permite identificar errores en el manejo reproductivo (mala detección de celo, fallos en la inseminación, fallos en el diagnóstico de gestación, fallos de manejo en gestación y en maternidad) y conocer la prevalencia de animales afectados por patología subclínica (inactividad ovárica, quistes ováricos, salpingitis, endometritis y cervicitis), así como la extensión y gravedad de las lesiones y las consecuencias económicas en la granja. Para ello es necesario recoger un número elevado de aparatos genitales. Se puede realizar en una época concreta como el verano para cuantificar la influencia de la estacionalidad reproductiva. Al finalizar el estudio podremos programar cambios en el manejo reproductivo y mejoras en el diagnóstico en granja.

Comprobar el éxito de las medidas correctivas aplicadas en los procesos anteriores.

Mejorar la elección de las cerdas de reposición de las granjas, es decir, de las futuras reproductoras. En las hembras nulíparas eliminadas podemos medir la vagina y los cuernos uterinos para ver si cumplen el estándar de su genética. De la misma manera podemos cuantificar la incidencia de alteraciones congénitas y de anestro prepuberal en nuestra reposición. Conocer el desarrollo del aparato genital en nuestras nulíparas permite programar mejor la entrada de futuras reproductoras en el ciclo productivo.

Comprobar el estado del aparato genital de los verracos eliminados de los centros de inseminación artificial (CIA) aporta conocimientos sobre los mecanismos de aparición de las alteraciones de la calidad seminal. La evaluación clínica del aparato reproductor del macho puede ayudar en la toma de decisiones futuras en otros verracos subfértiles o

infértiles. Aprender a diagnosticar precozmente la patología testicular podría aumentar la capacidad de conservación de los verracos con problemas de calidad espermática.

Facilitar la formación de los veterinarios de porcino mediante talleres prácticos tanto de diagnóstico de patología reproductiva como para mejorar la práctica de técnicas habituales en reproducción (toma de muestras e inseminación cervical, poscervical e intrauterina) y entrenar otras técnicas no tan habituales (palpación rectal, ecografía reproductiva, endoscopia, recogida y transferencia embrionaria, cesáreas, biopsia testicular). Para ello sirve recoger el aparato genital de cualquier cerda o verraco. Lo importante es que el número sea elevado para que haya animales en diferentes situaciones y superar diversas dificultades en el aprendizaje.

Facilitar material para investigación en técnicas de fecundación in vitro y para diagnóstico como el test homólogo de penetración espermática.

Acceso al matadero

El veterinario de la explotación debe elegir correctamente las cerdas que se van a estudiar tras el sacrificio para que los resultados puedan aplicarse a las otras cerdas de la explotación con la misma sintomatología. Aunque para recoger muestras del matadero hay que dedicar tiempo y paciencia, la información que obtenemos es tan útil que en la mayoría de las ocasiones merece la pena ese esfuerzo. Los inconvenientes que encontramos habitualmente cuando tenemos que recoger muestras en el matadero son:

Dificultad para coordinar al granjero, el transportista, el encargado del matadero, los veterinarios que recogen las muestras y los veterinarios del laboratorio que las procesan.

Dificultad para conocer la hora exacta en la que se va a sacrificar un grupo de cerdas en concreto, ya que los horarios programados de sacrificio pueden variar según las necesidades del propio matadero. A veces hay que esperar unas horas porque todo se retrasa o se pierde la posibilidad de recogerlas porque se han sacrificado antes de lo previsto. Además, en algunos mataderos el horario de sacrificio es nocturno.

Son necesarias al menos dos personas para recoger las muestras en el matadero, ya que para el diagnóstico de un problema reproductivo la muestra debe estar perfectamente identificada con el número de la cerda o verraco sacrificado. Las muestras deben estudiarse siempre acompañadas de las fichas reproductivas de los verracos y de las cerdas “problema”, así como de los resultados productivos de la explotación.

Se recoge el aparato genital directamente de la cadena de sacrificio, en el momento de la evisceración de la cerda, teniendo en cuenta que el matarife debe cortar el aparato genital completo y acompañado de la vejiga de la orina, sin que el recto esté presente en la muestra recogida. Este protocolo no debe interferir con la velocidad y la sistemática de trabajo de la línea de sacrificio.

Las bolsas con los aparatos genitales se colocan para su conservación en una nevera isotérmica portátil, con bloques congelados de ácido acético. La rapidez y refrigeración en el transporte de las muestras hasta el laboratorio debe extremarse más en las épocas de calor.

Estudio del aparato genital en la cerda

Siempre existen hembras con patología reproductiva en todas las granjas, pero el problema surge en la explotación cuando aumenta el número de individuos que presentan las mismas manifestaciones clínicas de patología. El encargado de la explotación es el que suele detectar si hay un aumento de los síntomas indicadores de patología. Estas anotaciones no dejan de ser simples observaciones hasta que el veterinario realiza el análisis e interpretación de los datos. El diagnóstico de patología en granja se realiza basándose en las visitas clínicas, los análisis de laboratorio y los resultados de las necropsias, pero en ocasiones los veterinarios necesitan un apoyo adicional y realizan el estudio *post mortem* del aparato genital de las hembras sacrificadas.

Protocolo de estudio del aparato genital

Cada genital debe someterse a un examen minucioso de sus características macroscópicas externas, tanto en su cara dorsal como en su cara ventral, buscando la simetría en los órganos pares. Para el estudio histológico, se recogen muestras de las lesiones macroscópicas identificadas en el aparato genital de las hembras y verracos. Las muestras se introducen en formol al 10 % tamponado para su posterior estudio anatomopatológico en el laboratorio, asegurándonos que quedan totalmente sumergidos en el líquido fijador. Cuando se encuentre un contenido de aspecto anormal se realiza un estudio microbiológico encaminado a la identificación y cuantificación del patógeno, el análisis de sensibilidad a diversos antibióticos de las cepas aisladas y la recomendación de pauta terapéutica para otros animales afectados. Esta valoración no tiene la misma finalidad que la inspección *post mortem* de la carne, en la que se busca eliminar de la cadena alimentaria vísceras y canales no adecuadas para el consumo humano.

Ovarios

El estudio de los ovarios de las cerdas sacrificadas en el matadero permite clasificar la actividad ovárica de la cerda en las diferentes fases del ciclo (proestro, estro, metaestro, diestro progresivo, diestro regresivo y anestro) y comprobar si los métodos de detección del celo son adecuados en la granja o si, por el contrario, se sacrifican hembras innecesariamente. Los ovarios de las hembras en anestro verdadero son siempre inactivos. A continuación indicaremos las características macroscópicas de los ovarios de las hembras cíclicas en cada uno de los días del ciclo y de las hembras en anestro:

Hembras cíclicas

- Días 1-2 del ciclo sexual (estro): ovarios con folículos de 8-12 mm prominentes y turgentes que presentan un reticulado vascular fino en la superficie. Su pared es transparente y deja ver un fluido de color pajizo. En muchas ocasiones se puede identificar una zona que indica el futuro punto de ovulación (estigma o papila avascular). El tamaño del folículo maduro oscila entre 7-12 mm (Falceto, 1992).
- Día 3 del ciclo sexual (metaestro): ovarios con folículos a punto de ovular y cuerpos *rubrum* recién ovulados que están organizando el coágulo que ha quedado tras la ruptura de los folículos. Los cuerpos *rubrum* o hemorrágicos presentan aspecto colapsado, forma cónica y color rojo oscuro, y en ellos se aprecia el punto por el que el óvulo ha salido del folículo.
- Día 4 del ciclo sexual (metaestro): ovarios con cuerpos *rubrum* voluminosos y de consistencia y color semejante al hígado. En ellos se aprecia todavía el punto de ovulación.
- Días 5-6 del ciclo sexual (diestro): cuerpos *rubrum*/lúteos de color rojo vino o púrpura oscuro y una superficie muy vascularizada. La tasa de ovulación es de $15,94 \pm 0,91$ en hembras adultas (Falceto, 1992).
- Días 7-8 del ciclo sexual (diestro): cuerpos lúteos de 8-11 mm que presentan un aspecto carnoso y un color púrpura brillante (*figura 1*). La superficie está vascularizada y desaparece el punto de ovulación. Sólo queda un coágulo muy pequeño y escaso líquido amarillento en el centro.

Figura 1. Ovarios de diestro: presencia de múltiples cuerpos lúteos de color rosa muy vascularizados. Se aprecian algunos folículos menores de 4 mm en la superficie.



- Días 9-14 del ciclo sexual (diestro): cuerpos lúteos de 10-15 mm. En el día 10 se alcanza el máximo peso ovárico y los valores máximos de progesterona en la determinación hormonal.
- Días 15-16 del ciclo sexual (fase luteal regresiva): ovarios con cuerpos lúteos de color rosa pálido y sin vascularización. Durante esta fase el ovario presenta su tamaño mínimo y la luteolisis es evidente, produciéndose un descenso rápido de la progesterona hacia los niveles basales.
- Días 17-21 del ciclo sexual (proestro): ovarios grandes y con hiperemia que presentan 10-25 folículos de 8 mm acompañando a varios cuerpos *albicans* de 3-5 mm con un color crema amarillento o blanco (*figura 2*).

Figura 2. Ovario de proestro: múltiples folículos en crecimiento junto a varios cuerpos *albicans* de color blanco



Hembra en anestro

En los ovarios inactivos nunca encontraremos folículos preovulatorios, ni cuerpos *rubrum* o cuerpos lúteos que indiquen ovulación reciente (*figura 3*). Microscópicamente los folículos presentan crecimiento que finaliza en atresia y no hay desarrollo folicular rápido ni terminal hasta la ovulación. La presencia o no de cuerpos *albicans* dependerá de que haya existido o no actividad luteal en otros ciclos anteriores.

Figura 3. Ovario Inactivo que no presenta cuerpos lúteos y *albicans*, solo algunos folículos muy pequeños que no hacen prominencia en la superficie.



Hembras en anestro prepuberal: el ovario prepuberal presenta forma de mora con un número elevado de folículos de color rosado de tamaño variable, pero siempre menor de 6 mm. En estas hembras tan jóvenes se producen oleadas continuas de crecimiento folicular y atresia que nunca superan el tamaño de folículos intermedios. Nunca han ciclado y por tanto no presentan cuerpos *albicans*.

Hembras en anestro pospuberal, posinseminación o posdestete: ovarios con cuerpos *albicans* acompañados de folículos de tamaño variable en su superficie, pero siempre menores de 6 mm. En algunas ocasiones no hay folículos intermedios ni pequeños y sólo hay folículos menores de 2 mm, embebidos en el tejido ovárico sin hacer profusión a modo de ampolla, correspondiendo a lo que denominamos hembra en “anestro profundo”. En cerdas viejas encontramos muchos surcos y bridas de tejido conjuntivo como restos de una intensa actividad ovárica anterior.

Hembras con degeneración quística ovárica: ovarios con quistes foliculares luteinizados y quistes luteínicos con elevada producción de progesterona que bloquea el eje hipotálamo-hipofisario-gonadal y motiva el anestro (*figura 4*).

Figura 4. Degeneración quística ovárica: quistes ováricos múltiples y grandes en ambos ovarios.



Oviductos y útero

En salpingitis y endometritis (*figuras 5 y 6*) es posible encontrar un mayor volumen oviductal y uterino por dos razones: la primera, porque la pared está engrosada y endurecida y la segunda, porque hay un mayor contenido en el interior, pudiendo incluso presentar adelgazamiento de la pared uterina cuando el contenido secretor es muy abundante.

Figura 5. Congestión intensa de la mucosa uterina en una hembra en diestro.

Histológicamente se confirma una endometritis aguda.

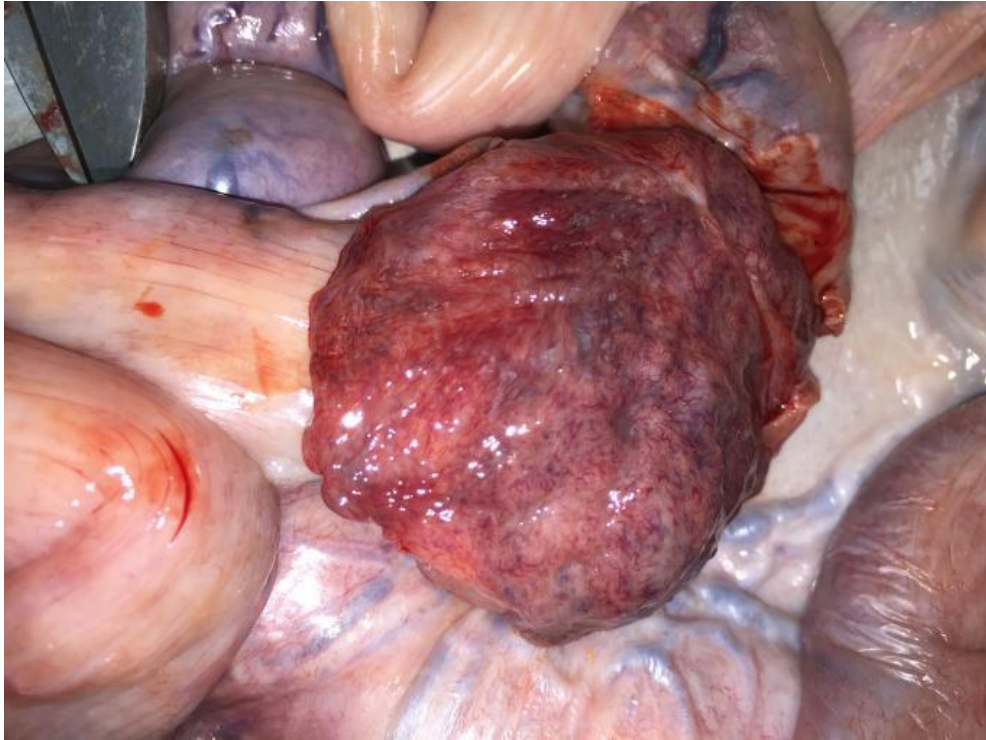


Figura 6. Presencia de contenido uterino seroso en una hembra con endometritis aguda.



El contenido oviductal y uterino es generalmente seroso transparente (hidrosalpinge o hidrómetra) más o menos voluminoso, aunque a veces puede ser sanguinolento (hemosalpinge o hemometra). Pueden acumularse cantidades variables de pus espeso (piosalpinge o piometra) de distintas características (gris, amarillento o verdoso). La endometritis purulenta es muy poco frecuente en la cerda.

En las cervicitis encontramos congestión, engrosamiento y endurecimiento del cuello uterino. A veces hay flujo mucopurulento, escaso pero incesante, coincidiendo con los días previos al celo. En las vaginitis también encontramos congestión y flujo mucopurulento.

Es importante estudiar también la vejiga de la orina ya que mucha patología del aparato genital está relacionada con el ascenso de gérmenes desde el aparato urinario. En la cistitis encontramos áreas más o menos amplias de congestión de la mucosa, que a veces son de tipo hemorrágico. Puede haber más o menos contenido de aspecto purulento.

Estudio del aparato genital del verraco

En los últimos 10 años se ha incrementado mucho el número de verracos jóvenes que se tienen que descartar en centros de inseminación artificial debido a la mala calidad seminal. Este hecho dificulta la amortización de los animales y reduce la capacidad productiva del centro de inseminación.

Cada testículo consta de una masa de tubos seminíferos y tejido intersticial, rodeados de una firme cápsula fibrosa llamada túnica albugínea, de la que surgen tabiques que dividen el testículo en compartimentos o lóbulos. Cada lóbulo contiene varios túbulos seminíferos, en cuyas paredes se producen los espermatozoides tras una compleja división celular. Los espermatozoides liberados por el túbulo seminífero, junto al fluido testicular, aún son inmaduros e irán madurando plenamente en su trayectoria a través del resto de los conductos. Todos los túbulos seminíferos de cada lóbulo convergen en la rete testis, y de ahí los espermatozoides abandonan el testículo por los conductos eferentes, entrando al epidídimo, lugar donde finalizará su desarrollo, adquiriendo su poder fecundante y dónde se almacenarán hasta el momento de la eyaculación. El proceso de espermatocitogénesis-espermiogénesis y maduración epididimaria puede durar entre 45 y 47 días. Cualquier alteración de este proceso por problemas genéticos, hormonales, circulatorios o por patología del aparato hará que la calidad seminal de los eyaculados se vea alterada.

Las alteraciones en la contrastación seminal que nos indican un fallo reproductivo del verraco son: ausencia de espermatozoides en la muestra (azoospermia), reducción de la motilidad de los espermatozoides (astenozoospermia), reducción de la motilidad y del número de espermatozoides (oligoastenozoospermia), incremento de espermatozoides con formas anormales (teratozoospermia) y elevado porcentaje de espermatozoides muertos en la muestra (necrozoospermia).

Las patologías que hemos observado más frecuentemente son las siguientes:

Asimetría escrotal

Se puede apreciar visualmente en el animal vivo antes del sacrificio y puede deberse a alteraciones inflamatorias (orquitis), atrofas, acumulaciones patológicas de líquido (hidrocele, hematocele o espermatocele) o debido a hernias inguinales.

Hematoma escrotal

Puede ocurrir por traumas o contusiones de localización intratesticular o extratesticular en la pared escrotal. Son lesiones usualmente focales y agudas, pero pueden ser múltiples.

Hidrocele

Es la acumulación de líquido en la cavidad del escroto, ocupando todos los espacios entre el testículo y la piel (*figura 7*). Puede producir un edema generalizado por la interferencia del flujo de retorno de las venas espermáticas. Se trata de una alteración aguda de origen circulatorio.

Figura 7. Hidrocele.



Hematocele

Es una alteración aguda debido a la acumulación de líquido hemático (origen circulatorio) en escroto; en la necropsia el testículo está intacto.

Atrofia testicular

Disminución de tamaño testicular por degeneración del epitelio o por procesos inflamatorios crónicos (*figura 8*). Los testículos atróficos son generalmente pequeños, duros y sufren degeneración y pérdida de células de los túbulos los cuales ven afectada su funcionalidad. La atrofia testicular puede producirse por factores nutricionales, aumento

de temperatura testicular, condiciones ambientales adversas, alteraciones hormonales o vasculares, alteraciones obstructivas y agentes tóxicos.

Figura 8. Atrofia testicular.



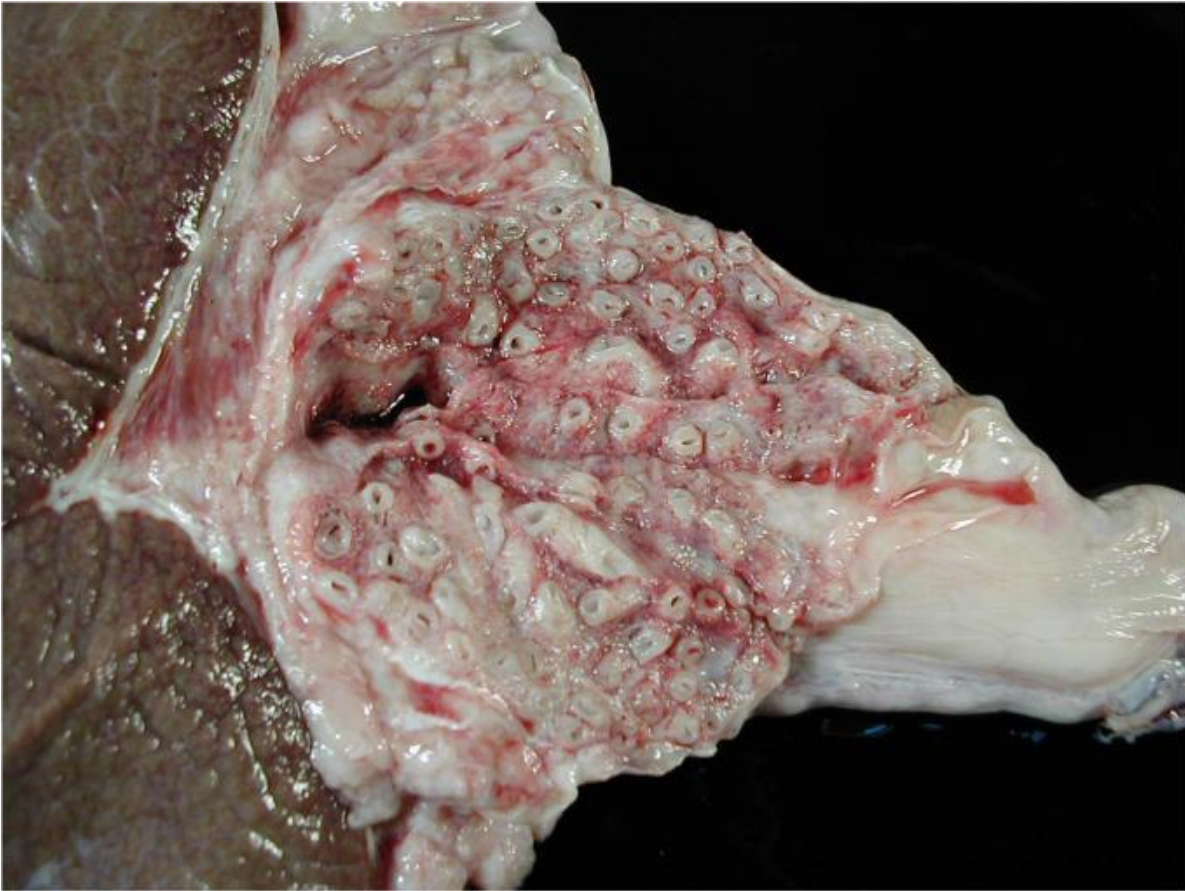
Abscesos

Acumulación de pus debido a un proceso crónico. En la mayoría de los casos se debe a una complicación de casos avanzados o no tratados de orquiepididimitis.

Varicocele

Dilatación anormal y crónica de las venas que conforman el plexo pampiniforme que se debe a un mal funcionamiento de las válvulas internas de estas venas que se encuentran a lo largo de todo el cordón espermático o por un aumento de presión en éstas (*figura 9*). Produce efectos adversos en el semen, provocando en algunos casos una disminución de la motilidad. Además, el varicocele en humana está relacionado con problemas de esterilidad.

Figura 9. Varicocele.



Fibrosis testicular

La fibrosis testicular es consecuencia de una degeneración progresiva y crónica, que suele tener una predisposición congénita inherente (Manatta, 2004) y se incrementa con la edad, siendo de difícil diagnóstico (*figura 10*). Los animales con fibrosis presentan disminución del parénquima testicular y gran infiltración de tejido conjuntivo, con ausencia de espermatogénesis en algunos tubos seminíferos. Es común encontrar espermatozoides con diferentes anomalías, como la pérdida del capuchón cefálico y la vacuolización del núcleo, células inmaduras y presencia de leucocitos; además, el volumen seminal y la concentración espermática se ven disminuidos. Hoy en día es la patología que más detectamos en los verracos de matadero.

Figura 10. Fibrosis.



Adherencias de la túnica vaginal

Alteraciones crónicas que comprometen la movilidad de los testículos, por lo que pueden conllevar degeneración testicular y disminución de la calidad seminal.

Orquitis

Inflamación testicular que puede originarse por un traumatismo, una infección o debido a una epididimitis. Las orquitis agudas pueden estar producidas por infección por *Brucella suis*. Normalmente son purulentas o supurativas, bien difusas o localizadas, y generalmente conllevan la presencia de abscesos. Suelen ir acompañadas de un gran edema inflamatorio agudo en los tejidos que rodean al testículo. Si la inflamación aguda evoluciona y se convierte en crónica puede desencadenar en una fibrosis. En las orquitis el volumen está disminuido y en ocasiones aparece aspermia, oligozoospermia, azoospermia, aglutinaciones, disminución de la motilidad y aumento de formas anormales (especialmente de capuchón cefálico y cabezas libres).

Epididimitis

Inflamación del epidídimo causada por una infección bacteriana. Aparece conjuntamente con la orquitis o puede precederla. La infección produce edema, infiltración linfocitaria, hiperplasia epitelial y fibrosis. Los verracos con epididimitis pueden tener el volumen del

eyaculado normal, pero la concentración suele ser baja o pueden sufrir azoospermia, aglutinaciones altas y motilidad normal o baja; además, los espermatozoides suelen presentar formas anormales con gota citoplasmática proximal y defectos en el capuchón cefálico. El eyaculado contiene gran cantidad de células epiteliales y leucocitos.

Tumores

Seminomas (originados en el epitelio germinativo de los túbulos seminíferos), tumores de células de Sertoli, tumor de células intersticiales o de Leydig y teratomas.

Alteraciones del parénquima testicular

Son lesiones de origen desconocido en las que el parénquima pierde su típica coloración pardo-rosácea apreciable al corte transversal. No se sabe la implicación que puede tener en la calidad seminal.

Conclusión

Con los hallazgos encontrados en el estudio del aparato genital se deben elaborar unas tablas comparativas que cuantifican la frecuencia o intensidad de las diferentes alteraciones. La patología reproductiva suele estar producida por un complejo multifactorial. Los resultados del estudio reproductivo en matadero permiten identificar el origen anatómico de la patología y su posible causa principal, diferenciando patologías infecciosas de problemas de manejo, así como orientar un tratamiento y medidas de actuación para otros animales de la granja o del centro de inseminación. Cuando se considere útil para el diagnóstico, el veterinario deberá realizar el análisis de muestras de agua, pienso, orina, sangre, semen u otros para completar el estudio.