

Entendiendo el Criptorquidismo

El criptorquidismo es un desorden en el cual, uno o ambos testículos no están posicionados en el escroto, en un momento en que debió haberse completado el descenso testicular. Ese descenso incompleto, en la mayoría de los casos, es unilateral. Este problema constituye la alteración del desarrollo urogenital más importante en el cerdo.

El término criptorquidismo tiene una etimología griega que significa testículo oculto. Las descripciones acerca de este problema se conocen desde el siglo 16, sin embargo, seguramente hubo casos con anterioridad.

Es un problema de aparición muy frecuente en las granjas porcinas, en algunas de las cuales llega a darse una incidencia muy alta y preocupante. Puede presentarse en varias especies, pero existe más frecuencia de presentación en el cerdo, el caballo y el hombre que en los bovinos y ovinos. En el ámbito de la producción porcina es un problema importante pues los cerdos púberes desarrollan el clásico “olor a macho” y no pueden venderse como cerdos finalizados de primera, a menos que sean sometidos a una criptorquiectomía, que es la cirugía por medio de la cual se extraen los testículos no descendidos.

El padecimiento se detecta al nacimiento, pues en ese momento los testículos deben ser visibles y palpables en el escroto. Sin embargo, debe tomarse en cuenta que pueden ocurrir casos de descenso tardío, en los que el testículo que no es visible en el escroto al nacimiento, pero desciende algunos días después.

El Descenso Testicular

El proceso del descenso testicular es complejo e intervienen diferentes elementos. En muchos mamíferos los testículos migran desde el sitio donde se desarrollan embriológicamente, en una posición caudal al riñón, a través de la cavidad abdominal hasta una evaginación del peritoneo que contribuye a la formación del escroto. En algunas especies, la porcina entre ellas, los testículos están presentes en el escroto al momento del nacimiento.

En la formación primaria de las gónadas, las células mesenquimales proliferan rodeando a las células germinales primordiales, y se diferencian en células de Sertoli. Poco después, otras células del mesonefros llegan para formar nidos de células de Sertoli fetales con células germinales primordiales organizadas en los cordones seminíferos. Las células de Leydig se diferencian también a partir de

células mesenquimales del mesonefros. El proceso, desde la llegada de las células germinales primordiales a la diferenciación de la gónada y la funcionalidad del testículo dura menos de 14 días y ocurre alrededor del día 33 de gestación. Muy pronto las células de Leydig inician la producción formal de testosterona, y después el GnRH y la LH participan en la regulación hormonal.

A partir del peritoneo se forman estructuras como el mesorquio, el ligamento suspensorio craneal y el ligamento epididimario. El gubernáculo se forma a partir de células mesenquimales primitivas. Es una estructura rica en ácido hialurónico, colágeno y glicosaminoglicanos, un polisacárido de origen mesodérmico. Su estructura está constituida por células mesenquimales con abundante material intercelular rico en glicosaminoglicanos. El desarrollo del gubernáculo es afectado por la ausencia de insl3 (contracción de insulin-like peptide 3), pero no es afectado por sustancias antiandrogénicas.

Figura 1.
Cerdo con sólo un testículo descendido al escroto.



Figura 2.
Testículos de un cerdo de 20 kg con criptorquidismo unilateral. A la derecha, el testículo no descendido que muestra un tamaño discretamente menor y escaso volumen del epidídimo.



Figura 3.
Testículos de un cerdo de 200 kg con criptorquidismo unilateral. Se observa una marcada diferencia de tamaño y alteraciones en la formación del epidídimo.



Durante el descenso testicular se identifican los siguientes tres fenómenos:

- Translocación abdominal. Conforme el feto crece, la distancia del testículo con el riñón se va ampliando. Al final de esta fase, el testículo se posiciona en la entrada del anillo inguinal interno. Este proceso comprende cerca del 50% del tiempo de gestación. La hormona antimulleriana juega un papel importante en este proceso.
- Migración transinguinal. Se refiere al movimiento a través de la pared abdominal, de una localización abdominal a una subcutánea. Es un proceso que ocurre rápidamente.

- Migración inguinoescrotal. Esta fase comprende la acción del gubernáculo para llevar el testículo a su posición en el escroto. Para esta fase la testosterona no es indispensable.

El descenso del testículo ocurre entre los días 77 y 109 de vida fetal. Entre los días 77 y 88 hay un descenso rápido y posteriormente es lento y sostenido. La testosterona facilita la disolución gradual del ligamento craneal, que se alarga conforme la cavidad abdominal se expande. Al inicio del descenso, entre los días 77 y 81, se incrementa fuertemente la masa húmeda total del gubernáculo, y continúa incrementándose conforme avanza el descenso. Esa ganancia de agua del tejido del gubernáculo está asociada al ensanchamiento de esta estructura, que dilata el canal inguinal, además de ejercer tracción sobre el testículo, fenómenos que facilitan en gran medida el paso de la gónada al escroto. Esta regresión del gubernáculo implica la acción de andrógenos, mientras que el *insl3*, producido por las células de Leydig, ayuda a la expansión de gubernáculo. El proceso está mediado por los glicosaminoglicanos, que son moléculas de un gran volumen hidrodinámico.

En los cerdos con criptorquidismo, un testículo abdominal refleja una falla para iniciar o completar la translocación abdominal, de tal manera que el testículo está en un sitio entre el riñón y la vejiga urinaria. Un testículo inguinal demuestra una falla para iniciar o completar la migración transinguinal. A su vez, el testículo subcutáneo evidencia una alteración para iniciar o completar la migración inguinoescrotal.

Implicaciones del Criptorquidismo

Se ha dicho que los testículos no descendidos son estructuralmente normales hasta el nacimiento, pero conforme avanza el crecimiento postnatal del cerdo, desarrollan hipoplasia y la diferencia de tamaño entre el testículo escrotal y el oculto es mayor conforme el cerdo crece. En esos testículos no se desarrolla la espermatogénesis, y aunque se producen algunos andrógenos, su secreción es menor de lo normal.

Sin embargo, hay evidencias de que los testículos que no descienden son siempre disgenésicos. Las anomalías que se observan después de la pubertad, asociadas al criptorquidismo, tales como concentraciones atípicas de hormonas reproductivas, tumores o alteraciones de la espermatogénesis en el testículo escrotal, no son ocasionadas por la temperatura elevada en la cavidad abdominal, sino por una manifestación retardada de una disgenesia testicular.

En cerdos con criptorquidismo, el testículo en posición escrotal, produce menos espermatozoides de lo normal y con un alto porcentaje de anomalías. Los

hermanos de camada que no manifiestan criptorquidismo pueden padecer el mismo problema.

Se ha encontrado relación con algunas características productivas negativas. La aparición de criptorquidismo, está relacionada con una mayor proporción de machos en la camada afectada, lo que sugiere que existen elementos causales en común para ambas características. Asimismo, se ha observado mayor incidencia de nacidos muertos en camadas que contienen machos con criptorquidismo. Hay también evidencia de que los machos portadores producen camadas de menor tamaño que los machos no portadores.

En el cerdo, no se reportan tumores asociados al criptorquidismo, probablemente debido a que no viven por mucho tiempo en las granjas. Se reportan algunos tipos de tumores en otras especies, como los tumores de células germinales o tumores de células de Leydig. En niños, los testículos intraabdominales constituyen un riesgo de cáncer.

La posición del testículo que no desciende puede ser abdominal, inguinal o preescrotal. En todo caso, el testículo debe localizarse en alguna parte del trayecto normal de descenso, pues si se localiza en otro sitio, fuera de la trayectoria, se trataría de un caso de ectopia y no de criptorquidismo. La agenesia testicular puede también ocurrir, sin embargo, tanto la ectopia como la agenesia son de frecuencia muy baja, por lo que la gran mayoría de los casos de cerdos con uno o ningún testículo en la bolsa escrotal, corresponden a criptorquidismo. La ultrasonografía y la radiografía son herramientas diagnósticas útiles para detectar la presencia y la localización de los testículos no descendidos.

La incidencia de este problema en las granjas porcinas deriva en una problemática que incluye:

- La necesidad de realizar cirugías para corregir el problema que implica cosas muy valiosas en las empresas: dinero y horas-hombre.
- La probabilidad de que los casos de criptorquidismo bilateral se pierdan de vista y se vendan como castrados, lo cual conlleva conflictos con los compradores y por lo general, la pérdida del cerdo ante la necesidad de reponerlo.

La percepción general es que el criptorquidismo es una enfermedad simple con heredabilidad moderada y penetrancia incompleta expresada sólo en machos. Y además el problema se pretende minimizar recomendando el desecho del animal afectado y sus hermanos. Pero el criptorquidismo no es un padecimiento simple en su causalidad. Actualmente, se sabe que el origen del padecimiento está influido por elementos genéticos, epigenéticos y medioambientales. Parece existir un

modelo poligénico recesivo, pues se ha identificado un grupo amplio de genes implicados en el descenso testicular. En humanos, por ejemplo, el criptorquidismo está asociado a anomalías en más de 20 genes. Los componentes genéticos del criptorquidismo en el cerdo no son claros, en comparación con lo que se conoce en humanos. Asimismo, el papel del medio ambiente en el desarrollo de criptorquidismo no está totalmente comprendido. Es necesaria mayor investigación al respecto.

Existe la hipótesis de que la exposición de la cerda gestante a agentes estrogénicos o antiandrogénicos o a ciertos pesticidas, puede llevar a disgenesia testicular, pero tendrá que realizarse investigación para confirmar o descartarla.

En el caso de empresas que utilizan la inmunocastración y que tienen control de la matanza y la comercialización de sus cerdos, los afectados con criptorquidismo pueden ser vacunados y el asunto se resuelve.

Las empresas especializadas en la producción y comercialización de animales para pie de cría, están limitadas para eliminar la presencia y transmisión del padecimiento en virtud de que la base genética no está comprendida cabalmente, y no existen en la actualidad estrategias efectivas y prácticas para eliminarlo.

| [Mónica Sánchez Hernández](#), [Roberto Martínez Rodríguez](#), 10/9/2012

Referencias Selectas

- Amann, R.P. and Veeramachaneni, D.N.R. 2006. Cryptorchidism and associated problems in animals. Anim. Reprod. 3:108-120.
- Dolf, G., Gaillard, C., Schelling, C., Hofer, A. and Leighton, E. 2008. Cryptorchidism and sex ratio are associated in dogs and pigs. J. Anim. Sci. 86:2480-2485.
- Heyns CF, de Klerk DP. 1985. The gubernaculum during testicular descent in the pig fetus. J. Urol. 133(4):694-9.